



关于上海羲禾科技股份有限公司

首次公开发行股票并在科创板上市申请文

件的审核问询函的回复

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）

上海证券交易所：

贵所于 2026 年 7 月 7 日出具的“上证科审（审核）〔2026〕324 号”《关于上海羲禾科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的审核问询函》（以下简称“问询函”）收悉。

国泰海通证券股份有限公司（以下简称“国泰海通”或“保荐机构”）作为上海羲禾科技股份有限公司（以下简称“羲禾科技”“公司”或“发行人”）首次公开发行股票并在科创板上市的保荐机构和主承销商，会同发行人、北京德恒律师事务所（以下简称“发行人律师”）及天健会计师事务所（特殊普通合伙）（以下简称“申报会计师”）等相关各方，本着勤勉尽责、诚实守信的原则，就问询函所提问题逐项进行认真讨论、核查与落实，并逐项进行了回复说明。具体回复内容附后。

说明：

一、如无特别说明，本回复中使用的简称或名词释义与《上海羲禾科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市招股说明书（申报稿）》（以下简称“《招股说明书》”）一致。

二、本回复使用的字体如下：

黑体	问询函所列问题
宋体	对问询函所列问题的回复
楷体	对招股说明书内容的引用
楷体（加粗）	对招股说明书内容的修改、补充

三、如无特别说明，本回复中若出现总数与各分项数值之和尾数不符的情况，均为四舍五入所致。

目 录

目 录	2
1.关于产品与技术	3
2.关于市场竞争格局与成长性	52
3.关于客户集中	86
4.关于销售模式	111
5.关于收入和应收账款	120
6.关于成本和毛利率	154
7.关于采购和供应商	182
8.关于存货	198
9.关于研发人员和研发费用	221
10.关于控制权	244
11.关于股东股权.....	265
12.关于股权激励和股份支付	276
13.关于固定资产和募投项目	289
附：保荐机构总体意见	304

1.关于产品与技术

根据申报材料：（1）发行人主营业务包括硅光集成芯片的研发及商业化、技术服务。其中，硅光集成芯片产品速率覆盖 400G、800G 及 1.6T，包括 100G/lane DR4、100G/lane DR8、100G/lane 2×FR4、200G/lane DR4、200G/lane DR8、200G/lane 2×FR4 等不同系列，均为发射芯片，需搭配外置 CW 激光器方案。报告期各期，发行人 400G 硅光集成芯片收入占比分别为 9.10%、98.81%、92.47%；（2）发行人在 2026 年 OFC 上展示了 3.2T（16×200G）和 6.4T（32×200G）的 NPO/CPO 收发集成芯片、单通道 400G 硅光芯片（硅光 MZM 技术+TFLN 异质集成双路线）、400G/800G ZR 及 800G Coherent Lite 硅光集成芯片、面向 FMCW 激光雷达应用的单通道和四通道相干硅光集成芯片。公司与国际知名云服务厂商联合将硅光集成技术应用于其数据中心项目，与产业链龙头厂商合作为其 LPO 光模块开发硅光集成芯片，助力晶圆代工厂开发 12 英寸硅光工艺平台；（3）招股说明书披露了硅光集成芯片领域区分多个维度的分类、技术路线情况。例如，从芯片材料维度，硅光集成芯片的终端应用划分为数据通信及电信，数据通信领域包括 VCSEL、EML、硅光集成芯片搭配 CW 激光器、以及硅光异质集成等多种技术路线；从是否包括 DSP 芯片维度，光模块可分为 FRO、LPO、LRO；从光电互连架构维度，包括可插拔光模块、NPO、CPO、OIO 等，NPO/CPO 硅光集成芯片主要使用更高速率的收发一体芯片；从应用场景维度，主要包括 Scale out、Scale up 以及 Scale across，不同场景存在不同的技术升级需求；（4）硅光集成芯片的关键光电子器件包括硅光波导、耦合器等无源光器件，以及调制器、探测器等有源光器件；发行人自主研发形成了 7 项核心技术，拥有 12 项应用于公司主营业务并能够产业化的发明专利；（5）发行人选取了四款产品与国外领先厂商、国内领先厂商的竞品进行比较，产品关键核心指标均处于行业领先或达到行业标准水平，较同类产品具有显著优势、达到国际领先水平；招股说明书还披露了其他业务可比公司；（6）发行人与腾讯、海信宽带及上海曼光信息科技有限公司联合申报的“高性能光集成与光电协同封装技术及产业化”项目通过 2025 年度上海市科技进步一等奖复评。

根据公开资料：发行人同类型产品中，中际旭创自研硅光芯片，1.6T 硅光模块良率达 95%，且其 800G/1.6T 产品中硅光方案占比已超过 50%，SiFotonics

800G/1.6T (100G/200G per lane) PIC 已规模量产；光迅科技 3.2T NPO 模块（芯片层由其自研硅光支撑）已完成 CSP 全系验证，进入工程化落地；在相干硅光方面，Coherent/Lumentum 400G/800G ZR 已实现交付；光迅科技 800G-ZR Lite 已在 2026 OFC 发布。此外，国内外厂商面向 1.6T/3.2T 均布局 TFLN 方案，但未到商用阶段。

请发行人披露：（1）公司设立以来的业务开展情况，包括业务模式变化及原因、产品体系及迭代、对应客户；公司硅光集成芯片产品在单通道速率、通道数、传输类型、产品功能（如发射、接收、收发一体、相干）等方面的搭配布局逻辑，公司产品结构划分是否符合行业惯例，与同行业可比公司在细分产品布局及收入结构上的比较情况；公司 CW 激光器系自研还是外购、是否搭配销售，发行人是否具备模组化研发能力；（2）结合题干（2）（3）及公开资料情况，披露硅光集成芯片在通道/速率/传输距离等芯片性能、芯片材料、芯片功能、光电互连架构、光模块类型、应用场景等不同维度下的行业发展情况，包括不同技术路线的优劣势比较及未来发展趋势、行业技术水平、市场规模及未来需求、市场竞争格局及国产厂商参与情况等，并对应发行人的产品布局情况及技术水平、目前主要布局发射芯片、所展示先进产品/合作项目的研发产业化进展、以及与同行业可比公司的比较情况等，充分分析发行人产品的市场竞争力及技术先进性，是否符合行业技术发展趋势；（3）发行人核心技术的来源及演变过程，研发周期是否符合技术发展规律及与同行业公司比较情况；发行人主要产品技术难点、核心技术及技术先进性的具体体现，关键光电子器件等核心组成部分的自研外购情况，发明专利数量与可比公司的比较情况，公司是否掌握关键核心技术；（4）结合发行人全产品系列情况、自有产品及竞品的推出时间、收入贡献、其他未比较的可比公司情况等，说明发行人核心技术指标、自有产品、竞品、可比公司的选取标准，是否客观、充分，进一步完善发行人各类型主要产品与同行业可比公司技术指标的比较情况，并说明公司技术水平的有关表述和信息披露是否客观、准确；（5）前述重大科研项目和产业合作的具体情况，包括不限于参与方、发行人承担的任务及作用、项目进展及成果（如有），与公司主营业务、核心技术的关系及收入贡献。

请保荐机构对上述事项简要概括核查过程，并发表明确意见。

回复：

一、发行人披露

（一）公司设立以来的业务开展情况，包括业务模式变化及原因、产品体系及迭代、对应客户；公司硅光集成芯片产品在单通道速率、通道数、传输类型、产品功能（如发射、接收、收发一体、相干）等方面的搭配布局逻辑，公司产品结构划分是否符合行业惯例，与同行业可比公司在细分产品布局及收入结构上的比较情况；公司 CW 激光器系自研还是外购、是否搭配销售，发行人是否具备模组化研发能力

1、公司设立以来的业务开展情况，包括业务模式变化及原因、产品体系及迭代、对应客户

发行人自 2021 年设立，始终专注于硅光集成技术的研发及商业化，自设立至今关键业务发展情况如下：

年度	新增产品情况	重要新增客户情况	当年关键业务进展
2021 年	公司成立，推进产品研发，主要进行 100G/lane 硅光集成芯片版图设计及测试方案设计		
2022 年	组装测试设备，构建测试能力，完善研发团队，完成芯片版图设计，启动流片及测试验证，承接“高速硅光接收集成芯片关键技术研究”及“光电融合集成基础理论与关键技术研究”国家级科研项目		
2023 年	400G 硅光集成芯片	400G 产品对客户 E、客户 F、客户 G 实现销售	完成 100G/lane 流片及验证
2024 年	800G 硅光集成芯片	400G 产品通过直销、经销及贸易模式覆盖客户 B、客户 I、客户 F 等，规模部署于云服务厂商 A 数据中心，800G 产品初步拓展客户	400G 产品在云服务厂商 A 的 AI 网络批量部署，扩展客户群体，完成 200G/lane 拓展并实现销售
2025 年	1.6T 硅光集成芯片	400G 产品规模部署于云服务厂商 B，800G 产品实现规模销售，进一步扩大光模块厂商客户群体	与云服务厂商 B 合作 LPO 项目并规模部署，200G/lane 实现规模销售，启动 400G/lane 研发，承接“高密度大带宽光互连硅光收发芯片研发”及“高速硅光集成收发芯片关键技术与产品开发”上海市科研项目
2026 年	3.2T/6.4T NPO/CPO 收发一体芯片等产品，正在终端验证中	1.6T 产品向客户 A 等厂商规模销售，3.2T/6.4T NPO/CPO 收发一体芯片进入终端验证	NPO/CPO 收发集成芯片进入终端验证。与腾讯、海信宽带等企业的硅光芯片、封装和网络合作成果获上海市科技进步一等奖

综上，发行人自 2021 年设立以来，始终聚焦硅光集成芯片研发与商业化的主营业务，业务模式保持稳定，未发生重大变化。公司产品体系沿单通道速率升

级、集成通道数增加、功能拓展有序迭代。首先聚焦于 Scale out 场景光互连所需要的面向可插拔光模块的硅光集成芯片，从 100G/lane 成熟量产到 200G/lane 规模交付。随着硅光集成的光互连方案成为 Scale up 场景互连的核心解决方案，公司提前布局并开展 3.2T/6.4T NPO/CPO 收发一体芯片的研发，进入终端验证，同步为 Scale across 产品的量产储备了关键器件和集成技术，形成了“量产一代、研发一代、储备一代”的梯次布局，与行业技术演进节奏高度匹配。

客户拓展方面，公司已覆盖产业链内知名头部厂商，客户结构优质，凭借领先的技术性能与稳定的量产交付能力，截至目前公司硅光集成芯片累计出货量超 1,200 万颗，跻身全球极少数出货量达千万颗级厂商行列，商业化落地成果显著。

2、公司硅光集成芯片产品在单通道速率、通道数、传输类型、产品功能（如发射、接收、收发一体、相干）等方面的搭配布局逻辑，公司产品结构划分是否符合行业惯例，与同行业可比公司在细分产品布局及收入结构上的比较情况

（1）公司当前产品布局搭配情况

发行人在硅光集成芯片产品的布局主要考虑光互连行业的产品标准、硅光行业技术发展趋势、市场前景等因素，致力于技术路线领先且具备商业化前景的主流应用产品，同时在下一代技术前沿进行储备布局。

1) 硅光行业技术发展路线

硅光集成芯片行业整体的发展路线体现为：

1、单通道速率优先，当单通道速率技术成熟、成本可控，以及对应的产业生态完善时（即相应速率的 DSP 以及 Driver 和 TIA 等电芯片也成熟），选择“更少通道×更高速率”的方案，如 400G 时代选择 4×100G 而非 8×50G；

2、更多通道数，当单通道速率尚未成熟，则采用“更多通道×更成熟的单通道速率”，如在 1.6T 时代，400G/lane 尚未成熟，则主要选择 8×200G 而非 16×100G。在可插拔光模块应用中，通道数普遍在 4 通道/8 通道，技术相对成熟。随着传输需求量的不断加大，根据系统层面对单位面积带宽密度的要求，通道数提升至 16/32 通道（NPO/CPO 高密度场景需求）时技术难度加大。同时，各搭配方向还需要匹配终端网络拓扑结构及端口分光需求；

3、并行传输架构（即 DR 系列芯片）与波分复用架构（即 FR 系列芯片）结合，在 500m 及以下短距及分光场景下多采用并行传输架构，在光纤资源受限或 500m-2km 中长距离传输场景下，则通过波分复用技术将多通道不同波长合波至单芯光纤传输，以平衡光纤成本与芯片封装集成度，满足特定数据中心架构的需要。

2) 整体市场应用情况

当前，硅光集成芯片主要应用于数据通信市场，据弗若斯特沙利文数据，2025 年硅光模块在数据通信领域的应用占其下游整体应用市场的 72.31%，占据主导地位。当前在数据通信领域，AI 集群及超大数据中心建设成为行业发展的主要驱动力，光互连的应用场景主要包括 Scale out、Scale up 以及 Scale across。根据 LightCounting 2026 年 5 月数据，2026 至 2031 年期间，预计 Scale out、Scale up 产品占全部硅光应用比例达到 85-90%，也是目前硅光集成芯片的主要市场需求。

Scale out 场景中，硅光模块因其在高带宽下的集成度与成本等优势，成为 Scale out 互连的主要方案，正历经从 400G、800G 向 1.6T 跨越的核心窗口期，硅光集成芯片是模块中的核心组件之一。当前主流硅光集成芯片采用的单通道速率包括 100G 和 200G，通道数一般做到 4 通道和 8 通道，采用非相干（IM-DD）传输机制，根据短距需求设计为并行传输架构（DR 系列芯片），根据中距需求设计为波分复用架构（FR 系列芯片），发行人针对该应用场景布局了 400G-1.6T DR/FR 发射芯片。

Scale up 场景中，当前以电互连为主，光互连有望成为下一代 Scale up 的主要互连方式，硬件的封装形式或将从可插拔的硅光模块转变为面向 NPO/CPO 应用的光引擎，硅光集成的收发芯片在其中亦为关键芯片，预计硅光应用将于 2027 年迈入规模部署初期，方案设计为单通道 100G 或 200G 复用 16、32 通道，采用非相干（IM-DD）传输机制，具备收发一体功能，发行人针对该应用场景布局了 3.2T/6.4T 收发一体芯片。

Scale across 场景当前市场规模较小，根据 LightCounting 2026 年 5 月数据，Scale across 场景及电信网络应用的相干传输的硅光集成芯片在 2026-2031 年期间，占全部硅光应用比例小于 10%，但其市场绝对规模仍快速上升。当前该领域硅光

集成芯片方案主要为适配相干传输机制的 1 个相干通道的 400G/800G/1.6T（含 Coherent Lite 方案），发行人针对该应用场景布局了 400G/800G ZR，800G Coherent Lite 芯片。

3) 公司产品布局与行业布局对比

报告期内，从功能来看，硅光集成的接收芯片产业链极少应用，单片价格远低于发射芯片及收发一体芯片，同时硅光集成芯片正在向自动驾驶、可穿戴设备、工业及医疗等硅光传感领域延伸，目前仍处于早期验证阶段，不作为主要产品列示。公司产品布局与行业应用发展对比情况如下：

传输机制 注 1	硅光集成芯片	单通道速率	主流产品规格 注 2	公司布局情况	产业发展情况	市场应用占比	
非相干	发射芯片	100G	400G DR4 (4×100G)	已量产	2025 年主流产品，持续增长中	根据 LightCounting 2026 年 5 月数据，此部分产品于 2026 至 2031 年期间，占全部硅光应用比例 85-90%	
			400G FR4 (4×100G)		2025 年尚未规模应用硅光方案，2026 年小规模应用		
			800G DR8 (8×100G)		2025 年规模应用，持续增长中		
			800G 2×FR4 (8×100G)		2025 年尚未规模应用硅光方案，2026 年逐渐上量		
		200G	800G DR4 (4×200G)	已量产	单通道 200G 产品于 2026 年开始逐渐上量部署，并以 1.6T DR 系列为主		
			1.6T DR8 (8×200G)				
			1.6T 2×FR4 (8×200G)				
		400G	-	已展示样品，研发中	前沿技术方向，单通道 200G 后下一技术节点为单通道 400G		
	收发一体芯片	200G	3.2T (16×200G)	于终端验证中	于 2027 年起迈入部署初期		
			6.4T (32×200G)		NPO/CPO 的下一代芯片		
400G		-	已展示样品，研发中	前沿技术方向，单通道 200G 后下一技术节点为单通道 400G			
相干 注 1	主要采用收发一体芯片	相干的 400G/800G/1.6T	1 个通道的 ZR/Coherent Lite	已推出 400G/800G ZR，800G Coherent Lite，1.6T 处于研发设计阶段	2025 年度 400G 相干芯片为主流，800G 开始逐步规模应用，1.6T 处于市场推广阶段	根据 LightCounting 2026 年 5 月数据此部分产品于 2026-2031 年期间，占全部硅光应用比例小于 10%	

注 1：相干传输与传统强度调制直接检测（IM-DD）的单通道速率衡量维度不同。IM-DD 的单通道速率通常指单个物理波长的标称传输速率（如基于 PAM4 调制的 100G/200G）；而相

干传输的 400G/800G 则是指采用 16 QAM、64 QAM 等调制格式与数字信号处理（DSP）技术的单个相干载波/波长的总传输容量，二者衡量维度不同；

注 2：DR 系列芯片采用并行传输架构，如 800G DR8 芯片，集成 8 个独立通道，适配短距场景下网络端口分光互联需求；FR 系列芯片则额外集成了片上波分复用器（MUX），如 800G 2×FR4 芯片，在芯片上先经过 8 个独立通道并行传输，由 8 个独立通道经过波分复用器时进行合波，缩减为 2 个通道进行输出，使得原本需要 8 根光纤承载的数据仅需 2 根光纤即可完成传输，显著减少了中距场景下的光纤使用量与布线成本。

综上所述，公司产品布局与行业技术发展及主流应用场景相符，当前行业主要应用为 100G/lane 或 200G/lane 搭配 4 通道和 8 通道组合发射芯片，向下一代收发一体芯片（200G/lane 搭配 16 通道及 32 通道组合）发展，发行人产品布局以行业当前主要需求及未来发展方向为导向，已涵盖上述主流产品结构，并在下一代技术中形成储备，符合行业惯例。

（2）与同行业可比公司整体对比情况

1）产品布局对比

据公开信息统计，发行人与同行业可比公司进行在细分产品的布局对比如下：

公司	硅光集成芯片							
	非相干光模块应用 (Scale out 应用)			相干光模块应用 (Scale across+电信应用)			下一代面向 NPO/CPO 光引擎应用 (Scale up 应用)	
	400G	800G	1.6T	400G	800G	1.6T	3.2T	6.4T
Intel	✓	✓	✓	无公开信息			无公开产品信息，存在技术研讨文档	无公开信息
Cisco	✓	✓	✓	✓	✓	✓	无公开产品信息，存在技术研讨文档	无公开信息
中际旭创	✓	✓	✓	无公开信息，但其产品覆盖 400G-6.4T，具备自研硅光芯片能力				
新易盛	无公开信息，但其产品覆盖 400G-6.4T，具备自研硅光芯片能力							
以下公司为非上市公司，信息统计来自其企业官网展示，批量交付记录无公开信息								
同行业公司 A	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
同行业公司 B	✓	✓	✓	无公开信息			无公开信息	
同行业公司 C	✓	✓	✓	无公开信息			无公开信息	
同行业公司 D	✓	✓	✓	无公开信息			✓	无公开信息
发行人	✓	✓	✓	✓	✓	研发设计阶段	✓	✓

综上，公司与可比公司产品布局相比，在布局思路及逻辑上整体一致，符合行业惯例。

2) 收入结构对比

经公开信息检索，公司与可比公司的收入结构对比如下：

公司	收入结构
Intel	2025 年度收入为 528.53 亿美元，集中在其客户端 PC 及数据中心业务
Cisco	2025 年度收入为 566.54 亿美元，集中在其网络及安全业务
中际旭创	2025 年度收入为 382.40 亿元人民币，集中于光通信收发模块。其曾于 2025 年度半年度报告披露子公司苏州湃矽科技有限公司收入为 3.53 亿元人民币（此部分为其子公司对内部的硅光集成芯片收入），2025 年年报未披露
新易盛	2025 年度收入为 248.42 亿元人民币，集中于光互联产品
赛丽科技	无公开信息，根据其官网产品展示，全部为硅光集成芯片
熹联光芯	无公开信息，根据其官网产品展示，主要为硅光集成芯片产品，也存在光引擎产品
DustPhotonics	无公开收入信息，产品主要为硅光集成芯片
赛勒科技	2025 年度营业收入 820.22 万元人民币，根据其官网产品结构，主要为硅光集成芯片产品，也存在光引擎、共封装光学组件产品
发行人	2025 年度收入为 4.61 亿元人民币，全部为硅光集成芯片

目前上表各厂商的公开的硅光集成芯片收入信息中，中际旭创的子公司苏州湃矽科技有限公司 2025 年半年度收入为 3.53 亿元人民币，此部分为中际旭创子公司对内部的硅光集成芯片收入，2025 年度报告中未披露相关信息。赛勒科技 2025 年度收入为 820.22 万元人民币。发行人 2025 年度收入为 4.61 亿元人民币，鉴于可比公司未公开披露其具体产品收入，公司将自身产品收入与行业发展情况对比分析如下：

公司报告期主要出货产品为 400G 硅光集成芯片，800G、1.6T 产品收入较少，高度符合行业技术节点演进及发展进度。具体原因如下：

硅光集成芯片的主要技术区别及技术节点区分为单通道速率，行业的首要技术需求是提升单通道速率，在单通道速率这一标志性技术代内根据产品需求，通过并行光路通道数（DR 系列产品）或通过引入片上波分复用（FR 系列产品）实现多通道的产品，核心的技术体现于硅光集成芯片所集成的硅光器件。从 25G/lane 到 50G/lane，再到 100G/lane，以及向 200G/lane 升级，单通道速率代表了技术的代际提升。行业内企业的研发技术及产品能力，一般以先进单通道速率产品的商业化落地进度为参考。

在同一技术代际之内（即同样的单通道速率）的硅光集成芯片，尤其是 DR

系列产品，同一企业 4 个通道（DR4）和 8 个通道（DR8）的产品，采用的核心硅光器件及工艺基本一致，单位芯片面积的器件密度未增加，不存在技术能力的差别，如 400G DR4 与 800G DR8 采用的 100G/lane 核心技术完全一致，800G DR4 与 1.6T DR8 则采用了下一代 200G/lane 的技术和工艺。

根据 Yole 2026 年 5 月数据，2025 年度单通道 100G 的芯片市场占比约 90%，单通道 200G 的芯片市场占比约 5%，单通道 400G 尚未应用；至 2031 年，单通道 100G 的芯片市场占比约 15%，单通道 200G 的芯片市场占比约 50%，单通道 400G 的芯片市场占比约 30%。在同一单通道速率下，如 100G/lane 或 200G/lane，因单位器件密度未增加，所以并行 4/8 等通道的产品无较大的本质差异，行业内未对硅光集成芯片在通道数维度进行分析统计。由此对应分析，发行人在 2025 年度单通道 100G 的芯片收入占比在 90%以上，且同时实现领先的单通道 200G 产品销售。

从需求侧来看，2025 年北美市场中，800G 光模块占据了大部分的高端数据通信市场份额，2025 年下半年起北美头部云服务商开始导入 1.6T 光模块进行小批量试产与商用部署。而 2025 年国内市场中，400G 光模块仍然占据主力份额，800G 光模块处于加速渗透阶段，1.6T 尚未形成大规模的商业化批量出货。总体需求侧来看，400G 及 800G 光模块为主流。

在主流的 800G 光模块中，800G DR8 和 800G 2×DR4（通常也写作 2×400G DR4）是两类主流规格，前者采用一颗 800G DR8 硅光集成芯片，作为一个整体的 800G 管道使用，直接对接对端的 800G 端口，其使用单 MPO-16 接口对接现有的 400G 设备，需要定制复杂的“1 分 2 分支跳线”。而 2×DR4 方案则采用两颗 400G DR4 硅光集成芯片，可以直接使用标准现成的 MPO-12 跳线去连接对端，在动辄部署数万根光纤的超大规模 AI 数据中心里，能够显著降低线缆管理的复杂度和物理故障率。

在 DR 及 FR 系列硅光集成芯片的市场应用方面，行业在 2025 年的主要应用为 DR 芯片，FR 芯片应用较少（2025 年此部分光模块产品由 EML 封装的方案主导），进入 2026 年度，市场上的 800G FR 系列光模块中，基于硅光集成芯片的方案开始逐步完成终端客户验证并开始上量应用。DR 系列硅光集成芯片和 FR 系列硅光集成芯片的具体差别及未来趋势参见本回复之“1.关于产品与技术/一/

（二）/1/（1）/3）硅光集成芯片可适配中短距非相干传输及长距相干传输，市场应用以中短距非相干传输为主流”。

根据 Yole 2026 年 5 月数据，2025 年全球市场中，400G 光模块出货量约为 3,300 万只，占比约 58%，800G 光模块出货量约为 2,300 万只，占比约 41%，1.6T 光模块出货量约为 67 万只，占比约 1%。根据发行人对全球主要光模块厂商的确认信息，当前全球 800G 硅光模块方案中，800G DR8（应用一颗 800G 硅光集成芯片）和 800G 2×DR4（应用 2 颗 400G 硅光集成芯片）光模块均为主流规格。根据发行人对重要客户的确认信息，发行人报告期销售至重要客户的 400G 硅光集成芯片中，约 70%用于其 800G 光模块，与行业发展及应用情况相符。

对应行业前沿 1.6T 光模块的商用部署，发行人的 1.6T 硅光集成芯片于 2026 年上半年度销售额超 1 亿元，以领先产品支持行业前沿部署及推进节奏。

综上所述，发行人产品结构及收入结构符合当前硅光集成芯片行业情况，主流产品布局及技术储备与行业发展方向一致，与同行业相比在产品布局上思路逻辑不存在明显差异，且布局的主流产品均实现收入，下一代领先产品已在终端验证，与行业发展情况相符，符合硅光集成行业发展方向。

3、公司 CW 激光器系自研还是外购、是否搭配销售，发行人是否具备模组化研发能力

公司自成立以来始终专注于硅光集成芯片的研发、设计及销售，主要产品为硅光集成芯片，不涉及 CW 激光器及光模块业务，不涉及搭配 CW 激光器销售情况。

CW 激光器基于 III-V 族化合物半导体材料设计及制造，硅光集成芯片基于硅基材料设计及制造，分别由不同的专业厂商进行研发、设计及生产。下游光模块厂商采购公司硅光集成芯片后，自行采购 CW 激光器、驱动芯片、TIA、DSP 等其他器件，共同封装形成其硅光模块产品。

报告期内，公司采购少量 CW 激光器用以构建光模块子系统，公司具备一定的光模组子系统级研发、验证和调试能力，该等情形主要系围绕硅光集成芯片搭建接近下游应用环境的测试平台或为客户提供参考设计方案，对芯片的高速调制性能、光电转换性能、链路预算、功耗、可靠性、多通道一致性及与外部器件的

兼容性进行全面验证及测试。该等能力属于芯片研发和客户导入过程中的必要工程化能力，主要目的在于提高芯片设计验证的完整性、测试的全面性，缩短客户验证周期、降低客户导入成本。

公司专注于硅光集成芯片的研发及商业化应用，目前暂无拓展模块业务计划。

（二）结合题干（2）（3）及公开资料情况，披露硅光集成芯片在通道/速率/传输距离等芯片性能、芯片材料、芯片功能、光电互连架构、光模块类型、应用场景等不同维度下的行业发展情况，包括不同技术路线的优劣势比较及未来发展趋势、行业技术水平、市场规模及未来需求、市场竞争格局及国产厂商参与情况等，并对应发行人的产品布局情况及技术水平、目前主要布局发射芯片、所展示先进产品/合作项目的研发产业化进展、以及与同行业可比公司的比较情况等，充分分析发行人产品的市场竞争力及技术先进性，是否符合行业技术发展趋势

1、结合题干（2）（3）及公开资料情况，披露硅光集成芯片在通道/速率/传输距离等芯片性能、芯片材料、芯片功能、光电互连架构、光模块类型、应用场景等不同维度下的行业发展情况，包括不同技术路线的优劣势比较及未来发展趋势、行业技术水平、市场规模及未来需求、市场竞争格局及国产厂商参与情况等

光芯片按照材料主要可分为 III-V 族光芯片、硅光集成芯片、薄膜铌酸锂光芯片，未来预计将形成不同定位产品。硅光集成作为一项平台型技术，有望将 III-V 族化合物半导体材料、薄膜铌酸锂材料等多材料融入进硅光集成平台，推动分立光电子器件向集成电路化方向发展。

光芯片的单通道速率代表其整体技术节点，当前光互连产品的单通道速率达到 100G 及 200G，下一代技术节点为单通道 400G。硅光集成芯片不同于 III-V 族光芯片，其可在芯片内部集成波导，通过工程化并行复用光路通道数，提高单颗芯片的总带宽。当前硅光集成芯片在 Scale out 应用场景中，以发射芯片功能封装为可插拔光模块为主，其通道数设计主要在 4 通道及 8 通道。下一步将进入 Scale up 场景应用，以收发一体芯片功能封装为 NPO/CPO 光引擎，通道数主要是 16 通道及 32 通道。

非相干传输指的是以 IM-DD（强度调制，直接探测）为核心的互联传输方式，为数据中心内部（Scale out 和 Scale up 场景）的主流连接方式，面向中短距互连。而相干传输面向电信网络或跨数据中心的互连（Scale across 场景）。

按照芯片功能可分为发射、接收及收发一体，不同功能的集成取决于不同单通道速率技术节点面向不同场景的应用需求。当前硅光集成应用于发射芯片为主流，部署于 Scale out 场景。而采用硅光集成实现接收端集成芯片的应用仍较少，接收端目前多采用分立的 InP 或 Ge 材料的面接收光电探测器或阵列。NPO 和 CPO 应用于 Scale up 场景，实现超节点内的高密度互连，对于单位面积带宽密度有极高要求，因此会采用收发一体集成的硅光集成芯片。

上述各类不同技术路线分类及具体情况如下：

网络	Scale up	Scale out						Scale across、电信
产品形态	NPO/CPO/OIO	非相干（IM-DD）光模块						相干（Coherent）光模块
激光器类型	硅光集成方案	VCSEL方案/硅光集成方案		EML方案/硅光集成方案			InP方案/硅光集成方案	
物理介质相关标准	UCIe/CXL/PCle	AOC/SR		PSM/DR	FR	LR/ER	Coherent Lite （轻相干用于Scale out）	ZR/ZR+
距离	mm级-数cm	3m-50m	50m-100m	100-500m	500m-2km	2km-10km	10km-上千公里	
传输方式	IM-DD（强度调制，直接检测）							相干传输
单通道速率	200G，待400G成熟	100G/200G，向400G迈进					相干的400G/800G （区别于IM-DD的单通道）	
通道数	16通道/32通道	4通道/8通道					1个相干通道	
技术方案	铜缆向硅光集成升级	VCSEL方案/硅光集成方案		EML方案/硅光集成方案			InP方案/硅光集成方案	
硅光方案集成的内容	硅光收发一体集成	以硅光发射+分立接收为主，硅光集成接收芯片在单波200G以上有应用潜力						硅光收发一体集成为主

注释：物理介质相关标准（PMD）是高速通信物理层的核心规范，用于界定传输距离、接口参数等产品技术规格。其中 UCIe/CXL/PCle 为芯片级、板卡级超短距互连协议；AOC 为有源光模块；PSM 为并行单模传输架构；SR、DR、FR、LR、ER、ZR 为不同距离的以太网光接口标准；Coherent Lite 为轻相干传输方案。

（1）硅光集成芯片在通道/速率/传输距离等芯片性能、芯片材料、芯片功能等不同维度下的行业发展情况，包括不同技术路线的优劣势比较及未来发展趋势、行业技术水平

1）光芯片按照材料主要可分为 III-V 族光芯片、硅光集成芯片、薄膜铌酸锂光芯片，未来预计将形成不同定位产品

各种类型的光芯片按照底层材料主要可划分为 III-V 族化合物半导体材料（即 III-V 族光芯片，如 VCSEL、EML 等）、硅基材料（即硅光集成芯片）、薄膜铌酸锂材料（即薄膜铌酸锂光芯片）三大材料平台，各材料平台具备不同的光电物理特性、工艺基础与成本特征，适配差异化高速光互连应用场景。材料路

线具体对比如下：

维度	III-V族化合物半导体材料	硅基材料	薄膜铌酸锂材料
优势	高效发光，有源光电器件（发光、探测、调制）的物理性能成熟稳定	超高集成平台属性，晶圆尺寸大，CMOS 规模化量产下的芯片一致性极佳且成本低	调制器性能极佳
劣势	难以实现大规模、高密度的光电系统集成，难以与标准的硅基 CMOS 工艺线实现低成本兼容	难以直接发光	无法实现有源发光与探测，难以与标准的硅基 CMOS 工艺线实现低成本兼容
行业发展情况	技术体系成熟	产业化进程快	正由小批量向标准化量产演进过程中
未来发展趋势	逐步作为高性能光源融入硅基平台	走向多材料异质集成，将III-V族化合物半导体材料、薄膜铌酸锂材料单片融合	逐步融入硅基平台，将薄膜铌酸锂的超高调制性能与硅基的超大规模集成、低成本量产优势融合

硅光集成芯片基于硅基材料，利用 CMOS 工艺进行光电子器件开发与集成，将光信号的超高带宽、低传输损耗及抗干扰特性与硅基集成电路的高集成度、大规模、低成本的量产制造优势深度结合，突破传统硅基芯片纯电信号传输与处理的局限，通过光电融合直接在硅基衬底上进行光信号的调制、路由与探测。行业致力于将 III-V 族化合物半导体材料、薄膜铌酸锂材料等多材料融入进硅光集成平台，推动分立光电子器件向集成电路化方向发展。

从未来行业发展趋势来看，硅光集成芯片有望以硅基平台将III-V族化合物半导体材料及薄膜铌酸锂材料统一纳入标准化 CMOS 制造与先进封装工艺体系，融合各材料优势，重塑光芯片产业技术格局，推动光电子产业从多材料分立制造走向硅基一体化集成制造，助力全球光电产业升级。

LightCounting 2026 年 5 月报告表明，基于 III-V 族化合物的 EML 作为调制器芯片在光模块中的份额正逐步被硅光集成芯片取代。Yole 2026 年 5 月报告数据显示，采用硅光集成芯片的光模块市场规模占比预计将从 2025 年的 47%增长至 2031 年的 85%，并表明，硅光集成技术已成为结构平台型的赢家，凭借其支持更高的带宽密度、更好的线性度、更大规模的集成能力、兼容 LPO/LRO 标准，以及为开发 NPO/CPO 光引擎提供天然路径优势，正在扩大其市场份额。

2) 硅光集成芯片的单通道速率及通道数，当前技术节点为单通道 200G，向单通道 400G 发展,4/8 通道设计面向 Scale out 场景需求,16/32 通道面向 Scale up 场景需求

近年来，全球人工智能大模型产业化落地加速，超大规模算力集群高密度互连需求持续释放，叠加全球终端云服务厂商、电信运营商高速光网络升级迭代的终端需求催动，硅光集成芯片作为高速光通信与算力互连的核心芯片，技术迭代与产品升级节奏显著加快。在硅光集成芯片向更高速率演进的进程中，行业内主要存在提高单通道速率与增加并行通道数两条核心路线方向，具体如下：

维度	提高单通道速率	增加并行通道数
核心工艺与实现机制	通过升级调制制式、优化器件结构与材料性能，直接提升单通道信号传输带宽，在通道数不变的前提下实现更高的总带宽	在单通道速率成熟稳定的基础上，通过增加芯片上并行光路通道数量提高总带宽
优势	首先将单通道的速率提高至极致是光芯片发展的首要技术选择，单通道带宽/速率的提升代表着技术代的提升	在不挑战单通道材料物理极限的前提下，通过并行直接成倍地提升芯片总带宽，复用 CMOS 标准代工工艺
挑战	硅材料受限于等离子体色散效应，单通道达到 400G 时面临物理带宽瓶颈，信号衰减与插损加剧，异质集成面临材料和工艺成熟度问题	芯片通道数增加导致片上光器件成倍增加，晶圆流片良率遇到挑战需要更精确的工艺控制，需要光电协同设计解决多通道间的高频电磁串扰与热耦合问题
行业发展情况	当前单通道 100G PAM4 产品已大量部署，单通道 200G PAM4 技术已经成熟并批量应用，单通道 400G PAM4 处于技术研发与样品验证阶段	可插拔模块一般采用 4 通道或 8 通道，NPO/CPO 则采用 16/32 通道收发集成
未来发展趋势	持续向单通道 400G 及更高突破	采用更多波长实现更大的总带宽，以及研发 MRM 等器件缩小芯片尺寸

2023 年前，行业主流应用的硅光集成芯片处于 25G/lane 和 50G/lane 技术节点，主要应用于总速率为 100G 和 200G 的可插拔光模块，400G 可插拔光模块仍以基于 InP 材料的 EML 封装方案为主，主要适配上一代数据中心中短距互连场景。自 2023 年起，伴随硅光集成技术尤其是 100G/lane 技术的成熟，硅光集成芯片主流速率突破至 400G（4×100G PAM4），凭借高集成度、低功耗、高一致性优势快速放量逐步获得市场份额。

当前，发射芯片已实现 1.6T(8×200G PAM4)规格的量产应用，采用 200G/lane 结合 8 通道设计，以可插拔光模块的封装形态部署于 Scale out 网络。

Scale up 场景的需求不同于 Scale out 网络，其对带宽密度、延迟及功耗表现需求更高，目前主要采用铜缆进行互连，但已接近物理极限，需要向光互连升级，

因此面向 Scale up 网络，硅光集成芯片采用收发一体的功能设计，采用更多更紧凑的通道设计以实现更高的带宽密度。当前 3.2T 收发一体芯片（16×200G PAM4）于 2026 年起进入验证初期，采用 200G/lane 结合 16 通道设计，以光电合封的引擎形态实现光电转换和调制，大幅度缩短与交换机芯片之间电互连的距离。

综上所述，当前行业内硅光集成芯片成熟的单通道速率已达到 200G，下一代技术方向为单通道 400G。在面向 Scale out 场景应用的可插拔光模块中，主流通道数设计在 4 通道及 8 通道。在面向 Scale up 应用的 NPO/CPO 中，16 通道及 32 通道收发一体的紧凑设计更符合系统的要求。

根据 Yole 2026 年 5 月数据，2025 年度单通道 100G 的芯片市场占比约 90%，单通道 200G 的芯片市场占比约 5%，单通道 400G 尚未应用；至 2031 年，单通道 100G 的芯片市场占比约 15%，单通道 200G 的芯片市场占比约 50%，单通道 400G 的芯片市场占比约 30%。

通道数为在单通道速率成熟的基础上进行工程复用，在同一单通道速率下，如 100G/lane 或 200G/lane，并行 4/8 等通道的发射芯片因单位芯片面积的器件密度未变化，因此无较大的本质差异，并行 16/32 通道的收发一体芯片为面向 Scale up 高带宽密度场景设计的更多通道芯片，属于硅光下一代产品，各调研机构未对硅光集成芯片在通道数维度进行分析统计。

3）硅光集成芯片可适配中短距非相干传输及长距相干传输，市场应用以中短距非相干传输为主流

在高速光通信与算力网络中，光信号的传输机制主要分为非相干传输（IM-DD，即强度调制，直接检测）与相干传输（Coherent Detection）两大技术路径。

非相干传输以光信号强度为信息传输载体，通过调整光功率强弱实现数据信号的加载与还原，当前行业主流调制方式已从 NRZ 转换为 PAM4 调制。该传输方案信号处理流程简单，无需复杂的光路相位、偏振控制，整体架构精简、时延较低且器件成本可控。受光纤传输损耗、信号色散等物理特性制约，非相干传输的信号质量会随传输距离增加而下降，因此主要适用于几十米至 2 公里数据中心内部中短距传输场景。

相干传输采用振幅、相位、偏振态多维联合调制方式，搭配高精度相干接收与 DSP 数字补偿算法，能够有效抵消光纤传输过程中的信号损耗、色散等传输损伤。相较于非相干传输，相干传输接收灵敏度更高、频谱利用率更强、传输距离更远，是 80 公里以上电信长距、骨干网传输、跨数据中心传输的核心机制。在分布式数据中心的架构下，数据中心之间的互连以及大型数据中心内部的互连中，也会采用相干方案及轻相干（即 Coherent Lite）方案。

硅光集成芯片在 Scale out 场景主要适配于非相干传输，并在快速加大对该整体市场的渗透。在 Scale up 场景也采用非相干传输，该场景由铜缆连接转向 NPO/CPO 光互连架构，硅光集成芯片是当前进行大规模部署的理想方案。在 Scale across 场景的相干光模块，以及数据中心内部互连的 Coherent Lite（轻相干）光模块，硅光集成则具备规模集成的天然优势，在行业迈向上量部署阶段后，有望占据主要市场份额。在骨干网通信为代表的电信应用，相干传输是主要的解决方案，硅光集成技术已占据相当的份额。

维度	非相干传输（IM-DD）	相干传输（Coherent）
调制与探测物理机制	调制光波的强弱（单维度），接收端直接捕捉光的绝对功率并转换为电信号	同时调制光波的强弱、波峰波谷位置及振动方向（多维度），接收端利用参考光干涉进行解调
典型传输距离	100m 至 2km 中短距场景，NPO/CPO 对应 cm 级距离的互连也会采用	10km-80km 的 Scale across 场景，以及数百到上千公里的骨干网通信
主要调制格式	NRZ、PAM4 调制	QPSK、16 QAM、64 QAM 调制
优劣势	非相干传输及相干传输适配不同的应用场景及距离，不存在优劣势区别	
行业发展情况	技术体系成熟，非相干方案硅光集成芯片已实现规模化量产应用	分立器件相干方案成熟，硅光集成的相干方案在电信领域的骨干网通信中已经大量应用，并正随着 Scale across 和数据中心内的 Coherent Lite 场景需求爆发逐步占据这一市场
未来发展趋势	持续作为硅光集成芯片最核心商用落地场景	依托硅光集成实现大规模低成本方案、加速渗透各个长距场景

其中，非相干的硅光集成芯片可分为 DR 系列及 FR 系列，其主要区别在于，DR 系列是多路并行方案，同一波长（1311nm）的光信号在芯片内不同的通道并行传输，芯片内无需集成波分复用器，出光时不同的通道耦合至独立的光纤通道并行传输，面向 Scale out 和 Scale up 500m 内短距互连应用。

FR 系列则在片内集成波分复用器(Mux)，利用不同的波长(FR4 是 1271nm，1291nm，1311nm 和 1331nm) 承载信息，出光时将多个不同波长的通道合波后

通过单根光纤传输，以减少光纤用量，面向 Scale out 500m-2km 中长距离互连应用。从应用角度来看，机架内部（In-rack）、机架之间（Inter-rack）以及 Leaf 交换机到 Spine 交换机的互联，绝大多数距离都在 500 米以内。

具体对比如下：

维度	非相干硅光集成芯片	
	DR	FR
芯片架构	单一波长，多通道并行传输，片上无需集成波分复用器件	集成片上波分复用器（Mux），4 个不同的波长经 Mux 合波后进入单根纤传输
光纤用量	每通道独立光纤，光纤用量较大	光纤用量是 DR 方案的 1/4
激光器配置	采用 1311nm 波长的 CW 激光器，单颗激光器可支持 4-8 个通道	4 个不同波长（1271nm，1291nm，1311nm 和 1331nm）的 CW 激光器，在 800G FR 产品中，每个激光器支持 2 个通道
典型应用距离	500m 及以下	500m-2km
对应网络层级	Spine-Leaf 架构中的主要互联层（端口数量最多）	Spine-Leaf 架构中的长距互联层（端口数量较少）
市场占比	光模块主要应用场景，也是硅光模块在 26 年之前的主要场景	光模块的重要应用场景，少于 DR 应用，早期多采用 EML 方案，硅光方案 26 年开始起量
终端客户采纳情况	行业通用主流	部分终端云服务厂商应用
下一步发展方向	持续放量，仍是主流方案，并依靠芯片性能优化及提高光功率预算，拓展至更长距离互连	1.6T 光模块中采用 FR 比例较低

数据中心光互连选型的核心驱动力是网络拓扑架构与硬件成本效益。在 SpineLeaf（叶脊）网络拓扑中，端口数量最多、需求量最大的链路集中在 500m 内的互连距离，而 500m 距离以上的 Spine-Leaf 网络架构在实际部署中数量相对较少，这决定了匹配短距高密场景的 DR 系列占据在当前市场占据主导地位。在客户生态与代际演进上，FR 系列目前在全球基本用在特定网络架构需求的厂商采购。在行业下一步发展方向来看，将通过对 DR 系列硅光集成芯片的指标性能不断优化并提高光功率预算以适配更长距离的互连。

其中相干硅光集成芯片可分为 ZR 系列及 Coherent Lite 系列，其采用不同的调制格式，因此不存在多通道的概念，1 颗芯片即为 1 个相干的通道，芯片速率也在 400G/800G/1.6T。ZR 系列主要面向 80km+级电信网络及 Scale across 场景，当前主要市场应用在 400G 的 ZR 芯片，800G ZR 开始逐步规模应用，1.6T ZR 处于市场推广阶段。Coherent Lite（轻相干）是近期市场的新产品，产业化推进

开始于 2025 年，指通过对相干技术的简化，使其匹配数据中心内部 2-20km 级应用。

根据 LightCounting 2026 年 5 月数据，非相干传输的硅光集成芯片（即应用于 Scale out 和 Scale up）于 2026 至 2031 年期间，占全部硅光产品应用量约 85-90%。而相干传输的硅光集成芯片（即应用于电信网络及 Scale across）占全部硅光产品应用量低于 10%，但仍将保持 11.82% 的年化复合增长率。

4) 硅光集成芯片可设计为发射芯片、接收芯片以及收发一体芯片，发射芯片面向 Scale out 场景光模块应用，收发一体芯片面向下一代 Scale up 场景光引擎应用，接收芯片较少应用

硅光集成应用于发射芯片为主流。当前互连架构和供需体系中，采用硅光集成实现接收端集成芯片的需求仍较少，接收端目前多采用分立的 InP 或 Ge 材料的面接收光电探测器或阵列。NPO 和 CPO 应用于 Scale up 场景，实现超节点内的高密度互连，对于单位面积带宽密度有极高要求，因此会采用收发一体集成的硅光集成芯片。

发射芯片是硅光集成芯片产品内技术难度较高、市场价值量较大的核心环节，实现电光调制并输出光信号，发射芯片需单片集成调制器、波导、耦合器、片上波分复用器等核心光器件，涉及纳米级结构设计、高速电光转换、低损耗光传输等多项关键技术，是决定光模块传输速率、功耗与成本的核心芯片，也是当前硅光集成芯片中市场整体价值量最大的产品类型。

接收芯片用于实现光电转换并输出电信号，如果采用硅光集成，芯片内主要包括波导型锗光电探测器、光波导、光耦合结构和偏振控制器件等，在波分复用场景中需要集成片上解复用器。当前由于分立探测器芯片技术成熟、物料成本极低，硅光集成化的优势并不显著，可插拔模块在接收端仍然以分立光电探测器进行封装为主。到单通道 200G 以上节点，分立型光电探测器存在带宽和响应度的矛盾，而硅光集成的波导型光电探测器的吸收可以通过加长锗波导长度并不需要影响带宽，因此在单通道 200G 以上技术节点，硅光集成接收芯片有望获得一定市场份额。

收发一体芯片在单颗硅光集成芯片上同时集成发射侧与接收侧完整光路，在

芯片内同时实现光发射侧的电光调制与光接收侧的光电探测，覆盖发射芯片的全部器件架构，以及高速波导型光电探测器和配套无源硅光波导器件。在面向 NPO/CPO 应用的光引擎中，极致的带宽密度和有限的端口面积需要采用紧凑的芯片设计，硅光集成能够实现收发一体芯片成为理想方案。

功能维度具体对比如下：

维度	发射	接收	收发一体
核心功能	完成高速电信号向光信号的调制、分束与耦合输出，实现电光信号转换	完成入射光信号的分光、探测与电信号输出，实现光电信号转换	单片集成发射与接收双向光路，在同一芯片上实现电光调制与光电探测
主流封装方案	需配套外置 CW 激光器，适配可插拔光模块标准封装	硅光集成接收芯片在单波 100G 和 200G 未成为主流应用	NPO/CPO 光引擎
主要应用场景	数据中心 Scale out 场景	未来在单通道 200G 以上节点有应用前景	率先应用于数据中心 Scale up 网络，未来有望应用于 Scale out 网络。此外，相干传输一般也采用收发一体集成
特点	光路架构简洁，信号调制稳定性与通道一致性表现优异	集成度高于分立器件，通道一致性更优，在 200G 以上技术节点有同时保证带宽和响应度的性能优势	集成度高、芯片面积紧凑、带宽密度高
行业发展情况	技术成熟，已实现大规模量产，是当前硅光集成芯片的主力出货形态	产品形态存在，但受限于分立探测器的成本，行业规模化应用程度低，未成为主流产品	2027 年开始进入量产导入与部署初期阶段
未来发展趋势	向更高单通道速率及更多的通道数升级	在接收端速率需求提升至单通道 200G 以上时，存在一定的应用潜力	向更高单通道速率及更多的通道数升级

在行业的应用中，LightCounting、Yole、弗若斯特沙利文等各调研机构的统计及分析中，普遍将硅光集成芯片作为实现核心调制功能的芯片进行分析及统计，其为发射功能或收发一体功能（核心均为调制光信号）主要根据应用场景需求设计，将硅光集成芯片设计为仅具接收功能的一颗单独芯片极少应用，接收芯片单片价值量也极低。

因此行业及各调研机构未考虑硅光集成芯片设计为独立的一颗接收芯片进行分析及统计。就发射芯片及收发一体芯片，可从光模块及光引擎（NPO/CPO）应用的角度进行对比分析，具体如下：

2025 年全球硅光集成芯片主要作为发射芯片应用至光模块部署在 Scale out 场景，作为收发一体芯片应用至 NPO/CPO 光引擎部署在 Scale up 场景，NPO/CPO

预计于 2027 年迈入规模部署初期，该部分为未来极大的市场机遇及增长点，其网络带宽需求为 Scale out 的 10 倍以上。

根据 LightCounting 2026 年 5 月数据，2026 年 NPO/CPO 光引擎的市场占比小于 1%，至 2031 年 NPO/CPO 的应用占比将超过 80%。同时根据 Yole 2026 年 5 月数据，Scale up 场景由铜缆连接转向 NPO/CPO 光引擎时，将 100%使用硅光集成芯片，于 2025-2031 年期间复合年化增长率为 249.28%。

总体来看，不论是在光模块应用的硅光集成发射芯片还是在光引擎应用的硅光集成接收芯片，未来绝对市场规模仍将保持高速增长趋势，而硅光集成接收芯片在单通道速率不断提升后，具备一定的应用潜力。

（2）硅光集成芯片在光电互连架构、光模块类型、应用场景等不同维度下的行业发展情况，包括不同技术路线的优劣势比较及未来发展趋势、行业技术水平

硅光集成芯片主要以光模块、光引擎两大产品形态实现商业化落地，广泛应用于数据中心通信及电信传输网络领域。其中，光模块作为当前成熟落地的主流形态，主要应用于数据中心 Scale out 网络、Scale across 跨数据中心互连及电信传输，下游算力扩容与网络升级需求持续旺盛，行业整体将维持长期高增长态势，是硅光集成芯片未来重要存量市场。

光引擎则为下一代光电集成产品形态，将率先落地于数据中心 Scale up 网络。依托 NPO、CPO、OIO 等先进光电互连架构，突破光模块在带宽上限、功耗控制、集成密度方面的物理瓶颈。当前 Scale up 网络仍以铜缆互连方案为主，但已逼近物理极限，迈向光互连已成确定趋势。Scale up 网络的带宽需求为 Scale out 网络 10 倍以上，光引擎具备增速极快、市场规模极大的行业特征，是硅光集成芯片未来核心增量市场。

1) 硅光集成芯片主要封装为光模块及光引擎落地商用

光模块与光引擎是硅光集成芯片面向终端应用的产品形态，光模块为可插拔架构，是当前规模化商用的主流产品。光引擎适配 NPO、CPO 等是下一代高密度光互连架构。

①光模块

可插拔光模块通过交换机前面板标准接口实现热插拔部署，是产业链最成熟、应用最广泛的产品形态，按模块内部 DSP 配置与信号驱动架构划分，可分为 FRO（发射及接收端均保留 DSP 芯片）、LPO（发射及接收端均去除 DSP 芯片）及 LRO（发射端保留，接收端去除 DSP 芯片）。具体情况如下：

维度	FRO	LPO	LRO
架构定义	光模块的发射端与接收端均搭载全功能 DSP 芯片	光模块的发射端与接收端均去除 DSP 芯片，全物理链路依靠模拟芯片直驱	发射端搭载单向 DSP 芯片，接收端去掉 DSP 芯片
发射端物理机制	DSP 对交换机电信号进行数字重塑与时钟恢复，信号质量极高	直接利用交换机 SerDes 信号驱动高线性 Driver，无电学数字修复	DSP 对发送端电信号进行数字重塑与时钟恢复，信号质量极高
接收端物理机制	通过模块内 DSP 进行数字域的色散补偿与信号均衡，再将标准电信号输出给交换机	通过高线性 TIA 放大后直接传给交换机，模块不做任何干预，完全依赖交换机 ASIC 进行电学信号修复。	直接采用高线性 TIA 放大，将复杂的信号恢复、时钟提取与数字均衡交给交换机的核心 ASIC 芯片处理。
功耗表现（以 800G 为例）	单模块功耗约 14W	单模块功耗约 8W	单模块功耗约 10W
时延表现	较高	较低	中等
生态兼容性	高，无需考虑交换机设备兼容性，不同厂商间即插即用	低，依赖交换机设备兼容性，系统级联调复杂	中等，由于发射端自带 DSP，与交换机保持较好兼容性
对硅光集成芯片依赖度	多方案并行，可采用 III-V 族光芯片（EML，短距可用 VCSEL）或硅光集成芯片	全链路无 DSP 进行信号整形与补偿，对光器件的线性度、通道一致性、驱动电压特性要求极为严苛，III-V 族光芯片难以满足，硅光集成芯片是当前 LPO 商用落地的核心主流方案	接收端取消 DSP 后，对接收链路的线性度、通道一致性要求显著提升，发射端保留 DSP 可进行一定预补偿，但硅光集成芯片在功耗控制、多通道一致性上具备显著优势，是当前 LRO 方案的主流技术选型
行业发展情况	技术体系成熟，产业链配套完善，是当前可插拔光模块市场的主流	头部云厂商内部进行试点与商业化早期部署，国内字节跳动是极少能够实现大规模部署的云厂商	处于方案验证与小批量试点阶段，作为 FRO 与 LPO 的折中路线，在单通道 200G 有望批量部署
未来发展趋势	硅光方案的渗透率将持续提升，速率越高，硅光渗透率越高	单通道 100G 在部分云厂商批量部署，单通道 200G 由于 NPO 的批量化导致市场承压	作为 FRO 和 LPO 的折中方案发展，成为单通道 200G 光模块的降功耗和时延的有效方案

根据 Yole 2026 年 5 月数据，2025 年度 FRO 的市场占比（FRO 相较于 FRO+LPO+LRO）约为 95%，至 2031 年度 FRO 的市场占比约为 65%，虽占比降低，但仍将保持该期间 31% 的年化复合增长率。同时 LPO、LRO 的市场占比及

绝对规模不断增大，预计将于该期间保持 39%的年化复合增长率。

总体来看，根据 Yole 2026 年 5 月报告数据显示，采用硅光集成芯片的光模块市场规模占比预计将从 2025 年的 47%增长至 2031 年的 85%。

②光引擎

光引擎是适配 NPO、CPO 等下一代高密度光电互连架构的产品形态，取消了可插拔光模块的前面板热插拔外壳与独立封装结构，以板载或共封装的方式紧邻交换芯片部署，大幅缩短高速电 SerDes 信号的传输路径，突破可插拔架构的端口密度上限与系统功耗瓶颈，是支撑数据中心核心交换网络向超高速、超高密度升级的关键载体。

从产业定位来看，光引擎与光模块非替代关系，而是基于不同网络层级的需求形成互补。可插拔光模块主打部署灵活、运维便捷，适配分布式扩容场景，光引擎主打高密度、低功耗，适配核心层极致性能诉求。

维度	光模块	光引擎
产品定位	当前商用主流的标准化光互连产品	下一代高密度互连产品，面向极致带宽密度诉求
部署方式	通过交换机前面板标准接口热插拔部署，独立封装	板载/共封装部署，紧邻交换芯片，取消前面板热插拔结构
端口密度	受前面板物理尺寸限制，端口密度存在明确物理上限	不受前面板尺寸约束，端口密度较可插拔方案提升数倍，适配超高速率单节点大带宽需求
系统功耗水平	整体功耗偏高，其中 DSP 与长距离 SerDes 走线损耗占比较高	电信号路径大幅缩短，且多采用线性驱动（去 DSP）方案，系统功耗显著低于可插拔方案
运维与兼容性	支持热插拔，运维便捷，标准化程度高，跨厂商兼容性好	运维难度中，NPO 架构改善了 CPO 不宜替换的弊病，行业标准尚在完善过程中
对硅光集成芯片的依赖程度	多方案并行，可采用III-V族光芯片（VCSEL、EML）或硅光集成芯片	高密度、小体积的要求使分立器件方案无法适配，硅光集成芯片是光引擎规模化落地的核心基础
主要应用场景	数据中心 Scale out 及 Scale across 网络，电信网络	将率先应用于数据中心 Scale up 网络
行业发展情况	产业链配套完善，技术成熟，大规模量产阶段	产业链处于协同建设阶段，是下一代发展方向，于 2027 年迈入量产导入与部署初期阶段
未来发展趋势	向更高速率演进，速率越高，硅光方案渗透率越高	下一代发展方向，增长速度极快，互连总带宽需求是 Scale out 网络的十倍以上

根据 LightCounting 2026 年 5 月数据，2026 年 NPO/CPO 光引擎的市场占比小于 1%，至 2031 年 NPO/CPO 的应用占比将超过 80%。同时根据 Yole 2026 年

5 月数据，Scale up 场景由铜缆连接转向 NPO/CPO 光引擎时，将 100%使用硅光集成芯片，于 2025-2031 年期间复合年化增长率为 249.28%。

2) 光模块及光引擎应用至不同场景及光电互连架构

不同的光模块、光引擎产品，最终基于传输距离、带宽密度、成本约束与运维要求的差异，分层落地到数据通信、电信两大核心应用场景。其中数据通信按网络拓扑与部署层级可分为 Scale out、Scale up、Scale across 网络，对应可插拔到 NPO、CPO、OIO 逐层递进的光电互连架构；电信场景则以长距大容量传输为核心诉求，以可插拔光模块为主。

①Scale out 网络，可插拔光模块为主流，硅光方案渗透率持续提高

Scale out 对应数据中心叶脊网络的分布式接入层，覆盖服务器与叶交换机、叶交换机与脊交换机的短/中短距互联，全网端口数量多、部署分散，核心需求是支持热插拔、运维灵活、可大批量弹性扩容。

该层级长期以标准化可插拔光模块作为主流方案。当速率提升至 800G、1.6T 及更高规格时，III-V 族分立器件方案会面临封装难度大、多通道一致性管控难度陡增、模块功耗和成本控制等问题。而硅光方案可依托晶圆级集成工艺实现多通道无源、有源光子器件一体化设计，能大幅降低超高速封装难度与通道间偏差，速率越高优势越突出，因此硅光方案的市场渗透率随着速率迭代持续走高。

根据 Yole 2026 年 5 月报告数据显示，采用硅光集成芯片的光模块市场规模占比预计将从 2025 年的 47%增长至 2031 年的 85%，并在此期间保持 45%的复合年化增长率。

②Scale up 网络，10 倍于 Scale out 的网络带宽需求，NPO、CPO、OIO 光引擎梯次落地，均以硅光集成作为核心基础

Scale up 面向 AI 算力集群的核心交换集约层，目标突破交换机前面板的端口密度上限、缩短高速电互连路径以降低系统功耗，是全网带宽压力最集中的环节，按落地成熟度形成三级技术梯队：

NPO 为率先规模化落地的方案，光引擎贴近交换芯片布置，可保留现场更换的运维优势，3.2T 规格硅光 NPO 光引擎已完成头部厂商联调验证，优先在中

高端核心交换机普及；

CPO 为中长期方案，光引擎与交换芯片共同封装在基板上，端口密度、功耗优化幅度显著，硅光集成的高密度光子集成能力可适配共封装的精密工艺要求，根据 Yole Group 的预测，CPO 有望在 2028 至 2030 年伴随 AI 集群的升级迎来规模化商用；

OIO 为前沿探索方向，采用先进封装技术，将光子 I/O 芯粒与主机 ASIC 芯片进行异构集成，使不同 GPU、CPU、AI 加速器及存储芯片直接在硅基板、柔性光纤阵列或光芯片中介层上实现片上的光电转换与超高密度互连，当前处在早期商业化样品验证阶段。

根据 Yole 2026 年 5 月数据，Scale up 场景由铜缆连接转向 NPO/CPO 光引擎时，将 100%使用硅光集成芯片，此部分市场规模自 2025-2031 年复合年化增长率为 249.28%。

③Scale across 网络及电信网络，可插拔光模块为主，硅光方案加速渗透

Scale across 对应跨数据中心互连，承担异地算力集群的长距数据调度任务，传输覆盖数十公里至数百公里。电信网络则覆盖骨干网、城域网等中长距光传输场景，传输距离可达上千公里。基于硅光集成芯片的相干光模块在电信领域的骨干网通信中已经大量应用，未来仍将保持增长态势。

Scale across 网络的需求正在快速增长，随着传输速率持续迭代，分立的 InP 相干方案集成度不足、功耗与成本偏高的短板逐步凸显，基于硅光集成芯片的相干方案凭借高集成度、低功耗、规模化量产成本优势突出等核心特性逐步在这一市场成为主导。

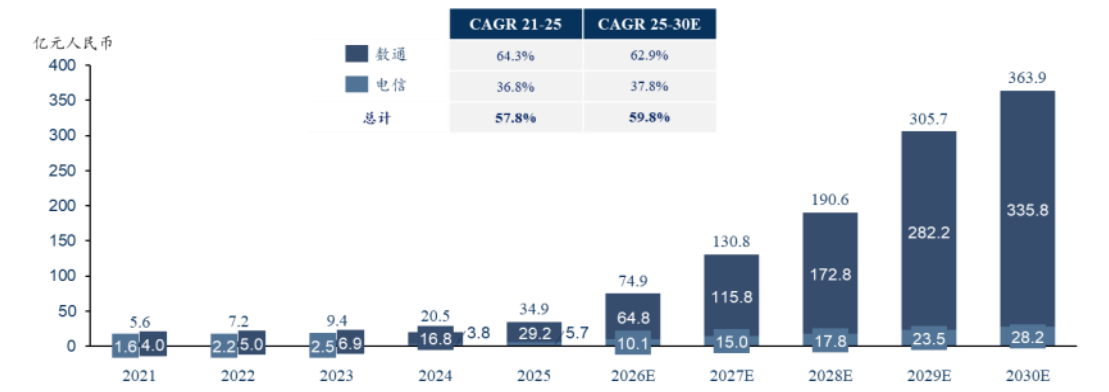
根据 LightCounting 2026 年 5 月数据 Scale across 场景及电信网络应用的相干传输的硅光集成芯片于 2026-2031 年期间，占全部硅光应用比例小于 10%，但仍将保持 11.82%的年化复合增长率。

（3）硅光集成芯片的市场规模及未来需求

当前，全球算力竞赛已进入纵深发展阶段，AI 大模型与超大规模数据中心对光互连带宽、密度与能效的极致诉求，正推动光通信产业迎来从器件形态到架

构体系的全产业链变革。硅光集成技术作为突破光器件性能瓶颈、支撑下一代光电互连架构落地的核心技术，已成为决定下一代算力网络竞争力的战略性核心赛道。下游数据通信、电信与新兴场景推动硅光集成芯片市场规模持续高速扩容，行业呈现短期高爆发，长期高增长趋势。

根据弗若斯特沙利文数据，分终端应用场景来看，2021 年数通领域硅光集成芯片市场规模为 4.0 亿元，到 2025 年已增至 29.2 亿元，2021-2025 年复合年均增长率高达 64.3%。至 2030 年整体硅光集成芯片市场规模将达 363.9 亿元，其中数据通信领域硅光集成芯片收入将达 335.8 亿元，占市场总规模超 92%。



与此同时，各家机构不断上调硅光集成芯片市场规模预期，LightCounting 将 2026 年定义为硅光元年，其于 2025 年 5 月的报告中预计 2030 年全球硅光集成芯片市场规模为 236.46 亿元人民币（按美元对人民币汇率 6.76 折算），但在 2026 年 5 月报告中大幅上调预期，预计至 2031 年全球硅光集成芯片市场规模将达到全球硅光集成芯片市场规模将达 486.3 亿元人民币（按美元对人民币汇率 6.76 折算）。

Yole 虽未更新最新硅光集成芯片市场规模数据，但其在 2026 年 5 月报告数据明确表明，硅光集成技术已成为结构平台型的赢家，并预计至 2031 年，在 Scale out 场景中应用的光模块将有 85%采用硅光集成芯片，占据市场主导地位，同时在 Scale up 场景中应用的光引擎中将 100%采用硅光集成芯片。

上述市场规模统计仅考虑硅光集成芯片在数据通信及电信网络应用的市场规模，未单独考虑硅光集成芯片在新型应用领域的市场规模情况。根据弗若斯特沙利文数据，除上述数据通信及电信网络应用外，硅光集成芯片在激光雷达、医疗成像、自动驾驶、量子计算、航空航天等新兴领域的应用也将逐步爆发，开辟

全新的增长空间，预计其他新兴领域硅光集成芯片市场规模将从 2025 年接近于 0 增长至 2030 年的 46.4 亿元人民币。

（4）硅光集成芯片的市场竞争格局及国产厂商参与情况

发行人属于独立第三方硅光集成芯片设计厂商，当前具备硅光集成芯片设计能力的厂商主要可分为三类。

第一类为以 Intel 及 Cisco 为代表的综合性平台厂商。此类厂商设计硅光集成芯片后，通过自有模块封装能力或依赖光模块厂商封装，形成的硅光模块优先配套自身业务平台内系统产品，部分芯片对外供应。

第二类为以中际旭创及新易盛为代表的光模块厂商，此类厂商以光模块为核心业务，向上延伸布局硅光集成芯片设计能力，硅光集成芯片用于配套自身光模块产品，基于业务竞争，硅光集成芯片不对外销售。

第三类为以羲禾科技为代表的独立第三方硅光集成芯片设计厂商，此类厂商通过搭建硅光集成技术平台，面向全市场供应硅光集成芯片。

从国产化进程来看，在光通信产业链中，III-V 族光芯片、高速数字信号处理芯片（DSP）等核心器件长期由海外厂商主导，相关技术专利与工艺壁垒深厚，国内厂商追赶难度较大，是产业链自主可控的核心瓶颈环节。而硅光集成芯片基于 CMOS 工艺平台发展，技术路线与分立器件方案存在显著差异，全球产业竞争格局尚未完全固化，为国内厂商提供了产业突破的战略窗口期，成为我国光电子产业实现高端光芯片自主可控的关键突围方向。

从硅光集成设计端来看，当前硅光集成芯片设计领域已形成国内头部厂商为主导的格局，其中，中际旭创 2025 年度出货量全球第一，发行人亦为全球最主要的独立第三方硅光集成芯片设计公司之一。发行人与终端云服务厂商 A 联合的项目，是国内实现硅光大部署的数据中心，发行人与终端云服务厂商 B 合作的 LPO 光模块，实现 LPO 大规模部署于其 AI 集群。国内硅光集成设计厂商已在全球产业链占据重要位置，并有望进一步巩固主导地位，引领全球光电产业发展。

2、对应发行人的产品布局情况及技术水平、目前主要布局发射芯片、所展示先进产品/合作项目的研发产业化进展、以及与同行业可比公司的比较情况等，充分分析发行人产品的市场竞争力及技术先进性，是否符合行业技术发展趋势

发行人产品布局情况及技术水平、与同行业可比公司的比较具体情况参见本回复之“1.关于产品与技术/一/（一）/2、公司硅光集成芯片产品在单通道速率、通道数、传输类型、产品功能（如发射、接收、收发一体、相干）等方面的搭配布局逻辑，公司产品结构划分是否符合行业惯例，与同行业可比公司在细分产品布局及收入结构上的比较情况”。

发行人目前布局发射芯片原因主要系当前光模块对硅光集成芯片的主要需求为发射功能的硅光集成芯片。根据 LightCounting 2026 年 5 月数据光模块及光引擎市场占比情况推算，在数据通信领域中，硅光集成芯片的应用基本全部为发射芯片。

发行人已推出收发一体功能硅光集成芯片，此类收发一体功能的芯片是面向高带宽密度需求的 NPO/CPO 应用，根据 LightCounting 2026 年 5 月数据，2026 年 NPO/CPO 光引擎的市场占比小于 1%，至 2031 年 NPO/CPO 的应用占比将超过 80%，于 2025-2031 年期间复合年化增长率为 249.28%，发行人的 3.2T/6.4T 收发一体芯片已进入终端验证。

发行人亦完成接收芯片流片，但硅光集成的接收芯片非当前行业主要应用产品，行业亦无较明确的未来应用需求，发行人完善接收芯片布局主要目的基于未来单通道速率继续提升后，接收芯片存在一定的应用潜力。

综上所述发行人产品布局高度符合行业技术发展趋势，并具有领先的市场竞争力及技术先进性。

（1）与上下游产业链合作成果显著

报告期内，发行人与产业链上下游合作，推动硅光集成技术规模化应用，系产业主要引领者之一。发行人与国际知名云服务厂商联合将硅光集成技术应用于其数据中心，成为硅光集成技术在数据中心规模应用的全球重要里程碑。发行人与产业链龙头厂商合作，为其 LPO 光模块开发硅光集成芯片，相比于 FRO 光模块，LPO 光模块无需 DSP 芯片，在功耗、时延、成本等方面具有突出的优势。

在生产制造环节，当前主流的硅光量产工艺平台为 8 英寸，发行人助力晶圆代工厂开发 12 英寸硅光工艺平台，推动硅光工艺向 12 英寸升级，依托更先进的工艺控制能力、更高的集成度和更优的良率控制构筑显著的量产规模优势。上述产业合作情况及进展如下：

产业合作	进展
与国际知名云服务厂商联合将硅光集成技术应用于其数据中心	已规模部署于云服务厂商 A 数据中心
与产业链龙头厂商合作，为其 LPO 光模块开发硅光集成芯片	云服务厂商 B 数据中心规模部署 LPO 方案、向客户 A 批量供应硅光集成芯片支持其封装为 LPO 光模块
助力晶圆代工厂开发 12 英寸硅光工艺平台	代工厂 12 英寸平台已实现量产能力

（2）先进产品研发处于市场前列

发行人是硅光集成技术平台型企业，全面布局硅光前沿技术研发。先进产品技术布局及进展如下：

产品布局	技术方向	主要应用场景	进展
采用光电协同设计的硅光 MZM 技术，以及薄膜铌酸锂与硅光异质集成的单通道 400G 硅光集成芯片	下一代单通道 400G	Scale out	已推出样品
3.2T（16×200G）和 6.4T（32×200G）的 NPO/CPO 收发集成芯片	下一代 NPO/CPO 应用	Scale up	正在终端验证
400G/800G ZR/ZR+及 800G Coherent Lite 硅光集成芯片	长距相干传输	Scale across 及电信网络	正在推进量产进度
面向 FMCW 激光雷达应用的相干硅光集成芯片	硅光传感	新兴应用	已推出样品

（3）积极承担重大科研项目

发行人承担了国家及上海市多个重大科研项目，牵头与下游光模块厂商和头部互联网企业合作完成的“高性能光集成与光电协同封装技术及产业化”项目已获得 2025 年度上海市科技进步一等奖。上述重大科研项目进展如下：

重大科研项目/奖项	级别	进展
光电融合集成基础理论与关键技术研究	国家级	研发阶段
高速硅光接收集成芯片关键技术研究	国家级	验收阶段
高密度大带宽光互连硅光收发芯片研发	上海市	研发阶段
高速硅光集成收发芯片关键技术与产品开发	上海市	研发阶段
高性能光集成与光电协同封装技术及产业化	上海市	以第一完成单位身份获上海市科技进步一等奖

综上所述，公司在产品布局、技术储备、上下游联动等方面均建立了较强的

核心竞争力。在产品布局中，公司以 400G、800G、1.6T 发射芯片等市场主流应用产品作为核心，关键性能指标处于行业前列，已通过境内外主流光模块厂商与头部云服务商的验证并实现规模化交付，保证产品及市场端的核心竞争力。

技术储备布局中，公司紧密贴合全球硅光集成芯片“速率持续升级、集成度不断提升、应用场景多元拓展”的行业发展主线，形成“量产一代、验证一代、储备一代”的梯次布局，已完成单通道 400G 速率、3.2T/6.4T NPO/CPO 收发一体芯片、相干传输芯片及激光雷达传感芯片等技术布局与开发，精准匹配行业向超高速率、高密度光电集成、跨场景延伸的长期演进趋势。

同时，公司深度联动产业链上下游，联合头部云服务商推进硅光方案规模化现网部署，协同晶圆代工厂升级 12 英寸硅光工艺平台，通过产业链协同持续强化技术落地能力与商业化优势，为公司可持续发展奠定良好基础。

（三）发行人核心技术的来源及演变过程，研发周期是否符合技术发展规律及与同行业公司比较情况；发行人主要产品技术难点、核心技术及技术先进性的具体体现，关键光电子器件等核心组成部分的自研外购情况，发明专利数量与可比公司的比较情况，公司是否掌握关键核心技术

1、发行人核心技术的来源及演变过程，研发周期是否符合技术发展规律及与同行业公司比较情况

发行人坚持技术创新并注重研发成果的产业化，自主研发形成了“硅光芯片与光纤/激光器的超低损耗耦合技术”、“低功耗的高速硅光调制技术”、“低损耗低串扰宽带片上复用/解复用技术”、“耐受高温高湿环境的高可靠硅光集成芯片技术”、“高效高精度晶圆级芯片测试方法”、“多通道相干接收集成技术”及“基于微米级顶层硅的高容差硅光集成技术”七大核心技术，有效牵引硅光集成芯片设计与创新，并深度应用于产业化。发行人核心技术研发来源及演变历程具体情况如下：

序号	核心技术	技术来源	对应主要产品	核心技术形成过程
1	硅光芯片与光纤/激光器的超低损耗耦合技术	自主研发	硅光集成芯片均需耦合结构，对应发行人全部产品	2022 年 8 月-12 月：完成第一代及第二代模斑转换耦合结构研发，申请“一种光波导模斑转换装置及其制造方法”等发明专利，初步奠定耦合技术架构； 2023 年 4 月-2024 年 3 月：针对早期流片中光口损耗偏高影响测试与交付的行业难题，联合代工厂开展底

序号	核心技术	技术来源	对应主要产品	核心技术形成过程
				层工艺优化，成功突破低损耗光口工艺方案，将光口损耗降至试量产标准，支撑首批产品顺利通过客户验证并进入风险量产； 2025 年 12 月：进一步将耦合技术拓展至光栅耦合、堆栈式耦合等新型架构，申请“光耦合结构及其集成光子芯片”等发明专利，全面提升多场景适配能力。
2	低功耗的高速硅光调制技术	自主研发	硅光集成芯片发射端均需硅光调制器，对应发行人全部集成发射芯片产品和收发一体芯片	2022 年 9 月：在晶圆掺杂浓度调控领域取得关键突破，申请“一种晶圆掺杂浓度调整方法和装置”发明专利，奠定低功耗高速调制技术基础； 2024 年 1 月-7 月：前瞻评估并攻克单通道 200G/lane 硅光调制器设计，完成下一代高带宽芯片版图设计与流片交付，同步拓展光分束与电光调制结构； 2025 年 2 月-7 月：200G/lane 芯片相继回片测试，向终端客户顺利交付； 2026 年 1 月-4 月：集中申请“电光调制结构及其硅基调制器”及“谐振器及光子芯片”等多项专利，从调制结构与谐振增强维度实现技术内涵升级。
3	低损耗低串扰宽带片上复用/解复用技术	自主研发	片上集成波分复用/解复用器件，对应发行人 FR 系列产品	2022 年 8 月：完成初代波分复用/解复用器件核心架构研发，申请“一种波分复用器”等系列发明专利，核心技术正式形成； 2022 年 10 月-2023 年 12 月：随 400G FR4 及 800G 2xFR4 等产品开展多轮版图设计与工程流片，通过客户端验证不断优化片上波导的插入损耗与通道串扰； 2026 年 1 月：申请“波分复用解复用器件及电子设备”发明专利，推出新一代高集成度复用/解复用方案，技术性能与集成水平持续提升。
4	耐受高温高湿环境的高可靠硅光芯片技术	自主研发	针对提升硅光集成芯片可靠性，对应发行人全部产品	2022 年 7 月-8 月：攻克倒装封装与波导刻蚀两大关键环节，先后申请“一种激光芯片倒装系统以及方法”与“一种波导的刻蚀方法”发明专利，构建高可靠性技术基础； 2023 年 3 月-12 月：首批流片样品接入头部互联网厂商与光模块厂商的性能验证窗口，通过多轮客户端严格的环境与长效可靠性测试； 2024 年全流程风险量产：与代工厂深度合作推进工艺稳定性优化与良率提升，建立完备的自主器件库，确保芯片在高可靠性要求下的规模化量产交付。
5	高效高精度晶圆级芯片测试方法	自主研发	自建的硅光集成芯片测试方法及系统，对应发行人全部产品研发和量产测试	2022 年 7 月：完成芯片级光传输性能参数测试核心技术研发，申请“一种芯片级光传输性能参数测量装置和方法”发明专利，形成初代测试方案； 2023 年 3 月-2024 年 3 月：面对 400G/800G 多款芯片密集的流片回片与客户送样需求，建立自动化全流程测试体系，高效支撑样品筛选与客户验证； 2025 年 12 月：随着量产规模扩大，集中完成晶圆级测试技术升级，申请“晶圆测试装置”与“批量散射参数压缩方法”等多项专利，全面支撑晶圆级风险量产测试需要。
6	多通道相干接收集	自主研发	硅光集成 FMCW 激光雷	2022 年 9 月：在模式转换与高速探测集成领域取得进展，申请“一种多模输出波导的模式转换装置及高速

序号	核心技术	技术来源	对应主要产品	核心技术形成过程
	成技术		达芯片、ZR 系列硅光集成芯片	探测系统”发明专利，奠定相干接收基础； 2022 年 1 月-2023 年 3 月：完成包含 FMCW 及 ZR4 在内的多芯片集成版图设计与流片摸底，完成相干接收架构在晶圆平台的工程验证； 2026 年 1 月-3 月：持续迭代偏振管理技术，先后申请“偏振旋转分束器”及“可调谐偏振滤波器”多项发明专利，大幅提升多通道相干接收的集成度与接收灵敏度。
7	基于微米级顶层硅的高容差硅光集成技术	自主研发	厚硅工艺，对应发行人硅光集成 FMCW 激光雷达芯片等传感产品布局	2022 年 8 月：针对传感与大光斑应用场景开展微米级顶层硅（厚硅）工艺研究，申请“一种硅光芯片及基于硅光芯片的激光雷达”等发明专利，完成技术定型； 2023 年-2024 年：开展多轮厚硅器件与接收端芯片的工程流片评估，摸底不同工艺平台的性能边界与生产周期； 2025 年-2026 年：总结厚硅与薄硅平台开发经验，综合评估良率与产能，将全线产品向成熟的薄硅集成平台，并于 2026 年 1 月申请“光传感器制造方法”专利，技术内涵与应用范围持续拓展。

发行人核心技术均系自主研发。报告期内发行人部分核心技术人员及重要研发人员存在于原单位处任职，于发行人处兼职的情况。原单位已出具确认函，其与羲禾科技之间，就人员任职/兼职期间内形成的归属于羲禾科技的知识产权，不存在法律争议或潜在纠纷，双方亦不存在任何遗留问题。

从行业研发周期及技术发展的整体历程来看，硅光产业的商业化落地呈现明显的阶段性特征。

2020 年前，全球硅光市场在数据通信领域以 Intel 为领先厂商，其 100G 硅光集成芯片（25G NRZ×4）为市场主要产品，整体应用场景有限，未大规模出货，行业整体尚处于初步商业化应用阶段。

2020 年至 2023 年期间，行业技术路线全面由 25G/50G NRZ 方案转向单通道 100G PAM4 方案。在此期间，领先的硅光厂商集中攻克高速电光调制、高密度集成、量产良率管控等多项核心瓶颈，全行业于该期间处于技术攻坚与方案验证迭代阶段，整体商业化进展相对平缓，全球各厂商均处于研发攻关阶段。

以 2023 年为重要分界节点，随着领先的硅光厂商陆续完成核心技术攻关、突破量产工艺瓶颈，叠加 AI 算力需求的快速拉动，头部厂商的高性能硅光集成芯片自 2024 年起正式进入规模化放量阶段。

从同行业可比公司的发展节奏来看，将发行人与中际旭创及新易盛对比如下：

时间	羲禾科技	中际旭创	新易盛
硅光集成技术积累阶段	2000 年团队开始探索硅光子学	2014 年开始建立硅光团队	Alpine 成立于 2017 年
2017 年	团队开始于 Mellanox 积累硅光集成技术在数据通信领域的应用	开始规模化投入硅光研发	-
2021 年	公司成立	成立苏州湃矽科技有限公司专门从事硅光集成芯片研发，100G/lane 完成预研和流片	启动收购 Alpine
2022 年	完善研发及测试能力	100G/lane 提升良率，为量产做好准备，开始送测，开展 200G/lane 研发，市场导入	完成收购 Alpine
2023 年	完成 100G/lane 研发及验证	开始迈入规模出货	无公开信息
2024 年	100G/lane 产品批量销售，完成 200G/lane 拓展并实现销售	完成 200G/lane 拓展	400G、800G 硅光模块产品
2025 年	100G/lane 及 200G/lane 均实现规模销售，启动 400G/lane 研发	硅光模块出货已超 1,200 万只（自研硅光集成芯片）	1.6T 硅光模块，持续提升硅光方案产品占比
2026 年	截至回复出具日芯片出货量超 1,200 万颗，通过纯硅路线及异质集成路线多路径研发 400G/lane，推出 3.2T/6.4T NPO/CPO 芯片	3.2T/6.4T NPO 光引擎	3.2T/6.4T NPO 光引擎

注：中际旭创信息来源于 2021.11.16 投资者关系活动记录，2022.8.26 投资者关系活动记录，2024.4.30 投资者关系活动记录及其官网信息，出货量数据来自其子公司 Terahop 官网信息。新易盛信息来源于 2024 年度半年度报告，2025.7.16 投资者关系活动记录及其官网信息。

综上所述，发行人经过自主研发与技术积累，形成并掌握了一系列具有自主知识产权的核心技术，涵盖硅光集成芯片设计及量产规模交付主要核心环节及难点，研发周期符合硅光行业研发周期及技术发展规律。

2、发行人主要产品技术难点、核心技术及技术先进性的具体体现，关键光电子器件等核心组成部分的自研外购情况，发明专利数量与可比公司的比较情况，公司是否掌握关键核心技术

（1）发行人主要产品技术难点

硅光集成芯片的总带宽由“单通道速率×通道数”共同决定，芯片架构据此分为 DR 系列和 FR 系列，DR 系列无片上波分复用结构，各通道信号通过独立光纤并行传输。FR 系列在片内集成了波分复用器（MUX），将多个不同波长的通道合波后通过单根光纤传输，以减少光纤用量。

单通道速率提升的核心来源于调制器的速率，也就是硅光调制器的设计。而

在通道数集成方案，在可插拔光模块应用中，发射芯片的 4 通道与 8 通道设计在技术本质上区别不大。在可插拔光模块中，4 通道和 8 通道产品的带宽密度和器件密度基本保持不变，增加通道数可以通过直接扩大芯片面积来实现，核心器件（调制器、耦合器等）的设计逻辑和工艺要求并无根本性变化，因此从 4 通道到 8 通道属于工程上的“等比例复制”。

到 NPO/CPO 中则完全不同。通道数跃升至 16 通道乃至 32 通道，同时芯片功能从单一的发射功能扩展为收发一体，带宽密度和器件密度成倍增加。芯片面积无法持续扩大，必须在有限面积内实现更多器件的紧凑排布和协同工作，原有的器件布局和走线方案不再适用，需对调制器、耦合器、波分复用器等关键器件进行重新设计和优化布局。因此 NPO/CPO 芯片的核心设计难点最终仍落脚于各关键器件的设计能力和工艺容差控制。

综上所述，无论是单通道速率提升，多通道集成，以及片上波分复用器，最终的核心难点及技术壁垒均体现在耦合器、调制器及波分复用器的设计上。

1) 耦合器：模场失配导致耦合损耗与可靠性难以兼顾

硅基波导模场尺寸仅 0.3-0.5 μm ，与单模光纤 9 μm 的模场直径存在数百倍的差异，模场失配直接导致耦合损耗超过 10dB，与 CW 激光器同样存在数十倍的模场差异，这直接导致光信号从光纤进入芯片时就已经损失了 90%以上，仅余下不到 10%的光信号进入硅光集成芯片。

行业早期采用悬臂梁结构的倒锥合器扩大模场直径以实现较低损耗，但悬空结构脆弱，对封装工艺要求极高，而且在较高光功率输入下容易出现性能劣化以至于芯片失效。行业长期无法同时满足量产级的“低插损”与“高可靠性”的双重要求。

2) 调制器：速率、效率、功耗三者存在天然制约关系

硅基电光调制依赖等离子色散效应，调制带宽、调制效率、插入损耗、消光比等多个性能参数互相制约；当单通道速率从 25G 向 100G 乃至 200G 升级时，器件性能逼近硅材料的物理极限，设计难度持续上升。同时 AI 集群推动 LPO、NPO 及 CPO 方案普及，要求调制器具备极低的驱动电压，进一步压缩了设计的容错空间，成为高速硅光集成芯片核心的设计壁垒。

3) 波分复用器：温漂与工艺偏差导致单片集成难度大

片上波分复用/解复用器是通过波长扩展提升芯片带宽的关键路径，但硅材料热光系数高，器件性能易受环境温度波动影响；同时晶圆制造的刻蚀、镀膜工艺偏差也会导致相位误差、引起通道波长偏移、插损不均匀。行业长期以来多采用分立器件方案实现波分复用功能，在片上实现可量产的波分复用器件难度大，直接限制了硅光集成芯片的集成度提升与成本下降。

4) 长期可靠性：复杂工况下芯片长期运行稳定性不足

硅光集成芯片在数据中心现场应用前，需通过高低温循环、高温高湿环境等高标准可靠性验证方可实现批量应用，若采用成本更优的非气密封装方案，芯片长期使用可能会受到外界环境影响出现性能漂移、参数劣化甚至器件失效。如何在非气密封装下通过芯片设计配合工艺开发保障芯片长期运行的稳定性，是制约硅光集成芯片大规模商用落地的重要瓶颈。

5) 量产测试：多参数高精度测试

硅光集成芯片需测试光谱、插损以及消光比等光学参数，并同时表征 I-V、电阻、热电阻效率以及高频性能等电学性能参数，全面系统的验证和测试是筛选良品芯片的前提条件，在测试开始之前需要完成高效高精度的光学耦合与对准。硅光集成芯片是半导体领域全新的产品，国际上也没有成熟的晶圆级批量测试方案可直接使用，支撑大规模芯片交付所需要的测试能力至关重要。

(2) 发行人核心技术及技术先进性的具体体现

硅光子学自上世纪八十年代提出理论构想，历经四十年发展，发行人核心研发团队拥有近三十年硅光集成芯片产品研发及量产经验，历经硅光集成技术从底层理论构建到规模化量产的产业发展历史，在长期的硅光集成芯片前沿技术及产品开发过程中积累了丰富的对硅光器件、集成工艺以及高效率测试的理解和开发能力，在硅光集成芯片需求快速上升的过程中，率先建立了高效率的研发设计能力、针对不同代工厂工艺特征和变化规律的 PDK 等、测试与后段工艺开发和批量化可靠性验证等规模交付能力。

针对上述高速硅光集成芯片的行业共性技术难点，公司通过自主研发形成核心技术，全面覆盖低损耗光耦合、高速硅光调制、片上波分复用集成、长期可靠

性、高效率量产测试等核心环节，有效突破制约硅光集成芯片性能提升与规模化落地的关键瓶颈。发行人核心技术及技术先进性的具体体现如下：

行业技术难点环节	该环节对应的核心能力	该环节对芯片性能指标的影响	对应产品	发行人核心技术方案	核心技术先进性及对比
耦合器	芯片设计能力	插损	全部芯片产品	创新设计复合介质薄膜结构，通过渐变锥形光导实现模场绝热转换，采用多层氮化硅与氧化硅复合结构的实心光口设计，替代行业传统悬臂梁方案，在降低耦合损耗的同时，从结构层面提升芯片的光功率耐受能力与机械可靠性。	发行人通过耦合结构方案，实现芯片插损大幅降低，如发行人的 400G DR4 芯片，插损从行业平均 13 dB 突破至 11dB，这代表行业普遍实现光信号进入芯片完成耦合、1 路入射分成 4 路和高速电光调制等功能后保留 5% 的光信号，而发行人产品在完成以上功能后可保留 7.9% 的光信号，即在同等的光功率下，发行人芯片的有效光信号比同行业平均水平高出约 60%。因此，使用发行人的芯片可以减少 CW 激光器的使用数量，率先支持 4 个通道只需要 1 个 70mW 激光器，而同期竞品需要配置 2 个 70mW 激光器来满足模块要求，发行人的技术优势大幅降低光模块厂商对激光器的采购成本，并简化模块封装工序，提高了技术及产品竞争力。
调制器	芯片设计能力	调制器带宽、调制器静态消光比、调制器半波电压	全部芯片产品	优化交趾型 PN 结掺杂结构提升调制效率，创新行波电极设计实现阻抗与速度匹配，成功研制单通道 100G 和 200G 低功耗硅光调制器	1、发行人对调制器设计，实现芯片调制器带宽、调制器半波电压大幅优化。如发行人的 1.6T DR8 芯片，调制器带宽从行业平均 45 GHz 提升至 >55GHz，调制器带宽代表芯片能承载的数据传输速率，发行人将带宽提升 20% 以上，不仅稳定实现 200G/lane 传输，并不断优化设计方案以支持 400G/lane。 2、发行人同步实现调制器半波电压大幅优化。如发行人的 1.6T DR8 芯片，调制器半波电压从行业平均 7.5V 优化至 6.5V，这代表芯片工作需要的电力减少 33%。对比同行业可比公司的调制器半波电压为 7V-7.5V，这代表使用发行人的芯片将减少约 16-33% 的电力消耗（驱动功耗于电压平方成正比）。
波分复用器	芯片设计能力	插损	FR 系列芯片需在芯片上集成波分复用器	突破低损耗氮化硅制备工艺，实现高均匀折射率与薄膜厚度控制；设计高容差相移结构与平顶化光学方案，实现低损耗、低串扰、宽光谱的片上波分复用/解复用单片集成。	片上集成波分对原先多路通道的光信号进行合波，会造成额外的损耗。发行人将在波分复用器合波环节的损耗从行业平均 1.5dB 优化至小于 1dB，这代表光信号在经过芯片上的波分复用器合波时，原先只能保留 70% 的光信号，现在可以保留 80% 的光信号。 这一部分的损耗结果体现在芯片整体的插损指标结果里，如发行人的 1.6T 2×FR4 芯片，插损为 11.5dB，这代表加入波分复用器结构后，发行人芯片可保留 7.1% 的光信号，高于同行业可以公司仅可保留 5-6% 的水平。 此外对于实际使用中，波长宽度对于芯片良率非常重要。标准要求 13nm 的通带宽度，发行人的 1dB 带宽提升到 18nm，意味着通过设计保障了非常大的工艺容差，外界环境温度对于器件的稳定性几乎没有影响，保障了整体硅光芯片的良率，而且无需在芯片内引入热调谐结构以稳定波长范围，从而进一步简化了芯片结构，降低了模块功耗。

行业技术难点环节	该环节对应的核心能力	该环节对芯片性能指标的影响	对应产品	发行人核心技术方案	核心技术先进性及对比
长期可靠性环节	芯片设计及量产交付能力	长期运行工况下，芯片各性能是否仍保持稳定	全部芯片产品	公司通过纳米级光学镀膜工艺、芯片结构应力匹配设计，结合封装界面协同防护，从材料、结构、封装多维度提升芯片环境耐受能力，保障芯片性能不受温湿度变化影响。	长期可靠性代表在复杂工况环境下长期运行时芯片上述各项性能及指标是否依然能保持稳定。其他可比公司产品长期稳定性情况无法获取，但根据用户评价报告，其使用发行人芯片超百万量级光模块，在终端用户大规模部署以来，硅光芯片性能非常稳定，故障率为零。
量产测试环节	量产交付能力	-	全部芯片产品	公司突破晶圆级光电协同测试架构，统一测试结构与接口标准，开发多线并行测试架构与智能调度算法，实现晶圆层面的批量性能测试与良率筛选	硅光芯片因需进行微米级光探针耦合对准，传统晶圆测试面临单片测试耗时长（行业平均为 15 秒/Die）、测试成本高且漏检率高的量产瓶颈。发行人依托自主光电协同测试系统实现突破将单 Die 全光电参数测试时长从行业平均的 15 秒大幅缩短至数秒，单个设备的测试能力提升近数倍，实现插损、响应度、消光比等指标晶圆级全检。

针对硅光产业长期存在的技术痛点与量产瓶颈，公司通过自主研发打破传统技术路径束缚，在多个核心环节实现开创性突破。在低损耗光耦合环节突破了行业普遍采用的悬臂梁式耦合方案，创新设计复合介质实心光口结构，破解了低插损与高可靠性难以兼顾的行业长期难题；在量产测试环节填补了规模化量产阶段高效测试的方案空白，搭建了效率数倍于行业平均水平的晶圆级光电协同批量测试架构。在此基础上，公司在高速调制性能制衡、片上波分复用单片集成、长期可靠性等产业共性瓶颈上均实现关键突破，构建起覆盖硅光集成芯片全链条的核心技术体系，核心性能指标、技术研发能力位于行业前列，为硅光集成技术大规模商用落地筑牢了技术根基。

（3）关键光电子器件等核心组成部分的自研外购情况

硅光集成芯片是以 CMOS 工艺制造的硅基集成电路，内部集成的耦合器、调制器、探测器、波导、片上波分复用器等全部核心光电子器件非独立采购进而封装拼接的器件，均直接在晶圆代工厂通过硅波导刻蚀、氮化硅沉积刻蚀、离子注入、锗外延、后端金属工艺、沟槽刻蚀等标准半导体制造工序，在同一片 SOI 硅衬底上逐层加工、制作而成。

公司自主完成芯片结构与性能设计，提供全套版图设计与工艺参数要求至晶圆代工厂完成硅光集成芯片的代工，不存在外购分立光电子器件后进行片上组装集成的情形。

（4）发明专利数量与可比公司的比较情况，公司是否掌握关键核心技术

1）发行人发明专利数量与可比公司的比较情况

截至报告期末，发行人拥有境内外共 12 项发明专利，截至本回复出具日，发行人拥有境内共 26 项发明专利，具体情况如下：

序号	权利人	境内专利名称	类型	专利号	专利状态
1	羲禾科技	一种激光芯片倒装系统以及方法	发明	ZL202210904076.1	专利权维持
2	羲禾科技	一种芯片级光传输性能参数测量装置和方法	发明	ZL202210904045.6	专利权维持
3	羲禾科技	一种波分复用器	发明	ZL202210934510.0	专利权维持
4	羲禾科技	一种波分复用器的波长监测方法及系统	发明	ZL202210937770.3	专利权维持
5	羲禾科技	波分复用装置、波分解复用装置及其制	发明	ZL202210949455.2	专利权维持

序号	权利人	境内专利名称	类型	专利号	专利状态
		备方法			
6	羲禾科技	一种波导的刻蚀方法	发明	ZL202211004985.6	专利权维持
7	羲禾科技	一种光波导模斑转换装置及其制造方法	发明	ZL202211038179.0	专利权维持
8	羲禾科技	一种硅光芯片及基于硅光芯片的激光雷达	发明	ZL202211051691.9	专利权维持
9	羲禾科技	一种硅光芯片及基于硅光芯片的激光雷达	发明	ZL202211051842.0	专利权维持
10	羲禾科技	一种多模输出波导的模式转换装置及高速探测系统	发明	ZL202211065794.0	专利权维持
11	羲禾科技	一种晶圆掺杂浓度调整方法和装置	发明	ZL202211114685.3	专利权维持
12	羲禾科技	一种光波导模斑转换装置及其制造方法	发明	ZL202211689044.0	专利权维持
13	羲禾科技	芯片结构、芯片编码方法、芯片处理方法及程序产品	发明	ZL202411272676.6	专利权维持
14	羲禾科技	光耦合结构及其集成光子芯片	发明	ZL202511972721.3	专利权维持
15	羲禾科技	硅光栅耦合器、堆栈结构的制备方法及电子设备	发明	ZL202511960491.9	专利权维持
16	羲禾科技	光功率分束器、优化方法、设备、程序产品	发明	ZL202610013829.8	专利权维持
17	羲禾科技	偏振分束器及电子设备	发明	ZL202610019910.7	专利权维持
18	羲禾科技	批量散射参数压缩方法和批量散射参数解压缩方法	发明	ZL202511985145.6	专利权维持
19	羲禾科技	偏振旋转分束器及电子设备	发明	ZL202610003235.9	专利权维持
20	羲禾科技	晶圆测试装置和晶圆测试方法	发明	ZL202512001570.3	专利权维持
21	羲禾科技	波分复用解复用器件及电子设备	发明	ZL202610031489.1	专利权维持
22	羲禾科技	偏振模式可选的耦合结构、可调谐偏振滤波器和光子芯片	发明	ZL202511972720.9	专利权维持
23	羲禾科技	谐振器及光子芯片	发明	ZL202610070867.7	专利权维持
24	羲禾科技	芯片损耗测试方法和芯片损耗测试装置	发明	ZL202512046665.7	专利权维持
25	羲禾科技	电光调制结构及其硅基调制器	发明	ZL202610156260.0	专利权维持
26	羲禾科技	光传感器制造方法	发明	ZL202610031491.9	专利权维持

发行人属于独立第三方硅光集成芯片设计企业。综合性平台厂商普遍布局多领域半导体业务与多条产品线，专利规模对应全业务板块的整体积累，无法公允反映硅光集成芯片单一细分领域的技术实力。光模块厂商的研发及专利布局主要聚焦于光模块封装环节，与发行人专注硅光集成芯片前端设计的技术路线与专利布局方向存在明显差异，二者均不具备直接对比基础。因此选取同类型独立第三方芯片设计企业对比发明专利情况如下：

厂商名称	羲禾科技	赛丽科技	熹联光芯	赛勒科技
境内发明专利数量	26	33	13	6

注：境内发明专利数量统计时间截至 2026 年 7 月 16 日，数据来源为国家知识产权局网站 <https://cpquery.cponline.cnipa.gov.cn/chinese patent/index>。赛丽科技统计口径涵盖新加坡赛丽科技有限公司、赛丽科技（苏州）有限公司及其子公司上海赛丽微电子有限公司。熹联光芯统计口径涵盖常州熹联光芯微电子科技有限公司（曾用名“苏州熹联光芯微电子科技有限公司”）及其子公司武汉矽科雅科技有限公司、苏州斯科雅科技有限公司、合肥熹联光芯科技有限公司、上海矽科雅科技有限公司。赛勒科技统计口径涵盖上海赛勒光电科技有限公司（曾用名“南通赛勒光电科技有限公司”）及其子公司赛勒芯创（上海）科技有限公司（曾用名“上海硅涿科技有限公司”）、深圳赛勒光电科技有限公司。

2) 发行人是否掌握关键核心技术

发行人发明专利数量相对精简，是发行人基于硅光行业技术属性与自身核心技术保护策略作出的主动选择，具体原因及核心技术掌握情况说明如下：

①硅光集成芯片具备典型模拟芯片技术特征，需长期实践沉淀

硅光集成芯片的光电转换与波导传输在物理本质上属于连续的模拟信号流，具备显著的模拟芯片技术属性，产品性能与量产能力高度依赖长期实践沉淀的 Know-how，核心技术实力无法通过发明专利数量简单衡量。在工艺偏差、模式串扰、热效应等现实工况下构建稳健的设计逻辑与系统级优化能力，是经大量流片验证与失败迭代淬炼出的隐性知识，无法通过专利完整呈现。

以硅基高速调制器为例，仿真性能达标不代表流片后实测性能合格，晶圆制造中 PN 结仅纳米级的扩散偏移，便会导致载流子分布偏离设计预期，最终造成高频响应恶化、带宽不足。此类微观误差难以通过通用仿真模型精准捕捉，却会在量产中被显著放大，解决此类问题并非单纯重构器件设计，而是需要研发团队兼具光子器件、高频电路、半导体制程的跨学科认知，从测试异常反向推演根因，协同代工厂优化退火、掺杂等工艺参数。这类微观误差定位与工艺协同能力，源于对物理机制与制程边界的长期深度理解，属于典型的非专利技术成果。

②硅光行业属于全球高度关注前沿赛道，核心设计及参数需严格保密

硅光行业是当前全球竞争发展的前沿核心赛道，核心设计及参数具备极高的技术壁垒与商业价值。公司采取“技术秘密保护为主、发明专利精准布局为辅”的知识产权保护策略，对维权边界清晰的技术方案申请发明专利，对于核心工艺诀窍、版图底层设计、测试校准算法、工艺适配经验等难以通过专利充分保护全

部纳入技术秘密体系管控，避免因专利公开导致核心技术细节外泄，因此形成了专利数量精简但技术含金量高的布局特点。

③公司处于产业化高速发展阶段，核心资源优先聚焦前沿技术研发、市场拓展及量产落地

自成立以来，公司处于硅光产业化快速落地的发展周期，核心研发与经营资源优先倾斜于核心技术迭代、产品良率爬坡、下游客户拓展及百万颗级至千万颗级芯片规模化交付保障等核心要务，全力推进硅光集成芯片从技术验证向大规模商用突破。发明专利布局工作随产品研发同步开展，但阶段性以保护核心产品方案为首要目标。

公司已建立覆盖研发、人员、供应链、生产测试全流程的保密管理机制，通过分级权限管控、保密与竞业协议、合作方保密条款、工艺参数脱敏等多重手段，全方位保障核心技术秘密安全可控。依托长期技术沉淀与产业化实践，公司已完整掌握硅光集成芯片领域的关键核心技术，围绕光耦合、高速调制、片上波分复用、环境可靠性、量产测试、微米级顶层硅平台技术、相干接收七大环节形成全链条自主技术体系，核心性能指标达到行业先进水平，跻身全球硅光集成技术平台第一梯队，且已通过规模化量产交付充分验证。

随着公司快速发展，公司也高度重视发明专利的申请与保护，已授权及在申请专利数量快速增长，前期发明专利数量较少不影响公司对关键核心技术的完整掌控与持续迭代升级。

（四）结合发行人全产品系列情况、自有产品及竞品的推出时间、收入贡献、其他未比较的可比公司情况等，说明发行人核心技术指标、自有产品、竞品、可比公司的选取标准，是否客观、充分，进一步完善发行人各类型主要产品与同行业可比公司技术指标的比较情况，并说明公司技术水平的有关表述和信息披露是否客观、准确

报告期内，公司主营产品构成情况如下：

产品速率	产品系列	报告期内累计实现收入（万元）	产品批量交付时间
400G	100G/lane DR4	49,638.85	2024 年
800G	100G/lane DR8	1,759.88	2025 年

产品速率	产品系列	报告期内累计实现收入（万元）	产品批量交付时间
1.6T	100G/lane 2×FR4	744.16	2025 年
	200G/lane DR4	108.82	2025 年
	200G/lane DR8	843.26	2025 年
	200G/lane 2×FR4	98.16	/
合计		53,193.13	-

注：批量交付指交付数量首次超过 10,000 颗。400G 另有 49.59 万元为 100G/lane FR4 非主营产品规格。

报告期内，公司沿着提升单通道速率、多通道设计等行业主流技术路径，不断提升硅光芯片产业化能力。在可比公司维度，由于可比公司均未披露其单个产品系列的销售情况，因此，无法对其收入贡献进行对比。

发行人选择全球硅光集成芯片技术发展、产品布局、量产出货等维度均为全球领先水平的厂商进行对比，代表了当前硅光产业的领先技术水平与规模化量产能力，其他未比较的可比公司因其硅光集成芯片出货量较少于上述龙头厂商，难以获取其产品指标数据，因此未纳入对比。

1、产品推出情况

行业竞品方面，2020 年以前，全球硅光市场主要产品为 Intel 推出的 100G（25G NRZ×4）硅光集成芯片，产品应用场景有限，未实现大规模出货。

2020 年至 2023 年，行业技术路线由 25G/50G NRZ 方案转向单通道 100G PAM4 方案，同行业厂商集中开展 400G、800G 硅光集成芯片的技术攻关与方案验证，该期间硅光行业进展相对平缓，全球各厂商均处于研发攻关阶段。

以 2023 年为重要分界节点，全球领先的硅光厂商陆续完成核心技术攻关、突破量产工艺瓶颈，整体硅光行业于 2024 年开始爆发，占据先发优势的领先厂商亦于 2024 年迈入规模出货阶段。

总的来看，全球硅光行业内，头部企业的 400G 及以上硅光集成芯片的研发均于 2023-2024 年期间集中完成技术定型与量产突破，同步开启规模化商用落地进程。

2、技术指标对比

在对比指标维度，发行人选取插入损耗、调制器静态消光比、调制器带宽、

调制器半波电压四项核心参数，全面覆盖了硅光集成芯片的基础光传输性能、高速调制能力、能效水平与信号质量四大核心维度，选取逻辑具备充分的行业合理性与客观性。

其中，插入损耗是光器件最基础的性能标尺，直接决定系统光功率预算与传输裕量，是评估芯片适配场景与可靠性的底层指标。该指标越低，说明传输效率越高，信号质量越好。

调制器带宽界定了芯片的速率代际上限，是衡量高速硅光集成芯片技术层级的核心标志，直接对应产品可支撑的最高传输速率。该指标越高，说明调制器支持的数据传输速率越高。

调制器半波电压代表电光调制效率，直接决定驱动功耗水平，是当前 AI 算力场景下低功耗互连架构的核心考核指标。该指标越低，说明芯片的能效更优异。

调制器静态消光比决定光信号的对比度与系统误码率水平，是保障传输链路稳定性与性能裕量的关键参数。该指标越高，表示串扰越小。

综上，四项指标均为行业公认的高性能硅光集成芯片核心对比维度，能够完整、公允地反映产品的核心技术实力，不存在关键性能指标遗漏。

发行人已于招股说明书中披露 100G/lane DR4 发射芯片、100G/lane DR8 发射芯片、100G/lane 2×FR4 发射芯片、200G/lane DR8 发射芯片的指标对比，上述产品均为当前行业中核心应用的硅光集成芯片。

现补充 200G/lane DR4 发射芯片、200G/lane 2×FR4 发射芯片的指标对比，完善并覆盖发行人全部主营产品与竞品的对比情况。

上述 6 款产品覆盖 400G-1.6T 主流应用速率，均为当前行业内主流量产应用产品规格。其中 100G/lane DR4 代表 100G/lane 技术节点最主要核心产品，当前市场应用量最大，200G/lane DR8、200G/lane 2×FR4 代表 200G/lane 技术节点核心产品，正在迈入规模部署，其余规格产品整体行业亦同步放量过程中。3.2T/6.4T 收发集成芯片预计于 2027 年步入规模部署初期，领先厂商处于终端验证中，400G/lane 技术节点行业尚处于研发阶段，领先厂商已推出样品，均尚未量产应用，难以获取对比厂商情况，因此不纳入对比范围。

综上所述，发行人主营的 6 款规格的硅光集成芯片，亦为当前行业内量产应用的产品结构，通过其技术指标对比可充分体现当前行业中规模应用的硅光集成芯片全貌，综合反映发行人及对比厂商的技术指标及产品性能。发行人已在招股说明书之“第五节/三/（二）/3、产品技术实力对比”中补充披露如下：

（1）100G/lane DR4 发射芯片（400G 硅光集成芯片）

公司选取同行业单通道信号 100G 通过 4 路并行复用为 400G 总带宽的硅光集成芯片进行对比：

关键指标	公司	国外领先厂商	国内领先厂商	公司产品对比情况
插损（dB） ^注	11	13.5	12.5	行业领先
调制器静态消光比（dB）	>25	>20	>25	行业标准
调制器带宽（GHz）	>35	~30	~30	行业领先
调制器半波电压（V）	6.5	~7	~7	行业领先

注：该插损指标为总链路插损，包含耦合损耗、分光损耗及片上其他插损，不同公司产品的光链路实现方式不同，均折合为 1 分 4 的总插损进行对比。

（2）100G/lane DR8 发射芯片（800G 硅光集成芯片）

公司选取同行业单通道信号 100G 通过 8 路并行复用为 800G 总带宽的硅光集成芯片进行对比：

关键指标	公司	国外领先厂商	国内领先厂商	公司产品对比情况
插损（dB）	11	13.4	12.5	行业领先
调制器静态消光比（dB）	>25	>20	>25	行业标准
调制器带宽（GHz）	>35	~30	~30	行业领先
调制器半波电压（V）	6.5	~7.5	~7	行业领先

（3）100G/lane 2×FR4 发射芯片（800G 硅光集成芯片）

公司选取同行业单波信号 100G 通过 8 路并行复用为 800G 总带宽的硅光集成芯片进行对比：

关键指标	公司	国外领先厂商	国内领先厂商	公司产品对比情况
插损（dB）	10	12	11	行业领先
调制器静态消光比（dB）	>25	>20	>25	行业标准
调制器带宽（GHz）	>35	~30	~30	行业领先

关键指标	公司	国外领先厂商	国内领先厂商	公司产品对比情况
调制器半波电压（V）	6.5	~7.5	~7	行业领先

（4）200G/lane DR4 发射芯片（800G 硅光集成芯片）

公司选取同行业单通道信号 200G 通过 4 路并行复用为 800G 总带宽的硅光集成芯片进行对比：

关键指标	公司	国外领先厂商	国内领先厂商	公司产品对比情况
插损（dB）	12	14.3	13.5	行业领先
调制器静态消光比（dB）	>25	>20	>25	行业标准
调制器带宽（GHz）	>55	~45	无法获取	行业领先
调制器半波电压（V）	6.5	~7.5	~7	行业领先

（5）200G/lane DR8 发射芯片（1.6T 硅光集成芯片）

公司选取同行业单通道信号 200G 通过 8 路并行复用为 1.6T 总带宽的硅光集成芯片进行对比：

关键指标	公司	国外领先厂商	国内领先厂商	公司产品对比情况
插损（dB）	12	14.3	13.5	行业领先
调制器静态消光比（dB）	>25	>20	>25	行业标准
调制器带宽（GHz）	>55	~45	无法获取	行业领先
调制器半波电压（V）	6.5	~7.5	~7	行业领先

（6）200G/lane 2×FR4 发射芯片（1.6T 硅光集成芯片）

公司选取同行业单波信号 200G 通过 8 路并行复用为 1.6T 总带宽的硅光集成芯片进行对比：

关键指标	公司	国外领先厂商	国内领先厂商	公司产品对比情况
插损（dB）	11.5	12.8	12	行业领先
调制器静态消光比（dB）	>25	>20	>25	行业标准
调制器带宽（GHz）	>55	~45	无法获取	行业领先
调制器半波电压（V）	6.5	~7.5	~7	行业领先

综上，发行人选取全球硅光集成芯片量产出货与技术布局均处于领先水平的厂商开展全维度对标，产品对标贯穿 400G、800G、1.6T，完整覆盖当前行业量

产应用的主流产品矩阵，与全球产业技术迭代节奏、市场产品结构高度契合，不存在对标主体遗漏、产品代际错配或关键性能维度缺失的情形。核心技术指标客观公允，对比维度充分完备。

发行人的产品在插损、调制器带宽、调制器半波电压指标均处于行业领先水平，代表芯片具备“光传输损耗低、数据传输速率快、运行控制极度省电”的综合优势，能够大幅降低数据中心光模块的整体功耗与发热压力。调制器静态消光比代表芯片的光信号开关区分度是否符合行业通用的合格标准，能够确保通信的准确性与设备兼容性，发行人在该指标处于行业标准水平原因在于光芯片各项性能指标之间存在相互制约的工程规律，消光比达到行业标准即能完全满足使用需求，过度追求高消光比反而会增加芯片功耗。公司采取了工程平衡策略，是兼顾产品技术先进性与量产可行性，在确保消光比达标的前提下，重点将功耗与速率等关键指标提升至行业领先水平。

整体来看，发行人已建立了完整的硅光集成技术体系，形成了从芯片架构设计、工艺平台适配到规模化量产测试的全链条自主核心技术能力，产品迭代节奏与核心性能指标同步全球头部厂商，是全球硅光集成芯片产业的核心参与者与重要技术引领者之一，也是全球少数具备硅光集成芯片完整技术布局与规模化量产交付能力的独立第三方芯片设计厂商，技术布局的全面性与商业化落地的领先性均位居行业前列。发行人技术水平的有关表述和信息披露客观、准确。

（五）前述重大科研项目和产业合作的具体情况，包括但不限于参与方、发行人承担的任务及作用、项目进展及成果（如有），与公司主营业务、核心技术的关系及收入贡献

1、重大科研项目情况

发行人承担了国家及上海市多个重大科研项目，牵头与下游光模块厂商和头部互联网企业合作完成的“高性能光集成与光电协同封装技术及产业化”项目已获得 2025 年度上海市科技进步一等奖。上述重大科研项目具体如下：

重大科研项目/奖项	其他参与方	发行人承担的任务及作用	项目进展及成果	与公司主营业务、核心技术的关系及收入贡献
高性能光集成与光电协同封装技术及产业化	腾讯科技（深圳）有限公司、腾讯云	公司系第一完成单位，主要负责硅光	已获上海市科技进步一等奖	获得上海市科技进步一等奖，紧密

重大科研项目/奖项	其他参与方	发行人承担的任务及作用	项目进展及成果	与公司主营业务、核心技术的关系及收入贡献
	计算（北京）有限责任公司、海信宽带、上海曼光信息科技有限公司	集成芯片设计		对接公司核心技术，对应公司单通道 100G 速率产品
高速硅光接收集成芯片关键技术研究	发行人独立承担	硅光芯片设计，工艺开发、芯片及引擎测试、组件封装	待验收阶段	属于通用性技术平台，紧密对接公司核心技术与全部产品
高速硅光集成收发芯片关键技术与产品开发	发行人独立承担	搭建高速硅光集成收发芯片设计开发平台和测试平台，硅光集成芯片设计，实现大规模量产，达到国内领先和国际先进水平	研发阶段	对应公司主营的单通道 200G 速率产品
光电融合集成基础理论与关键技术研究	国家级课题，项目承担单位为省级实验室，其他参与单位为华中科技大学、发行人等	高速探测器，波分解复用器件，及光电联合设计	研发阶段	属于通用性技术平台，紧密对接公司核心技术与全部产品
高密度大带宽光互连硅光收发芯片研发	上海市级课题，项目承担单位为发行人，某科研单位承担其中子课题	基于 MZ 调制器的光收发芯片研究及系统验证	研发阶段	对应公司单通道 400G 技术、NPO/CPO 收发一体芯片等下一代产品及技术储备

2、产业链合作情况

发行人与产业链上下游合作情况及进展如下：

产业合作	其他参与方	发行人承担的任务及作用	项目进展及成果	与公司主营业务、核心技术的关系及收入贡献
与国际知名云服务厂商联合将硅光集成技术应用于其数据中心	云服务厂商 A	硅光集成芯片设计及销售	已规模部署于云服务厂商 A 数据中心	由公司核心技术作为支撑，是公司 400G 芯片的收入构成部分，报告期内，应该至其数据中心部分对应收入为 0.00 万元、6,188.16 万元和 6,984.36 万元。
与产业链龙头厂商合作，为其 LPO 光模块开发硅光集成芯片	云服务厂商 B、客户 A	硅光集成芯片设计	支持云服务厂商 A 数据中心规模部署 LPO 方案，支持客户 B 出货 LPO 光模块	由公司核心技术作为支撑，是公司硅光集成芯片的收入构成部分，报告期内发行人对客户 A 销售金额为 0.00 万元，9.71 万元，27,836.94 万元。应用至云服务厂商 B 的数据中心部分对应的收入为 0.00 万元，0.00 万元，840.58 万元。
助力晶圆代工厂开发 12 英寸硅光工艺平台	供应商 A、供应商 B	硅光集成芯片设计及工艺推进	代工厂 12 寸平台已实现量产能力	由公司核心技术作为支撑，助力硅光代工厂开发 12 寸工艺，不适用收入贡献。

注：发行人全部芯片均支持 LPO 应用，对相关厂商的收入贡献为全部产品销售金额，下游

客户根据需求自行封装为 LPO 光模块或 FRO 光模块。

综上所述，上述发行人参与的重大科研项目和产业合作均与公司主营业务相关，公司通过自主掌握的核心技术在上述科研项目及合作中承担硅光集成芯片相关的设计、量产、测试及销售，对于重大科研进展及产业链发展起到积极的推动作用。

二、中介机构核查

（一）核查程序

1、通过对发行人高级管理人员、核心技术人员及相关人员进行访谈了解商业模式、核心技术和创新机制；

2、获取了公司知识产权清单并核查了公司相关专利状态以及专利在主营业务、主要产品中的应用情况；

3、获取研发人员在公司的入职时间、员工花名册、获取研发人员简历及公司专利清单，了解研发人员取得专利情况；

4、查阅了与发行人业务有关的上市公司招股说明书、年度报告、财务数据等资料，并搜集研究了发行人所处行业相关研究报告与市场数据；

5、获取了公司发明专利清单并核查了公司相关专利状态以及专利在主营业务、主要产品中的应用情况；在国家知识产权局官方网站上查询发行人及可比公司拥有的发明专利；

6、获取主要研发人员简历，了解研发人员作为发明人取得专利情况，核查创始团队与原任职单位的职务成果约定、竞业限制条款；

7、获取重大科研项目与产业合作的相关文件，核查发行人承担的任务分工、项目进展与成果产出，核实相关项目与主营业务、核心技术的关联度及收入贡献情况；

8、获取并查阅弗若斯特沙利文行业研究报告，评估发行人主要产品或服务应用领域和下游需求情况，市场空间是否较大，分析发行人技术路线与行业技术迭代的匹配情况。

（二）核查意见

经核查，保荐机构认为：

1、发行人自设立以来业务发展路径清晰，业务模式始终保持稳定，持续聚焦硅光集成芯片的研发设计与商业化落地，主营业务突出且发展方向明确。公司产品结构划分遵循硅光行业通用分类逻辑，符合行业惯例，整体产品迭代与布局节奏与下游产业的发展升级节奏高度匹配；

2、发行人产品具备突出的技术先进性与市场竞争力，产品布局与技术路线紧密贴合行业主流发展趋势。公司产品核心性能指标达到行业先进水平，以独立第三方定位形成差异化竞争优势，技术发展方向与产业演进路径高度契合；

3、发行人已全面掌握硅光集成芯片领域的关键核心技术，覆盖芯片设计、核心器件优化、工艺适配及量产交付全链条环节，核心技术体系完整且自主可控。公司核心技术均源于自主研发，具备独立持续的技术迭代能力；

4、发行人核心技术指标、自有产品、竞品及可比公司的选取标准客观合理，对标维度覆盖硅光芯片核心性能维度，对比内容充分完整；补充完善后的产品技术指标对比全面反映公司技术水平，关于技术水平的信息披露表述客观准确；

5、发行人参与的重大科研项目和产业合作均与公司主营业务相关，公司通过自主掌握的核心技术在上述科研项目及合作中承担硅光集成芯片相关的设计、量产、测试及销售，对于重大科研进展及产业链发展起到积极的推动作用。

2.关于市场竞争格局与成长性

根据申报材料：（1）硅光集成芯片的厂商主要可分为三类，分别为综合性平台厂商、光模块厂商、独立第三方厂商。其中，中际旭创披露其子公司从事硅光集成芯片研发，新易盛亦披露其构建硅光集成芯片研发架构，且其他竞争厂商的产品线相对丰富。发行人作为独立第三方厂商的优势之一体现在终端客户粘性壁垒；（2）发行人为全球头部硅光集成芯片厂商，2025 年全年收入 4.61 亿元，全球市占率约为 13%；中际旭创子公司湃矽科技 2025 年上半年收入 3.53 亿元，2025 年度硅光集成芯片出货量全球第一；2025 年度全球硅光集成技术厂商出货量最大的三家为中际旭创、羲禾科技及硅光集成芯片厂商 A；（3）硅光集成芯片下游需求受宏观经济环境、资本开支周期及新型基础设施建设节奏的影响较大；全球 AI 产业的快速发展和超大规模数据中心建设推动了硅光集成芯片的市场需求。

根据公开资料：（1）近年来，光电子器件领域众多下游厂商开始向上游光芯片领域开展垂直整合，如 2026 年 Credo 收购 DustPhotonics, 2022 年 Lumentum 收购 NeoPhotonics, 新易盛收购 Alpine Optoelectronics, 2021 年 Cisco 收购 Acacia, Marvell 收购 Inphi；同时，部分光模块厂通过自建整合上游硅光产业，如华工科技、光迅科技、海信宽带采用 IDM 模式，中际旭创自建并控股苏州湃矽科技；（2）当地时间 7 月 1 日，彭博社报道，Meta 正筹划推出“Meta Compute”云基础设施业务，计划向外部客户出售或出租闲置 AI 算力；消息引发算力供应商、海内外存储及光模块等 AI 硬件股集体暴跌，市场对算力过剩的担忧进一步加剧。

请发行人披露：（1）硅光集成芯片领域三类厂商的具体发展情况，包括各类型国内外主要厂商在硅光集成芯片的布局情况和技术水平、自用/外采/外销情况、市占率及变动情况，行业整体竞争格局和未来发展趋势，发行人与各类竞争对手相比的竞争优势和核心竞争力体现，是否在产品丰富度、品牌 and 标准影响力、工程验证积累、市场规模、应用收入、技术水平等方面存在差距，对公司市场竞争力和抗风险能力的影响；（2）结合下游光模块厂商的市场竞争格局及主要厂商向上游拓展情况、发行人报告期内客户需求变动及其自研外采比例变动情况等，分析发行人是否面临被上下游企业替代的风险，如何维持光模

块厂商的客户粘性，是否对公司持续经营能力构成重大不利影响；（3）结合硅光集成芯片领域的主流业务模式、近期产业链整合情况及未来趋势，主要竞争对手的业务模式，产业链各环节的价值占比及技术难度，公司与综合性平台厂商、IDM 厂商的竞争优势比较等，说明公司作为独立第三方 Fabless 厂的核心竞争力，是否符合行业发展趋势、是否面临产业链整合风险；（4）发行人全球市占率的统计口径及测算过程，统计结果的具体情况、不同厂商的市占率及排名情况，是否涵盖综合性平台厂商、光模块厂商等其他厂商类型，是否包括相关厂商自产自用的内部出货量，测算依据及数据来源是否客观、权威，统计结果能否客观反映发行人的市场地位和未来市场空间，信息披露是否充分、准确；

（5）详细说明宏观经济环境、资本开支周期、新型基础设施建设进程、全球 AI 产业发展、超大规模数据中心建设等对硅光集成芯片市场需求的具体影响，并结合 AI 算力建设及相关资本开支的变化情况及最新进展、发行人主要客户订单需求变化等，分析对公司报告期内及未来业绩的影响，发行人业绩增长是否依赖下游 AI 算力建设高景气周期，相关需求是否具有持续性，并针对性完善风险披露；（6）结合前述回复内容，硅光集成芯片领域的市场竞争状况及行业发展趋势，发行人的核心竞争力及技术先进性，主要客户的在手订单及需求稳定性，行业周期性波动及下游市场需求情况等，说明发行人是否具备稳定的商业模式和盈利预期，未来市场空间、是否具有较强的成长性。

请保荐机构对上述事项简要概括核查过程，并发表明确意见。

回复：

一、发行人披露

(一) 硅光集成芯片领域三类厂商的具体发展情况，包括各类型国内外主要厂商在硅光集成芯片的布局情况和技术水平、自用/外采/外销情况、市占率及变动情况，行业整体竞争格局和未来发展趋势，发行人与各类竞争对手相比的竞争优劣势和核心竞争力体现，是否在产品丰富度、品牌和标准影响力、工程验证积累、市场规模、应用收入、技术水平等方面存在差距，对公司市场竞争力和抗风险能力的影响

1、硅光集成芯片领域三类厂商的具体发展情况，包括各类型国内外主要厂商在硅光集成芯片的布局情况和技术水平、自用/外采/外销情况、市占率及变动情况，行业整体竞争格局和未来发展趋势

(1) 综合性平台厂商

硅光行业内，综合性平台厂商主要为 Intel 和 Cisco，其技术、研发和资金实力较强，发行人与综合性平台厂商的主要差别在于产品主要技术路线、应用领域覆盖、技术突破成果、商业化规模，具体如下：

厂商	Intel	Cisco	发行人
主要技术路线	将 CW 激光器异质集成在硅光集成芯片的内部	硅光集成芯片的内部不集成 CW 激光器	硅光集成芯片的内部不集成 CW 激光器
下游主要应用领域	由于尚未解决异质集成稳定性、良率的问题，在单通道 100G 以上的产品出货量较少	主要集中在电信领域，是硅光集成芯片在电信领域的龙头，也逐步在拓展数据通信领域	主要集中在数据通信领域，是数据通信领域的主要芯片供应商，也逐步在拓展电信领域
技术突破成果	启动异质集成技术较早，有助于进一步提高集成度	基于电信领域的领先优势，运用于电信的相干芯片市场份额、技术能力领先，目前已推出 1.6T 的 ZR 芯片	突破耦合、调制等核心芯片研发壁垒，芯片指标达到行业领先
主要不足	异质集成目前尚不能满足数据通信对于稳定性极高的要求，且成本极高	相干芯片的市场空间相对较小（主要即指电信应用），非相干芯片的指标未达到行业领先水平	尚未采用在硅光集成芯片内部异质集成 CW 激光器的方案，相干芯片（主要即指电信应用）的商业化进度较慢，目前推出 800G ZR 芯片，电信市场占比较少
市占率变动情况	下降		上升

综上所述，在技术路线上，Intel 采用的异质集成 CW 激光器的方案可提升芯片功能集成度，但稳定性、良率等尚未满足市场需求，除 Intel 外其他厂商均

不在硅光集成芯片内部异质集成 CW 激光器。在下游主要应用领域上，Cisco 主要集中在电信领域，是硅光集成芯片在电信领域的龙头，其相干的 ZR 系列芯片已达到 1.6T 速率处于行业领先水平，近年来也在逐步拓展数据通信领域。发行人于 2023 突破耦合、调制等核心芯片研发壁垒，芯片指标达到行业领先，在数据通信领域实现大规模出货。

（2）光模块厂商

光模块厂商的收入规模大，覆盖的各类光模块产品类别丰富，但在硅光集成芯片领域与发行人产品布局一致，发行人与光模块厂商的主要差异体现在独立性、灵活性及客户储备上，具体比较如下：

厂商	光模块厂商	发行人
主要技术路线	硅光集成芯片的芯片内部不集成 CW 激光器	
下游主要应用领域	主要集中在数据通信领域	
独立性	硅光集成芯片系硅光模块的核心组成部分，光模块厂商自研的硅光集成芯片出于竞争性原因难以向其他光模块厂商出售	独立第三方向全市场销售硅光集成芯片，技术迭代更快，客户基础更广，不断工程验证及流片积累助力公司产品指标达到行业领先
灵活性	光模块厂商自研硅光集成芯片往往深度绑定体系内光模块整体方案的技术需求，而对外部其他模块方案的技术响应度相对较低。	独立第三方厂商的发展策略重点之一即为扩大客户覆盖面。发行人高效的研发效率系开拓客户的基础，可根据客户需求调整硅光集成芯片，技术灵活性高。高技术灵活性有助于发行人开拓更多客户，尤其是在突破了可插拔光模块形态的下一代 NPO/CPO 产品阶段，各终端云服务厂商均在基于各自的网络设备推进部署验证，在此阶段需要极高的芯片技术灵活性以适配各用户需求。
终端应用客户储备	光模块厂商基于光模块多年的发展，客户储备丰富，有助于其硅光集成芯片通过集团内模块产品快速导入客户并实现收入	由于硅光产业爆发时间尚短，公司业务也处于爆发初期，当前积累的终端应用客户数量低于光模块厂商。
市占率变动情况	上升	上升

综上所述，在独立性上，光模块厂商难以向其他模块厂商销售，公司向全市场进行销售，对各模块厂商及终端云服务厂商的技术及方案需求掌握得更为全面，有助于芯片指标的不断提高。

在灵活性上，发行人作为独立第三方厂商，在响应终端云服务厂商的需求方面，在适配各终端客户基于自身不同的网络架构推进 Scale up 网络 NPO/CPO 方

案部署与验证方面，具备极高的灵活性和响应度优势。基于第三方厂商更高的灵活性，终端云服务厂商往往分别选择性能更优的芯片与更好的模块封装方案以实现最优方案，以综合最优方案实现其 AI 网络的领先性。

在终端应用客户的储备上，目前硅光集成芯片主要运用在 Scale out 的可插拔光模块中，光模块厂商拥有多年的终端应用客户积累，公司的终端应用客户储备和开拓能力较弱于光模块厂商。

（3）独立第三方厂商

①发行人硅光集成芯片出货量处于全球领先地位

硅光集成芯片目前主要封装于光模块运用于数据通信市场和电信市场，根据弗若斯特沙利文数据，应用于数据通信领域硅光模块的占比将从 2025 年的 72.31% 提升至 2030 年的 86.04%。根据 LightCounting 数据，该占比至 2031 年将达到近 90%。数据通信市场的应用当前集中在 Scale out 场景的可插拔光模块。

可插拔光模块目前速率为 400G、800G 及 1.6T，其中北美市场处于开始起步规模运用 1.6T 光模块的阶段，国内处于开始加速规模化部署 800G 硅光模块阶段。公司已覆盖全部光模块需求的主流速率硅光集成芯片，其他独立第三方厂商亦在其官网公告拥有相应产品，但其他第三方厂商均为非上市公司，无法获取其财务数据及产品销售情况。因此采用下游各光模块厂商硅光集成芯片供应商情况分析市场出货占比情况。

LightCounting 已公布 2025 年前十大光模块厂商排名，分别为中际旭创、新易盛、Coherent、光迅科技、Molex、纳真科技（海信宽带）、华工正源（华工科技）、索尔思光电、Lumentum 及剑桥科技。发行人与上述多家厂商的合作，客户群体覆盖全球主流光模块厂商，行业地位领先。截至本回复出具日，发行人累计出货量达 1,200 万颗，为全球极少数出货量达千万颗级的硅光集成芯片厂商。

②发行人先进产品满足行业下一步重点发展需求

根据 LightCounting 2026 年 5 月数据，2026 年 NPO/CPO 光引擎的市场占比小于 1%，至 2031 年 NPO/CPO 的应用占比将超过 80%。同时根据 Yole 2026 年 5 月数据，Scale up 场景由铜缆连接转向 NPO/CPO 光引擎时，将 100%使用硅光集成芯片，于 2025-2031 年期间复合年化增长率为 249.28%。

因此目前 NPO/CPO 尚未形成大规模商业化运用，行业预计 NPO/CPO 将于 2027 年迈入规模部署初期，当前领先的硅光集成芯片厂商尚处于验证阶段，因此无法掌握其他厂商 NPO/CPO 硅光集成收发芯片的情况。

发行人的 3.2T/6.4T NPO/CPO 硅光集成收发芯片已封装为光引擎形式进行终端验证，发行人具有领先的产品布局，不存在落后于行业发展的情况。

综上所述，由于独立第三方硅光集成芯片供应商均处于未上市状态，除发行人外均不存在公开信息，仅能依据其官网获取产品布局情况。从下游光模块覆盖角度看，公司芯片已覆盖 400G-1.6T 主流速率，且覆盖客户处于领先地位；从未来产品布局看，发行人应用于 NPO/CPO 光引擎的硅光集成收发一体芯片已开始进入终端验证，满足行业发展需求，产品布局完善。

2、发行人与各类竞争对手相比的竞争优劣势和核心竞争力体现，是否在产品丰富度、品牌和标准影响力、工程验证积累、市场规模、应用收入、技术水平等方面存在差距，对公司市场竞争力和抗风险能力的影响

（1）独立第三方定位具有显著差异化优势及竞争力

发行人作为全球最主要的独立第三方硅光集成芯片设计公司之一，与综合性平台厂商、头部光模块厂商两类市场参与者相比，具备显著的竞争差异。

1）市场资源丰富，助推产品研发及商业化进程

发行人拥有更加丰富的客户构成，有助于推进更加领先的技术研发及更严苛的芯片性能打磨。公司采用独立第三方市场化供应模式，与下游光模块厂商、云服务厂商均无直接竞争关系，可面向全市场开放供货，是公开市场的核心芯片供给主体。相比之下，综合性平台厂商芯片以自用配套为主、市场化外销占比较低，头部光模块厂商自研芯片基本不对外销售，而发行人可服务全行业客户，客户覆盖范围更广、需求来源更多元，伴随产业链专业化分工深化，专注于硅光技术平台的第三方厂商成长弹性与市场空间更为突出。

2）深耕硅光集成芯片，聚焦研发优势显著

发行人拥有专注于硅光集成技术的独立研发能力，更加符合硅光行业作为新兴发展领域所需的快速演变需求。与综合性平台厂商相比，发行人聚焦芯片设计

主业，业务链条精简、决策链条短，研发资源高度集中于市场化需求的技术攻坚，无需兼顾庞大的系统业务，技术迭代与新产品落地更快更高效，可快速响应下游客户的定制化需求与速率升级节奏。与光模块厂商相比，发行人技术研发面向全行业多样化需求打磨，芯片的工艺适配性、方案兼容性、场景普适性更强，可适配不同客户的差异化封装方案与应用场景，技术适配的广度与灵活度显著占优。此外，硅光集成技术可在自动驾驶、可穿戴设备、工业及医疗等众多新兴应用领域落地，公司作为第三方拥有更广阔的研发视野，在硅光集成技术拓展应用边界中占据优势地位。

3) 更高的技术研发及产品服务灵活性

更高的灵活性助力独立第三方硅光集成芯片厂商更快突破现有硅光产品格局，推动硅光集成芯片更快地演进。光模块厂商的硅光集成芯片主要用于自身的光模块产品，其芯片设计往往受光模块厂商的模块产品布局 and 模块方案代际所影响，研发导向为适配自身模块产品。而独立第三方厂商的技术研发布局和产品矩阵需要满足不同客户多样化需求，为各客户提供具有竞争力的芯片。如 2023 年行业内硅光方案中，普遍需要 400G 硅光集成芯片搭配 2 个 CW 激光器使用，而发行人开发的 400G 硅光集成芯片性能指标表现优异，可大幅减少激光器使用数量，率先推出支持搭配 1 个 CW 激光器使用的硅光集成芯片，并与云服务厂商 A 合作，助力云服务厂商 A 数据中心成为国内率先实现硅光上量部署的 AI 集群。2024 年度，云服务厂商 B 联合发行人开发去除 DSP 的 LPO 光模块，发行人在短期内高效组织研发资源攻坚，实现全部芯片产品同时支持 FRO/LPO/LRO 方案，助力云服务厂商 B 成为国内率先 LPO 规模部署的 AI 集群。

(2) 在产品丰富度、品牌和标准影响力、工程验证积累、市场规模、应用收入、技术水平等方面不存在较大差距

1) 发行人产品丰富度已覆盖数据通信领域主流产品布局

公司的收入总体体量小于综合性平台厂商、光模块厂商，但在独立第三方硅光集成芯片厂商中处于第一梯队，主要系前两者在硅光集成芯片以外的产品更为丰富。综合性厂商的主要产品为 PC 及网络通信设备，硅光集成芯片的设计、研发及销售作为其庞大业务版图的一部分，主要用于自身终端设备，部分对外销售。

光模块厂商的主要产品为其模块，自研硅光集成芯片用于自产光模块产品，不对外销售。独立第三方厂商面向全市场销售硅光集成芯片。因主营产品不同，三类厂商在绝对业务收入及体量上存在较大的区别，但是在硅光集成芯片产品方面，发行人与三类厂商不存在较大的差距并处于全球第一梯队。

公司	收入结构
Intel	2025 年度收入为 528.53 亿美元，集中在其客户端 PC 及数据中心业务
Cisco	2025 年度收入为 566.54 亿美元，集中在其网络及安全业务
中际旭创	2025 年度收入为 382.40 亿元人民币，集中于光通信收发模块。其曾于 2025 年度半年度报告披露子公司苏州湃矽科技有限公司收入为 3.53 亿元人民币（此部分为其子公司对内部的硅光集成芯片收入），2025 年年报未披露
新易盛	2025 年度收入为 248.42 亿元人民币，集中于光互联产品
赛丽科技	无公开信息，根据其官网产品结构，全部为硅光集成芯片
熹联光芯	无公开信息，根据其官网产品结构，主要为硅光集成芯片产品，也存在光引擎产品
DustPhotonics	无公开收入信息，产品主要为硅光集成芯片
赛勒科技	2025 年度营业收入 820.22 万元人民币，根据其官网产品结构，主要为硅光集成芯片产品，也存在光引擎、共封装光学组件产品
发行人	2025 年度收入为 4.61 亿元人民币，全部为硅光集成芯片

注：各厂商具体硅光集成芯片产品结构参见本回复之“1.关于产品与技术/一/（一）/2、公司硅光集成芯片产品在单通道速率、通道数、传输类型、产品功能（如发射、接收、收发一体、相干）等方面的搭配布局逻辑，公司产品结构划分是否符合行业惯例，与同行业可比公司在细分产品布局及收入结构上的比较情况”。

发行人在当前硅光集成芯片行业内主要应用产品及下一代需求产品的布局情况列示如下：

传输机制	硅光集成芯片	单通道速率	主流产品规格	发行人产品覆盖情况	所处行业阶段
非相干	发射芯片	100G	400G DR4 (4×100G)	已量产	量产阶段
			400G FR4 (4×100G)		
			800G DR8 (8×100G)		
			800G 2×FR4 (8×100G)		
		200G	800G DR4 (4×200G)		
			1.6T DR8 (8×200G)		
			1.6T 2×FR4 (8×200G)		
	收发一体芯片	200G	3.2T (16×200G)	于终端验证中	2027 年迈入

传输机制	硅光集成芯片	单通道速率	主流产品规格	发行人产品覆盖情况	所处行业阶段
			6.4T（32×200G）		部署初期
	发射芯片、收发一体芯片	400G	前沿技术方向，单通道 200G 后下一技术节点为单通道 400G	研发中，已推出样品	研发阶段
相干	主要采用收发一体芯片	相干 400G	1 个通道的 ZR/Coherent Lite	已完成开发推出产品	量产阶段
		相干 800G			
		相干 1.6T		研发中	市场导入阶段

发行人产品结构中，除相干的 1.6T ZR 芯片正处于研发中，已涵盖上述全部产品结构。

发行人已全面布局硅光在数据通信领域目前和未来的主要产品。在硅光目前的主要应用及数据通信领域，当前行业主要应用可以总结为发射芯片以 100G/lane 或 200G/lane 搭配 4 通道和 8 通道组合，部署于 scale out 网络，发行人已覆盖该类产品并实现大规模出货。下一步行业应用需求可以总结为收发一体芯片以 200G/lane 搭配 16 通道及 32 通道组合，部署于 Scale up 网络的 NPO/CPO 产品发行人的对应产品已进入终端验证，行业应用节奏预计于 2027 年进入规模部署初期。同时，发行人正逐步拓展电信市场。

2) 发行人在硅光集成芯片领域具有较高的品牌和标准影响力

在品牌及标准影响力方面，就硅光集成芯片产品而言，发行人的芯片品牌及标准影响力处于全球第一梯队。

从国内终端云服务厂商来看，国内终端龙头云服务厂商与羲禾科技开展合作，选择发行人作为主要芯片供应商，使用发行人的硅光集成芯片，高度认可发行人的技术实力、芯片性能及品牌影响力。

从全球前十光模块厂商来看，发行人与其中大部分厂商合作，并为其中多数厂商的核心硅光供应商。

从独立第三方厂商发行情况来看，发行人 2025 年度全球市占率约为 13%，在独立第三方厂商中全球市占率及量产进度均处于显著领先地位。

行业各重要客户对发行人的用户评价报告具体情况如下：

客户	用户报告评价
主要客户代表	我司与羲禾科技深度合作，联合研制的小型化、高性能硅光集成芯片、在我司完成了多厂商模块级验证及系统级验证，当前已实现了超数百万颗以上的芯片交付，并已上线应用。该硅光集成芯片在我司网络的应用显著降低了网络的信号时延与故障率，保障大模型训练中高密度数据交互的稳定性；通过精简的芯片设计减少光源依赖大幅度降低了模组成本，为大规模 AI 集群部署降本增效；支持了未来低功耗光模块开发，缓解 AI 服务器功耗激增的能源挑战，助力算力弹性扩展。研制的硅光芯片在我司的批量应用带来的集成优势突破了传统光互联瓶颈，成为支撑我司十万卡级 AI 集群高效协同与持续升级的核心技术底座。
	我司为全球领先的高速光模块解决方案提供商，深耕数据中心与电信传输领域多年，具备全系列高速光模块的研发、量产及全球化交付能力。羲禾科技的硅光集成芯片在光口性能、插入损耗、调制效率、多通道一致性及环境可靠性等核心指标上，高度符合我司的产品质量标准与量产管控要求，部分关键参数表现优于行业常规水平，可高效适配我司的封装工艺体系与终端场景需求。基于羲禾科技芯片开发的高速硅光模块，在下游 AI 算力集群与超大规模数据中心的现网部署中运行稳定，传输性能与功耗表现优异，充分满足终端客户的应用要求。合作期间，羲禾科技展现出高效的技术响应能力与可靠的规模化交付能力，快速配合我司完成产品迭代与交付，有力支持了我司高速硅光模块的产能爬坡与市场交付，为我司把握行业放量需求、拓展高端市场提供良好助力。我司将羲禾科技视为产业链重要合作伙伴，后续双方将保持紧密合作并进一步拓展硅光技术的潜在应用领域。
	我司与上海羲禾科技有限公司就高速硅光集成芯片事宜开展沟通合作，前后经过多轮验证测试和综合比较，羲禾科技的硅光集成芯片产品在光口性能、可靠性、损耗等关键指标上完全满足我司的产品质量及性能要求，部分指标处于国际领先。至今我司使用羲禾科技的高速硅光芯片在超过百万量级的光模块中，在终端用户大规模部署以来，硅光芯片性能非常稳定，故障率为零，极大的支撑和保障了我司光模块制造、运营质量和公司信誉。
	我司是光电器件、模块研发及产业化全球领先的企业，具备光电子芯片、器件、模块及子系统产品的战略研发和规模量产能力。羲禾科技的高速硅光芯片指标完全满足我司质量要求，部分参数优于海外主流供应商。截至目前，我司采用羲禾科技高速硅光芯片的数十万支光模块，在终端用户侧稳定运行支撑 AI 数据中心的互连和高效运营。
	我司与上海羲禾科技有限公司（以下简称“羲禾科技”）就高速硅光集成芯片事宜开展合作，前后经过多轮验证测试和综合比较，羲禾科技的硅光集成芯片产品在光口性能、可靠性、损耗等关键指标上完全满足我司的产品质量及性能要求，指标参数已和海外主流供应商水平相当，性能表现优异。从验证合作到小批量试用再到目前的批量部署计划，硅光芯片性能非常稳定，极大地支撑和保障了我司光模块制造、运营质量和公司信誉。2025 年，随着 AI 智算中心需求的迅速增长，羲禾科技作为我司产业链重要战略合作伙伴，双方将持续围绕高速硅光集成芯片开展业务合作。
	我司与上海羲禾科技有限公司就高速硅光集成芯片项目开展合作以来，从技术讨论、方案设计、样品验证到小批量试用，再到目前的批量部署，羲禾科技的 400G DR4 和 800G DR8 高速硅光集成芯片的各项技术参数指标性能表现优异，羲禾科技的高速硅光芯片可靠稳定，给我司产品质量提供了坚实保障，也让我们获得了更多客户订单。随着 AI 智算中心需求的迅速增长，羲禾科技作为我司产业链重要战略合作伙伴，双方将持续围绕高速硅光集成芯片开展业务合作。

3) 发行人具有显著的工程验证积累优势

在工程验证积累方面，就硅光集成芯片产品而言，发行人具有显著的工程验

证积累优势。发行人核心团队已在硅光领域深耕近三十年，完整历经硅光集成技术从底层理论构建到规模化量产的全产业发展周期，积累了深厚的底层工程技术积淀与产业化落地经验，构筑了公司前沿研发与规模交付的核心护城河。公司创始团队成员早在 2006 年便带领团队成功研发并量产应用于电信网络的硅光产品，核心技术骨干曾任职于全球最早从事硅光开发的头部企业，主导全球首款基于硅光集成技术的 VOA 芯片研发并实现量产，深度掌握晶圆工艺偏差调控、光电磁多物理场耦合优化、力热非线性串扰抑制、超高频信号完整性设计等复杂底层工程技术，在长期流片实践中建立了对代工厂工艺边界与良率演进规律的深刻认知，具备成熟的光电协同系统级架构设计能力。

发行人主体成立时间相对较短，但核心团队历经了全球硅光产业发展全过程的工程经验，底层工程技术能力处于全球领先水平。同时发行人芯片面向全球多客户、多场景批量供货，工程验证覆盖的下游客户、封装方案、应用环境更为广泛，叠加核心团队的产业经验沉淀，对芯片量产一致性、长期可靠性与多平台工艺适配性的验证深度与广度具有显著优势。

截至本回复出具日，公司硅光集成芯片累计出货量已突破 1,200 万颗，跻身全球极少数实现千万颗级大规模商用出货的硅光集成芯片厂商行列，代表公司已跨越了从研发至大批量生产的良率瓶颈，通过全行业主流光模块厂商与终端云巨头的严苛系统级认证，在复杂的高密度 AI 算力与数据中心现网环境中经受住了长期可靠性与失效率控制的实测考验。根据重要客户客户反馈的用户评价数据，发行人的硅光集成芯片在终端应用性能稳定，故障率为 0。

4) 发行人应用收入、技术水平处于行业领先，为快速爆发的硅光市场做好了储备

发行人已实现 400G-1.6T 硅光集成发射芯片量产，3.2T/6.4T NPO/CPO 硅光集成发射芯片已在终端验证，因同行业可比公司的量产进度及验证情况无公开信息，发行人根据 LightCounting 及 Yole 对硅光应用及部署的进度综合分析发行人工程验证情况：

发行人硅光集成芯片	当前产业阶段	市场应用占比及未来发展趋势	发行人情况
400G 系列发射芯片	行业大规模应用	占未来硅光应用	发行人主营产品，2025

发行人硅光集成芯片	当前产业阶段	市场应用占比及未来发展趋势	发行人情况
800G 系列发射芯片	于 2026 年开始逐步上量	量的 85%-90%	年度出货 475.43 万颗
1.6T 系列发射芯片	于 2026 年开始逐步上量		
3.2T/6.4 T 收发一体芯片	于 2027 年迈入部署初期		发行人正在终端验证
800G 接收芯片（单通道 200G）	当前行业极少应用	具备一定应用潜力	发行人已完成 800G 接收芯片流片
400G/800G ZR、800G Coherent Lite 芯片	400G ZR 为主，800G 逐步规模应用，1.6T 处于市场推广阶段	占未来硅光应用量小于 10%	发行人已推出产品，正在拓展市场
FMCW 激光雷达芯片	早期验证阶段		发现人已推出 1 通道/4 通道两款不同产品

公司作为硅光集成技术的领先企业，市场竞争力和抗风险能力不断提升，将受益于硅光行业的发展实现收入的快速增长。伴随光互连应用的持续升级与硅光集成技术应用场景的不断拓展，公司的市场竞争力与抗风险能力将伴随业务规模的稳步扩张、技术布局的持续深化同步强化，公司产品在覆盖 400G-1.6T 商业化大规模运用的速率基础上，下一代更高速率、更多通道数的产品亦开始布局并取得初步成果，紧跟行业发展趋势，为长期高质量发展筑牢坚实根基。公司报告期内收入实现快速增长，预计 2026 年全年收入仍将保持高速增长趋势，NPO/CPO 收发集成芯片亦开始进入商业化推广阶段，成为公司未来强有力的增长点。

（二）结合下游光模块厂商的市场竞争格局及主要厂商向上游拓展情况、发行人报告期内客户需求变动及其自研外采比例变动情况等，分析发行人是否面临被上下游企业替代的风险，如何维持光模块厂商的客户粘性，是否对公司持续经营能力构成重大不利影响

1、下游光模块厂商的市场竞争格局及主要厂商向上游拓展情况、发行人报告期内客户需求变动及其自研外采比例变动情况

（1）下游光模块厂商的市场竞争格局及主要厂商向上游拓展情况

下游光模块厂商的市场竞争格局及主要厂商向上游拓展情况参见本回复之“2.关于市场竞争格局与成长性/一/（一）/1/（3）独立第三方厂商”及“2.关于市场竞争格局与成长性/一/（二）/1/（2）发行人报告期内客户需求变动及其自研外采比例变动情况”。

（2）发行人报告期内客户需求变动及其自研外采比例变动情况

报告期内，公司客户中虽然部分存在自研情况，但仍持续加大对发行人采购规模，并表示预计将在未来持续加强合作。伴随着硅光方案在光模块市场渗透率快速提升，2025 年销售金额较小的光模块厂商均在 2026 年大幅增加向公司的采购。公司为上述绝大数光模块厂商的第一大硅光集成芯片供应商。

发行人客户表示，其虽存在自研，但未来整体策略仍采用内部自研与对外采购协同互补的策略，共同保障产品的批量交付，发行人作为其硅光集成芯片领域重要的外部供应商，预计 2026 全年及未来三年对发行人采购金额呈快速增长趋势。

报告期内，发行人持续推进全球化市场布局与客户开拓，营业收入自 622.70 万元爆发式增长至 46,091.04 万元，复合增长率为 760.34%，已成功切入全球范围内多家主要光模块厂商及龙头云服务厂商的供应链体系，客户群体持续扩容。伴随市场需求的持续释放，下游客户对公司硅光集成芯片的采购规模迅速扩大，合作粘性与业务深度不断提升。截至 2026 年 6 月 30 日，发行人在手订单金额合计 327,878.52 万元，客户群体进一步扩大，广泛覆盖全球知名光模块厂商，公司后续业绩增长具备充足的订单支撑与可持续性，同时也彰显公司作为独立第三方硅光芯片厂商的核心商业价值与日益提升的行业市场地位。

2、分析发行人是否面临被上下游企业替代的风险，如何维持光模块厂商的客户粘性，是否对公司持续经营能力构成重大不利影响

目前部分头部光模块厂商基于供应链安全与战略布局考量，开展了硅光集成芯片的自研，但该类自研以内部配套补充为主，不会对独立第三方芯片厂商形成公开市场的全面替代，发行人不存在被上下游企业替代的风险。

（1）发行人不存在被上下游企业替代的风险

1）硅光集成芯片在光模块上的运用具有标准适配性

光模块能够“即插即用”在不同品牌的交换机和网卡上，核心在于全行业高度遵循统一的标准规范。光模块的物理层与光电传输特性由 IEEE（电气与电子工程师协会）制定，而封装尺寸、电气及管理接口则由 MSA（多源协议）组织严格定义，行业内厂商均需遵循上述标准进行研发与生产。

硅光集成芯片是硅光模块实现“光电转换”的核心器件，各家光模块的光学规范统一，不存在光模块厂商自研非标硅光集成芯片而导致公司产品无法导入。比如各家 400G 光模块必须严格遵循 IEEE 802.3cu 等标准，插上光纤后，中际旭创的 400G 模块发出的光信号，Coherent 的 400G 模块可以正确接收并解码，否则网络通信无法建立。因此，各家硅光集成芯片对于信号的处理均遵循统一的标准，不存在下游采用特殊通信协议而导致公司产品无法兼容的情况。

2) 硅光集成芯片技术壁垒深厚、系统验证严苛，自研并规模部署难度大

硅光集成芯片的研发技术壁垒高，上下游企业自研难度大。硅光集成芯片设计涉及光电磁多物理场耦合、晶圆工艺偏差适配、高速信号完整性、力热可靠性等复杂技术体系，需要核心团队具备数十年的底层技术积累与大量流片验证经验，此类核心团队全球范围稀缺，且研发投入大、量产爬坡周期长。

硅光集成芯片系统验证严苛，下游厂商及终端用户采用新产品风险大。硅光集成芯片主要应用于数据中心高速光互连场景，算力集群光互连链路节点规模庞大，单节点出现传输误码、数据丢包或链路中断，均可能触发 AI 大模型训练任务中断与重算，进而造成高额的算力资源损耗与时间成本损失，因此下游对芯片的长期运行稳定性与可靠性要求极高。发行人产品核心性能指标与规模化出货能力均已跻身全球第一梯队，产品良率、环境可靠性、多工艺平台适配性均经大规模量产验证，且已与下游主流客户的封装方案、现网部署场景完成深度适配。综上，具备大规模现网稳定运行经验的硅光集成芯片供应商，能够显著降低下游光模块厂商的导入验证风险与综合成本，助力其拓展算力中心终端客户，而新进入厂商的芯片方案需经历完整的器件级、模块级、系统级验证周期与客户准入流程，在现有市场竞争格局下实现客户突破的壁垒较高。

硅光集成芯片的全产品维度布局难度大，下游客户采用硅光集成技术平台企业的领先芯片可提高模块竞争力。硅光集成芯片目前已覆盖 400G-1.6T 速率的规模化运用，并即将开始推出 3.2T 及以上速率产品，运用场景将在可插拔光模块基础上拓展至 NPO/CPO 光引擎应用，公司已覆盖主流速率产品并布局下一代产品。下游光模块厂商的研发优势在于模块内各个器件的匹配调试等，其难以短时间形成全速率、全场景的产品矩阵，采用非全球领先性能的硅光集成芯片将可能导致降低其自身光模块产品的市场竞争力。

3) 独立第三方的规模效应将逐步显现

光模块厂商自研硅光集成芯片难以在公开市场对其他光模块厂商实现销售。从商业运行逻辑看，若依赖竞争对手的硅光集成芯片，供应链安全与商业信息泄露的风险将大幅增加，因此光模块厂商自研硅光集成芯片往往服务于自身内部需求，规模效应弱于面向全市场供货的独立第三方厂商。

硅光模块短期内头部集中度较高，随着硅光方案在光模块渗透率不断提高，独立第三方硅光集成芯片厂商的收入集中度有望逐步分散。由于硅光行业整体在 2023 年迎来大规模商业化应用转折点，整体商业化时间较短，因此短期内头部光模块厂商市场占比较高。未来，随着其他光模块厂商硅光模块销量的增加，独立第三方的成本优势将逐步体现，助力全球下游客户推进硅光方案部署。

4) 光通信下一代 NPO/CPO 光引擎中硅光集成芯片设计能力至关重要

硅光集成芯片的应用正由可插拔光模块逐步向光引擎演进。光模块主要应用于 Scale out 网络，已形成成熟的市场，而光引擎主要应用于 Scale up 网络，其带宽需求达到 Scale out 网络的 10 倍以上，该部分场景目前完全采用铜缆连接，根据 Yole 2026 年 5 月数据表明，其转向光互连后，将 100%使用硅光方案，此部分市场规模自 2025-2031 年复合年化增长率为 249.28%，预计于 2027 年迈入规模部署初期。

当行业重点产品由光模块转向光引擎后，光通信产业链的技术主导权和价值分布将发生变化：

①光引擎的产品形态不同于可插拔光模块

光模块与光引擎在产品形态上存在本质差异。可插拔光模块是标准化的独立器件，即插即用在交换机前面板上。在 CPO 架构下光引擎不再是独立可插拔的模块，也不再占用交换机前面板端口，而是以光引擎形态直接封装于交换机或 ASIC 芯片的基板之上。光引擎内部 PIC 与 EIC 的芯片级集成以及光引擎与 ASIC 的共封装，均依托晶圆代工厂及专业封测厂商通过 2.5D/3D 半导体先进封装工艺完成。

在可插拔光模块（Scale out 场景应用）阶段，光模块有严苛的行业标准，光模块要实现在不同数据中心“可插拔”需要做到严格的统一化，光模块的性能直

接决定 Scale out 网络内的通信质量，因此光模块厂商作为器件整合者占据产业链主导地位。而在 CPO（Scale up 场景应用）阶段，光引擎与 ASIC 芯片共封装，其选型必须与 ASIC 封装方案同步设计、统一验证，这工作由掌握系统级架构的终端客户主导，因此下游终端客户（如大型云服务厂商、算力芯片巨头）的参与度和主导权将显著提高。

②硅光集成芯片对于光引擎的重要性

由于 NPO/CPO 架构去除了 DSP 芯片，硅光集成芯片的架构设计与微纳光学控制需要满足极苛刻要求。硅光集成芯片必须以极低的插入损耗和极高的调制线性度直接保障信号传输质量，芯片性能容错空间被剧烈压缩。

同时光引擎需在极小面积内实现 16 通道乃至 32 通道的高密度规模集成，多通道间的相干串扰、高密度发热导致的温漂以及亚微米级别的应力形变呈指数级剧增，在 CPO 架构下，硅光集成芯片与价值数十万美元的 ASIC 主芯片共封装于同一基板之上。若硅光集成芯片因设计缺陷产生通道失效或性能劣化，将直接导致整块高价值主芯片报废，或引发 AI 大模型训练挂起重算，造成巨大的经济损失。

因此，在 NPO/CPO 时代，终端客户对硅光集成芯片的性能上限、良率与长期可靠性要求达到前所未有的高度。

③发行人作为专注于芯片设计的独立第三方在 NPO/CPO 光引擎的重要性进一步提升

区别于光模块厂商需将精力分散于 PCB 线路设计、外壳结构、供应链物料撮合及模块组装等环节，独立第三方厂商将全部研发资源高度集中于硅光集成芯片的设计及产品指标性能提升。同时其作为中立平台，可面向全市场各类算力终端与云服务商供货，并通过大批量流片与跨场景应用积累了海量的代工厂工艺波动数据与现网运行反馈，能够实现更快的底层技术迭代效率，形成高壁垒的技术与成本护城河。

在 NPO/CPO 时代，终端云服务厂商将更加倾向于寻找全球硅光集成芯片设计能力领先的企业合作，直接从芯片设计端对齐终端 AI 集群 NPO/CPO 部署的架构及设计，以此实现极致的传输能效比、超低功耗与系统级优势。

发行人作为专注于硅光集成芯片研发的独立第三方企业，将研发资源全部集中于硅光集成芯片研发、设计及性能提升。凭借深厚的底层设计能力与高效的研发迭代效率，公司已率先推出面向 NPO/CPO 光引擎应用的 3.2T/6.4T 硅光集成收发一体芯片，并已向头部终端客户送样验证，在终端主导的下一代 NPO/CPO 产业变革中占据了关键先发优势。

5) 硅光集成是具有多场景应用潜力的平台型技术，独立第三方厂商是推进多元化应用的主要厂商

硅光集成技术是基于硅基 CMOS 工艺的通用光电集成技术平台，除数据通信光模块核心场景外，正在逐步向自动驾驶、可穿戴设备、工业及医疗等多元化场景拓展，不同场景对芯片的架构设计、性能指标、可靠性标准存在显著差异化要求，跨场景技术拓展依赖深厚的底层通用技术积淀与长期的工程验证积累。下游光模块厂商在该等领域并无优势，且其自研芯片主要匹配模块业务规划，拓展跨领域的平台化研发与产品难度更大。发行人基于全链条自主可控的底层技术体系，可依托通用技术平台持续向多应用领域延伸布局，技术的平台化价值与长期成长空间决定发行人难以被上下游企业替代。

(2) 发行人维持光模块厂商客户粘性的核心举措

发行人依托自身产业地位与体系化竞争优势，通过技术、产品、服务、供应链等多维度能力建设，持续强化与下游客户的合作深度，构建了稳固的客户粘性，具体如下：

1) 构建“量产一代、研发一代、储备一代”研发及产品体系，以持续技术迭代深化客户长期协同

公司建立了覆盖成熟商用、迭代导入、前瞻布局的梯次化研发体系，紧密匹配客户不同阶段的业务需求，通过全周期的技术领先性深化客户绑定。

量产一代产品筑牢合作基本盘。当前 400G、800G、1.6T 系列硅光集成芯片已实现规模化量产，产品良率、可靠性与工艺适配性经头部客户现网部署充分验证，可稳定支撑下游客户硅光方案的大规模部署，是客户核心业务持续放量的可靠供给保障。

研发一代产品对齐中期需求。公司已推出 3.2T/6.4T NPO/CPO 收发一体芯片

正在推进终端验证，助力客户提前布局下一代光互连产品、抢占市场竞争先机，保障双方技术迭代节奏同频，持续巩固合作关系。

储备一代产品锚定长期成长性。公司前瞻布局硅光传感等前沿技术方向，持续打磨通用硅光集成技术平台，为行业长期技术演进储备核心能力，既保障公司长期技术领先优势，也可为客户的长期技术路线规划提供支撑。

2) 深度参与终端联合研发与现网验证，提升产品适配能力与技术竞争力

公司积极深度参与硅光方案部署的联合研发与现网部署验证，直接对接终端数据中心的真实部署场景、网络架构与性能指标，将终端应用的核心要求前置融入芯片设计优化环节。报告期内，国内头部互联网厂商均与公司进行深度合作，云服务厂商 A 数据中心项目中公司为硅光集成核心供应商，云服务厂商 B 的数据中心采用公司的硅光集成芯片封装为模块进而推进 LPO 方案部署。上述合作充分体现终端云服务厂商对公司技术能力的认可，同时也推动公司产品持续迭代优化，进一步强化了产品的市场适配性与技术壁垒。

3) 持续强化规模交付能力

一方面，公司持续优化量产工艺与品控体系，提升晶圆级测试效率与产品良率，保障大规模订单的稳定交付能力；另一方面，公司与上游核心代工厂建立长期稳定的合作关系，依托自身采购规模优势，保障产能供给的弹性与优先级，能够快速响应客户的量产爬坡需求，为客户提供稳定可靠的芯片交付，保证公司与客户的长期合作。

(3) 光模块厂商自研不构成对发行人持续经营能力的重大不利影响

发行人当前为全球硅光集成芯片龙头厂商之一，凭借领先的技术实力、成熟的规模化量产能力、前沿产品的布局与广泛的全球客户布局，在市场化硅光集成芯片赛道占据核心地位，具备充足的抗风险能力。

目前，行业内头部光模块厂商已布局自研硅集成光芯片，但针对硅光集成芯片仍普遍采取“自研+外采”的策略，公司凭借优异的产品性能、高效的研发效率，头部模块厂商持续加大与公司的合作，未来随着独立第三方的优势加强，与上述厂商的合作会进一步加强。

此外，随着硅光模块的渗透率快速提升，众多光模块厂商均大力发展硅光模块产品，除少数头部光模块厂商较早布局自研外，其他厂商主要采取外采光芯片的形式向该领域发展，公司作为独立第三方与其合作，助力其快速推出具有市场竞争力的硅光模块产品，亦为公司未来收入增长奠定良好的基础。

公司积极联合全球终端龙头云服务厂商开展全链路联合研发与现网部署验证，直接锚定终端应用需求开展芯片设计优化，深度绑定终端市场的技术标准与迭代节奏，进一步强化对终端云服务厂商的技术服务能力，为长期稳定经营筑牢根基。

硅光集成芯片当前主要封装成为光模块，部署于数据中心 Scale out 网络，而 Scale up 网络的带宽需求是 Scale out 的 10 倍以上，现有柜内主流应用的铜缆已明确需要向以硅光为核心的 NPO/CPO 光互连方案演进，在下一代 NPO/CPO 光引擎中产业链技术主导权和价值分布将重新定义，硅光集成芯片的设计能力愈发突出重要。

综上所述，下游部分头部光模块厂商的自研布局对发行人的持续经营能力不构成重大不利影响。

（三）结合硅光集成芯片领域的主流业务模式、近期产业链整合情况及未来趋势，主要竞争对手的业务模式，产业链各环节的价值占比及技术难度，公司与综合性平台厂商、IDM 厂商的竞争优势比较等，说明公司作为独立第三方 Fabless 厂的核心竞争力，是否符合行业发展趋势、是否面临产业链整合风险

1、当前硅光集成芯片领域内主流厂商均采用 Fabless 模式

硅光集成技术是基于硅基材料，利用 CMOS 工艺进行光电子器件开发与集成的技术路线，其目的是将光信号的超高带宽、低传输损耗及抗干扰特性与硅基集成电路的高集成度、大规模、低成本的量产制造优势深度结合。

当前全球硅光集成芯片厂商中，无论是 Cisco、Intel、中际旭创、新易盛、赛丽科技、熹联光芯、DustPhotonics 及发行人亦或其他主要厂商均采用 Fabless 模式，仅 Intel 具有硅光代工能力采用 IDM 模式。

2、近期产业链整合情况及未来趋势

在产业整合方面，2025 年 11 月，GlobalFoundries 完成对新加坡硅光子专业代工厂 AMF 的收购，整合后大幅扩充硅光制造产能与工艺研发能力。2026 年 3 月，光 I/O 企业 Ayar Lab 获 5 亿美元 E 轮融资。2026 年 4 月光计算企业曦智科技港股上市，同月 Credo Technology Group Holding Ltd 宣布拟对 DustPhotonics 进行收购。2026 年 5 月 Credo Technology Group Holding Ltd 完成收购，预付对价为 7.5 亿美元现金和约 92 万股普通股，或有对价以及最高 321 万股普通股。

从发展趋势来看，全球硅光行业正在加速发展，硅光代工端的晶圆厂正在快速提升产能，专业化分工格局持续巩固，Fabless 模式的产业主导地位进一步强化，硅光行业进入短期强爆发、长期高增长的发展阶段。

3、主要竞争对手的业务模式，产业链各环节的价值占比及技术难度

当前全球硅光集成芯片的主要厂商除发行人外，还有 Intel、Cisco、中际旭创、新易盛、赛丽科技、熹联光芯、DustPhotonics、赛勒科技等企业，除 Intel 具有硅光代工能力外，其他厂商的硅光集成芯片业务均以 Fabless 模式运营硅光业务，部分光模块厂商的 IDM 模式主要指其拓展 III-V 族光芯片的设计能力并自建产线，非自建硅光集成芯片的 CMOS 产线。

硅光产业链各环节的价值占比及技术难度方面与电芯片产业高度类似。硅光集成芯片核心利用 CMOS 的批量生产工艺一方面大幅提高集成度，一方面降低成本，半导体产业已在过去数十年时间验证晶圆厂环节与芯片设计环节分离的经济效益，国内多家晶圆厂开始建设硅光产线，其技术难度体现在设备、材料、工艺、设计匹配、洁净环境等方面，与其他晶圆厂并无本质差异，而硅光集成芯片设计企业则是通过芯片设计将原本众多的分立器件集成到一颗芯片上，是硅光行业的核心环节，也是价值量较大的部分，报告期内，公司主营业务毛利率分别为 80.78%、50.75%和 62.82%，较高的毛利率体现了设计环节的价值量。

4、公司与综合性平台厂商、IDM 厂商的竞争优势比较

发行人与综合性平台厂商、IDM 厂商的竞争优势比较具体情况参见本回复之“2.关于市场竞争格局与成长性/一/（一）/2、发行人与各类竞争对手相比的竞争优势和核心竞争力体现，是否在产品丰富度、品牌 and 标准影响力、工程验

证积累、市场规模、应用收入、技术水平等方面存在较大差距，对公司市场竞争力和抗风险能力的影响”。

5、公司作为独立第三方 Fabless 厂的核心竞争力，是否符合行业发展趋势、是否面临产业链整合风险

发行人作为独立第三方 Fabless 厂商的核心竞争力具体情况参见本回复之“2.关于市场竞争格局与成长性/一/（一）/2/（1）独立第三方定位具有显著差异化优势及竞争力”。

此外，发行人以 Fabless 模式运营符合行业发展趋势。从全球硅光产业演进路径来看，正加速向成熟集成电路的专业化分工范式演进，Fabless 设计模式为硅光集成芯片行业的主流，与公司的经营模式高度契合。上游代工产能正在规模化扩张，全球主流晶圆代工厂商均持续加码硅光工艺研发与产能建设，Tower、GlobalFoundries、台积电及国内代工厂纷纷推进硅光产线扩产，发行人作为独立第三方 Fabless 厂商借助全球代工厂扩产能力，依托自身开放面向全球客户的独立第三方特性，已确立全球第一梯队的市场地位，经营业绩有望继续保持高速增长，不存在面临产业链整合的风险。

（四）发行人全球市占率的统计口径及测算过程，统计结果的具体情况、不同厂商的市占率及排名情况，是否涵盖综合性平台厂商、光模块厂商等其他厂商类型，是否包括相关厂商自产自用的内部出货量，测算依据及数据来源是否客观、权威，统计结果能否客观反映发行人的市场地位和未来市场空间，信息披露是否充分、准确

1、发行人全球市占率的统计口径及测算过程

根据弗若斯特沙利文的统计，2025 年全球硅光集成芯片出货量为 3,101.06 万颗，总市场规模 34.90 亿元。按照发行人 2025 年硅光集成芯片出货量 475.73 万颗和收入 4.62 亿元，2025 年发行人在全球硅光集成芯片市场按出货量和收入的市占率分别为 15.33%和 13.24%。具体测算逻辑如下：

全球市场出货量市占率=发行人硅光集成芯片出货量/全球硅光集成芯片总出货量；全球市场收入市占率=发行人硅光集成芯片收入/全球硅光集成芯片总市场规模。

分子（发行人出货量和收入）：根据公司销售记录，2025 年度公司硅光集成芯片出货量为 475.73 万颗，收入为 4.62 亿元。

分母（全球硅光集成芯片出货量和市场规模）：根据弗若斯特沙利文的统计，2025 年全球硅光集成芯片出货量为 3,101.06 万颗，总市场规模为 34.90 亿元。具体测算过程如下：

	代号及公式	单位	2025 年	数据来源
硅光芯片总销售收入	$A=B+H$	亿元	34.90	弗若斯特沙利文分析及计算
硅光芯片总出货量	$B=D+I$	万颗	3,101.06	弗若斯特沙利文分析及计算
1. 数通硅光芯片总销售收入	$C=D*G/10^4$	亿元	29.23	弗若斯特沙利文分析及计算
数通硅光芯片出货量	$D=E*F$	万颗	2,956.43	弗若斯特沙利文分析及计算
数通硅光光模块出货量	E	万只	2,236.43	光网络与通信研讨会及博览会、行业专家调研、公开资料整理、弗若斯特沙利文分析及计算
硅光芯片单位用量	F	颗/只	1.32	行业专家调研、公开资料整理、弗若斯特沙利文分析及计算
硅光芯片均价	G	元/颗	98.88	国际半导体产业协会、行业专家调研、公开资料整理、弗若斯特沙利文分析及计算
2. 电信硅光芯片总销售收入	$H=I*L/10^4$	亿元	5.66	弗若斯特沙利文分析及计算
电信硅光芯片出货量	$I=J*K$	万颗	144.63	弗若斯特沙利文分析及计算
电信硅光光模块出货量	J	万只	144.63	光网络与通信研讨会及博览会、行业专家调研、公开资料整理、弗若斯特沙利文分析及计算
硅光芯片单位用量	K	颗/只	1.00	行业专家调研、公开资料整理、弗若斯特沙利文分析及计算
电信硅光芯片市场均价	L	元/颗	391.53	国际半导体产业协会、行业专家调研、公开资料整理、弗若斯特沙利文分析及计算

注：硅光芯片单位用量，指每只硅光光模块所搭载硅光芯片数量的加权平均值，受不同速率产品结构、芯片替代方案影响而产生差异。通常单只光模块对应配置一颗硅光集成芯片，因此电信硅光光模块的芯片单位用量为 1.00 颗/只；而数通领域部分高速光模块（例如 800G 光模块）行业会采用 2 颗 400G 硅光芯片替代 1 颗 800G 硅光芯片的实现方案，拉高整体统计水平，最终使得数通硅光芯片加权平均单位用量大于 1。

测算结果：2025 年发行人在全球硅光集成芯片市场按出货量的市占率为 $475.43/3,101.06=15.33\%$ ；2025 年发行人在全球硅光集成芯片市场按收入的市占率为 $4.62/34.90=13.24\%$ 。

2、不同厂商的市占率及排名情况，是否涵盖综合性平台厂商、光模块厂商等其他厂商类型

本次全球硅光集成芯片市占率统计涵盖行业各类主流厂商，主要包括综合性平台厂商、光模块厂商、独立第三方三大类企业。各个厂商（包含发行人）2025 年的具体市占率和排名情况如下：

排名	公司名称	硅光集成芯片 市场份额（出货量口径）	硅光集成芯片 市场份额（收入口径）
1	中际旭创	约 39% （自研自用出货量）	约 29% （自研自用出货量）
2	羲禾科技	约 15%	约 13%
3	硅光集成芯片厂商 A	约 7%	约 10%
4	硅光集成芯片厂商 B	约 6%	约 9%
5	硅光集成芯片厂商 C	约 5%	约 6%

各个厂商的市占率计算方法和发行人计算方法一致，各个厂商的出货量和收入统计方法和来源如下：

公司名称	统计方法和来源
中际旭创	弗若斯特沙利文以上市公司公开披露光模块及收入为基准，通过对企业和产业链的调研，确认其硅光芯片主要用于企业内部生产硅光模块
硅光集成芯片厂商 A	弗若斯特沙利文通过对其及下游客户的公开资料调研，专家访谈信息以及独家数据库获得其的背景信息和财务运营数据，再结合行业信息、项目经验、数据库进行交叉验证
硅光集成芯片厂商 B	弗若斯特沙利文依托对其及下游客户公开资料调研、行业专家访谈成果，结合沙利文的专属数据库，并比对行业宏观信息、项目经验以及内部数据库开展多维度交叉核验
硅光集成芯片厂商 C	弗若斯特沙利文针对其及其客户开展公开信息收集，同时整合专家访谈一手信息，梳理沙利文背景资料与财务运营数据，再参照行业发展态势、过往项目积累与内部数据库完成交叉验证工作
其他厂商	弗若斯特沙利文综合多源信息，包括收集各厂商公开披露信息、下游客户公开调研资料、专家访谈信息得到其财务运营数据，进一步结合行业情报、数据库做多源交叉验证

3、测算依据及数据来源是否客观、权威，统计结果能否客观反映发行人的市场地位和未来市场空间，信息披露是否充分、准确

发行人关于行业规模及市场地位的测算，主要采用弗若斯特沙利文发布的统

计数据和行业报告。弗若斯特沙利文是在半导体和光通信行业具有较高影响力的专业研究机构，其行业数据和分析被北京君正、晶合集成、佰维存储、澜起科技、龙迅半导体等多家半导体行业上市公司和天孚通信、华工科技、联特科技、剑桥科技等多家光通信行业上市公司在募集文件中引用，具有较高的权威性和行业认可度。弗若斯特沙利文出具的《全球硅光芯片行业独立市场研究》报告的主要研究方法主要是结合权威行业二手研究数据和产业链一手专家访谈调研交叉核验。访谈调研包括对上下游产业链头部企业专项调研其负责硅光集成芯片研发、生产、销售或采购对应子公司、事业部的开展数据统计，完整覆盖全市场竞争主体。

使用不同来源数据进行交叉复核分析，LightCounting 2026 年 5 月数据统计 2025 年度全球硅光集成芯片出货量约为 4,400 万颗，对应发行人 2025 年出货量 475.43 万颗全球市占率约为 11%，发行人根据不同机构调研数据得出的全球市占率数据均处于同一水平。

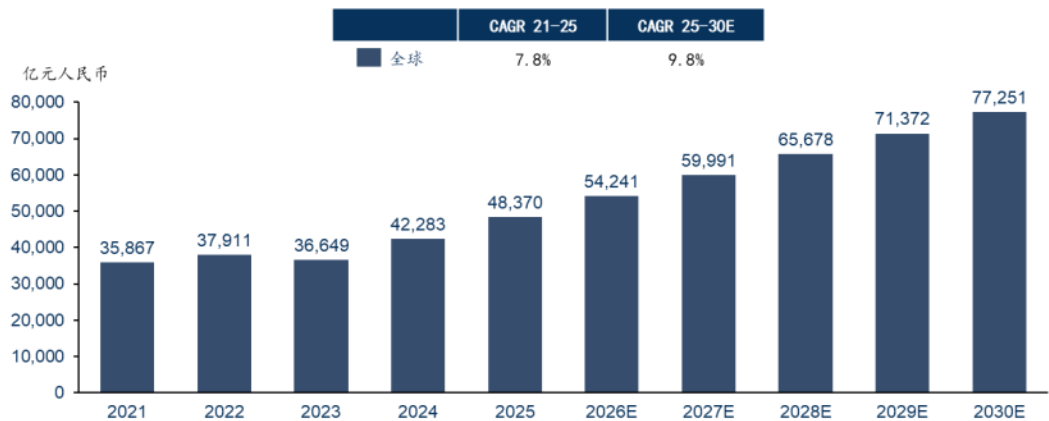
综上所述，本次测算统计口径清晰、数据来源权威客观、测算逻辑严谨，能够真实、公允反映发行人在全球硅光集成芯片领域的行业竞争地位，同时可有效支撑发行人未来业务成长空间判断，相关信息披露充分、完整、准确。

（五）详细说明宏观经济环境、资本开支周期、新型基础设施建设进程、全球 AI 产业发展、超大规模数据中心建设等对硅光集成芯片市场需求的具体影响，并结合 AI 算力建设及相关资本开支的变化情况及最新进展、发行人主要客户订单需求变化等，分析对公司报告期内及未来业绩的影响，发行人业绩增长是否依赖下游 AI 算力建设高景气周期，相关需求是否具有持续性，并针对性完善风险披露

1、详细说明宏观经济环境、资本开支周期、新型基础设施建设进程、全球 AI 产业发展、超大规模数据中心建设等对硅光集成芯片市场需求的具体影响，并结合 AI 算力建设及相关资本开支的变化情况及最新进展、发行人主要客户订单需求变化等，分析对公司报告期内及未来业绩的影响

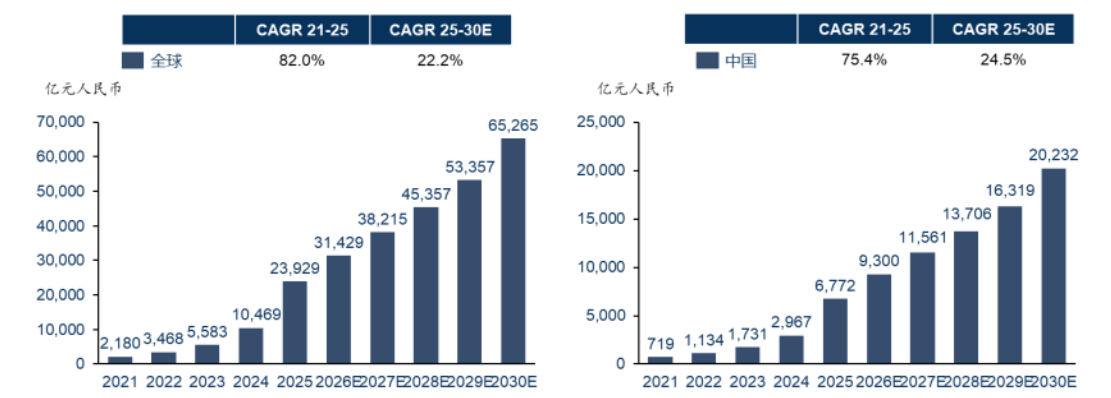
硅光集成芯片属于半导体与光电子学交叉领域的高端核心器件，行业景气度与全球半导体产业周期、宏观经济运行走势相关，下游数字经济建设、算力基础设施投资的强度与节奏，是短期驱动市场需求变化的核心宏观因素。

根据弗若斯特沙利文数据，2021 年，全球经济延续复苏态势，数字化转型进程持续加快，全球半导体市场规模达到 35,867 亿元，行业整体处于景气上行区间。2022-2023 年，受全球宏观经济增速放缓、消费电子需求疲软、下游客户阶段性去库存等因素叠加影响，全球半导体产业进入周期性调整阶段，2022 年全球半导体市场规模同比增长 5.7%，增速有所回落；2023 年市场规模为 36,649 亿元，同比下降 3.3%。2024 年以来，全球宏观经济逐步修复，AI 产业爆发式发展驱动算力基础设施建设全面提速，半导体行业重回景气上行通道。2024 年全球半导体市场规模回升至 42,283 亿元，同比增长 15.4%；2025 年全球市场规模进一步扩大至 48,370 亿元，同比增长 14.4%。半导体行业的整体复苏叠加 AI 算力带来的结构性需求爆发，直接拉动高速硅光集成芯片进入规模化放量阶段，使其成为半导体细分赛道中增长动能较强的领域之一。长期来看，2025-2030 年全球半导体市场将保持 9.8% 的年均复合增长率，数字经济深化发展、算力基础设施持续升级的长期趋势明确，为硅光集成芯片产业提供了坚实的宏观市场基础与广阔的成长空间。弗若斯特沙利文关于全球半导体市场规模统计如下：



全球及中国 AI 基础设施投入呈现爆发式增长与长周期景气特征，为硅光集成芯片市场提供确定性增量空间。从全球范围看，AI 基础设施建设正处于高速扩张期。根据弗若斯特沙利文数据显示，全球 AI 基础设施投入从 2021 年的 2,180 亿元激增至 2024 年的 10,469 亿元，2021-2024 年复合增长率高达 68.7%；展望未来，尽管基数增大，2025-2030 年仍将保持 22.2% 的稳健复合增长，预计 2030 年总投入将突破 6.5 万亿元。长达十年的高增长投资周期，意味着算力网络建设是长期结构性扩容。国内投入增速与全球保持同频。2021-2025 年 CAGR 达 75.2%，且预计 2025-2030 年 CAGR 将进一步提升至 24.5%，高于全球平均水平，到 2030

年，中国 AI 基础设施投入规模预计将超过 2 万亿元。弗若斯特沙利文关于全球及中国 AI 基础设施投入市场规模统计如下：



从 AI 基础设施建设周期看，全球 AI 算力集群的规模化部署并非短期脉冲式需求，而是由大模型训练、行业推理应用落地以及云计算网络架构升级共同驱动的持续性资本开支周期。中短期内，全球头部云服务商、AI 科技企业为抢占产业制高点持续加码算力基建，全球 AI 基础设施投资处于高速扩张阶段；长期来看，随着推理成本下降催生海量行业应用场景、多模态大模型与智能体商用落地，人工智能对算力密度与互联带宽的要求持续提升，AI 资本开支绝对规模预计将持续保持上行态势，仅随高基数效应显现出现同比增速的温和回落。

在全球 AI 产业浪潮与政策推动下，全球主流云厂商持续加大资本开支力度，全面推进 AI 数据中心建设与算力集群扩容，AI 资本开支进入高速增长周期。全球主要云服务厂商的 AI 算力建设及相关资本开支的变化情况及最新进展如下：

云服务厂商	AI 算力建设及相关资本开支的变化情况及最新进展
谷歌	2026 年 7 月，财报电话会宣布预计 2026 全年资本支出 1,950 亿美元至 2,050 亿美元，其中 60%用于服务器，40%用于数据中心和网络设备，此前预计为 1,800-1,900 亿美元，同时预计 2027 财年资本开支将大幅增长。
亚马逊	2025 年年度报告披露，其全年资本支出为 1,283 亿美元，主要系对 AWS 技术基础设施和履约能力的持续大规模投资，2026 年 2 月，财报电话会宣布 2026 年全年资本支出约 2,000 亿美元，其中绝大部分将投入 AWS 业务。
Meta	2026 年 4 月，财报电话会宣布 2026 年全年资本开支为 1,250 亿美元至 1,450 亿美元，此前预期为 1,150 亿美元至 1,350 亿美元，主要投向服务器、数据中心和网络基础设施；2026 年 7 月，财报电话会继续上调资本开支至 1,300 亿美元至 1,450 亿美元，持续聚焦 AI 算力基础设施。
微软	2026 年 4 月，财报电话会宣布 2026 年全年资本开支指引为 1,900 亿美元，远高于前期预期，主要为满足 AI 平台、应用和服务的强劲需求。
腾讯	2026 年 5 月电话会宣布，2026 年第一季度全年资本支出为 312 亿元人民币，同比增长 18%，环比增长 84%，主要因服务器基础设施加速投资。2026 年

云服务厂商	AI 算力建设及相关资本开支的变化情况及最新进展
	全年资本支出将较 2025 年显著增加，主要受中国自研 ASIC 芯片供应逐步释放的推动，资本支出增长主要源于 AI 基础设施建设。
字节跳动	非上市公司无公开宣布信息，据科创板日报信息，字节跳动正在加大对人工智能基础设施的投入，2026 全年计划资本支出将超过 2,000 亿元人民币，较此前的初步计划增加了 25%。
阿里巴巴	2026 年 5 月，电话会议宣布由于 AI 和云计算基础设施需求的激增，实际资本开支将很可能超过此前公布的 3,800 亿元人民币目标，其预计至 2033 年，所需数据中心基础设施规模将是 2022 年的 10 倍。
百度	2026 年 5 月电话会议宣布 AI 作为公司最重要的长期机遇，将持续投入基础模型及全栈 AI 能力的建设，以保持技术前沿竞争力。

根据行业最新进展情况，2026 年 7 月 1 日，彭博社报道 Meta 计划推出名为“Meta Compute”的云基础设施服务向外部客户出售 AI 算力，并考虑让开发者访问托管在 Meta 基础设施上的 AI 模型，该计划导致市场考虑算力是否过剩。

2026 年 7 月 10 日的彭博社采访中，Meta CEO 扎克伯格回应表明否认算力过剩观点，Meta 目前所有的计算资源均处于满负荷运转状态，公司内部对算力的需求依然十分旺盛，当前市场对算力的出价极高，将部分算力对外出租在财务上比内部使用更划算，并强调算力出租不改变 Meta 持续扩张的规划，Meta 2026 4 月财报电话会资本支出指引为 1,150 亿美元至 1,350 亿美元，7 月财报电话会继续上调预期至 1,300 亿美元至 1,450 亿美元，持续聚焦 AI 算力基础设施。

2026 年 8 月 3 日，英伟达资深副总裁 Gilad Shainer 明确表明，未来光通讯市场最大市场在于 Scale up 场景，其所需频宽效能将会是 Scale out 的 10 倍。与此同时，各家机构不断上调硅光集成芯片市场规模预期，LightCounting 将 2026 年定义为硅光元年，预计至 2031 年，全球硅光集成芯片市场规模将达 486.3 亿元人民币（按美元对人民币汇率 6.76 折算）。

发行人系全球头部硅光集成芯片厂商，亦为全球最主要的独立第三方硅光集成芯片设计公司之一，独立第三方优势地位将持续赋能公司“迭代更快”、“适配更广”、“客户更多”、“放量更快”，经营业绩有望继续保持高速增长。截至 2026 年 6 月 30 日，发行人在手订单共计 327,878.52 万元，有效保障公司未来业绩的可持续性。

2、发行人业绩增长是否依赖下游 AI 算力建设高景气周期，相关需求是否具有持续性，并针对性完善风险披露

短期来看，公司业绩增长与下游 AI 算力建设带动的数据通信光互联需求存在一定关联，但该需求增长的底层逻辑系硅光集成技术及硅光方案突破，较 III-V 族分立光电子器件方案实现显著竞争优势，率先面向数据通信实现大规模商业应用，而后随产业进程持续扩展应用边界，并非仅适用于 AI 算力建设单一领域。

硅光集成系光电领域技术迭代发展的核心前沿方向，其相较分立器件方案，在带宽密度、功耗水平、量产一致性与器件小型化等方面具备显著优势，核心方向是将分立光电子器件推向集成电路化方向发展，该发展方向系光电产业及集成电路产业的重要发展趋势。

硅光集成技术具备强平台属性，下游应用并不局限于 AI 算力相关的数据中心场景，可横向延伸至自动驾驶、可穿戴设备、工业及医疗等多个高增长新兴应用领域，各细分赛道均具备独立的成长空间与充足的市场体量，随着硅光方案的不断成熟与渗透，有望为整体硅光行业提供持续且多元的增长动力。

尽管长期空间广阔，但若短期下游 AI 算力建设不及预期，可能会对公司短期增速产生影响。公司已在招股说明书“第三节/二/（一）下游需求波动风险”中针对性完善风险披露：

“硅光集成芯片主要应用于数据通信和电信领域，下游需求受宏观经济环境、资本开支周期及新型基础设施建设节奏的影响较大。当前，全球 AI 主要云服务厂商的 AI 算力建设及资本支出均处于历史高位水平，发行人报告期内主营产品全部应用于终端 AI 算力建设，若未来宏观经济环境出现波动，资本开支趋紧，AI 算力建设及资本支出增速有所回落，将可能对发行人业绩直接造成不利影响。”

（六）结合前述回复内容，硅光集成芯片领域的市场竞争状况及行业发展趋势，发行人的核心竞争力及技术先进性，主要客户的在手订单及需求稳定性，行业周期性波动及下游市场需求情况等，说明发行人是否具备稳定的商业模式和盈利预期，未来市场空间是否具有较强的成长性

当前全球硅光集成芯片产业正处于商业化爆发的关键成长阶段，已形成综合性平台厂商、头部光模块厂商、独立第三方厂商三类市场主体差异化竞争的发展

格局。综合性平台厂商将硅光集成技术作为其整体业务版图的组成部分，Intel 在异质集成 CW 激光器方案上持续探索但面临量产良率和成本挑战，Cisco 则在电信应用相干硅光领域保持领先；头部光模块厂商向上延伸自研硅光芯片，以自用配套为核心，芯片不对外独立销售；独立第三方厂商以 Fabless 模式专注芯片设计，面向全市场开放供应，是公开市场的核心芯片供给主体。

在行业发展趋势方面，硅光集成芯片正沿三条主线快速演进：

①技术层面

硅光集成芯片凭借 CMOS 兼容制造平台的规模化优势，正逐步替代 III-V 族分立器件方案，成为高速光互连的主流技术路线。LightCounting 2026 年 5 月报告表明，基于 III-V 族化合物的 EML 作为调制器芯片在光模块中的份额正逐步被硅光集成芯片取代。Yole 2026 年 5 月报告数据显示，采用硅光集成芯片的光模块市场规模占比预计将从 2025 年的 47% 增长至 2031 年的 85%。并表明，硅光集成技术已成为结构平台型的赢家，凭借其支持更高的带宽密度、更好的线性度、更大规模的集成能力、兼容 LPO/LRO 标准，以及为开发 NPO/CPO 光引擎提供天然路径优势，正在扩大其市场份额。

②应用层面

硅光集成芯片的应用正从数据中心 Scale out 场景向 Scale up 及 Scale across 场景持续拓展。根据 Yole 2026 年 5 月数据，Scale up 场景由铜缆连接转向 NPO/CPO 光引擎时，将 100% 使用硅光集成芯片，此部分市场规模自 2025-2031 年复合年化增长率为 249.28%，网络带宽需求为 Scale out 的 10 倍以上，构成硅光行业未来最大的增长市场。Scale up 场景的 NPO/CPO 预计于 2027 年迈入规模部署初期。

③产业链分工层面

硅光行业正加速向成熟集成电路的专业化分工范式演进。TSMC、Tower、GlobalFoundries 等全球主流晶圆代工厂持续加码硅光工艺研发与产能建设，Fabless 设计模式已成为行业主流，设计与制造的专业化分工格局持续巩固。

发行人作为全球最主要的独立第三方硅光集成芯片设计公司之一，其核心竞争力体现在以下维度：

①专注芯片研发及设计的深度积累

公司自设立以来，始终将全部资源和精力聚焦于硅光集成芯片的研发与设计，与综合性平台厂商需兼顾系统设备、光模块厂商需分散精力于封装集成不同，公司将研发投入高度集中于芯片级核心技术攻关，不涉及光模块成品业务，不分散资源于非芯片环节，对芯片性能极致优化持续专注。

公司在芯片核心指标上实现了综合性领先。公司产品的部分关键指标已达到或超过全球头部厂商水平，综合性能处于行业前列。公司的芯片产品凭借优异性能，已进入全球主流光模块厂商供应链，并获得全球产业链重要光模块厂商高度评价。根据客户反馈的用户评价数据，发行人的硅光集成芯片在终端应用性能稳定、故障率为零。

②千万颗级出货工程经验

截至本回复出具日，公司硅光集成芯片累计出货量超 1,200 万颗，跻身全球极少数出货量达千万颗级厂商行列。这一规模不仅是商业化成果的直接体现，更标志着公司已完整经历了从产品定义、流片验证、可靠性测试到批量交付的全流程工程化闭环，构建了覆盖工艺稳定性、环境适应性、失效模式分析等多维度的量产实证数据库。千万颗级的规模加经验双重积累，为公司在新一代产品开发中缩短流片周期、提升设计一次成功率、加速客户导入提供了结构性竞争优势。

③独立第三方定位的差异化商业价值

相较于头部光模块厂商的自研芯片，发行人不从事光模块成品业务，以独立芯片供应商的身份服务于更广泛的客户群体，避免了与下游客户在模块层面的直接竞争，同时能够在多客户、多场景的需求反馈中持续迭代芯片设计，保持技术演进的中立性与开放性。根据弗若斯特沙利文数据，2025 年发行人在全球硅光集成芯片市场按收入口径的市占率约为 13%，系全球最主要的独立第三方硅光集成芯片设计公司。

④“量产一代、研发一代、储备一代”的产品梯队布局

公司已建立覆盖成熟量产、迭代导入、前瞻布局的梯次化研发体系。量产一代方面，400G、800G、1.6T 系列发射芯片已实现规模化量产，产品良率、可靠性与工艺适配性经头部客户现网部署充分验证。研发一代方面，公司已推出

3.2T/6.4T NPO/CPO 收发一体芯片，正在进行终端验证，精准匹配 Scale up 场景 2027 年迈入规模部署初期的行业节奏。储备一代方面，公司已完成单通道 400G 硅光芯片样品、推出 400G/800G ZR 及 800G Coherent Lite 相干芯片、推出面向 FMCW 激光雷达应用的单通道和四通道相干硅光集成芯片的前瞻布局，逐步开拓电信市场，为 Scale across、硅光传感等领域储备核心技术能力。完整的产品梯队布局使公司能够持续抓住行业不同发展阶段的增长机遇。截至 2026 年 6 月 30 日，公司在手订单金额合计 327,878.52 万元。

同时，发行人正不断扩大全球核心光模块客户群体，现已进入全球主要光模块厂商供应链。

硅光集成芯片所属的半导体及光通信行业存在一定的周期性波动特征，但当前 AI 算力基础设施建设正处于结构性长周期上行阶段。根据弗若斯特沙利文数据，全球 AI 基础设施投入将从 2025 年的 23,929 亿元增长至 2030 年的 65,265 亿元，2025-2030 年 CAGR 为 22.2%；中国 AI 基础设施投入将从 2025 年的 6,772 亿元增长至 2030 年的 20,232 亿元，CAGR 为 24.5%。

从全球主流云服务厂商的资本开支来看，2026 年谷歌预计资本支出 1,950-2,050 亿美元（同比大幅增长）、亚马逊约 2,000 亿美元、Meta 1,300-1,450 亿美元（较年初指引进一步上调）、微软 1,900 亿美元，腾讯、阿里巴巴、字节跳动等国内云服务厂商亦持续加大 AI 基础设施投入。上述资本开支均处于历史高位水平且持续增长，直接拉动了数据中心内部互联带宽的升级需求，构成了硅光集成芯片市场持续扩容的底层驱动力。

发行人自设立以来始终采用 Fabless 经营模式，专注于硅光集成芯片的研发、设计与销售，晶圆制造委托专业代工厂完成，后道加工通过外协方式实现。该模式具有轻资产、高研发驱动、快速响应市场等特点，已通过报告期内从 622.70 万元到 4.61 亿元的收入增长，公司已建立覆盖研发、采购、销售、测试等环节的完整运营体系，当前全球主要硅光集成芯片厂商均采用 Fabless 模式运营，同时发行人基于独立第三方定位作为公开市场的供应主体向全球市场下游及终端客户供货，商业模式成熟稳定。

根据 Yole 2026 年 5 月报告数据显示，采用硅光集成芯片的光模块市场(Scale

out 场景) 规模占比预计将从 2025 年的 47% 增长至 2031 年的 85%。并在此期间保持 45% 的复合年化增长率。此部分市场, 发行人已具有完善的产品布局, 并可实现大规模出货, 对应发行人现有的主营产品结构。

根据 Yole 2026 年 5 月数据, Scale up 场景由铜缆连接转向 NPO/CPO 光引擎时, 将 100% 使用硅光集成芯片, 此部分市场规模自 2025-2031 年复合年化增长率为 249.28%, 网络带宽需求为 Scale out 的 10 倍以上, 成为硅光行业未来最核心的机遇, Scale up 场景的 NPO/CPO 预计于 2027 年迈入规模部署初期。此部分市场, 发行人具有较强的先发优势, 对应发行人的 3.2T/6.4T NPO/CPO 收发一体集成芯片已在终端验证, 有望成为未来全新的业绩增长点。

综上所述, 发行人具有稳定的商业模式, 报告期内营业收入分别为 622.70 万元、7,095.01 万元和 46,091.04 万元, 净利润分别为 -2,834.05 万元、-2,246.25 万元、17,554.99 万元, 并将持续保持高速增长, 未来市场空间呈现显著的短期强爆发, 长期高增长趋势。

二、中介机构核查

(一) 核查程序

1、通过对发行人高级管理人员、销售负责人及核心技术人员进行访谈, 了解公司所处行业的竞争格局、各类厂商的发展差异、公司的市场定位与竞争优势, 以及客户拓展策略、下游需求变动趋势;

2、获取发行人报告期各期销售明细、主要客户合作协议及在手订单资料, 核查主要客户的销售金额及占比变动情况, 分析客户结构变化趋势;

3、查阅同行业可比公司的招股说明书、年度报告、官方公开信息及行业新闻, 梳理综合性平台厂商、光模块厂商、独立第三方厂商三类主体的硅光业务布局、技术水平等情况, 对比分析发行人与各类竞争对手的优劣势差异;

4、获取并查阅弗若斯特沙利文出具的行业研究报告, 访谈确认其市占率测算具体过程, 确认统计范围是否覆盖全类型厂商、是否包含自产自用出货量, 判断测算依据的客观性与权威性;

5、搜集全球及中国 AI 基础设施建设、数据中心资本开支相关公开信息, 查

阅谷歌、亚马逊、Meta、微软、腾讯、阿里巴巴、百度等主要云服务厂商的年度报告、业绩电话会议纪要及官方公告，分析下游资本开支周期、AI 产业发展对硅光集成芯片市场需求的影响，评估行业需求的持续性与周期性特征；

6、获取发行人报告期内产品产销数据、产能利用情况及后续订单储备资料，结合行业市场规模预测数据，分析公司现有产能与下游需求的匹配度，评估募投项目新增产能的市场消化能力，判断公司商业模式的稳定性与未来成长空间；

7、获取发行人主要客户出具的用户评价报告。

（二）核查意见

经核查，保荐机构认为：

1、发行人与各类市场主体相比具备差异化竞争优势，在产品丰富度、技术水平、工程验证积累等核心维度均处于行业第一梯队，不存在较大差距；公司市场竞争力与抗风险能力随业务规模扩张持续增强；

2、发行人不存在被上下游企业替代的重大风险，公司客户合作粘性稳固，经营可持续性较强；

3、发行人独立第三方 Fabless 经营模式符合硅光行业专业化分工的发展趋势，不存在重大产业链整合风险，核心竞争力突出，具备长期成长潜力；

4、发行人全球市占率测算口径清晰、依据充分，数据来源权威客观，能够真实反映公司的行业市场地位，相关信息披露充分、准确；

5、发行人短期业绩增长与下游 AI 算力建设景气度具有相关性，但并非单一依赖该周期，硅光集成技术应用场景持续拓展，下游需求具备长期持续性；

6、发行人具备稳定的商业模式与明确的盈利预期，所处硅光集成芯片行业市场空间广阔、增长确定性强，未来市场空间具备较强的成长性。

3.关于客户集中

根据申报材料：（1）报告期内，公司向前五大客户销售收入金额分别为 622.70 万元、6,982.06 万元、44,433.04 万元（2023 年仅有 3 家客户），占比分别为 100.00%、98.41%、96.40%，客户集中度较高；（2）2023 年向直销客户客户 E 销售收入占比为 90.90%，2024 年向经销商华桐电子销售收入占比为 87.22%，2025 年向客户 A 销售收入占比为 60.40%，占比超过 50%；（3）据公开信息显示，客户 A 在硅光集成技术领域亦有布局。

请发行人披露：（1）区分不同销售模式、以及按照经销商和贸易商的终端客户、直销客户合并统计，分别列示发行人报告期内主要客户的基本情况，发行人向其销售收入、毛利及其占比情况，主要客户对发行人采购量占其同类产品总采购量的比重；（2）主要客户的备货政策，下单周期及单次采购量的变动情况及合理性，采购发行人产品的后续使用情况，与客户产品产销量是否匹配，相关销售数据与客户公开披露的采购数据是否一致；（3）结合下游客户的市场份额分布情况等，分析发行人客户集中度较高原因及合理性、是否存在单一客户依赖及其原因、合理性，与同行业可比公司是否存在较大差异及原因，与行业经营特点是否一致，是否存在下游行业较为分散而发行人自身客户集中的情形；（4）报告期各期第一大客户均发生变化的原因，结合发行人与主要客户的合作历史、主要客户结构及需求变动原因、期后采购情况、是否为其同类产品的核心供应商、与同类产品供应商的产品优劣势比较、下游客户自研计划及进展等，分析发行人与主要客户合作的稳定性和可持续性；（5）报告期内发行人客户数量及变动情况，新、老客户贡献收入、毛利占比情况，新客户拓展的进展情况，包括与客户的接触洽谈、产品试用与认证、验证周期、已验证和在验证产品情况、在手订单情况、预计收入实现时间等，发行人是否具备开拓其他客户的能力；（6）发行人和客户 A 合作的稳定性和可持续性，已采取和拟采取的有效保障措施；（7）结合前述因素分析发行人客户集中度高、对单一客户收入占比超过 50%对发行人持续经营能力的影响，是否可能导致发行人未来持续经营能力存在重大不确定性。

请保荐机构、申报会计师简要概括核查过程，并发表明确意见。

回复：

一、发行人披露

（一）区分不同销售模式、以及按照经销商和贸易商的终端客户、直销客户合并统计，分别列示发行人报告期内主要客户的基本情况，发行人向其销售收入、毛利及其占比情况，主要客户对发行人采购量占其同类产品总采购量的比重

1、区分不同销售模式、以及按照经销商和贸易商的终端客户、直销客户合并统计，分别列示发行人报告期内主要客户的基本情况，发行人向其销售收入、毛利及其占比情况

（1）发行人不同销售模式下主要客户的基本情况

报告期内，公司通过直销、经销及贸易三种销售模式展开业务，公司主营业务收入按销售模式的划分情况如下：

单位：万元

项目	2025 年度		2024 年度		2023 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
直销	37,426.14	81.20%	875.37	12.34%	622.70	100.00%
经销	7,629.94	16.55%	6,188.16	87.22%	-	-
贸易商	1,034.96	2.25%	31.49	0.44%	-	-
合计	46,091.04	100.00%	7,095.01	100.00%	622.70	100.00%

公司系技术驱动型企业，2023 年度，由于公司尚处于产品验证与客户导入阶段，仅与少部分直销客户存在业务往来。2024 年度，公司业务尚处于发展初期，为快速拓展市场份额、降低市场开拓成本，公司主要通过经销模式开展业务，致使当期经销模式收入占比较高；随着产品矩阵的逐步丰富，销售体系进一步完善，公司在业内逐步建立品牌知名度，得到下游模块厂商及算力中心的充分认可，与多家知名厂商建立直接业务联系，直销模式收入成为主要销售模式。

报告期内，公司不同销售模式下主要客户的基本情况，公司向其销售收入、毛利及其占比情况如下：

1) 直销模式

报告期各期，公司直销模式下对主要客户的销售收入、毛利及占比情况如下：

单位：万元

2025 年度					
序号	客户名称	销售收入	占当期销售收入比例	销售毛利	占当期销售毛利比例
1	客户 A	27,836.94	60.40%	22,967.59	79.32%
2	客户 B	6,885.64	14.94%		
3	客户 C	1,721.62	3.74%		
4	云服务厂商 B	194.90	0.42%		
5	客户 H	189.68	0.41%		
合计		36,828.78	79.90%		
2024 年度					
序号	客户名称	销售收入	占当期销售收入比例	销售毛利	占当期销售毛利比例
1	客户 B	727.05	10.25%	472.94	13.14%
2	客户 C	19.80	0.28%		
3	客户 D	18.30	0.26%		
4	客户 M	18.00	0.25%		
5	客户 N	16.05	0.23%		
合计		799.21	11.26%		
2023 年度					
序号	客户名称	销售收入	占当期销售收入比例	销售毛利	占当期销售毛利比例
1	客户 E	566.04	90.90%	503.05	100.00%
2	客户 F	49.59	7.96%		
3	客户 G	7.07	1.14%		
合计		622.70	100.00%		

报告期各期，公司直销模式下客户结构有所变化，2023 年度，公司处于产品验证与客户导入阶段，直销客户数量较少，主要系客户 E 的技术服务收入及少量样品销售收入。2024 年度，公司核心产品 400G 硅光集成芯片于年中进入量产，开始进入下游主流光模块厂商供应链，直销客户数量快速上升；2025 年度，基于前期的市场拓展及产品矩阵丰富，直销收入快速增长，客户 A 作为全球硅光模块的主要厂商，采购需求迅速放量，成为公司第一大直销客户，客户 B、客户

C 等知名光模块厂商的采购规模亦稳步提升，直销客户结构进一步优化。

公司直销模式主要客户均系光通信行业内知名厂商，成立时间较早、注册资本规模较大、人员配置完整，在光通信行业或数据中心领域具备较强的经营实力和市场地位。

2) 经销模式

报告期各期，公司经销模式下对主要客户及其终端客户的销售收入、毛利及占比情况如下：

单位：万元

2025 年度						
序号	经销商名称	终端客户名称	销售收入	占当期销售收入比例	毛利	占当期销售毛利比例
1	华桐电子	客户 B	5,190.56	11.26%	4834.56	16.70%
		客户 I	1,793.26	3.89%		
		客户 W	0.54	0.00%		
	合计		6,984.36	15.15%		
2	佳林大运通	客户 P	381.25	0.83%		
		客户 B	108.96	0.24%		
		客户 I	155.37	0.34%		
	合计		645.58	1.40%		
总计			7,629.94	16.55%		
2024 年度						
序号	经销商名称	终端客户名称	销售收入	占当期销售收入比例		
1	华桐电子	客户 B	4,514.60	63.63%		
		客户 I	1,660.47	23.40%		
		客户 F	12.38	0.17%		
		客户 J	0.71	0.01%		
	合计		6,188.16	87.22%		
总计			6,188.16	87.22%		

报告期内，公司经销收入来源于华桐电子和佳林大运通。2024 年度，公司为快速拓展市场份额、降低市场开拓成本，主要通过经销商华桐电子实现销售。2025 年度，随着公司直销模式逐步成熟，经销收入占比有所下降，同时新增经销商佳林大运通，经销渠道进一步丰富。

公司经销商客户的成立时间、注册资本、人员规模、注册地址及主要经营地等基本情况如下：

客户名称	华桐电子	佳林大运通
成立时间	2017-08-21	2023-07-18
注册资本	500.00 万元	500.00 万元
人员规模（人）	12	2
注册地址及主要经营地	江苏省苏州市昆山市玉山镇登云路 288 号海创大厦 2 号楼 2501 室	北京市西城区太平街 6 号 6 层 E-702-52
主营业务	电子元器件、集成电路、光电器件、机械设备及化工产品的销售；技术服务与设计服务	数字技术、集成电路芯片、通信设备（含光通信、光纤）、电子元器件、计算机软硬件的销售与技术服务
合作起始时间	2024 年	2025 年
对公司采购量占其总采购量的比重	90%左右	100%
所处产业链环节	经销商	经销商

公司经销商客户为华桐电子和佳林大运通，均主要从事电子元器件、集成电路及光通信相关产品的销售与服务。华桐电子成立于 2017 年，具备丰富的光通信行业经验和客户资源，2024 年与公司建立合作，采购公司产品经下游光模块厂商加工制造成硅光模块后主要应用于云服务厂商 A 数据中心项目。其主要人员长期深耕光通信行业，积累了丰富的市场资源与渠道网络，与头部光模块厂商及终端用户均有较好的合作关系，对下游客户的供应商准入流程、产品技术需求及采购决策机制具有深刻理解。2024 年，公司 400G 硅光集成芯片产品完成研发并具备规模化量产能力，为加快产品市场导入，公司与华桐电子签署代理经销协议，借助其成熟业务渠道接洽终端用户及光模块厂商。

佳林大运通成立于 2023 年，2025 年与公司建立合作，采购公司产品经下游光模块厂商加工制造成硅光模块后主要应用于云服务厂商 B 数据中心项目，其核心团队源自北京本地，在数据中心相关领域从业多年，主要优势在于渠道运营，在公司与云服务厂商 B 项目的接洽中，佳林大运通依托其本地化的市场资源，对终端用户产品需求及供应链机制较为熟悉，有效协助公司成功切入云服务厂商 B 的供应链体系。上述经销商均具备相关行业背景和客户渠道，与公司合作具有商业合理性。

3) 贸易模式

报告期各期，公司贸易模式下对主要客户及其终端客户的销售收入、毛利及占比情况如下：

单位：万元

2025 年度						
序号	贸易商名称	终端客户名称	销售收入	占当期销售收入比例	毛利	占当期销售毛利比例
1	三瑞科技	客户 J	1,004.48	2.18%	691.90	2.39%
2	博晶光电	客户 K	25.96	0.06%		
3	江苏智炬汽车电子有限公司	客户 O	4.52	0.01%		
合计			1,034.96	2.25%		
2024 年度						
序号	贸易商名称	终端客户名称	销售收入	占当期销售收入比例	毛利	占当期销售毛利比例
1	博晶光电	客户 K	28.75	0.41%	27.92	0.78%
2	三瑞科技	客户 J	2.74	0.04%		
合计			31.49	0.44%		

报告期内，公司贸易模式整体收入规模较小，贸易商客户的成立时间、注册资本、人员规模、注册地址及主要经营地等基本情况如下：

客户名称	三瑞科技	博晶光电	江苏智炬汽车电子有限公司
成立时间	2002-04-26	2013-04-12	2018-07-05
注册资本	500.00 万元	600.00 万元	1714.30 万元
人员规模（人）	8	31	14
注册地址及主要经营地	湖北省武汉市武昌区中南路街道武珞路568号南方帝园B座2203室	厦门火炬高新区新科广场5号楼坂上社37-5号401A室	江苏省昆山市花桥镇光明路505号建滔广场1号楼2802室
主营业务	计算机配件及耗材、光电子信息技术、生物技术、材料合成技术的研究、开发、技术咨询、技术服务、生产、销售	技术推广与服务、信息系统集成及数据处理；集成电路设计；机电通讯设备批发及贸易代理；进出口及互联网销售	汽车零配件与电子元器件的研发、零售；软件开发及智能车载设备、电子产品销售；信息技术咨询与技术转让服务
合作起始时间	2024 年	2024 年	2025 年
所处产业链环节	贸易商	贸易商	贸易商

公司贸易商客户包括三瑞科技、博晶光电及江苏智炬汽车电子有限公司。三

瑞科技成立于 2002 年，下游终端客户为客户 J；博晶光电成立于 2013 年，下游终端客户为客户 K；江苏智炬汽车电子有限公司成立于 2018 年，下游终端客户为客户 O，2025 年，起初公司与客户 O 存在少量直接销售业务，后续因其集团内部管理要求，其供应商需通过集团已有代理商进行交易，否则需经过其集团供应商准入审核并签订一揽子协议，彼时其对公司存在采购需求但整体交易金额较小，于是依托集团已有代理商江苏智炬汽车电子有限公司向公司代为采购。

（2）按照经销商和贸易商的终端客户、直销客户合并统计，发行人报告期内主要客户的基本情况

报告期内，按照经销商和贸易商的终端客户、直销客户合并统计，公司前十大客户的销售收入、毛利及占比情况如下：

单位：万元

2025 年度						
序号	客户名称	客户性质	销售收入	占当期销售收入比例	毛利	占当期销售毛利比例
1	客户 A	直销客户	27,836.94	60.40%	28,257.92	97.59%
2	客户 B	直销客户及经销商终端客户	12,185.15	26.44%		
3	客户 I	经销商终端客户	1,948.63	4.23%		
4	客户 C	直销客户	1,721.62	3.74%		
5	客户 J	经销商及贸易商终端客户	1,004.48	2.18%		
合计			44,696.83	96.98%		
2024 年度						
序号	客户名称	客户性质	销售收入	占当期销售收入比例	毛利	占当期销售毛利比例
1	客户 B	直销客户及经销商终端客户	5,241.65	73.88%	3,502.71	97.29%
2	客户 I	经销商终端客户	1,660.47	23.40%		
3	客户 K	贸易商终端客户	28.75	0.41%		
4	客户 C	直销客户	19.80	0.28%		
5	客户 D	直销客户	18.30	0.26%		
合计			6,968.96	98.22%		
2023 年度						
序号	客户名称	客户性质	销售收入	占当期销售收入比例	毛利	占当期销售毛利比例
1	客户 E	直销客户	566.04	90.90%	503.05	100.00%
2	客户 F	直销客户及经销商终端客户	49.59	7.96%		

3	客户 G	直销客户	7.07	1.14%		
合计			622.70	100.00%		

按照经销商和贸易商的终端客户、直销客户合并统计，客户 I、客户 J 和客户 K 进入公司前五大客户行列，上述客户均系光通信行业知名厂商，均具备足够的经营规模和人员配置，与公司建立合作具备合理性。

2、主要客户对发行人采购量占其同类产品总采购量的比重

报告期各期公司主要直销客户及终端客户、直销客户合并统计主要客户对公司采购量占其同类产品总采购量的比重情况如下：

序号	客户名称	对公司采购量占其同类产品总采购量的比重
1	客户 A	50%以上
2	华桐电子	100%
3	客户 B	80%以上
4	客户 C	80%以上
5	三瑞科技	100%
6	博晶光电	100%
7	客户 D	90%左右
8	客户 E	5%以下
9	客户 F	5%以下
10	客户 G	/
11	客户 I	10%以下
12	客户 J	80%左右
13	客户 K	10%以下

注：客户对公司采购量占其同类产品总采购量的比重数据来源于客户访谈或确认邮件。

公司各期主要客户对公司采购量占其同类产品总采购量的比重因客户类型及合作深度不同而存在一定差异，客户 A、客户 B、客户 C 等头部光模块厂商采购公司产品比例均在 50%以上，反映出公司在上述客户同类产品供应体系中占据重要地位。

(二)主要客户的备货政策，下单周期及单次采购量的变动情况及合理性，采购发行人产品的后续使用情况，与客户产品产销量是否匹配，相关销售数据与客户公开披露的采购数据是否一致

1、主要客户的备货政策，下单周期及单次采购量的变动情况及合理性，采购发行人产品的后续使用情况，与客户产品产销量是否匹配

根据客户访谈及其提供的说明，公司各期前五大主要客户的备货政策、采购公司产品的后续销售情况、与客户产品产销量是否匹配的情况具体如下：

序号	客户名称	备货政策	后续使用情况	与产销量是否匹配
1	客户 A	以销定采结合安全库存	用于自身光模块生产	是
2	华桐电子	根据终端客户需求下单	均实现对外销售	是
3	客户 B	以销定采结合安全库存	用于自身光模块生产	是
4	客户 C	以销定采结合安全库存	用于自身光模块生产	是
5	三瑞科技	签订年度合同并按月确认采购数量	均实现对外销售	是
6	博晶光电	根据终端客户需求下单	均实现对外销售	是
7	客户 D	以销定采结合安全库存	用于自身光模块生产	是
8	客户 F	/	/	/
9	客户 E	不适用	不适用	/
10	客户 G	/	/	/

注 1：客户 G 不接受访谈、客户 F 拒绝提供相关说明，除经销商与贸易商外，直销客户购买公司硅光芯片用于自身封装模块后对外销售，客户无法透露具体销售数据；

注 2：客户 E 系技术服务采购，不适用备货、后续使用及产销量情况。

报告期内公司主要客户的备货政策与其业务模式相匹配。华桐电子、三瑞科技等经销、贸易商客户根据终端客户需求或年度合同下单，采购后直接对外销售，不保留产品库存；客户 A、客户 B、客户 C 等光模块厂商客户主要采用以销定采结合安全库存的备货模式，采购公司产品用于自身光模块生产，与其实际生产需求相匹配，不存在异常囤货或突击采购的情形。

报告期内，公司销售前五大客户下单周期及单次采购量变动情况具体如下：

客户名称	下单周期（天）			单次采购量（颗/次）		
	2025 年度	2024 年度	2023 年度	2025 年度	2024 年度	2023 年度
客户 A	14.60	365.00	-	202,150.00	337,500.00	-
华桐电子	45.63	17.38	-	47,575.00	35,148.05	-

客户名称	下单周期（天）			单次采购量（颗/次）		
	2025 年度	2024 年度	2023 年度	2025 年度	2024 年度	2023 年度
客户 B	6.64	36.50	365.00	42,456.44	8,495.00	100.00
客户 C	52.14	121.67	-	21,477.14	7,066.67	-
三瑞科技	22.81	182.50	-	13,162.50	75.00	-
博晶光电	121.67	365.00	-	300.00	500.00	-
客户 D	52.14	182.50	-	2,584.29	450.00	-
客户 F	-	-	365.00	-	-	40.00
客户 G	-	365.00	365.00	-	100.00	500.00

注 1：下单周期=365/客户采购订单次数，其中客户采购订单次数根据该客户全年订单次数统计，集团多个采购主体合并计算；

注 2：单次采购量=该客户当年采购订单下单总采购量/当年度采购订单次数；

注 3：客户 E 系技术服务采购，不适用采购量和下单周期情况，故剔除。

2023 年度，公司尚处于产品验证与客户导入阶段，主要客户采购频次较低、下单周期较长，单次采购量较小，以样品或小批量试采为主。2024 年度，公司核心产品进入多家主流光模块厂商供应链体系并实现规模量产，新增主要客户逐步开始批量下单。2025 年度，随着硅光方案在数据中心领域的快速渗透及客户合作的持续深化，公司主要客户下单周期进一步缩短、单次采购量进一步增加。

报告期内，公司不同客户的下单周期及单次采购量因其所处的合作阶段、及下游需求节奏不同而有所差异，整体变动趋势与客户导入进度、产品生命周期及终端需求放量节奏相匹配，具有商业合理性。

2、相关销售数据与客户公开披露的采购数据是否一致

报告期内，相关客户公开披露的采购数据均不涉及向羲禾科技具体的采购金额，公司对客户的销售金额与客户公开披露的采购总额均呈现快速增长趋势，变动方向保持一致。

（三）结合下游客户的市场份额分布情况等，分析发行人客户集中度较高原因及合理性、是否存在单一客户依赖及其原因、合理性，与同行业可比公司是否存在较大差异及原因，与行业经营特点是否一致，是否存在下游行业较为分散而发行人自身客户集中的情形

1、结合下游客户的市场份额分布情况等，分析发行人客户集中度较高原因及合理性、是否存在单一客户依赖及其原因、合理性

报告期内，公司向前五大客户销售金额及占营业收入比例如下：

2025 年度					
序号	客户名称	销售模式	销售产品/服务	金额（万元）	占当期销售收入比例
1	客户 A	直销	硅光集成芯片	27,836.94	60.40%
2	华桐电子	经销	硅光集成芯片	6,984.36	15.15%
3	客户 B	直销	硅光集成芯片	6,885.64	14.94%
4	客户 C	直销	硅光集成芯片	1,721.62	3.74%
5	三瑞科技	贸易商	硅光集成芯片	1,004.48	2.18%
合计				44,433.04	96.40%
2024 年度					
序号	客户名称	销售模式	销售产品/服务	金额（万元）	占当期销售收入比例
1	华桐电子	经销	硅光集成芯片	6,188.16	87.22%
2	客户 B	直销	硅光集成芯片	727.05	10.25%
3	博晶光电	贸易商	硅光集成芯片	28.75	0.41%
4	客户 C	直销	硅光集成芯片	19.80	0.28%
5	客户 D	直销	硅光集成芯片	18.30	0.26%
合计				6,982.06	98.41%
2023 年度					
序号	客户名称	销售模式	销售产品/服务	金额（万元）	占当期销售收入比例
1	客户 E	直销	技术服务	566.04	90.90%
2	客户 F	直销	硅光集成芯片	49.59	7.96%
3	客户 G	直销	硅光集成芯片	7.07	1.14%
合计				622.70	100.00%

报告期内，公司前五大客户收入占比较高的现象，主要系由下游光通信行业

市场格局以及公司处于快速成长期所采取的经营策略共同作用所致。

当前下游光模块厂商均在大力推进硅光方案部署，以中际旭创及新易盛为全球龙头代表。其他将硅光方案作为重要业务推进的国内光模块厂商包括华工科技、光迅科技、剑桥科技、海信宽带及索尔思光电等，国外光模块厂商主要为 Coherent。上述市场竞争格局以国内厂商为主，主要原因系全球光模块产业链已形成由国内厂商主导的发展格局。基于硅光方案已形成显著优势，其余光模块厂商亦推进硅光方案，但进度略慢于上述厂商。

综合上述行业竞争格局来看，公司已与全球主流硅光模块厂商建立业务合作，助力硅光方案的规模化部署与落地推进。公司客户包含国内外核心硅光模块厂商，合作贯穿产品研发验证至量产交付全流程。公司依托自主可控的硅光集成芯片技术与产品能力，为下游客户高性能硅光模块的批量出货提供核心芯片支撑，深度参与全球硅光产业的商业化进程，共同推动硅光集成技术在 AI 算力互连、数据中心网络等核心场景的规模化应用。

从公司自身发展来看，作为技术驱动型企业，报告期内公司处于业务快速成长期，2023 年度，公司产品尚未实现规模量产，收入规模较小，客户集中主要系向客户 E 提供的单笔技术服务收入所致。2024 年度，为快速拓展市场份额、降低市场开拓成本，公司在资源相对有限的情况下，选择与渠道资源丰富的经销商华桐电子建立合作。通过华桐电子的业务渠道，公司成功进入云服务厂商 A 数据中心供应链，成为其硅光集成芯片供应商，致使当期华桐电子收入占比较高。2025 年度，随着产品矩阵的逐步丰富，销售体系进一步完善，公司在业内逐步建立品牌知名度，得到下游模块厂商及算力中心的充分认可，与多家知名厂商建立直接业务联系，得益于全球数据中心建设加速、AI 算力需求爆发带动高速光模块需求快速提高，客户 A 对于公司硅光集成芯片的需求大幅增加，致使公司对其当期收入占比较高。

公司客户构成与行业特征和公司发展阶段相匹配，随着公司发展阶段的持续进阶，新客户的不断引入，在手订单储备充足，客户结构已呈现持续优化趋势，不存在单一客户重大依赖情形。

2、与同行业可比公司是否存在较大差异及原因，与行业经营特点是否一致，是否存在下游行业较为分散而发行人自身客户集中的情形

根据可比公司公开披露信息，其报告期各期前五大客户销售额占年度销售总额比例情况如下：

客户名称	2025 年度	2024 年度	2023 年度
长光华芯	50.50%	53.44%	49.26%
源杰科技	71.80%	59.06%	55.91%
优迅股份	60.59%	53.30%	55.24%
均值	60.96%	55.27%	53.47%

报告期内，公司前五大客户收入占比分别为 100.00%、98.41%和 96.40%，相对可比公司平均水平较高，主要系公司处于业务快速成长期，客户集中度较高具有阶段性特征。可比公司均为已上市企业，业务发展相对成熟，客户结构更为多元。随着公司品牌知名度和市场认可度的持续提升，客户结构已呈现优化趋势。

从行业经营特点来看，光通信行业上游芯片设计企业的下游光模块市场集中度较高，新易盛、中际旭创、海信宽带等头部厂商占据主要市场份额。且硅光集成技术在光通信行业的大规模商业化应用始于 2023 年，发展至今时间尚短，行业整体仍处于快速成长阶段。在硅光方案产业化初期，技术壁垒较高、验证周期较长，只有具备较强技术实力和规模效应的头部光模块厂商率先推动硅光模块的导入与部署，因此在行业发展前期，硅光模块市场的集中度相对较高。公司作为硅光集成芯片的核心供应商，客户主要集中于率先实现硅光方案规模落地的头部光模块厂商，客户集中度较高符合硅光行业起步阶段的市场格局特征。随着硅光技术持续成熟、产业链逐步完善以及更多光模块厂商进入硅光市场，公司客户结构预计将逐步趋于多元化。

综上，公司客户集中度较高符合下游竞争格局和行业特征，不存在下游行业分散而公司自身客户集中的情形。

（四）报告期各期第一大客户均发生变化的原因，结合发行人与主要客户的合作历史、主要客户结构及需求变动原因、期后采购情况、是否为其同类产品的核心供应商、与同类产品供应商的产品优劣势比较、下游客户自研计划及进展等，分析发行人与主要客户合作的稳定性和可持续性

1、报告期各期第一大客户均发生变化的原因

公司报告期各期第一大客户均发生变化的原因参见本题回复之“一/（一）/1/（1）发行人不同销售模式下主要客户的基本情况”。

2、结合发行人与主要客户的合作历史、主要客户结构及需求变动原因、期后采购情况、是否为其同类产品的核心供应商、与同类产品供应商的产品优劣势比较、下游客户自研计划及进展等，分析发行人与主要客户合作的稳定性和可持续性

（1）主要客户结构及需求变动原因

报告期各期，公司主要客户结构、销售金额及占比情况如下：

单位：万元

2025 年度			
序号	客户名称	销售收入	占当期销售收入比例
1	客户 A	27,836.94	60.40%
2	华桐电子	6,984.36	15.15%
3	客户 B	6,885.64	14.94%
4	客户 C	1,721.62	3.74%
5	三瑞科技	1,004.48	2.18%
合计		44,433.04	96.41%
2024 年度			
序号	客户名称	销售收入	占当期销售收入比例
1	华桐电子	6,188.16	87.22%
2	客户 B	727.05	10.25%
3	博晶光电	28.75	0.41%
4	客户 C	19.80	0.28%
5	客户 D	18.30	0.26%
合计		6,982.06	98.42%

2023 年度			
序号	客户名称	销售收入	占当期销售收入比例
1	客户 E	566.04	90.90%
2	客户 F	49.59	7.96%
3	客户 G	7.07	1.14%
合计		622.70	100.00%

报告期内，公司主要客户结构呈现阶段性演变特征。2023 年度，公司核心产品尚处于验证和客户导入初期，收入来源于客户 E 的单笔技术服务收入及向客户 F、客户 G 的少量样品销售，上述交易具有偶发性，客户在后续年度未进行大规模持续采购。2024 年度，公司核心产品通过多家主流光模块厂商认证并完成客户导入，公司通过华桐电子作为经销渠道，销售给下游光模块厂商，最终应用于云服务厂商 A 数据中心项目，华桐电子成为当期第一大客户，同时客户 B、客户 C 等光模块厂商客户开始进行批量采购，公司客户基础初步建立。2025 年度，随着 AI 算力需求爆发驱动数据中心高速光模块需求快速增长，硅光方案渗透率持续提升，客户 A 基于前期采购公司产品的良好反馈，采购需求迅速放量，成为公司第一大客户，客户 B、客户 C 等知名光模块厂商的采购规模亦稳步提升，客户结构进一步优化。

（2）公司与主要客户的合作历史、期后采购情况、是否为其同类产品的核心供应商、与同类产品供应商的产品优劣势比较

公司与报告期各期主要客户的合作历史、期后采购情况、是否为其同类产品的核心供应商、与同类产品供应商的产品优劣势比较情况如下：

序号	客户名称	合作起始时间	是否为其同类产品的核心供应商	与同类产品供应商的产品优劣势比较	期后销售金额（万元）
1	客户 A	2024 年	是	优势：产品质量稳定，技术水平领先，供货速度快，响应速度快； 劣势：无	23,282.49
2	华桐电子	2024 年	是	优势：产品质量稳定，技术水平领先，供货速度快，响应速度快，价格具备优势； 劣势：无	925.39
3	客户 B	2024 年	是	优势：产品质量稳定，技术水平领先，供货速度快，响应速度快，价格具备优势； 劣势：无	7,191.89
4	客户 C	2024 年	是	优势：产品质量稳定，技术水平领先，响应速度快； 劣势：在价格、供应方面存在不足	411.74

序号	客户名称	合作起始时间	是否为其同类产品的核心供应商	与同类产品供应商的产品优劣势比较	期后销售金额（万元）
5	三瑞科技	2024 年	是	优势：产品质量稳定，技术水平领先，供货速度快，响应速度快； 劣势：产能和产品交付能力仍需提高	2,199.53
6	博晶光电	2024 年	是	优势：产品质量稳定； 劣势：无	-
7	客户 D	2024 年	是	优势：产品质量稳定，技术水平领先，商务支持到位； 劣势：无	344.71
8	客户 E	2023 年	否	优势：技术水平领先，响应速度快； 劣势：无	-
9	客户 F	2023 年	否	优势：产品质量稳定，技术水平领先，响应速度快； 劣势：无	-
10	客户 G	2023 年	/	/	-

注 1：是否为其同类产品的核心供应商及与同类产品供应商的产品优劣势比较情况来自于客户访谈或确认邮件；客户 G 拒绝接受访谈；

注 2：是否为其同类产品的核心供应商根据对公司采购量占其同类产品总采购量的比重界定，占比若在 40%以上，则认为是同类产品核心供应商；

注 3：期后销售金额统计期间为 2026 年 1-5 月，数据未经审计。

经与主要客户确认，除少部分早期合作客户外，公司均为其同类产品的核心供应商，且与同类产品供应商的产品比较，公司产品具备质量稳定、技术领先、供货速度快、响应速度快、价格优势等一系列优势，截至 2026 年 5 月 31 日，公司期后销售收入金额合计 41,786.19 万元（未经审计），客户期后采购情况良好，公司与主要客户合作具备稳定性和可持续性。

（3）下游客户自研计划及进展情况

公司下游主要客户中存在少数头部光模块厂商在硅光集成芯片领域具有一定的自研能力。上述客户的自研硅光芯片主要基于自身技术支持和供应链保障，且主要应用于自身光模块产品，针对硅光集成芯片均采用“自研+外采”的策略，其自研布局对发行人的持续经营能力不构成重大不利影响。

具体分析参见本回复之“2.关于市场竞争格局与成长性/一/（一）/1、硅光集成芯片领域三类厂商的具体发展情况，包括各类型国内外主要厂商在硅光集成芯片的布局情况和技术水平、自用/外采/外销情况、市占率及变动情况，行业整体竞争格局和未来发展趋势”及“2.关于市场竞争格局与成长性/一/（二）/2、分析发行人是否面临被上下游企业替代的风险，如何维持光模块厂商的客户粘性，是否对公司持续经营能力构成重大不利影响”相关内容。

因此，下游客户对公司相关产品的采购需求具备合理性和持续性。

（4）公司与主要客户的合作具备稳定性和可持续性

综合上述分析，公司与主要客户的合作具备稳定性和可持续性，具体体现在以下方面：

从合作历史来看，公司主要客户均为报告期内逐步建立并深化的合作关系，合作时间虽短但合作深度快速提升。2024 年度公司核心产品进入规模化量产阶段后，华桐电子、客户 B、客户 C 等客户相继完成导入并实现批量采购；2025 年度客户 A 采购规模快速放量成为公司第一大客户。主要客户从验证到批量供货的导入周期表现良好，反映了公司产品性能和质量获得下游客户的高度认可。

从客户结构及需求变动来看，报告期内公司客户结构从 2023 年以偶发性技术服务为主，逐步演变为 2025 年以客户 A、客户 B、客户 C 等头部光模块厂商为主的稳定结构，客户结构持续优化，结合公司期后销售和在手订单表现来看，未来公司需求来源将更加多元和稳定。

从核心供应商地位及产品竞争力来看，根据客户访谈确认，公司在客户 A、客户 B、客户 C 等主要客户同类产品采购中均占据核心供应商地位。客户反馈公司产品具备质量稳定、技术领先、供货速度快、响应速度快等优势，产品竞争力较强，被替代风险较低。

从客户期后采购来看，2026 年 1-5 月，公司期后销售收入合计 41,786.19 万元（未经审计），客户持续采购意愿较强。

从下游客户自研计划来看，少数头部客户在硅光芯片领域虽具有一定的自研能力，但其自研芯片主要用于自身光模块产品的配套或特定技术验证，与公司作为独立第三方供应商面向全行业开放供货的商业模式存在一定差异，并非完全直接的竞争关系，公司产品具备足够的市场竞争力，下游客户自研计划目前未对双方合作构成实质性影响。

综上所述，公司已与主要客户建立了长期稳定的合作关系，具备较强的合作基础，下游客户自研计划未对双方合作构成实质性影响，公司与主要客户合作的稳定性和可持续性较强。

（五）报告期内发行人客户数量及变动情况，新、老客户贡献收入、毛利占比情况，新客户拓展的进展情况，包括与客户的接触洽谈、产品试用与认证、验证周期、已验证和在验证产品情况、在手订单情况、预计收入实现时间等，发行人是否具备开拓其他客户的能力

1、报告期内发行人客户数量及变动情况，新、老客户贡献收入、毛利占比情况

报告期各期，公司客户数量及变动情况如下：

单位：家

项目	2025 年度	2024 年度	2023 年度
客户数量	46	24	3

注：同一控制下的客户按 1 家合并计算。

报告期各期，公司客户数量分别为 3 家、24 家和 46 家，呈现持续增长态势，反映了公司市场拓展能力的不断增强和产品市场认可度的持续提升。2023 年度公司尚处于产品验证与客户导入阶段，客户数量较少；2024 年度随着核心产品完成研发验证并进入规模化量产，公司通过经销和直销渠道逐步拓展客户，客户数量增加至 24 家；2025 年度随着硅光方案在数据中心领域的渗透率持续提升、公司品牌知名度的提高以及新客户的持续导入，客户数量进一步增加至 46 家。

报告期各期，公司新、老客户贡献收入毛利占比情况如下：

单位：万元

客户类型	2025 年度			
	销售金额	收入占比	毛利	毛利占比
老客户	45,158.29	97.98%	28,721.79	99.20%
新客户	932.74	2.02%	232.80	0.80%
合计	46,091.04	100.00%	28,954.59	100.00%
客户类型	2024 年度			
	销售金额	收入占比	毛利	毛利占比
老客户	1.32	0.02%	0.48	0.01%
新客户	7,093.69	99.98%	3,599.97	99.99%
合计	7,095.01	100.00%	3,600.46	100.00%

客户类型	2023 年度			
	销售金额	收入占比	毛利	毛利占比
老客户	49.59	7.96%	45.34	9.01%
新客户	573.11	92.04%	457.71	90.99%
合计	622.70	100.00%	503.05	100.00%

注：根据首次合作时间来区分新老客户，以前一年度确认收入的客户为基础，后一年度中首次发生合作的客户为该年度的新客户。

报告期内，公司收入和毛利贡献呈现从新客户为主向老客户为主的转变。2023 年度及 2024 年度，由于公司前期客户基数较小，新客户收入占比分别为 92.04%和 99.98%，毛利占比分别为 90.99%和 99.99%，系各期收入和毛利的主要来源。2025 年度，随着前期导入的客户合作关系逐步深化、采购规模持续扩大，老客户收入占比提升至 97.98%，毛利占比亦达到 99.20%。上述变化趋势与公司从客户导入期进入稳定合作期的业务发展阶段相匹配，反映了公司与主要客户合作关系的持续深化和客户粘性的增强。

2、新客户拓展的进展情况，包括与客户的接触洽谈、产品试用与认证、验证周期、已验证和在验证产品情况、在手订单情况、预计收入实现时间等，发行人是否具备开拓其他客户的能力

公司新客户拓展情况良好，已与多家业内新客户建立业务联系，涵盖多家国内外知名器件厂商、模块厂商及数据中心企业，部分客户已进入产品送样验证或小批量采购阶段，验证产品覆盖 1.6T 硅光芯片、800G 硅光芯片、CPO 定制芯片等主流及前沿产品。随着上述客户逐步完成产品验证并实现批量采购，公司客户覆盖面将持续扩大，客户结构更加多元化，公司具备持续开拓新客户的能力。

（六）发行人和客户 A 合作的稳定性和可持续性，已采取和拟采取的有效保障措施

公司与客户 A 于 2024 年首次展开合作，其与公司合作具备稳定性和可持续性，具体分析如下：

1、技术路线契合，双方已建立稳定合作关系

客户 A 已成功推出多款高速硅光模块产品，预计未来在产品结构中的占比将持续提升；公司作为专业的硅光集成芯片设计企业，产品覆盖 400G、800G、

1.6T 硅光集成芯片，与客户 A 高速率光模块产品路线高度契合。

双方产品在代际规划上呈现同步性高特征，为双方合作的长期稳定性提供了有力支撑。公司产品线已实现对 400G、800G 及 1.6T 硅光集成芯片的全覆盖，与客户 A 相应速率光模块产品的量产节奏保持同步。公司基于对行业技术趋势的判断进行前瞻性布局，凭借在高速率硅光集成芯片领域的技术积累，具备持续跟进下游模块厂商产品迭代节奏的能力。

公司硅光集成芯片产品已通过客户 A 严格的技术验证，双方建立起稳定合作关系，2024 年起对其实现批量供货，2025 年对其销售规模快速放量至 27,836.94 万元，双方已签署采购框架协议建立起长期合作关系，随着下游数据中心光模块需求的不断释放，公司作为其硅光集成芯片供应商将持续受益。

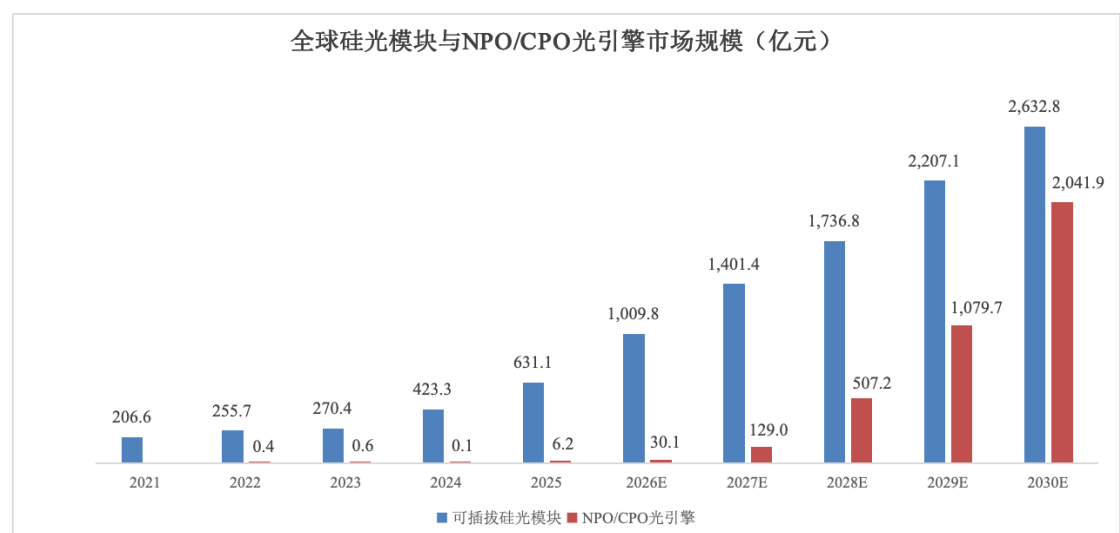
2、期后销售情况和在手订单储备表现良好，双方合作具备订单支撑

从公司期后销售情况来看，2026 年 1-5 月，公司对客户 A 的期后销售金额已超过 2 亿元，反映出客户 A 对公司产品的采购需求持续旺盛，双方合作未因客户 A 自研芯片布局而受到实质性影响。

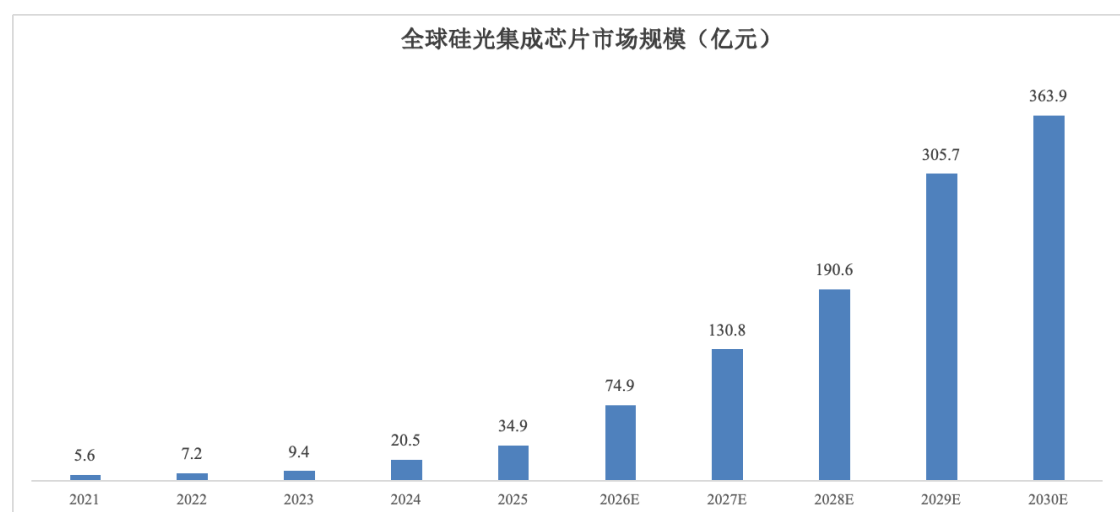
从公司在手订单储备来看，截至 2026 年 6 月 30 日，公司对客户 A 的在手订单绝对金额保持在较高水平，订单储备充足，能够为后续合作提供明确支撑。结合期后已实现销售及在手订单情况，客户 A 采购需求持续稳定并逐步扩张，双方合作具备充足的订单保障。此外，经与客户 A 访谈确认，其对于公司具备未来长期合作的意愿。公司与客户 A 之间的合作具备稳定性和可持续性。

3、硅光方案系未来主流技术路线，下游需求高速增长

AI 浪潮伴随的芯片架构升级对光模块速率与需求量提升有积极影响，推理和训练算力需求的提升推动数据中心光模块市场规模增长。当前可插拔硅光模块预计将持续保持高速增长并提高渗透率，下一代面向 NPO/CPO 应用的光引擎正在迈入规模部署阶段，开辟硅光集成芯片的增量市场。根据沙利文公司数据，全球可插拔硅光模块与 NPO/CPO 光引擎市场规模如下：



从硅光集成芯片来看，市场于 2023 年度跨过关键转折点，开始迈入高速增长阶段，2025 年市场规模为 34.90 亿元，预计将以 59.83% 的复合增长率至 2030 年达到 363.9 亿元。



硅光方案光模块作为客户 A 及其所属光模块产业未来主流技术路线，其核心组成部件硅光集成芯片的需求量将伴随下游行业的爆发保持快速增长态势，公司与客户 A 之间的合作将充分受益于下游市场需求的持续扩张，合作规模有望随行业增长而同步扩大，双方合作具备良好的市场前景和可持续性。

4、公司已采取有效保障措施，进一步保障双方合作的稳定性和可持续性

为进一步保障双方合作的稳定性和可持续性，公司已采取和拟采取的措施包括：

- 1) 深化与核心客户的长期协同合作。公司与客户在技术路线、产品适配层

面高度匹配，多款产品已实现批量导入、稳定量产并持续优化良率。基于良好合作基础，双方搭建常态化技术对接、联合迭代协同机制，围绕客户需求持续开展新品与新工艺研发验证，形成“工艺迭代—产品升级—批量放量—持续迭代”的闭环协作体系，持续稳固双方长期稳定的合作基础。

2) 推进上游供应链自主可控，多元化发展保证稳定交付。公司积极开展国内外各类晶圆验证与替代工作，保障上游供应链安全可控，同时积极推进工艺改进，与上游厂商联合推进 12 英寸晶圆量产，持续向客户提供高可靠性、高适配性芯片产品，保障现有配套业务平稳运营。

3) 提升重要客户服务能力水平。公司设有专门团队长期服务重要客户，为其提供专业性强、响应速度快、响应质量好的售前、售中、售后服务，并密切跟踪其作为行业龙头所代表的行业前沿工艺需求以确定研发方向，从而在其工艺研发、技术适配过程提供全流程的高效高质服务。

综上所述，公司与客户 A 在产品代际规划上具有同步性，期后销售情况良好，在手订单储备充足，下游市场需求持续扩张，且公司针对战略客户采取了一定保障措施，公司与其之间的合作具备稳定性和可持续性。

（七）结合前述因素分析发行人客户集中度高、对单一客户收入占比超过 50%对发行人持续经营能力的影响，是否可能导致发行人未来持续经营能力存在重大不确定性

报告期内，公司客户集中度较高主要系下游光模块尤其是硅光模块短期内快速发展形成的市场格局使然。全球光模块市场经过多年发展已形成较为集中的竞争格局，中际旭创、新易盛、海信宽带等头部厂商占据了主要市场份额，上游硅光集成芯片供应商客户集中度较高符合光通信行业的普遍特征。

公司在主要客户同类产品采购中均占据核心供应商地位，产品竞争力较强。下游客户自研芯片主要应用于自身光模块产品，与公司面向全行业开放供货的商业模式存在差异，未对双方合作构成实质性影响。随着硅光方案渗透率持续提升、公司产品矩阵不断丰富以及新客户的持续导入，公司客户集中度有望进一步优化。公司期后销售情况良好，客户结构已呈现持续优化趋势。综上，公司客户集中度高及对单一客户收入占比超过 50%不会对公司持续经营能力产生重大不利影响，

不会导致公司未来持续经营能力存在重大不确定性。

二、中介机构核查

（一）核查程序

1、获取发行人报告期各期收入明细表，区分直销、经销、贸易三种销售模式，复核主要客户销售收入、毛利及其占比情况；

2、对发行人主要客户进行访谈或发送确认邮件，了解主要客户对发行人采购量占其同类产品总采购量的比重、是否为其同类产品的核心供应商、发行人与同类产品供应商的产品优劣势比较情况；

3、获取发行人主要客户出具的说明函，了解发行人主要客户的备货政策、采购产品后续使用以及产销量匹配情况；

4、查阅发行人的销售台账，分析主要客户下单周期及单次采购量的变动情况并分析合理性；

5、查阅弗若斯特沙利文出具行业研究报告，了解下游光模块行业的全球竞争格局、主要厂商市场份额分布情况，分析发行人客户集中度较高的行业背景及合理性；

6、查阅可比公司的公开披露信息，分析发行人客户集中度与同行业可比公司的差异及原因；

7、访谈发行人销售负责人，了解报告期各期第一大客户发生变化的原因、各期主要客户结构及需求变动原因、主要客户的合作历史及期后采购情况；

8、查阅公司主要下游客户的公开披露信息，了解其在硅光集成芯片领域的自研计划及进展情况，分析对发行人业务可能产生的影响；

9、获取发行人报告期内收入明细表，复核发行人各期客户数量、新老客户收入及毛利贡献占比情况；

10、访谈发行人销售负责人，了解新客户拓展的进展情况，包括与客户的接触洽谈时间、产品试用与认证阶段、验证周期、已验证和在验证产品情况、在手订单及预计收入实现时间等，分析发行人是否具备持续开拓其他客户的能力。

（二）核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、报告期各期，发行人主要客户对发行人采购量占其同类产品总采购量的比重较高；

2、发行人主要客户的备货政策与其业务模式相匹配，光模块厂商客户主要采用以销定采结合安全库存的备货模式，经销及贸易商客户根据终端客户需求进行采购并直接对外销售；主要客户下单周期及单次采购量的变动与客户导入进度、产品生命周期及终端需求放量节奏相匹配，具有商业合理性；主要客户采购发行人产品的后续使用情况与其业务模式一致，与其产品产销量相匹配；发行人对主要客户的销售金额变动趋势与其公开披露的采购总额变动趋势一致，不存在重大异常差异；

3、发行人客户集中度较高主要系下游光模块行业高度集中的市场格局所致，具有商业合理性；发行人核心产品硅光集成芯片主要应用于数据中心领域，下游光模块市场经过长期发展已形成较为集中的竞争格局，新易盛、海信宽带、中际旭创等全球光模块头部厂商占据主要市场份额，发行人客户构成与行业特征相匹配；发行人客户集中度与同行业可比公司存在一定差异，主要系报告期内发行人尚处于业务快速成长期，客户集中度较高具有阶段性特征，随着发行人品牌知名度和市场认可度的持续提升，客户结构已呈现优化趋势，不存在单一客户重大依赖情形；发行人客户集中度较高与行业经营特点一致，不存在下游行业较为分散而发行人自身客户集中的情形；

4、报告期各期第一大客户发生变化主要系发行人业务发展阶段、客户导入进度及下游需求变动等因素综合导致；发行人与主要客户合作历史良好，客户结构及需求变动具备合理性，主要客户的期后采购情况良好，发行人在主要客户同类产品采购中均占据核心供应商地位，产品具备质量稳定、技术领先、供货速度快、响应速度快等优势，竞争力较强；下游客户自研硅光芯片主要基于自身技术支持和供应链保障，且主要应用于自身光模块产品，与发行人面向全行业开放供货的商业模式存在一定差异，并非完全直接的竞争关系，未对双方合作构成实质性影响，发行人与主要客户合作的稳定性和可持续性较强；

5、报告期内发行人客户数量持续增长，反映了市场拓展能力的不断增强和产品市场认可度的持续提升；报告期内收入和毛利贡献呈现从新客户为主向老客户为主的转变，与公司从客户导入期进入稳定合作期的业务发展阶段相匹配，反映了发行人与主要客户合作关系的持续深化和客户粘性的增强。发行人新客户拓展情况良好，已与多家国内外知名企业建立业务联系，部分客户已进入产品送样验证或小批量采购阶段，在手订单及期后销售情况良好，发行人具备持续开拓其他客户的能力；

6、发行人与客户 A 在产品代际规划上具有同步性，双方已建立稳定合作关系，截至 2026 年 6 月 30 日对客户 A 在手订单储备充足，下游硅光方案光模块市场需求高速增长，且发行人已采取或拟采取一定的保障措施，发行人与客户 A 之间的合作具备稳定性和可持续性；

7、发行人客户集中度较高主要系下游光模块行业高度集中的市场格局所致，具有商业合理性，符合行业经营特点。发行人与主要客户合作稳定且可持续，具备较强的合作基础，下游客户自研计划未对双方合作构成实质性影响；发行人期后销售情况良好，新客户持续拓展，客户结构持续优化；硅光集成芯片市场空间广阔，下游需求旺盛，产业政策明确支持算力基础设施及光通信发展且具有持续性，发行人持续经营能力不存在重大不确定性。发行人客户集中度高及对单一客户收入占比超过 50%不会对发行人持续经营能力产生重大不利影响，不会导致发行人未来持续经营能力存在重大不确定性。

4.关于销售模式

根据申报材料：（1）发行人报告期内存在直销、经销、贸易商等多种交易模式；（2）报告期各期，经销模式收入金额分别为 0、6,188.16 万元、7,629.94 万元，占比分别为 0、87.22%、16.55%，公司经销商为华桐电子、佳林大运通，主要为代理式经销；（3）公司主要经销商中佳林大运通目前仅销售发行人产品，佳林大运通成立于 2023 年 7 月，2025 年与发行人建立合作，其下游客户包括客户 P、客户 B、客户 I 等知名光模块厂商，最终应用于云服务厂商 B 项目；（4）华桐电子作为发行人主要经销商，其终端销售主要集中于客户 B 和客户 I；客户 B 既通过不同经销商、又直接向发行人采购，客户 I 通过不同经销商向发行人采购；2023 年客户 F 直接向发行人采购，2024 年又转为通过经销商华桐电子向发行人采购，2025 年不再采购；（5）报告期各期，公司贸易商模式收入金额分别为 0、31.49 万元、1,034.96 万元，主要贸易商包括三瑞科技、博晶光电。

请发行人披露：（1）发行人采取多种销售模式、且同一客户同时通过不同销售模式与发行人进行交易的原因及合理性，是否与同行业可比公司存在较大差异；（2）发行人与华桐电子、佳林大运通建立业务合作的过程，发行人与成立时间较短的佳林大运通合作、佳林大运通仅销售发行人产品的原因及合理性，其成立以来是否代理过其他公司的产品；（3）结合销售价格、毛利率差异等，分析客户 B、客户 I 通过不同经销商向发行人采购的原因及合理性，客户 B 既采用直销又通过经销采购的原因及合理性，客户 F 先直接采购后通过经销商向发行人采购的原因及合理性，客户 F2025 年不再向发行人采购的原因，相关产品是否已实现自研自产；其他客户是否存在类似情形，是否符合行业惯例；（4）贸易商模式下主要客户的基本情况，贸易商采购发行人产品的进销存情况，终端客户的消化情况，是否存在直销客户与贸易商终端客户重合的情形，如有，请分析相关原因及合理性。

请保荐机构、申报会计师简要概括核查过程，并发表明确意见。

回复：

一、发行人披露

(一) 发行人采取多种销售模式、且同一客户同时通过不同销售模式与发行人进行交易的原因及合理性，是否与同行业可比公司存在较大差异

1、发行人采取多种销售模式的原因及合理性

公司采用“直销为主，经销及贸易为辅”的销售模式，主要系公司根据客户合作需求及业务发展战略进行的合理布局，该经营模式的形成原因及商业合理性具体分析如下：

(1) 聚焦核心研发设计，提升运营效率

公司作为 Fabless 模式下的硅光芯片设计企业，核心竞争力和资源投入集中于芯片的研发设计、技术迭代和产品性能优化。在销售环节引入经销及贸易模式，可以将市场开拓、客户维护等非核心业务环节交由其完成，将有限的资源聚焦于技术研发和产品创新，提升整体运营效率。这种专业化分工符合 Fabless 模式企业的经营特点，有助于公司在技术快速迭代的硅光芯片领域保持竞争优势。

(2) 借助经销及贸易渠道资源，快速实现市场覆盖

光通信行业下游光模块市场经过多年发展，已形成较为集中的竞争格局，头部光模块厂商占据了主要市场份额。新进入者直接与头部光模块厂商及云服务厂商等终端用户建立业务联系，通常面临客户准入门槛高、商务谈判周期长、信任建立难度大等挑战，因此，公司针对资源较为丰富的经销商，选择通过其进行代理经销，同时，部分贸易商有稳定的客户资源，公司直接向其销售可快速进入客户供应体系，因此，公司选择同时采取三种模式并存的方式，能够快速借助其已建立的客户关系和渠道网络，触达下游头部客户，缩短市场开拓周期，提高销售效率。

(3) 符合公司发展阶段特征，经销模式占比较高具有阶段性

报告期内，公司经销模式收入占比较高主要集中于 2024 年度，该阶段系公司 400G 硅光集成芯片产品刚进入规模化量产初期，尚处于市场导入阶段。作为技术驱动型初创企业，公司当时在品牌知名度、客户信任基础及销售渠道建设等方面尚不完善，借助华桐电子等具备丰富光通信行业经验和客户资源的经销商，能够快速进入云服务厂商 A 数据中心建设项目。随着公司产品矩阵逐步丰富、

技术实力持续验证、品牌影响力不断提升，2025 年度公司直销模式收入占比已提升至 81.20%，经销及贸易模式收入占比相应下降至 18.80%。2025 年度，随着产品矩阵的逐步丰富，销售体系进一步完善，公司在业内逐步建立品牌知名度，与客户 A、客户 B、客户 C 等下游主流光模块厂商建立直接业务联系，直销模式收入成为主要销售模式。2025 年度，随着产品矩阵的逐步丰富，销售体系进一步完善，公司在业内逐步建立品牌知名度，得到下游模块厂商及算力中心的充分认可，与客户 A、客户 B、客户 C、云服务厂商 B 等多家知名厂商建立直接业务联系，直销模式收入成为主要销售模式。

2、同一客户同时通过不同销售模式与公司进行交易的原因及合理性

报告期内，公司对同一客户存在不同销售模式所涉及的客户包括客户 B 及客户 F。报告期各期，公司通过直销模式向其销售的收入金额、及通过经销商向其销售所对应的收入金额情况如下：

单位：万元

客户/终端客户名称	销售模式	2025 年度	2024 年度	2023 年度
客户 B	直销	6,885.64	727.05	-
	经销	5,299.52	4,514.60	-
客户 F	直销	-	-	49.59
	经销	-	12.38	-

报告期内，经销模式下，公司通过华桐电子和佳林大运通向客户 B 销售硅光集成芯片产品，通过华桐电子向客户 F 供应芯片。公司通过不同销售模式与该等客户交易，主要系产品最终用途不同所致。

2023 年度，公司通过直销模式向客户 F 销售少量 100G/lane FR4 接收芯片样品，主要系对方基于研发需求进行的小批量样品采购。2024 年度，公司通过华桐电子向其销售 100G/lane DR4 发射芯片，对应的系云服务厂商 A 数据中心项目。

2024 年度及 2025 年度，公司通过华桐电子和佳林大运通向客户 B 供应硅光集成芯片，经其封装成硅光模块后，分别应用于云服务厂商 A 数据中心及云服务厂商 B 数据中心项目。通过直销模式向其供应硅光集成芯片，经其封装成硅光模块后自行对外销售。

3、是否与同行业可比公司存在较大差异

经检索同行业可比公司的公开披露信息，光通信行业上游芯片设计企业采用经销或贸易模式进行销售符合行业惯例，具体情况如下：

公司名称	主营业务	具体情况
优迅股份 (688807.SH)	光通信前端收发电芯片的研发、设计与销售	“报告期各期，公司经销模式收入占主营业务收入比例分别为：53.68%、42.77%、45.25%和 55.53%。公司采用“直销+经销”的销售模式，该模式在芯片设计行业较为常见，能够提高交易效率，降低销售运营成本.....报告期内，基于不同客户的需求，同一类产品存在既向直销客户销售、也向经销客户销售的情形，符合行业惯例。”
源杰科技 (688498.SH)	主营业务为光芯片的研发、设计、生产与销售，主要产品包括 2.5G、10G、25G 及更高速率激光器芯片系列产品等	“发行人早期专注于产品的生产和研发，销售团队规模较小，因而采取“直销为主、经销为辅”的销售模式，借助经销商自有的客户资源来拓展市场.....随着产品线丰富和市场认可度的提升，部分终端客户由通过经销商采购转为直接采购，使得发行人通过经销模式对外销售的规模和占比逐渐下降。”
长光华芯 (688048.SH)	主营产品为半导体激光器芯片，并向 VCSEL 芯片及光通信芯片扩展	“公司主要通过对下游厂家及终端用户，以直销方式进行销售.....2019 年开始，基于成本因素考虑，公司开始采用代理或经销模式拓展海外市场。”

综上，公司采取多种销售模式，同一客户同时通过不同销售模式与公司进行交易，具备合理性，符合企业发展阶段特征以及行业惯例。

（二）发行人与华桐电子、佳林大运通建立业务合作的过程，发行人与成立时间较短的佳林大运通合作、佳林大运通仅销售发行人产品的原因及合理性，其成立以来是否代理过其他公司的产品

公司与华桐电子、佳林大运通建立经销关系，主要是出于快速与终端用户建立业务关系、提高公司市场推广效率的考虑。

华桐电子成立于 2017 年，其主要人员长期深耕光通信行业，积累了丰富的市场资源与渠道网络，与头部光模块厂商及终端用户均有较好的合作关系，对下游客户的供应商准入流程、产品技术需求及采购决策机制具有深刻理解。2024 年，公司 400G 硅光集成芯片产品完成研发并具备规模化量产能力，为加快产品市场导入，公司与华桐电子签署代理经销协议，借助其成熟业务渠道接洽终端用户及光模块厂商。云服务厂商 A 数据中心项目系国内最早大规模部署硅光的项目之一，大型云服务厂商在硅光模块核心部件中早期接入并直接选型评估，公司凭借产品性能优势成功入选为其硅光集成芯片供应商，在商务执行过程中，云服

务厂商 A 数据中心项目所需芯片需经其合作的光模块厂商采购并封装为模块后交付，彼时公司尚未建立成熟的销售团队，公司若直接与各模块厂商逐一建立业务联系，对接流程将较为繁琐，华桐电子作为具备丰富光通信行业资源的渠道商，已与多家光模块厂商建立了良好的合作关系，公司通过与华桐电子合作，借助其既有的渠道资源和实操经验，可有效缩短谈判周期，加快产品量产导入。

佳林大运通成立于 2023 年，云服务厂商 B 系最主要的终端算力中心之一，在公司与云服务厂商 B 项目的接洽中，佳林大运通依托其本地化的市场资源，对终端用户产品需求及供应链机制较为熟悉，有效协助公司成功切入云服务厂商 B 的供应链体系，2024 年，公司与云服务厂商 B 签署委托开发协议，公司依据云服务厂商 B 对产品规格、性能指标及应用场景的具体需求，提供产品设计开发及相关技术服务，并向其交付定制化硅光集成芯片。佳林大运通在公司与云服务厂商 B 合作中作为代理经销商与公司签署经销协议。报告期内，佳林大运通尚未代理除公司外其他产品，主要是由于：

佳林大运通作为初创企业，其核心团队源自北京本地，主要优势在于渠道运营，为集中有限资源打造硅光行业标杆案例，其选择优先与公司进行合作；

新设经销商拓展上下游渠道通常需要较长的培育周期。在报告期初，佳林大运通正处于业务起步阶段，将全部精力集中于服务公司与云服务厂商 B 项目的合作，有助于其在细分领域迅速建立竞争优势，该合作模式符合新设经销商初期的经营策略，具备合理性。

（三）结合销售价格、毛利率差异等，分析客户 B、客户 I 通过不同经销商向发行人采购的原因及合理性，客户 B 既采用直销又通过经销采购的原因及合理性，客户 F 先直接采购后通过经销商向发行人采购的原因及合理性，客户 F2025 年不再向发行人采购的原因，相关产品是否已实现自研自产；其他客户是否存在类似情形，是否符合行业惯例

1、结合销售价格、毛利率差异等，分析客户 B、客户 I 通过不同经销商向发行人采购的原因及合理性，客户 B 既采用直销又通过经销采购的原因及合理性

2024 年度及 2025 年度，公司存在通过不同经销商向客户 B 及客户 I 销售的情况，具体涉及的销售收入情况如下：

单位：万元

2025 年度		
终端客户名称	经销商名称	销售金额
客户 B	华桐电子	5,190.56
	佳林大运通	108.96
客户 I	华桐电子	1,793.26
	佳林大运通	155.37
2024 年度		
终端客户名称	经销商名称	销售金额
客户 B	华桐电子	4,514.60
	佳林大运通	-
客户 I	华桐电子	1,660.47
	佳林大运通	-

公司通过佳林大运通向上述客户销售的单价和毛利率水平相较华桐电子存在一定差异，主要基于云服务厂商 B 项目涉及定制化产品开发，在产品规格上与云服务厂商 A 项目存在一定差异，且与云服务厂商 A 分属于不同的最终应用项目独立进行报价，因此销售单价存在差异，同时由于云服务厂商 B 项目定制化开发相应的研发成本投入较高，相关合同履行成本摊销对产品成本的影响导致毛利率较低。若剔除该部分定制化开发成本，模拟测算 2025 年度公司通过不同经销商渠道向上述客户销售毛利率的结果不存在重大差异。

公司通过不同经销商向客户 B、客户 I 销售主要原因是终端应用项目存在差异，公司通过华桐电子销售给下游光模块厂商的硅光集成芯片，经模块厂商加工制造成硅光模块后主要应用于云服务厂商 A 数据中心项目。通过佳林大运通销售给下游光模块厂商的硅光集成芯片，经模块厂商加工制造成硅光模块后主要应用于云服务厂商 B 数据中心项目。公司通过直销模式向客户 B 销售的产品，经其加工成硅光模块后，自行对外销售。

2、客户 F 先直接采购后通过经销商向发行人采购的原因及合理性，客户 F2025 年不再向发行人采购的原因，相关产品是否已实现自研自产；其他客户是否存在类似情形，是否符合行业惯例

报告期各期，客户 F 通过直销和经销模式向公司进行采购的交易金额情况如下：

单位：万元

客户/终端客户名称	销售模式	2025 年度	2024 年度	2023 年度
客户 F	直销	-	-	49.59
	经销	-	12.38	-
	合计	-	12.38	49.59

客户 F 具备硅光集成芯片的自研自产能力,公司通过不同销售模式与其进行交易,主要系产品最终用途不同所致。2023 年度,公司通过直销模式向客户 F 销售少量 400G 硅光集成接收芯片样品,主要系对方基于研发需求进行的小批量样品采购。2024 年度,公司通过华桐电子向其销售 400G 硅光集成发射芯片,原计划用于云服务厂商 A 项目,后续其未参与该项目合作。

2025 年度基于其集团内部销售战略调整,通过旗下另外子公司与公司合作。除上述情况外,报告期内其他客户未出现类似情形。

(四) 贸易商模式下主要客户的基本情况,贸易商采购发行人产品的进销存情况,终端客户的消化情况,是否存在直销客户与贸易商终端客户重合的情形,如有,请分析相关原因及合理性

报告期各期,公司贸易商模式下的贸易商及对应的销售金额情况如下:

单位：万元

贸易商名称	2025 年度	2024 年度	2023 年度
三瑞科技	1,004.48	2.74	-
博晶光电	25.96	28.75	-
江苏智炬汽车电子有限公司	4.52	-	-
合计	1,034.96	31.49	-

报告期内,公司贸易模式整体收入规模较小,上述客户的基本情况参见本回复之“3.关于客户集中/(一)/1/(1)/3)贸易模式”有关内容。

公司贸易商客户包括三瑞科技、博晶光电及江苏智炬汽车电子有限公司。贸易商对公司采购芯片产品,系根据其下游终端客户具体订单向公司采购,公司直接发货至终端客户,贸易商采购数量等于其向下游客户销售数量,不存在产品库存,终端客户为国内外知名光模块厂商,产销情况良好,与其采购规模匹配。

公司直销客户与贸易商终端客户重合情形所涉及的客户系客户 O,公司与其直销模式收入及贸易模式对应的销售收入情况如下:

单位：万元

客户/终端客户名称	销售模式	2025 年度	2024 年度	2023 年度
客户 O	贸易模式	4.52	-	-
	直销模式	1.46	-	-
	合计	5.98	-	-

2025 年，起初公司与客户 O 存在少量直接销售业务，后续因其集团内部管理要求，其供应商需通过集团已有代理商进行交易，否则需经过其集团供应商准入审核并签订一揽子协议，彼时其对公司存在采购需求但整体交易金额较小，于是依托集团已有代理商江苏智炬汽车电子有限公司向公司代为采购。

二、中介机构核查

（一）核查程序

1、访谈发行人销售负责人，了解发行人采取多种销售模式、同一客户同时通过不同销售模式与发行人进行交易的原因及合理性，以及发行人与华桐电子、佳林大运通建立业务合作的过程，与佳林大运通合作、且佳林大运通仅销售发行人产品的原因及合理性；

2、查阅可比公司的公开披露信息，分析发行人销售模式是否符合行业惯例；

3、访谈发行人销售负责人，了解客户 B、客户 I 通过不同经销商向发行人采购、客户 B 既采用直销又通过经销采购、客户 F 先直接采购后通过经销商向发行人采购且 2025 年不再向发行人采购的原因；

4、获取发行人销售明细表，将报告期内直销客户名单与终端客户名单进行比对。访谈发行人销售负责人，了解直销客户与贸易商终端客户重合的相关原因及合理性。

（二）核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、发行人采用直销、经销及贸易商三种销售模式，系基于聚焦核心研发设计、借助渠道资源快速实现市场覆盖及符合公司阶段性发展特征等考虑，具有商业合理性；同一客户同时通过不同销售模式与发行人进行交易，主要系产品最终用途不同所致，具有商业合理性；光通信行业上游芯片设计企业采用经销或贸易

模式进行销售符合行业惯例，发行人的销售模式与可比公司不存在重大差异；

2、发行人与华桐电子、佳林大运通建立经销关系，主要出于利用其有关行业资源，快速与终端用户建立业务关系、提高公司市场推广效率的考虑；佳林大运通核心团队具备本地化的渠道资源，其成立后主要专注于云服务厂商 B 项目的渠道服务，优先与发行人合作以打造标杆案例，仅销售发行人产品系其初创期集中有限资源的经营策略，具有商业合理性；

3、客户 B、客户 I 通过不同经销商向发行人采购，主要系终端应用项目不同所致：华桐电子对应云服务厂商 A 数据中心项目，佳林大运通对应云服务厂商 B 数据中心项目，具有商业合理性；客户 B 既采用直销又通过经销采购，主要系直销模式下产品由客户 B 自行对外销售，经销模式下产品经客户 B 加工后应用于特定数据中心项目，终端用途不同导致采购渠道差异；客户 F 采购模式变更，主要系产品最终用途不同所致，其 2025 年度不再向发行人采购，主要系集团内部销售战略调整，客户 F 聚焦海外市场、国内业务由客户 P 承接，而非相关产品已实现自研自产，其他客户不存在类似情形，符合行业惯例；

4、报告期内，公司贸易商客户包括三瑞科技、博晶光电及江苏智炬汽车电子有限公司；发行人贸易商客户采购芯片产品，系根据其下游终端客户具体订单向发行人采购，发行人直接发货至终端客户，贸易商采购数量等于其向下游客户销售数量，不存在产品库存，上述采购与终端规模相匹配，具备合理性；发行人直销客户客户 O 与贸易商终端客户存在重合，主要系出于其集团内部管理要求与交易便利考量的结果，具备合理商业背景。

5.关于收入和应收账款

根据申报材料：（1）报告期各期，公司实现营业收入 622.70 万元、7,095.01 万元、46,091.04 万元，2024 年、2025 年公司 400G 硅光集成芯片产销率分别为 71.41%、89.30%，800G 硅光集成芯片产销率分别为 25.37%、62.75%，2025 年 1.6T 硅光集成芯片产销率为 65.25%，2025 年产销率较低系公司提前规划加大硅光集成芯片备货准备；（2）报告期各期，公司实现归母净利润-2,834.05 万元、-2,246.25 万元、17,554.99 万元，数据中心光模块典型设计寿命为 5-7 年，但实际更新迭代周期显著缩短，AI 集群对网络带宽密度需求每 6-12 个月翻倍，光模块从 400G 到 800G 的迭代仅用约 2 年时间，目前 1.6T 已进入规模量产阶段，3.2T 及 NPO、CPO 架构正加速向产业化过渡；（3）发行人境内销售收入在客户或客户指定的第三方完成签收时确认收入；境外销售收入在公司根据合同或者订单载明的相关条款，在办理完出口销售报关手续并取得报关单后确认；报告期各期，发行人第四季度收入占比分别为 92.04%、56.99%、33.92%；（4）报告期内，公司对客户 B、华桐电子设置实物销售返利，其中华桐电子返利的终端客户即为客户 B，故实质上公司销售返利主要针对客户 B；报告期内，涉及返利的收入金额为 0、5,926.57 万元、8,246.95 万元，返利金额分别为 0、808.16 万元、1,097.11 万元，占比分别为 0、13.64%、13.30%；（5）报告期各期末，公司应收账款余额合计分别为 427.13 万元、6,962.17 万元、13,985.71 万元，账龄均集中在一年以内，截至 2026 年 4 月 30 日，2023 年、2024 年末的应收账款均已回款，2025 年的应收账款回款达 92.44%。

请发行人披露：（1）报告期内发行人收入增长的具体驱动因素，报告期各期收入增长的主要来源，对应的具体项目、产品、客户、毛利率情况及增长原因，是否与同行业可比公司变动趋势存在差异及具体情况，2024 年、2025 年 800G 硅光集成芯片等产品产销率较低的原因；量化分析发行人 2023 年、2024 年亏损的主要影响因素，2025 年起扭亏为盈的原因；（2）结合产品更新迭代周期、下游市场空间、半导体产业周期及算力基础设施建设周期、主要客户需求变动及未来需求情况、新产品拓展情况（800G、1.6T 硅光集成芯片的拓展情况）、在手订单及预计收入实现周期等，分析发行人收入增长的可持续性；结合上述影响因素、募投项目建成后新增折旧摊销情况等，分析发行人未来是否能够持续

盈利，是否面临亏损的风险，并完善重大事项提示；（3）区分不同销售模式，列示发行人的收入确认政策，发行人境外销售采用的贸易方式及收入确认依据，是否存在合同约定的贸易方式与报关单上的贸易方式不一致的情况；结合相关合同条款、《国际贸易术语解释通则》、发行人产品特点（标准化/定制化）等，分析公司内外销收入确认时点是否符合企业会计准则的规定及行业惯例；发行人报告期内第四季度收入占比较高的原因，第四季度及各月份的订单执行周期与平均水平是否存在明显差异及合理性；（4）发行人与客户 B 返利政策的主要内容、变化情况、相关会计处理，发行人只与客户 B 制定返利政策的原因及合理性，未来返利政策的变动趋势，该模式是否符合行业惯例；（5）报告期内是否存在不合格产品所导致的退换货，退换货金额情况及占收入的比例、对应的主要客户基本情况，是否存在产品质量问题，是否存在因质量问题导致的罚款及相关财务影响，收入确认时点是否准确；（6）发行人主要客户的信用政策、结算方式及实际执行情况，是否发生重大变化，是否存在通过放宽信用政策增加业务收入的情况，期后回款的最新情况。

请保荐机构、申报会计师简要概括核查过程，并发表明确意见。

回复：

一、发行人披露

（一）报告期内发行人收入增长的具体驱动因素，报告期各期收入增长的主要来源，对应的具体项目、产品、客户、毛利率情况及增长原因，是否与同行业可比公司变动趋势存在差异及具体情况，2024 年、2025 年 800G 硅光集成芯片等产品产销率较低的原因；量化分析发行人 2023 年、2024 年亏损的主要影响因素，2025 年起扭亏为盈的原因

1、报告期内发行人收入增长的具体驱动因素，报告期各期收入增长的主要来源，对应的具体项目、产品、客户、毛利率情况及增长原因，是否与同行业可比公司变动趋势存在差异及具体情况

（1）报告期内发行人收入增长的具体驱动因素

报告期内，公司营业收入构成及变动情况如下：

单位：万元

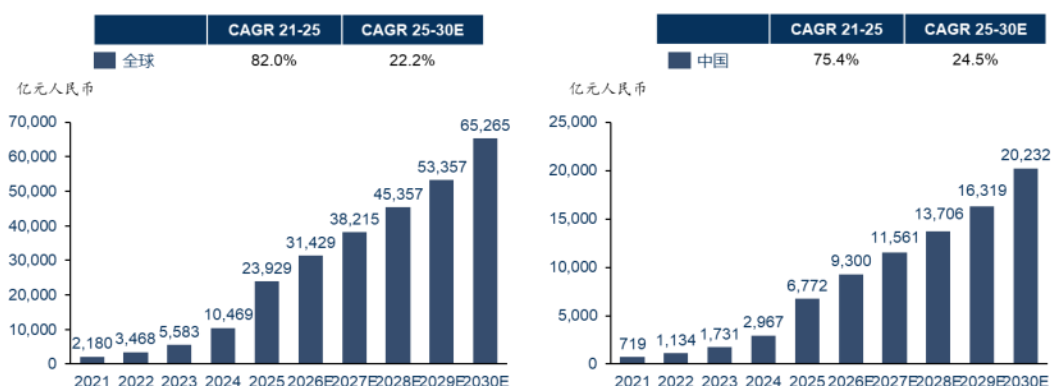
项目	2025 年度		2024 年度		2023 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
主营业务收入	46,091.04	100.00%	7,095.01	100.00%	622.70	100.00%
其他业务收入	-	-	-	-	-	-
合计	46,091.04	100.00%	7,095.01	100.00%	622.70	100.00%

公司营业收入由 2023 年度的 622.70 万元增长至 2025 年度的 46,091.04 万元，复合增长率为 760.34%，呈现出较快的增长趋势。报告期内，公司营业收入增长的主要驱动因素如下：

1) AI 算力爆发带动光模块需求高速增长

随着 AI 大模型训练与推理需求的爆发式增长，全球主要云服务厂商持续加大 AI 算力基础设施资本开支。在科技巨头大规模投入、AI 应用产业化全面推进的驱动下，2021 至 2025 年全球 AI 基础设施投资快速增长；未来随着计算需求向推理端结构性转移、云端 AI 服务持续拓展，这一增长趋势预计将得以延续。

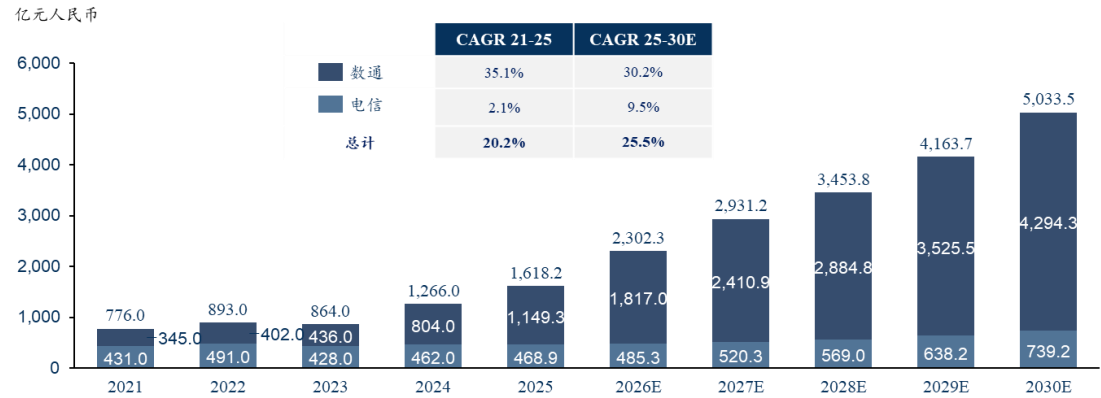
根据弗若斯特沙利文数据，2025 年，全球 AI 基础设施投资从 2021 年的人民币 2,180 亿元增长至 2025 年的人民币 23,929 亿元，CAGR 为 48.0%。预计到 2030 年，投资规模将进一步增长至人民币 65,265 亿元，2025 至 2030 年 CAGR 为 22.2%。2025 年，中国 AI 基础设施投资从 2021 年的人民币 719 亿元增长至 2025 年的人民币 6,772 亿元，CAGR 为 42.5%。预计到 2030 年，投资规模将进一步增长至人民币 20,232 亿元，2025 至 2030 年 CAGR 为 24.5%。弗若斯特沙利文对全球 AI 基础设施投资的数据如下：



AI 基础设施的大规模建设直接拉动了数据中心内部互联带宽的升级需求，光模块作为数据中心互联的核心器件，市场需求随之快速增长。AI 训练和推理

集群对高带宽、低延迟、低功耗的光互连方案提出了更高要求，推动高速率光模块需求持续放量。同时，AI 集群中 GPU 与 GPU 之间的海量数据交换依赖光模块实现互连，随着单集群算力规模从万卡向十万卡迈进，光模块需求量将快速增长，进一步驱动光模块市场规模快速扩张。

根据弗若斯特沙利文数据，光模块（光模块即指可插拔形式）2025 年全球市场规模为 1,618.2 亿元，将以 25.48% 的复合增长率增长至 2030 年的 5,033.5 亿元，具体市场规模如下：



2) 硅光方案成为高速光模块主流技术路线

在 AI 算力需求推动数据中心互联带宽持续升级的背景下，硅光技术凭借高集成度、低功耗、低成本等优势，正加速替代分立器件方案，成为高速率光模块的主流技术路线。

根据弗若斯特沙利文数据，硅光模块（可插拔形式）2025 年全球市场规模为 631.1 亿元，将以 33.06% 的复合增长率增长至 2030 年的 2,632.8 亿元，硅光模块主要应用于数据通信及电信领域，其中应用于数据通信领域硅光模块的占比将从 2025 年的 72.31% 提升至 2030 年的 86.04%。将全球硅光模块市场规模对比光模块市场规模，硅光模块在整体光模块市场中的渗透率将从 2025 年的 39.00% 增长至 2030 年的 52.31%。而硅光方案光模块作为未来主流技术路线，其核心组成部件硅光芯片的需求量将伴随下游行业的爆发保持快速增长态势，为公司产品提供了广阔的增量市场空间。

硅光方案光模块凭借高集成度、低功耗和成本优势，已成为数据中心高速互联的主流技术路线。随着硅光模块在整体光模块市场中的渗透率持续提升，硅光芯片作为硅光模块的核心器件，其市场需求将伴随下游硅光模块行业的增长保持

快速增长，为公司产品提供了广阔的增量市场空间。

3) 公司技术实力领先，精准把握市场机遇

公司自设立以来专注于硅光集成芯片的研发与商业化，是行业内少数实现 400G、800G 及 1.6T 硅光芯片规模化量产的独立第三方供应商。根据弗若斯特沙利文数据，2025 年公司硅光集成芯片全球市场占有率约为 13%，系全球头部硅光集成芯片厂商，亦为全球最主要的独立第三方硅光集成芯片设计公司之一。

硅光芯片的研发门槛高，不仅需要半导体设计、光电子、材料科学等跨学科技术的深度融合，更依赖长期量产实践积累的工艺边界认知，需通过数万次测试数据反向推演解决方案，这一过程无法通过短期研发实现，公司核心团队已在硅光领域经历近三十年的技术沉淀。同时，数据中心作为硅光芯片的核心终端应用场景，对传输稳定性的要求极为严苛，一旦选定供应商并完成大规模验证便不会轻易更换，公司凭借独立第三方定位，硅光芯片通过不同的模块厂已应用于全球各大云计算中心及 AI 集群，形成终端客户粘性壁垒。

作为独立第三方供应商，公司的“迭代更快、适配更广、客户更多、放量更快”形成正向循环。AI 时代硅光芯片技术迭代节奏空前加快，从 400G 到 800G 仅 2 年时间，1.6T 已进入量产阶段，下一代 3.2T 及 NPO、CPO 光电架构已迈入产业化前夕，公司作为专注于硅光芯片的独立供应商，可将全部研发资源集中投入前沿技术攻关，无需分散于模块封装等其他产业环节，快速实现产品升级迭代。当前全球终端云服务厂商均有各自专属的技术方案与架构规范，公司凭借独立第三方的中立性与开放性，广泛联合各大终端云服务厂商开展深度适配合作，灵活兼容不同终端系统的技术方案。公司客户覆盖范围持续扩大的同时，出货量也实现快速增长，大规模出货带来显著的成本规模效应，晶圆采购议价能力提升、测试良率优化、研发成本摊薄，单位产品成本持续下降，成本优势又进一步扩大客户覆盖，形成完整的正向循环。

公司于 2023 年完成 400G 硅光芯片的测试验证，实现核心调制及耦合性能的关键突破，创新了超低损耗的实心端面耦合器，提出了调控载流子分布的 PN 结纳米结构，突破了片内峰化技术和多层电极优化设计，解决了硅光片上集成的波分复用和解复用难题，实现了硅光芯片调制与耦合功能的大幅度提升，将影响

调制器功耗的核心指标 V_{ppd} 较行业平均水平降低 20%以上，将核心的光耦合效率从行业平均 70%提升至 90%，产品综合性能优异。相较于业内普遍使用单个激光器驱动两路传输通道的光链路架构，公司的硅光芯片率先支持单个激光器驱动四路乃至八路通道，在同等带宽下大幅减少硅光模块的器件用量，降低系统整体功耗、成本与体积，提升集成密度与封装良率。

综合来看，公司收入增长主要系行业需求爆发、技术路线演进和公司自身竞争力等因素共同作用的结果。AI 算力投资驱动光模块市场扩容，行业硅光技术路线确立带来结构性替代机遇，公司凭借多年技术积累和先发量产优势，成功将技术储备转化为市场竞争力。上述三方面因素叠加，共同支撑了公司报告期内收入规模的快速增长。

（2）报告期各期收入增长的主要来源，对应的具体项目、产品、客户、毛利率情况及增长原因

1) 按产品类别分析

公司专注于硅光集成技术的研发及商业化，主要产品为高性能硅光集成芯片，产品速率覆盖 400G、800G 及 1.6T。报告期各期，公司不同速率硅光集成芯片产品的收入金额、收入变动金额、毛利率及收入变动贡献率情况如下：

单位：万元

项目	2025 年度				2024 年度				2023 年度	
	金额	收入变动金额	收入变动贡献率	毛利率	金额	收入变动金额	收入变动贡献率	毛利率	金额	毛利率
400G 硅光集成芯片	42,621.14	35,610.50	91.32%	62.99%	7,010.64	6,953.97	98.80%	50.29%	56.67	87.62%
800G 硅光集成芯片	2,528.48	2,444.10	6.27%	62.02%	84.37	84.37	1.20%	88.82%	-	-
1.6T 硅光集成芯片	941.42	941.42	2.41%	57.22%	-	-	-	-	-	-
合计	46,091.04	38,996.03	100.00%	62.82%	7,095.01	7,038.34	100.00%	50.75%	56.67	87.62%

报告期各期，公司 400G 硅光集成芯片产品销售收入分别为 56.67 万元、7,010.64 万元和 42,621.14 万元，是公司收入增长的主要贡献来源，主要基于以下因素：

①400G 产品最早实现规模化量产，率先完成市场导入

公司 400G 硅光集成芯片于 2024 年率先完成验证并进入规模化量产阶段，

2023 年被认为是硅光方案在数据中心领域规模化商用的关键转折点，2024 年，头部数据中心客户云服务厂商 A 首次开始大规模采用硅光方案。公司于当年通过经销商华桐电子成功进入云服务厂商 A 数据中心硅光集成芯片供应链体系，成为硅光集成芯片在国内数据中心实现规模化应用的标杆案例。

②400G 硅光模块处于市场需求主力地位

根据弗若斯特沙利文数据，2022 年至 2025 年全球可插拔硅光模块市场中，400G 硅光模块的渗透率分别为 22.50%、42.88%、51.47%和 39.14%，市场需求稳定且规模较大。800G 及 1.6T 硅光模块产品自 2025 年开始逐步放量，对 400G 硅光模块产品的市场地位形成渐进式替代而非快速颠覆。因此，在报告期内，400G 硅光集成芯片作为市场需求最成熟、出货规模最大的产品，其收入贡献领先于其他速率产品。

③400G 硅光集成芯片根据光模块厂商需求封装为 400G 及 800G 硅光模块

在 800G 光模块中，800G DR8 和 800G 2×DR4（通常也写作 2×400G DR4）是两类主流规格，前者采用一颗 800G DR8 硅光集成芯片，作为一个整体的 800G 管道使用，直接对接对端的 800G 端口，其使用单 MPO-16 接口对接现有的 400G 设备，需要定制复杂的“1 分 2 分支跳线”。而 2×DR4 方案则采用两颗 400G DR4 硅光集成芯片，可以直接使用标准现成的 MPO-12 跳线去连接对端，在动辄部署数万根光纤的超大规模 AI 数据中心里，能够显著降低线缆管理的复杂度和物理故障率。公司出货产品中 400G DR4 芯片部分用于 400G DR4 硅光模块，部分应用于 800G 的 2×DR4 模块方案，符合行业 400G 模块存量需求仍然很大的现状，800G 模块成为主流的节点演进及发展趋势。

2) 按客户分析

报告期内，公司累计主营业务收入前十大客户具体如下：

单位：万元

客户名称	2025 年度		2024 年度		2023 年度
	收入	收入变动金额	收入	收入变动金额	收入
客户 A	27,836.94	27,827.23	9.71	9.71	-
华桐电子	6,984.36	796.20	6,188.16	6,188.16	-
客户 B	6,885.64	6,158.58	727.05	727.05	-

客户名称	2025 年度		2024 年度		2023 年度
	收入	收入变动金额	收入	收入变动金额	收入
客户 C	1,721.62	1,701.82	19.80	19.80	-
三瑞科技	1,004.48	1,001.74	2.74	2.74	-
佳林大运通	645.58	645.58	-	-	-
客户 E	-	-	-	-566.04	566.04
客户 H	189.68	174.53	15.15	15.15	-
云服务厂商 B	194.90	194.90	-	-	-
客户 M	140.75	122.74	18.00	18.00	-
合计	45,603.95	38,623.34	6,980.61	6,414.57	566.04

2024 年度，公司收入增长主要由华桐电子贡献，华桐电子于 2024 年与公司建立业务联系，其成立于 2017 年，其实际控制人单平宇及核心管理团队长期深耕光通信行业，在光模块领域积累了丰富的市场资源与渠道网络，与客户 B、客户 I、客户 F 等头部光模块厂商建立了稳定的合作关系，对下游客户的供应商准入流程、产品技术需求及采购决策机制具有深刻理解。2024 年，公司 400G 硅光芯片产品完成研发并具备规模化量产能力，为加快产品在下游头部光模块厂商中的市场导入，公司与华桐电子接洽，借助其在光通信行业的成熟业务渠道推动产品认证及批量采购，双方于 2024 年正式建立经销合作关系。公司通过华桐电子销售给客户 B 及客户 I 的硅光集成芯片，经其封装成硅光模块后，最终应用于云服务厂商 A 的数据中心项目。

2025 年度，公司收入增长主要由客户 A 贡献，其系光互联解决方案领域的全球领先企业。AI 算力需求爆发驱动高速光模块市场快速增长，客户 A 作为全球光模块头部厂商充分受益于行业高景气度，在 AI 算力基础设施建设加速、数据中心互联带宽持续升级的背景下，客户 A 对上游硅光芯片的采购需求同步增加，因此其对公司的采购规模快速放量，成为 2025 年度公司收入增长的核心来源。

（3）是否与同行业可比公司变动趋势存在差异及具体情况

报告期各期，公司与同行业可比公司营业收入及变动情况如下：

单位：万元

公司名称	2025 年度		2024 年度		2023 年度
	营业收入	变动比率	营业收入	变动比率	营业收入
源杰科技	60,143.45	138.50%	25,217.27	74.63%	14,440.36
长光华芯	47,737.76	75.09%	27,263.96	-6.05%	29,021.01
优迅股份	48,612.94	18.41%	41,055.91	31.11%	31,313.34
公司	46,091.04	549.63%	7,095.01	1039.39%	622.70

报告期内，公司营业收入变动趋势与同行业可比公司整体保持一致，均受益于下游 AI 算力需求增长及数据中心光模块需求上升，收入规模均实现不同程度增长。源杰科技主要产品为激光器芯片，采用 IDM 经营模式，2024 年度及 2025 年度营业收入分别同比增长 74.63%和 138.50%。长光华芯主要从事半导体激光芯片的研发、生产与销售，采用 IDM 经营模式，2025 年度营业收入同比增长 75.09%。优迅股份主要从事光通信前端收发电芯片的研发、设计与销售，采用 Fabless 经营模式，2024 年度及 2025 年度营业收入分别同比增长 31.11%和 18.41%。

与同行业可比公司相比，公司营业收入增速高于行业平均水平，主要基于：

1) 首先，硅光技术凭借高集成度、低功耗、低成本等优势，正加速替代分立器件方案，成为高速率光模块的主流技术路线，公司自创立之初即专注于硅光集成芯片的设计和銷售，充分受益于硅光方案渗透率快速提升带来的结构性增长机遇，因此收入增速较快。根据源杰科技公开披露信息，在人工智能技术发展持续拉动光芯片需求增长的背景下，其数据中心领域销售额实现大幅度增长，收入占比超过 50%，成为其重要的收入来源，该领域的主要产品是硅光方案所需的大功率 CW 激光器芯片。受益于硅光方案模块渗透率的快速提升，其 CW 激光器芯片的收入规模快速增长，导致其收入增速亦领先于其他可比公司。

2) 其次，公司于报告期内尚处于业务快速成长阶段，报告期前期收入基数较小，因此收入规模增长率较高，随着核心产品完成研发验证并进入规模化量产、客户导入持续推进以及下游 AI 算力需求爆发，公司 2024 年度及 2025 年度营业收入同比增速分别为 1,039.39%和 549.63%，高于同行业可比公司。

2、2024 年、2025 年 800G 硅光集成芯片等产品产销率较低的原因

2024 年度，公司 800G 硅光集成芯片产品产销率较低，主要系当年公司为优

化芯片取片工序，针对封装测试环节开展工艺改进，启动半自动挑粒装置的组装与调试工作，在组装调试过程中领用批量芯片进行验证测试所致。

2025 年度，随着下游需求爆发，公司硅光集成芯片销量呈现爆发式增长，当期 800G 和 1.6T 硅光集成芯片产销率较低系公司提前规划加大硅光集成芯片备货所致。

3、量化说明发行人 2023 年、2024 年亏损的主要影响因素，2025 年起扭亏为盈的原因

2023 年度和 2024 年度，公司利润表主要数据情况如下：

单位：万元

项目	2024 年度	2023 年度
一、营业收入	7,095.01	622.70
减：营业成本	3,494.55	119.66
税金及附加	14.74	2.23
销售费用	293.24	54.36
管理费用	1,243.53	833.03
研发费用	4,451.51	3,586.31
财务费用	68.44	-40.83
其中：利息费用	15.80	4.67
利息收入	52.09	50.46
加：其他收益	54.13	54.03
投资收益	154.20	225.72
其中：对联营企业和合营企业的投资收益	-	-
公允价值变动收益（损失以“-”号填列）	-	-
信用减值损失	-337.22	-28.22
资产减值损失	-523.33	-7.86
资产处置收益	-	-
二、营业利润	-3,123.23	-3,688.37
加：营业外收入	0.00	0.00
减：营业外支出	5.54	-
三、利润总额	-3,128.77	-3,688.37
减：所得税费用	-882.52	-854.32
四、净利润	-2,246.25	-2,834.05

2023 年度和 2024 年度，公司净利润分别为-2,834.05 万元和-2,246.25 万元，其中，利润表主要扣减项及占比情况如下：

单位：万元

利润表扣减项	2024 年度	占比	2023 年度	占比
营业成本	3,494.55	33.50%	119.66	2.61%
税金及附加	14.74	0.14%	2.23	0.05%
销售费用	293.24	2.81%	54.36	1.18%
管理费用	1,243.53	11.92%	833.03	18.15%
研发费用	4,451.51	42.67%	3,586.31	78.12%
财务费用	68.44	0.66%	-40.83	-0.89%
信用减值损失	337.22	3.23%	28.22	0.61%
资产减值损失	523.33	5.02%	7.86	0.17%
营业外支出	5.54	0.05%	-	-
合计	10,432.10	100.00%	4,590.84	100.00%

2023 年度，公司处于产品验证与研发投入阶段，尚未实现规模化量产，营业收入规模较小，亏损主要系研发投入较大所致。2023 年度，公司研发费用为 3,586.31 万元，占利润表主要扣减项合计金额的 78.12%，是当期亏损的最主要影响因素。

2024 年度，公司仍处于亏损状态，但亏损幅度较 2023 年度有所收窄。从利润表扣减项结构来看，2024 年度，公司研发费用为 4,451.51 万元，占利润表主要扣减项合计金额的比例为 42.67%，营业成本为 3,494.55 万元，占比 33.50%，主要系公司硅光芯片产品进入规模化量产阶段，产品销售规模扩大带动营业成本同步增加，与公司业务发展阶段相匹配。

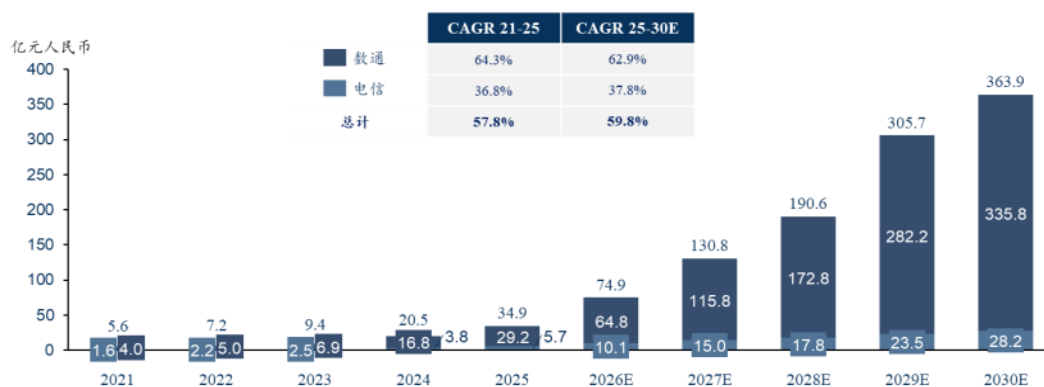
集成电路设计行业具有显著的技术密集型、人才密集型及资金密集型特征，公司高度重视研发投入，持续研发投入以打造高竞争壁垒，确保公司在硅光集成技术具有领先的芯片设计和技术研发实力。2023 年度及 2024 年度，公司收入规模尚未完全放量，但研发投入始终保持在较高水平，以巩固和提升技术壁垒，导致净利润为负。2025 年度，随着公司市场竞争力逐步显现、品牌知名度不断提高，核心产品获得下游客户充分认可，产品销量和市场渗透率持续提升，叠加下游 AI 算力需求增长推动高速光模块需求上升，公司营业收入规模迅速扩大，规模效应逐步显现，营业成本及期间费用有效摊薄，于当期实现扭亏为盈。

（二）结合产品更新迭代周期、下游市场空间、半导体产业周期及算力基础设施建设周期、主要客户需求变动及未来需求情况、新产品拓展情况（800G、1.6T 硅光集成芯片的拓展情况）、在手订单及预计收入实现周期等，分析发行人收入增长的可持续性；结合上述影响因素、募投项目建成后新增折旧摊销情况等，分析发行人未来是否能够持续盈利，是否面临亏损的风险，并完善重大事项提示

1、结合产品更新迭代周期、下游市场空间、半导体产业周期及算力基础设施建设周期、主要客户需求变动及未来需求情况、新产品拓展情况（800G、1.6T 硅光集成芯片的拓展情况）、在手订单及预计收入实现周期等，分析发行人收入增长的可持续性

从产品更新迭代周期来看，硅光产业的商业化落地呈现明显的阶段性特征。2020 年前行业整体处于初步商业化阶段，2020 年至 2023 年期间行业集中攻克单通道 100G PAM4 方案的核心技术瓶颈，2023 年后全球领先厂商陆续完成核心技术攻关并进入规模化放量阶段。同行业可比公司如赛丽科技、熹联光芯及赛勒科技的成立时间集中在 2018 年至 2021 年，与公司成立时点相近，各企业均围绕 100G/lane 至 200G/lane 的技术路线同步推进，研发节奏与行业需求变化趋势一致，公司经过自主研发与技术积累，形成并掌握了一系列具有自主知识产权的核心技术，涵盖硅光集成芯片设计及规模交付全部核心环节及难点，能够满足硅光行业技术及产品快速升级迭代特征。

从下游市场空间来看，硅光集成芯片市场规模持续高速扩容，根据弗若斯特沙利文数据，分终端应用场景来看，2021 年数通领域硅光集成芯片市场规模为 4.0 亿元，到 2025 年已增至 29.2 亿元，2021-2025 年复合年均增长率高达 64.3%。至 2030 年整体硅光集成芯片市场规模将达 363.9 亿元，其中数据通信领域硅光集成芯片收入将达 335.8 亿元，占市场总规模超 92%，下游市场空间的持续扩张将为公司收入增长提供有力支撑。



从半导体产业周期及算力基础设施建设周期来看，全球半导体行业自 2024 年以来已进入景气上行通道，AI 算力需求成为本轮周期的主要驱动力，2024 年至 2025 年全球半导体市场规模持续增长。全球 AI 基础设施投入并非短期脉冲，而是由大模型训练、行业推理应用及云网络升级共同驱动的长期结构性趋势，在全球 AI 产业浪潮与政策推动下，谷歌、亚马逊、Meta、微软等全球头部云厂商持续加大资本开支力度，全面推进 AI 数据中心建设与算力集群扩容，AI 资本开支进入高速增长周期。算力基础设施建设正处于确定性高增长的长期上行周期，为公司所处行业提供了持续的市场需求支撑。具体情况参见本回复之“2.关于市场竞争格局与成长性/一/（五）/1、详细说明宏观经济环境、资本开支周期、新型基础设施建设进程、全球 AI 产业发展、超大规模数据中心建设等对硅光集成芯片市场需求的具体影响，并结合 AI 算力建设及相关资本开支的变化情况及最新进展、发行人主要客户订单需求变化等，分析对公司报告期内及未来业绩的影响”。

从公司主要客户需求变动及未来需求来看，报告期内公司客户结构从以偶发性技术服务客户为主逐步演变为以头部光模块厂商为主的多元化客户体系，公司具备良好的客户拓展能力，客户数量和覆盖范围持续扩张。硅光方案光模块作为下游光模块产业未来主流技术路线，其核心组成部件硅光集成芯片的需求量将伴随下游行业的爆发保持快速增长态势，公司与客户之间的合作将充分受益于下游市场需求的持续扩张，合作规模有望随行业增长而同步扩大。

从新产品拓展情况来看，公司自 2021 年设立以来，始终聚焦硅光集成芯片研发与商业化的主营业务，业务模式保持稳定，未发生重大变化。公司产品体系沿单通道速率升级、集成通道数增加、功能拓展有序迭代。首先聚焦于 Scale out

场景光互连所需要的面向可插拔光模块的硅光集成芯片，从 100G/lane 成熟量产到 200G/lane 规模交付。随着硅光集成的光互连方案成为 Scale up 场景互连的核心解决方案，公司提前布局并开展 3.2T/6.4T NPO/CPO 收发一体芯片的研发，进入终端验证，同步为 Scale across 产品的量产储备了关键器件和集成技术，形成了“量产一代、研发一代、储备一代”的梯次布局。具体情况参见本回复之“1. 关于产品与技术/一/（一）/1、公司设立以来的业务开展情况，包括业务模式变化及原因、产品体系及迭代、对应客户”。

从在手订单及预计收入实现周期情况来看，截至 2026 年 6 月 30 日，公司在手订单及预计收入实现周期情况如下：

单位：万元

项目	在手订单情况（含税）		预计销售收入实现情况（含税）	
	金额	占比	2026 年度	2027 年度及以后
400G 硅光集成芯片	97,056.12	29.60%	73,103.67	23,952.45
800G 硅光集成芯片	155,964.37	47.57%	48,776.71	107,187.66
1.6T 硅光集成芯片	74,104.99	22.60%	19,453.02	54,651.97
技术服务	753.03	0.23%	753.03	-
合计	327,878.52	100.00%	142,086.43	185,792.09

受制于硅光集成芯片上游晶圆代工厂的产能紧缺，公司产品交付节奏受到一定限制，截至 2026 年 6 月 30 日，公司在手订单中预计 2026 年度实现销售收入的金额（含税）为 14.21 亿元。尽管产能端存在阶段性约束，公司在手订单储备充足，总金额合计 32.79 亿元，随着上游晶圆厂产能的逐步释放及公司对供应链产能的持续拓展，剩余在手订单预计将于 2027 年度及以后逐步实现交付。此外，数据中心对高速光模块需求的持续增长以及硅光方案渗透率的不断提升，将为公司收入增长提供长期支撑。

综上所述，公司收入增长具备可持续性。

2、结合上述影响因素、募投项目建成后新增折旧摊销情况等，分析发行人未来是否能够持续盈利，是否面临亏损的风险，并完善重大事项提示

公司本次募投项目中，“AI 算力及数据中心硅光集成芯片产业化能力提升项目”在相关募投场地完成建设并完成测试能力建设后，预计能够获得良好的经济效益。经测算，各项目的内部收益率情况如下：

序号	募投项目	内部收益率（税后）
1	AI 算力及数据中心硅光集成芯片产业化能力提升项目	27.58%
2	下一代硅光集成芯片研发及产业化项目	研发及产业化类项目，直接效益无法测算，具有极高中期战略价值，面向行业中期下一代升级需求
3	研发中心建设项目	前沿技术研发与平台建设，面向行业远期技术演进与前瞻布局需求直接效益无法单独量化测算，具有长期战略价值

公司募投项目的固定资产、无形资产折旧摊销政策为：房屋建筑折旧年限为 20 年，残值率为 5%，机器设备折旧年限为 10 年，残值率为 5%，电子设备折旧年限为 3 年，残值率为 0%，软件设备摊销年限为 5 年，残值率为 0%。

募投项目达产后，未来的预计收益及新增折旧摊销情况如下：

单位：万元

时间	未来预计收益	募投项目达产新增折旧摊销
T+1	14,445.11	1,052.62
T+2	28,312.42	2,656.00
T+3	41,619.26	3,247.06
T+4	45,781.18	3,449.70
T+5	45,323.37	3,630.96
T+6	45,323.37	3,558.36
T+7	45,323.37	3,452.56
T+8	45,323.37	3,437.96
T+9	45,323.37	3,437.96
T+10	45,323.37	3,437.96

公司本次三项募投项目全部建成后，预计最高年度新增折旧摊销费用为 3,630.96 万元，“AI 算力及数据中心硅光集成芯片产业化能力提升项目”建成并稳定交付后，预计可增加年度营业收入 45,323.37 万元。公司收入、净利润预计将能够覆盖新增折旧摊销，新增折旧摊销费用预计不会对公司未来盈利和业绩情况造成重大不利影响，且相关募投项目的实施将有助于改善公司财务状况，增强公司盈利能力和持续经营能力，公司未来收入增长及盈利增长具备可持续性。

本次募投项目实施后，预期能够产生良好的经济效益。但在建设期内，公司研发费用及折旧摊销费用将有所上升，此时如果发生行业政策、市场环境、客户需求发生重大不利变化，公司市场开拓工作不及预期等情形，可能对公司阶段性

经营业绩产生一定压力，公司将存在业绩下滑的风险。公司已在招股说明书之“第三节/三/（一）募投项目实施风险”及“第二节/一/（一）/8、募投项目实施风险”中补充披露如下：

“募集资金投资项目建设尚需时间，未来一旦市场需求出现较大变化，公司不能有效开拓市场，将导致募集资金投资项目经济效益的实现存在较大不确定性。此外，募集资金投资项目的实施将会新增较大金额的固定资产折旧、无形资产摊销，募投项目达产后预计最高年度新增折旧摊销费用为 3,630.96 万元，如果募集资金投资项目效益不足以弥补新增投资带来的成本与费用增长，短期内将在一定程度上影响公司的经营业绩，公司将面临固定资产折旧及摊销金额增加而影响盈利能力的风险。”

（三）区分不同销售模式，列示发行人的收入确认政策，发行人境外销售采用的贸易方式及收入确认依据，是否存在合同约定的贸易方式与报关单上的贸易方式不一致的情况；结合相关合同条款、《国际贸易术语解释通则》、发行人产品特点（标准化/定制化）等，分析公司内外销收入确认时点是否符合企业会计准则的规定及行业惯例；发行人报告期内第四季度收入占比较高的原因，第四季度及各月份的订单执行周期与平均水平是否存在明显差异及合理性

1、区分不同销售模式，列示发行人的收入确认政策，发行人境外销售采用的贸易方式及收入确认依据，是否存在合同约定的贸易方式与报关单上的贸易方式不一致的情况

（1）区分不同销售模式，说明发行人的收入确认政策

报告期内，公司销售模式包括直销、贸易和经销模式，不同销售模式下的收入确认政策如下：

销售模式	收入确认政策
直销模式	①产品销售 公司硅光集成芯片销售业务属于在某一时点履行的履约义务，其中，境内销售收入在公司根据合同或订单约定将产品交付给客户或客户指定的第三方，经客户或客户指定的第三方完成签收时确认；境外销售收入在公司根据合同或者订单载明的相关条款，在办理完出口销售报关手续并取得报关单后确认 ②技术开发 公司技术服务业务属于在某一时点履行的履约义务，公司在完成合同约定的履约义务，并经客户确认后确认收入

销售模式	收入确认政策
经销模式	在公司根据合同或订单约定将产品交付给客户指定的第三方，经客户指定的第三方完成签收时确认
贸易模式	在公司根据合同或订单约定将产品交付给客户指定的第三方，经客户指定的第三方完成签收时确认

(2) 发行人境外销售采用的贸易方式及收入确认依据，是否存在合同约定的贸易方式与报关单上的贸易方式不一致的情况

报告期内，公司境外销售涉及的客户包括客户 G、客户 A 及客户 Q，涉及的贸易方式包括 FOB 和 CIF。境外销售下，公司根据合同或者订单载明的相关条款，在办理完出口销售报关手续并取得报关单后确认有关收入。上述客户销售合同约定的贸易方式与报关单填报的贸易方式情况如下：

年度	客户名称	销售内容	合同约定的贸易方式	报关单填报的贸易方式
2023 年度	客户 G	硅光集成芯片	DAP HK	CIF
2024 年度	客户 G	硅光集成芯片	DAP HK	CIF
2025 年度	客户 Q	硅光集成芯片	未约定	FOB
2025 年度	客户 A	硅光集成芯片	CIF	FOB

公司与客户 G 间的境外销售交易，虽合同约定采用 DAP 条款，但报关单中填报的贸易方式为 CIF，原因主要系：

海关申报系统中关于贸易条款仅 CIF、CFR、FOB、C&I、EXW 等选项、无 DAP 选项，含运保费的交易统一归为 CIF 申报，属程序性填报，不改变合同条款实质；DAP 条款本身不强制包含保费，但公司在实务中为覆盖运输风险而投保，和 CIF 在价格构成上均包含货值及运保费，价格构成口径一致。

公司与客户 A 间的境外销售交易中，虽合同约定采用 CIF 条款，但报关单中填报的贸易方式为 FOB，原因主要系：

公司与客户 A 的交易中，公司先行承担至客户 A 指定报关公司的境内运费并为货物投保，货物进入其保税区仓库后，后续报关及境外段运费均由客户 A 承担。根据海关总署《中华人民共和国海关进出口货物报关单填制规范》，无实际进出境的货物，出口应填报 FOB，该交易中货物进入其保税区仓库时尚未实际出境；同时，合同价格中已包含运费、保险费，符合 CIF 条款下的价格构成。

综上所述，公司境外销售采用的是 FOB 和 CIF 模式，虽然合同约定的贸易

方式与报关单的贸易方式不完全一致，主要是基于海关申报规范与商业合同约定的口径差异所致，公司境外销售的收入确认以控制权转移为实质判断标准，与风险报酬转移及控制权转移的实质相匹配。

2、结合相关合同条款、《国际贸易术语解释通则》、发行人产品特点（标准化/定制化）等，分析公司内外销收入确认时点是否符合企业会计准则的规定及行业惯例

公司专注于硅光集成技术的研发及商业应用，主要产品为高性能硅光集成芯片，系标准化产品。

公司硅光集成芯片销售业务属于在某一时点履行的履约义务，其中，境内销售方面，公司根据合同或订单载明的有关控制权转移条款，将产品交付给客户或客户指定的第三方，经客户或客户指定的第三方完成签收时确认有关收入。

报告期内，公司各期前十大客户对应的销售收入占各期销售总额比例分别为100.00%、99.66%和99.49%，与前述客户签订的合同中涉及“验收”相关事项的客户名称、条款内容、对应收入金额及产品类型情况如下：

单位：万元

序号	客户名称	控制权转移约定	涉及验收条款内容	产品类型	收入金额		
					2025年度	2024年度	2023年度
1	客户 A	以需方签收确认后作为控制权转移时点	供方向需方的交货，或需方的付款，并不意味着需方对产品或服务的最终接受：产品及服务应按供货合同或本协议中具体规定的“接收标准”接受检验及验证，接收标准主要包括：供方保证提供的产品不存在设计上（需方提供书面设计，且设计本身不是完全基于供方技术规范的除外）、材料上和制造工艺上的瑕疵或缺陷，且符合法律、法规和法令以及双方约定的技术质量要求，保证产品安全等通用条款。	400G、800G、1.6T 硅光集成芯片	27,836.94	9.71	-
2	客户 B	以需方签收确认后作为控制权转移时点	需方提供给供方的产品应符合供方给需方的技术质量要求（包括 SPCN、《供应商质量保证协议》、《部品规格书》、需方设计图纸、需方的《企业标准》《通用技术规范》《检验标准》、技术条件、图纸数据、甲方封样件等），符合相应的国家及地区法律法规、相关的国家标准、行业标准等。供方提供给需方的产品，经需方检验不符合验收标准的，需方将判定供方产品不合格，需方销售或其他工作人员应在二个工作日内在供方送检单上签字确认或由需方通过双方约定的电子邮箱传达到供方；供方未在规定时间内确认的，需方视为供方认可单方判定结果。	400G、800G、1.6T 硅光集成芯片	6,885.64	727.05	-
3	三 瑞科技	以终端客户签收确认后作为控制权转移时点	约定验收标准：以需要提供资料中所列的技术参数或相关行业标准为验收标准，供方随产品提供合格证明书及相关检验报告。	400G、800G 硅光集成芯片	1,004.48	2.74	-
4	云 服 厂 商 B	以需方签收确认后作为控制权转移时点	供方根据约定提供的所有需方产品的所有权应自始归于需方，供方根据约定提供的所有供方产品的毁损灭失风险应自需方或需方客户对产品验收合格之日起转移；外观验收：自收到产品后应对产品数量、型号、规格、包装（包括产品标志）以及外观进行验收（“外观验收”）。如发现短缺或错误交货，需方应自供方送达指定地址（若供方无法提供签收回单，视为未送达）的 5 个工作日内立即书面通知，否则应视为外观验收合格；最终验收：需方或需方客户有权在外观验收合格后 15 个工作日内，自行或委托第三方测试产品是否符合需求或存在其他瑕疵。如发现任何瑕疵，应在前述期限内立即书面通知供方，否则应视为最终验收合格。	400G 硅光集成芯片	194.90	-	-

序号	客户名称	控制权转移约定	涉及验收条款内容	产品类型	收入金额		
					2025年度	2024年度	2023年度
5	客户 T	以需方签收确认后作为控制权转移时点	货物保管责任：客户 T 对货物验收合格后，货物所有权转移客户 T，在此之前货物的所有权属于供应商；供应商向客户 T 交付货物并不意味着客户 T 对产品的最终接受，而只是表明货物进入客户 T 接收、检验、测试阶段。当货物验收不合格时，客户 T 应在自货物签收日起 5 个工作日内将检验结果通知供应商。如果是抽样检验不合格，客户 T 有权拒绝接收整批货物。供应商应及时取回，或在 48 小时内更换。	400G、800G、1.6T 硅光集成芯片	28.31	15.58	-
6	客户 U	以需方签收确认后作为控制权转移时点	《质量保证协议》中存在有关验收表述：需方验收供方产品时以上述标准及需方抽样标准为依据，对质量标准有争议的，以封样样品或需方技术图纸或供方提供给需方承认的技术图纸为准；需方在对供方交付的产品进行验收时发现不良而影响其生产时，可向供方提出索赔，索赔金额包括但不限于试验检测费用、人工费用、管理费用，索赔金额以实际发生费用为准。	400G、800G 硅光集成芯片	-	10.41	-
7	客户 E	/	该合同系技术开发合同，公司需根据合同约定的项目节点交付测试报告、GDS 等成果性文件，在“费用与支付”中存在验收表述“本协议技术服务项目完成表 2 中第 1 至 3 项报告并通过甲方验收后且收到足额发票两周内，甲方支付乙方协议总金额的 40%”	技术服务	-	-	566.04

公司与客户销售合同存在部分约定“验收”或类似情况，合同实际履行与合同约定存在差异的合理性分析如下：

公司主要硅光集成芯片产品系标准化产品，公司与主要客户签订的合同对验收条款进行了约定，验收条款相对简单，主要按合同约定技术或质量标准及对数量、外观质量、单证齐全等情况进行检验，系客户合同模板中的格式条款。公司产品交付后无需提供安装服务等履约义务，客户在查验产品名称、数量、外观等无误后进行签收确认，此时产品已不再由公司控制，客户在后续产品使用过程中一般不会再向公司出具任何形式的产品验收证明。客户收到货物后交易即完成，因此，双方约定在签收确认后货物控制权转移给客户，故以签收确认收入，与合同相关约定及业务情况相匹配。

根据《企业会计准则第 14 号—收入》应用指南（2018）中的规定：“当企业能够客观地确定其已经按照合同约定的标准和

条件将商品的控制权转移给客户时，客户验收只是一项例行程序，并不影响企业判断客户取得该商品控制权的时点。例如，企业向客户销售一批必须满足规定尺寸和重量的产品，合同约定，客户收到该产品时，将对此进行验收。由于该验收条件是一个客观标准，企业在客户验收前就能够确定其是否满足约定的标准，客户验收可能只是一项例行程序。”

由于公司能够客观地确定其已经按照合同约定的标准和条件将商品的控制权转移给客户，因此，客户验收仅为一项例行程序，验收条件是一个客观标准，不影响公司判断客户何时获得对硅光集成芯片产品的控制，也即客户验收非公司收入确认的必要条件。公司产品内销收入以客户签收作为确认时点恰当，符合《企业会计准则》规定。

境外销售方面，公司境外销售合同约定主要涉及的贸易条款为 DAP 及 CIF 模式，根据《国际贸易术语解释通则》：CIF 模式下，货物风险转移时点为在装运港装上船时，风险由卖方转移至买方；DAP 模式下，货物风险转移时点为在指定目的地交由买方处置（准备卸载）时，风险由卖方转移至买方。

根据《企业会计准则第 14 号——收入》，收入确认的核心标准是客户已取得相关商品控制权。在 CIF 贸易模式下，货物完成报关出口即视为货物已实际离境，控制权即已转移，公司根据报关单确认收入具备合理性。在 DAP 贸易模式下，涉及的客户系客户 G，其合作时间较早、采购金额较小，公司在出口报关后，获取了后续物流公司的有关签收记录，但根据报关单确认收入主要基于：①报关单是海关出具的法定离境证明，具有不可篡改、可验证性。其记载的出口日期能够客观、准确地印证收入确认时点。②出口后货运时效短、货签时间与报关时间差小，往往仅滞后 1 天，不存在跨期确收情形。

除硅光集成芯片产品销售外，公司存在少量技术服务业务，公司技术服务业务属于在某一时点履行的履约义务，公司在完成合同约定的履约义务，并经客户确认后确认收入。

经检索可比公司及同行业公司的公开披露信息，其收入政策如下：

公司名称	收入确认政策
优迅股份	商品销售收入：“公司与客户之间的销售商品合同包含转让光通信电芯片等商品的履约义务，属于在某一时点履行履约义务。公司产品销售模式分为直销、买断式经销和代理式经销。对于境内直销、买断式经销，公司根据合同约定将产品交付给客户，客户完成签收时确认收入。对于境外直销，公司在相关货物完成报关手续后确认收入。对于代理式经销，公司根据合同约定将产品交付给客户，由客户交付下游客户，下游客户完成签收时确认收入。” 提供服务收入：“公司提供的服务，于服务完成并经客户验收时确认收入。”
源杰科技	公司收入确认系根据合同中控制权转移时点的相关约定，部分合同中未明确约定质量异议期及验收条款，公司产品交付并经客户签收后，商品所有权上的主要风险和报酬转移至客户。对于合同中有明确质量异议期的，合同实际执行过程中，因产品验收属于客户的内部程序，验收中若无质量问题，客户不会出具验收通知单。根据合同条款约定，基于谨慎性原则，在客户签收且质量异议期满后收入确认。
长光华芯	“半导体激光芯片、器件及模块等激光行业核心元器件内销收入：在货物发送至客户，经客户验收后确认收入；半导体激光芯片、器件及模块等激光行业核心元器件外销收入：在产品发出、完成出口报关手续并取得产品出口报关单后确认销售收入；技术开发服务销售收入：按照合同的约定提供技术开发服务，经客户验收通过后确认收入。”
仕佳光子	“本公司销售业务收入确认的具体方法如下：

公司名称	收入确认政策
	①本公司对于内销业务，依据合同或订单规定发货，在商品经客户签收后判断相关商品的控制权转移，确认收入。 ②本公司对于外销业务，依据合同或订单规定发货，在完成海关报关等相关手续后判断相关商品的控制权转移，确认收入。”

源杰科技和长光华芯除销售激光器芯片外，部分产品以光器件（如 TOSA、ROSA 等）对外交付，器件作为可直接进行整机性能测试的功能单元，客户在收货时能够对其施加实质性验收，而公司产品为硅光集成芯片，在接收时一般仅能对外观、型号及数量进行核验，实质性性能验证需待芯片组装成模块后方可开展。可比公司优迅股份主要产品包括激光驱动器芯片（LDD）、跨阻放大器芯片（TIA）、限幅放大器芯片（LA）、光通信收发合一芯片等，亦采用签收确认收入，公司以签收确认收入符合业务实质。综上，公司收入确认政策与同行业可比公司的差异具有商业合理性，符合《企业会计准则》的规定及行业惯例。

3、发行人报告期内第四季度收入占比较高的原因，第四季度及各月份的订单执行周期与平均水平是否存在明显差异及合理性

报告期各期，公司各季度收入及第四季度各月份收入的具体情况如下：

单位：万元

项目	2025 年度		2024 年度		2023 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
第一季度	7,344.26	15.93%	187.77	2.65%	-	-
第二季度	12,227.31	26.53%	445.23	6.28%	-	-
第三季度	10,887.59	23.62%	2,418.27	34.08%	49.59	7.96%
第四季度	15,631.87	33.92%	4,043.73	56.99%	573.11	92.04%
其中：10 月份	6,191.27	13.43%	1,298.78	18.30%	566.04	90.90%
11 月份	4,437.28	9.63%	1,654.71	23.32%	-	-
12 月份	5,003.32	10.86%	1,090.24	15.37%	7.07	1.14%
合计	46,091.04	100.00%	7,095.01	100.00%	622.70	100.00%

报告期各期，公司第四季度收入占比分别为 92.04%、56.99%和 33.92%。2023 年度，公司尚处于产品验证与客户导入阶段，收入尚未实现规模放量，单笔服务订单致使当期第四季度收入占比较高；2024 年度，公司 400G 硅光集成芯片产品于第三季度起逐步实现量产出货，主要于第四季度实现交付，致使第四季度收入占比较高；2025 年公司产品体系逐步丰富，下游客户需求持续上升，收入各季

度占比逐步稳定。

报告期各期，公司各季度实现收入订单所对应的执行周期及当季新签订单销售数量的具体情况如下：

单位：万颗、天

项目	2025 年度		2024 年度		2023 年度	
	新签订单 销售数量	平均订单 执行周期	新签订单 销售数量	平均订单 执行周期	新签订单 销售数量	平均订单 执行周期
第一季度	74.34	72.02	1.09	38.75	-	-
第二季度	185.95	59.81	73.13	32.65	-	-
第三季度	188.45	46.28	14.55	51.35	0.00	15.00
第四季度	504.71	52.85	45.61	59.91	0.05	330.00
其中：10 月份	218.25	59.59	2.29	74.69	-	652.00
11 月份	184.56	48.71	40.24	43.33	-	-
12 月份	101.90	60.30	3.08	118.10	0.05	8.00
全年	953.45	55.69	134.38	47.62	0.05	225.00

注 1：订单执行周期=签收日期-订单签订日期，技术服务收入以履约义务完成时点作为签收日期；

注 2：2023 年度技术服务收入不适用销售数量情况，故未统计列示。

如上表所示，2023 年度，公司第四季度平均订单执行周期相较其他季度较长，主要系客户 E 的技术服务合同履行周期较长所致。2024 年度，公司第四季度订单平均执行周期为 59.91 天，略高于全年均值 47.62 天，主要系一二季度实现收入的订单对应的销售数量较少，产能交付较快故平均执行周期较短，拉低了全年平均水平所致。2024 年 12 月的订单平均执行周期较长，主要系受制于上游晶圆厂产能排期，两笔 5 月所签订单于年底交付影响所致。2025 年度，公司第四季度订单平均执行周期为 52.85 天，与平均水平不存在重大差异，随着公司生产管理流程的持续优化和产能调配能力的提升，交付节奏趋于平稳。

（四）发行人与客户 B 返利政策的主要内容、变化情况、相关会计处理，发行人只与客户 B 制定返利政策的原因及合理性，未来返利政策的变动趋势，该模式是否符合行业惯例

1、返利的具体情况

报告期内，公司与客户 B 签署实物返利协议，客户 B 返利系基于采购量的整体价格优惠，实质是对原合同单价的调整，系一次性返利，未约定具体的销售

量或其他触发机制。返利涉及订单及数量情况如下：

返利对象	返利年度	签收数量（万颗）	返利数量（万颗）	占比
客户 B	2024 年度	48.07	7.60	15.81%
	2025 年度	70.85	10.96	15.47%

公司仅对客户 B 设置返利，主要系其采购规模较大，且前期在公司产品推广及规模化应用过程中具有示范效应，早期出于价格稳定因素考虑，公司结合其采购量、合作阶段及市场竞争情况，与其通过商务谈判约定一次性返利，具有商业合理性，2026 年起，公司已不再执行返利政策，与客户 B 不存在返利安排。

上述返利的形成系个别订单的商业谈判事项，不作为三方后续交易的持续方式，双方的返利事项已全部执行完毕。未来期间，随着公司销售体系的逐步完善，公司将按照与客户直接签署明确订单价格，不再通过客户返利的形式进行交易。

2、返利的会计处理

公司根据企业会计准则及证监会《监管规则适用指引——会计类第 2 号》中的规定，对基于客户一定采购数量的实物返利或仅适用于未来采购的价格折扣，企业应当按照附有额外购买选择权的销售进行会计处理，评估该返利是否构成一项重大权利，以确定是否将其作为单项履约义务并分摊交易对价。报告期内，公司给予客户的实物返利属于额外的购买选择权，该选择权向客户提供了一项重大权利，且无需额外支付对价，针对该项重大权利，公司作为单项履约义务，按照交易价格分摊的相关原则，将交易价格分摊至该履约义务。

针对该项重大权利，公司在资产负债表日，结合实际交易情况，计提销售返利，按照分摊的交易对价冲减收入并确认对该客户的合同负债（借：营业收入；贷：合同负债）；在该实物返利实际执行时，按照分摊的交易对价确认对应的收入并冲减对该客户的合同负债（借：合同负债；贷：营业收入）。上述会计处理符合会计准则的约定。

3、返利模式符合行业惯例

同行业可比公司未披露其返利情形，经查阅上市公司公开披露信息，目前检索到半导体相关行业存在销售返利的公司的会计处理情况如下：

公司	会计处理
恒玄科技 (688608.SH)	公司因为对直接客户的销售而产生对间接客户的返利义务，向间接客户支付返利属于向客户的客户支付对价，公司将相关返利作冲减收入处理。
诺瓦星云 (301589.SZ)	公司的销售返利分为现金返利和实物返利，现金返利通过冲销应收账款的方式实现，实物返利在计提时计入预收账款/合同负债，在交付作为返利的等值商品时，冲减对应的预收账款/合同负债，并确认营业收入。
卡莱特 (301391.SZ)	根据发行人与客户签订的关于实物返利的主要条款，发行人与客户约定指定型号的产品达到规定销售数量后，每件产品给予相应的返利，返利金额折算成指定产品，由客户统一下单以产品的形式发放奖励。 根据实际的实物返利执行情况，所有涉及实物返利的客户均在签署了返利协议并达到协议所约定的各项标准后才取得额外购买权，且客户行使该额外购买权兑换指定产品时，无需支付额外的价款，出于谨慎考虑，发行人认为该选择权向客户提供了一项重大权利。针对该项重大权利，发行人作为单项履约义务，按照交易价格分摊的相关原则，将交易价格分摊至该履约义务。在资产负债表日，结合实际交易情况，对客户行使该选择权的可能性予以合理估计，按照分摊的交易对价冲减收入。在该实物返利实际执行时，按照分摊的交易对价确认对应的收入。

如上所示，返利系行业内惯常的交易方式，公司与可比公司返利的会计政策和会计处理不存在显著差异，符合行业惯例。

（五）报告期内是否存在不合格产品所导致的退换货，退换货金额情况及占收入的比例、对应的主要客户基本情况，是否存在产品质量问题，是否存在因质量问题导致的罚款及相关财务影响，收入确认时点是否准确

2024、2025 年度，公司存在少量退换货，退换货金额分别为 0.02 万元、140.95 万元，具体情况如下：

单位：万元

2024 年度				
序号	客户	类型	涉及金额	原因
1	华桐电子	换货	0.02	不良品换货
合计			0.02	
2025 年度				
序号	客户	类型	涉及金额	原因
1	佳林大运通	换货	93.18	不良品换货
2	客户 A	换货	16.35	更换版本换货
3	客户 U	换货	8.93	更换版本换货
4	博晶光电	换货	6.35	不良品换货

5	三瑞科技	换货	5.47	更换版本换货
6	客户 X	换货	5.20	外观瑕疵换货
7	客户 Y	退货	4.60	更换版本退货
8	客户 S	换货	0.86	更换版本换货
9	客户 B	退货	0.01	不良品退货
合计			140.95	

2023 年度公司未发生退换货，2024 年度、2025 年度，公司退换货金额分别为 0.02 万元和 140.95 万元，占当期营业收入占比分别为 0.00028%和 0.3058%，主要为换货，退货金额仅 2025 年发生 4.61 万元。退换货主要涵盖不良品换（退）货、客户更换版本换（退）货。2025 年度，随着公司销售规模显著扩张，销售额与销量较 2024 年均实现大幅增长，退换货金额有所上升，但整体占当期收入比重仍处于较低水平。

2025 年，客户 B 存在一笔与产品相关的罚款，主要系公司向其提供的单批物料出光口外观与报备样品存在差异，经双方协商，公司向其支付 12.00 万元赔偿，并计入当期损益。除上述事项外，报告期内不存在其他因产品质量问题产生的罚款。

公司在实现销售收入时全额确认收入，相关退换货及质量索赔成本均在实际发生时计入当期损益，收入确认时点符合会计准则的约定。

（六）发行人主要客户的信用政策、结算方式及实际执行情况，是否发生重大变化，是否存在通过放宽信用政策增加业务收入的情况，期后回款的最新情况。

1、发行人主要客户的信用政策、结算方式及实际执行情况，是否发生重大变化

报告期内，公司综合考虑客户性质、经营规模、商业信用、历史合作情况、采购规模、终端客户结算安排等因素，与客户协商确定具体信用政策。

公司主要客户均采用电汇方式结算。主要直销客户信用期通常为月结 30 天或月结 60 天，根据开票日、收票日或收货日计算信用期；经销商及贸易商通常根据其对终端客户的信用政策确定账期，信用期一般为月结 30 天至月结 90 天。

公司主要客户信用政策、结算方式及报告期内变化情况如下：

客户名称	客户性质	结算方式	信用政策	报告期内变化情况
客户 A	直销客户	电汇	按开票日期，次月起月结 60 天	无
华桐电子	经销商	电汇	月结 60-90 天，与终端客户背靠背结算，按照对应终端客户账期执行	其中终端客户客户 J 账期由 90 天调整至 60 天
客户 B	直销客户	电汇	月结 60 天	2024 年 5 月起账期由 30 天延长至 60 天
客户 C	直销客户	电汇	月结 30 天	无变化
三瑞科技	贸易商	电汇	月结 60 天	2025 年 6 月三瑞科技与终端客户账期延长，因此公司与其账期由 30 天调整为 60 天
佳林大运通	经销商	电汇	月结 30-60 天	其中终端客户客户 P 于 2025 年末账期由 30 天调整为 60 天
客户 H	直销客户	电汇	月结 60 天	无变化
博晶光电	贸易商	电汇	票到 30-60 天，与终端客户背靠背结算，按照对应终端客户账期执行	无变化
客户 E	直销客户	电汇	一次性开发项目，未约定固定账期	无变化
客户 G	直销客户	电汇	月末后 90 天	无变化

报告期内，公司应收账款前五大客户信用政策执行情况如下：

单位：万元

2025 年					
客户名称	期末应收账款余额	期后回款金额	回款金额占比	其中逾期金额	逾期金额占比
客户 A	6,878.99	6,878.99	100.00%	669.53	9.73%
客户 B	3,044.24	3,044.24	100.00%	-	0.00%
华桐电子	1,776.39	1,776.39	100.00%	405.09	22.80%
佳林大运通	729.50	729.50	100.00%	644.09	88.29%
三瑞科技	688.05	688.05	100.00%	688.05	100.00%
小计	13,117.17	13,117.17	100.00%	2,406.75	18.35%
应收账款合计	13,985.71	13,985.71	100.00%	2,790.74	19.95%
2024 年					
客户名称	期末应收账款余额	期后回款金额	回款金额占比	其中逾期金额	逾期金额占比
华桐电子	6,035.05	6,035.05	100.00%	272.34	4.51%
客户 B	799.88	799.88	100.00%	-	0.00%

博晶光电	25.99	25.99	100.00%	25.99	100.00%
客户 C	18.65	18.65	100.00%	-	0.00%
客户 H	17.12	17.12	100.00%	5.71	33.33%
小计	6,896.69	6,896.69	100.00%	304.04	4.41%
应收账款合计	6,962.17	6,962.17	100.00%	317.14	4.56%
2023 年					
客户名称	期末应收账款余额	期后回款金额	回款金额占比	其中逾期金额	逾期金额占比
客户 E	420.00	420.00	100.00%	-	0.00%
客户 G	7.13	7.13	100.00%	-	0.00%
小计	427.13	427.13	100.00%	-	0.00%
应收账款合计	427.13	427.13	100.00%	-	0.00%

注：回款统计至 2026 年 8 月 14 日。

报告期各期末，公司主要客户应收账款总体执行情况良好。2023 年末主要客户应收账款不存在逾期，期后均已全部收回；2024 年末主要客户逾期金额为 304.04 万元，逾期比例为 4.41%，相关款项期后均已全部收回；2025 年末主要客户逾期金额为 2,406.75 万元，截至期后回款统计日已全部收回。报告期内部分客户存在阶段性逾期，主要系经销商采取与终端客户背靠背结算模式，受终端客户开票时间较晚影响，以及光模块厂商等客户内部对账、验收及付款审批流程较长所致，不属于异常逾期。总体而言，公司主要客户信用状况及履约能力良好，应收账款回收风险较低。

2、是否存在通过放宽信用政策增加业务收入的情况

报告期内，公司主要客户信用政策整体保持稳定，不存在面向主要客户普遍延长信用期或整体放宽信用政策的情形。报告期内，主要客户存在信用政策变化情况如下：

客户名称	变化前信用政策	变化后信用政策	变化方向	变化原因
华桐电子—客户 J	月结 90 天	月结 60 天	收紧	根据终端客户结算安排重新约定
客户 B	月结 30 天	月结 60 天	放宽	根据客户规模、合作情况及结算周期协商调整
三瑞科技	月结 30 天	月结 60 天	放宽	根据终端客户结算安排重新约定
佳林大运通—客户 P	月结 30 天	月结 60 天	放宽	根据终端客户结算安排重新约定

报告期内，信用期延长所涉及客户收入占当期营业收入的比例分别为 0%、

10.29%和 17.95%，相关收入占比有所上升，主要系公司业务进入规模化量产阶段后，与客户 B、三瑞科技、佳林大运通等客户的交易规模增长所致，并非公司在报告期末为增加收入而临时放宽信用政策。具体分析如下：（1）公司信用政策调整对象数量较少，不属于面向主要客户的普遍性调整。报告期内，仅客户 B、三瑞科技、佳林大运通的终端客户客户 P 的信用期由月结 30 天调整为月结 60 天；与此同时，公司将华桐电子的终端客户客户 J 的信用期由月结 90 天缩短至月结 60 天，表明公司根据不同客户信用状况和结算安排实施差异化管理，并非单向放宽信用政策；（2）调整后的信用期仍处于公司正常信用政策范围内。上述客户调整后均执行月结 60 天，未超过公司对主要客户通常给予的约 60 至 90 天信用期，也未出现信用期显著长于其他主要客户或明显偏离行业结算惯例的情形。相关调整主要系客户采购规模扩大后，对账、验收、发票流转及内部付款审批所需时间相应增加，以及部分贸易商或供应链客户的付款安排需与终端客户结算周期相衔接，具有合理商业背景；（3）信用期调整与客户信用质量及合作情况相匹配。相关客户经营及信用状况良好，与公司保持持续、稳定的业务合作，历史回款记录总体正常。公司在调整信用政策前，已综合评估客户经营规模、历史回款、合作期限及预计采购需求，不存在对信用状况较差或回款异常客户放宽信用政策的情况。

综上所述，报告期内相关信用期调整具有交易规模提升及供应链结算安排等真实商业背景，调整后的政策仍处于公司正常信用政策范围内，且相关客户期后回款情况良好。公司不存在面向主要客户通过放宽信用政策增加业务收入的情况。

3、期后回款的最新情况

报告期内，公司主要客户信用状况和回款情况良好，各年末应收账款期后回款情况良好，具体情况如下：

单位：万元

项目	2025 年 12 月 31 日	2024 年 12 月 31 日	2023 年 12 月 31 日
应收账款账面余额	13,985.71	6,962.17	427.13
应收账款期后回款	13,985.71	6,962.17	427.13
期后回款比例	100.00%	100.00%	100.00%

注：回款统计至 2026 年 8 月 14 日。

截至 2026 年 8 月 14 日，报告期各期末应收账款账面余额分别为 427.13 万

元、6,962.17 万元和 13,985.71 万元，期后均已全部收回。公司制定了针对应收账款的坏账计提政策，结合期后回款情况，公司应收账款的实际回收情况较好，相关坏账准备计提充分。公司与相关客户保持正常合作，未发现客户经营状况或偿付能力发生重大不利变化，不存在大额长期逾期或明显回收风险。

二、中介机构核查

（一）核查程序

1、访谈发行人总经理及财务负责人，了解报告期内收入增长的具体驱动因素、各期收入增长的主要来源及对应的具体项目、产品、客户情况；

2、查阅可比公司的公开披露信息，对比分析其营业收入变动趋势与发行人的差异及原因；

3、获取发行人报告期内产销明细情况，访谈发行人生产负责人，了解 800G 产品 2024 及 2025 年度产销率较低的原因；

4、查阅发行人报告期内的财务报表，分析 2023 年度及 2024 年度亏损的主要因素；

5、访谈发行人研发负责人，并查阅行业研究报告及行业有关公开披露信息，了解发行人产品更新迭代周期、下游市场空间、半导体产业周期及算力基础设施建设周期及新产品拓展进展情况；获取发行人截至 2026 年 6 月 30 日的在手订单明细，访谈发行人财务负责人，了解发行人在手订单预计收入实现周期情况，分析发行人收入增长的可持续性；

6、获取发行人募投项目可行性研究报告，核查募投项目建成后的新增折旧摊销测算情况及预计经济效益，评估新增折旧摊销对发行人未来盈利能力的影响；

7、访谈发行人财务负责人，了解不同销售模式下的收入确认政策、境外销售采用的贸易方式及收入确认依据；

8、核查发行人境外销售合同及报关单的贸易条款，访谈发行人财务负责人，了解合同约定的贸易方式与报关单上的贸易方式不一致的原因；

9、查阅《国际贸易术语解释通则》，结合发行人境外销售合同条款和产品特点，分析收入确认时点的合理性；

10、查阅可比公司公开披露的收入确认政策，对比分析发行人内外销收入确认时点是否符合行业惯例；

11、获取发行人报告期内各季度收入明细表，分析第四季度收入占比较高的原因。获取发行人销售台账，分析第四季度及各月份订单执行周期与平均水平的差异及合理性；

12、访谈发行人销售负责人及财务负责人，了解发行人与客户 B 返利政策的主要内容、变化情况、相关会计处理，发行人只与客户 B 制定返利政策的原因及合理性，以及未来返利政策的变动趋势情况；

13、查阅半导体相关行业上市公司关于销售返利的会计处理案例，分析发行人返利会计处理是否符合《企业会计准则》规定及行业惯例；

14、获取发行人报告期内退换货明细表，核查退换货的具体情况。访谈发行人销售负责人，了解退换货涉及的产品质量问题具体情况、是否存在因质量问题导致的罚款；

15、访谈发行人财务负责人，了解发行人关于退换货的有关会计处理，结合《企业会计准则》有关规定，分析发行人有关收入确认时点是否准确；

16、获取发行人与客户 B 关于质量赔款的有关记录，核查质量罚款的具体情况 & 财务影响；

17、获取各客户信用政策明细，检查是否与销售合同/框架协议/订单一致、信用政策是否发生变化，检查资产负债表日后的期后回款金额、回款比例和逾期情况，判断公司是否存在通过放宽信用政策增加业务收入的情况。

（二）核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、发行人报告期内收入增长主要受益于 AI 算力需求爆发驱动数据中心光模块需求高速增长、硅光方案成为高速光模块主流技术路线带动硅光芯片渗透率提升，以及发行人凭借技术实力先发优势精准把握市场机遇等三方面因素共同推动，具有合理的行业及商业逻辑；报告期各期收入增长主要来源于 400G 硅光集成芯片产品的销售收入增长，2024 年度主要由华桐电子贡献，2025 年度主要由客户

A 贡献，收入增长趋势与同行业可比公司整体一致，但发行人增速更高，主要系硅光方案渗透率快速提升带来的结构性机遇及公司报告期初收入基数较小所致，具有合理性；发行人 2024 年度 800G 硅光集成芯片产销率较低主要系封装测试环节工艺改进领用验证所致，2025 年度 800G 产品产销率较低主要系公司提前备货所致，具有商业合理性；发行人 2023 年度及 2024 年度亏损主要系研发投入较大及收入规模尚未放量所致，2025 年度扭亏为盈主要系收入规模快速扩大、规模效应显现所致，与发行人业务发展阶段相匹配；

2、发行人产品更新迭代节奏与行业技术演进方向匹配，下游硅光集成芯片市场空间广阔，AI 算力基础设施建设处于长期上行周期，主要客户需求变动趋势向好，800G 及 1.6T 新产品拓展情况良好，在手订单储备充足，截至 2026 年 6 月 30 日在手订单 32.79 亿元（含税），预计下半年可执行并交付 14.21 亿元（含税），剩余订单将于 2027 年度及以后逐步交付，发行人收入增长具备可持续性；募投项目建成后预计最高年度新增折旧摊销费用为 3,630.96 万元，但相关项目建成后预计经济效益良好，新增收入及净利润预计足以覆盖新增折旧摊销费用，不会对发行人未来盈利造成重大不利影响，发行人预计能够持续盈利并持续满足科创板第一套上市标准。发行人已在招股说明书中就募投项目实施风险完善了重大事项提示；

3、发行人针对不同销售模式的销售特征分别制定了收入确认政策。发行人境外销售涉及的贸易方式为 CIF 和 FOB，合同约定的贸易方式与报关单填报的贸易方式存在个别不一致情形，系海关申报规范与商业合同约定的口径差异所致，不改变收入确认的实质判断，收入确认时点与风险报酬及控制权转移时点匹配；报告期内发行人第四季度收入占比较高主要系 2023 年度技术服务收入集中于第四季度、2024 年度量产于第三季度启动所致，符合业务规律。2025 年度各季度收入占比趋于稳定，各季度订单执行周期总体稳定，季度收入分布具备合理性；

4、发行人返利政策属于电子元器件行业常见的商业安排，系基于其采购规模较大的一次性商业安排，具有商业合理性。发行人返利会计处理符合企业会计准则的规定且符合行业惯例，未来发行人拟调整商业策略，不再以返利形式进行商业合作；

5、报告期内，公司退换货规模较小且发生频率较低，相关退换货及质量索

赔成本均在实际发生时计入当期损益，符合会计准则相关规定；

6、报告期内，发行人主要客户信用政策及结算方式整体保持稳定，应收账款信用期政策总体执行情况良好；发行人不存在通过普遍或异常放宽信用政策增加业务收入的情形；截至本回复出具之日，报告期各期末应收账款均已全部收回，期后回款情况良好，不存在大额长期逾期或明显回收风险。

6.关于成本和毛利率

根据申报材料：（1）报告期内，发行人主营业务成本分别为 119.66 万元、3,494.55 万元、17,136.45 万元，其中材料成本分别为 6.51 万元、2,704.94 万元、13,893.36 万元，占比分别为 5.44%、77.40%、81.07%，2023 年公司主营业务成本主要由直接人工构成，主要系当期未实现产品量产；（2）报告期内，公司主要产品单价均逐年下降，如报告期内 400G 硅光集成芯片的销售单价分别为 1,049.37 元/颗、111.50 元/颗、93.00 元/颗；（3）报告期各期，发行人毛利率分别为 80.78%、50.75%、62.82%，同行业可比公司均值分别为 41.34%、33.53%、44.65%，发行人毛利率远高于同行业可比公司均值；（4）报告期各期，公司 400G 硅光集成芯片毛利率分别为 87.62%、50.29%、62.99%，2024 年、2025 年 800G 硅光集成芯片毛利率分别为 88.82%、62.02%，2025 年 1.6T 硅光集成芯片毛利率为 57.22%，高速率产品毛利率低于低速率产品毛利率；（5）报告期内，公司存在经销商、贸易商毛利率高于直销客户的情形，例如，2025 年 800G 硅光集成芯片经销、贸易商及直销毛利率分别为 71.14%、64.13%、61.69%；（6）2023 年、2024 年 400G 硅光集成芯片境内销售毛利率分别为 91.42%、50.29%，境外销售毛利率分别为 60.95%、36.75%，差异较大；2025 年 1.6T 硅光集成芯片境内、境外销售毛利率分别为 63.67%、51.27%。

请发行人披露：（1）区分不同速率的硅光集成芯片，列示报告期内不同速率产品单位成本的主要构成，料、工、费变动原因及合理性，直接材料占比是否与同行业可比公司存在较大差异；晶圆等主要材料的采购数量与产品产量、销量、库存数量的匹配性；报告期各期不同产品单位成本与库存商品单位成本的差异情况及原因，发行人成本结转是否及时、准确；（2）发行人产品单价、成本的具体影响因素，并量化分析报告期内 400G/800G/1.6T 等不同速率产品平均单价逐年下降、平均成本变动的原因，是否与同行业可比公司同类产品变动趋势及下降幅度基本一致；（3）不同速率产品毛利率差异较大的原因及合理性，发行人高速率产品毛利率低于低速率产品的原因及合理性，结合行业竞争情况、产品迭代情况等分析发行人不同产品及公司整体毛利率的预计变动趋势；（4）结合目前所选取财务可比公司主要产品、财务数据表现与发行人差异较大，以及硅光集成芯片领域其他可比公司的情况等，分析公司财务可比公司的筛选过

程，确定依据是否充分、合理；发行人与同行业可比公司相同或相似产品毛利率的差异情况及原因，并结合上述情况进一步分析发行人主营业务毛利率远高于同行业可比公司的原因及合理性；（5）经销、贸易商模式下毛利率高于直销模式的原因及合理性，同类产品针对不同销售模式、不同客户的价格、毛利率是否存在较大差异及合理性；（6）区分细分产品类型分析境内外产品毛利率差异情况，2023 年、2024 年 400G 硅光集成芯片境内毛利率远高于境外的原因及合理性，2025 年 1.6T 硅光集成芯片境内毛利率远高于境外的原因及合理性。

请保荐机构、申报会计师简要概括核查过程，并发表明确意见。

回复：

一、发行人披露

（一）区分不同速率的硅光集成芯片，列示报告期内不同速率产品单位成本的主要构成，料、工、费变动原因及合理性，直接材料占比是否与同行业可比公司存在较大差异；晶圆等主要材料的采购数量与产品产量、销量、库存数量的匹配性；报告期各期不同产品单位成本与库存商品单位成本的差异情况及原因，发行人成本结转是否及时、准确

1、区分不同速率的硅光集成芯片，说明报告期内不同速率产品单位成本的主要构成，料、工、费变动原因及合理性，直接材料占比是否与同行业可比公司存在较大差异

（1）报告期内不同速率产品单位成本说明

公司主要产品速率分别为 400G、800G、1.6T，报告期内公司不同速率的产品单位成本变动情况如下：

产品系列	2025 年度单位成本变动率	2024 年度单位成本变动率
400G 硅光集成芯片	-37.90%	-57.35%
800G 硅光集成芯片	32.47%	-
1.6T 硅光集成芯片	-	-

报告期各期，公司各速率产品的单位成本变动较大。整体而言，速率越高，单位成本随之增高，从时间趋势来看，如产品逐步进入规模化量产，则单位成本将随着良率提升、原材料稳定等因素逐步下降。区分具体产品而言，400G 硅光

集成芯片系公司报告期内实现稳定量产的产品，出货量快速提升，随着产品规模量产，成本大幅下降；800G 硅光集成芯片单位成本 2025 年有所上升，主要系 2024 年 800G 硅光集成芯片尚处于研发及小批量验证阶段，当期仅基于早期客户需求销售少量工程批产品，由于数量极少，单位成本受单批次晶圆良率波动影响较大，实现销售的工程批次良率相对较高，使得当期销售产品单位成本与 2025 年相比比较低。

（2）成本构成具体分析

整体而言，公司作为 Fabless 企业，材料成本为最主要的构成部分，公司尚处于快速发展阶段，不同速率产品的生产规模、良率、原材料用量等的差异，导致不同速率产品的料、工、费结构基本类似但存在一定的差异，具体分析如下：

1) 400G 硅光集成芯片

产品速率	成本构成	2025 年度		2024 年度		2023 年度	
		单位成本占比(%)	单位成本变动率(%)	单位成本占比(%)	单位成本变动率(%)	单位成本占比(%)	单位成本变动率(%)
400G	直接材料	80.60	-35.31	77.36	-64.41	92.73	-
	制造费用	9.09	-60.43	14.27	7.91	5.64	-
	委托加工费	6.92	-17.93	5.24	36.79	1.63	-
	直接人工	3.39	-32.37	3.13	-	-	-
	小计	100.00	-37.90	100.00	-57.35	100.00	-

注：单位成本变动率=（本年单位成本金额-上年单位成本金额）/上年单位成本金额，下同

400G 硅光集成芯片产品单位成本逐年下降，主要系公司从研发转入量产，量产规模逐步扩大，工艺良率提升以及原材料采购成本下降所致。

2023 年度公司处于研发阶段，销售的产品均使用工程批晶圆进行生产，工程批晶圆材料价格较高，且当期实现销售的主要为小批量试制的 400G 接收芯片及外销的 400G 产品，其销售规模较小，单项成本高，当期制造费用系对外销售产生的快递费等。

2024 年下半年起，公司 100G/lane DR4 产品转入量产，整体单位成本下降，到 2025 年度，公司 400G 硅光集成芯片产量大幅提升，单位成本进一步下降。从成本构成来看，成本下降主要系直接材料下降所致。2025 年度，单位直接材

料成本下降 35.31%，主要原因如下：①随着量产的规模增加，工艺良率逐步提升，使得单位耗用量有所下降；②2024 年度，公司处于量产导入阶段，由于市场需求火爆，量产批晶圆交付周期较长，公司采用部分单价较高的工程批晶圆进行加工生产。随着 2025 年该产品的量产稳定，公司对外销售产品中领用工程批晶圆的数量大幅减少，单位成本中对应的材料成本快速下降。

综上所述，400G 硅光集成芯片的单位成本变动主要系产品所处阶段导致，与公司该产品的周期相符，具备合理性。

2) 800G 硅光集成芯片

报告期内，公司 800G 硅光集成芯片成本结构如下：

产品速率	成本构成	2025 年度		2024 年度		2023 年度	
		单位成本占比(%)	单位成本变动率(%)	单位成本占比(%)	单位成本变动率(%)	单位成本占比(%)	单位成本变动率(%)
800G	直接材料	86.90	24.57	92.40	-	-	-
	制造费用	5.50	1,331.03	0.50	-	-	-
	委托加工费	5.62	7.32	6.94	-	-	-
	直接人工	1.98	1,566.67	0.15	-	-	-
	小计	100.00	32.47	100.00	-	-	-

公司 800G 硅光集成芯片 2024 年处于研发阶段，生产工艺尚未完善，客户采购少量试制阶段产品，同时，由于 800G 硅光集成芯片尚处于研发阶段，对外销售数量较少，良率具有较大波动性，因此，2024 年度单位成本中原材料成本较低。该产品于 2025 年底实现批量交付，全年销售量及生产量均处于较低水平，因此产品的单位成本有所浮动。

3) 1.6T 硅光集成芯片

报告期内，公司 1.6T 硅光集成芯片 2025 年存在小批量销售，材料占比 85.67%，单位产品成本结构与研发阶段时其他速率产品接近。

产品速率	成本构成	单位成本占比(%)
1.6T	直接材料	85.67
	制造费用	6.75
	委托加工费	5.53

产品速率	成本构成	单位成本占比（%）
	直接人工	2.05
	小计	100.00

（3）公司原材料占比与同行业可比公司变动情况如下

公司	2025 年度	2024 年度	2023 年度
优迅股份	67.01%	67.86%	65.35%
源杰科技	20.59%	13.56%	12.54%
长光华芯（VCSEL 及光通讯芯片系列）	95.51%	63.29%	55.79%
平均值	61.04%	48.24%	44.56%
发行人	81.07%	77.40%	92.73%

整体而言，Fabless 模式下原材料成本占比较高，优迅股份、长光华芯同为 Fabless 经营模式，原材料占比相对较高，与公司的原材料占比呈现相同趋势。

公司与优迅股份均为 Fabless 模式，原材料成本较源杰科技的 IDM 模式显著较高，与优迅股份、长光华芯相比，公司主要从事硅光集成芯片，2024 年硅光开始在光互连领域快速爆发，在早期研发阶段，晶圆厂亦无成熟的硅光流片工艺，公司需与晶圆代工厂共同探索流片工艺开发，因此，早期材料成本显著较高，针对单个产品而言，随着产品进入量产期，材料成本占比会下降，但光电子产品迭代周期较快，公司亦不断自主研发市场领先的各类产品，新产品早期材料成本较高亦会拉高整体材料成本占比，上述与可比公司的差异具备合理性。

2、晶圆等主要材料的采购数量与产品产量、销量、库存数量的匹配性

公司的主要原材料为外购晶圆，公司晶圆的领用数量与其对应产品产量、库存数量及销售发货数量对比情况如下：

项目	2025 年度 /2025.12.31	2024 年度 /2024.12.31	2023 年度 /2023.12.31
期初库存 A（万颗）	37.21	-	-
本期采购 B（万颗）	719.22	158.12	0.57
本期领用 C（万颗）	690.45	149.78	0.57
其中：本期生产领用 C1（万颗）	682.23	149.78	0.05
期末库存 D（万颗）	126.18	37.21	-
本期实际生产耗用（E=A+B-D-（C-C1））（万颗）	622.04	120.91	0.05
产品产量 F（万颗）	540.26	88.73	0.05

项目	2025 年度 /2025.12.31	2024 年度 /2024.12.31	2023 年度 /2023.12.31
单位产出耗用量（G=E/F）（颗）	1.15	1.36	1.00
销量（万颗）I	475.43	63.05	0.05
产销率（J=I/F）	88.00%	71.06%	100.00%

注 1：上述晶圆等产品已经按照转换率转换为与产成品芯片相匹配的颗数，上述产出数据使用 IN 良品入库数据

注 2：上述数据不包含研发专用料的采购和领用数据

2023 年度，公司处于研发阶段，不涉及生产过程，对外销售系少量工程批晶圆对外委托加工形成。2024、2025 年度，公司各年晶圆领用量占采购量比例均超过 90%，公司产品的产销量逐年提升，随着产品良率的提升，单位产出耗用量亦同步下降，公司在采购量、领用量、耗用量、产量、销量等勾稽关系和效率指标上均保持稳定且匹配，不存在采购量虚高或产品滞销的异常情况。

综上所述，公司主要材料采购量与其业务发展、产销量、库存量等业务数据具有匹配性。

3、报告期各期不同产品单位成本与库存商品单位成本的差异情况及原因，发行人成本结转是否及时、准确

（1）不同产品单位成本与库存商品单位成本的差异情况

与各期库存成本对比，公司各报告期销售结转的单位成本差异率如下：

单位：%

产品	单位成本差异率		
	2025 年度	2024 年度	2023 年度
400G 硅光集成芯片	3.42	26.66	-77.41
800G 硅光集成芯片	-2.20	-35.52	
1.6T 硅光集成芯片	13.82		

注：单位成本差异率=（单位销售成本-库存商品单位成本）/库存商品单位成本

报告期内，公司单位销售成本和库存商品单位成本存在差异，差异逐步减小，主要系库存产品结构差异以及随着公司发展，良率逐步提升，使得产品单位成本呈现整体下降的趋势所致。

1) 400G 硅光集成芯片

2023 年末，公司当期 400G 硅光集成芯片结转成本与库存成本差异-77.41%，

主要系当期销售结转与结存产品结构差异。2023 年，公司处于研发期，均为小批量的试制品销售，公司在初期进行产品开发尝试，成本较高的 400G FR4 产品销售与结存数量差异，使得当期整体产品结存成本与结转成本差异明显。

2024 年度逐步进入量产后，以 400G DR4 产品为量产主力，由于当期尚处于产能爬坡阶段，工艺量产及工程批晶圆材料价格在早期影响较大，单位成本逐步呈现下降趋势，因此，2024 年度单位销售成本较结存成本高 26.66%。随着该类产品的产量及工艺、供应链稳定，2025 年度公司单位销售成本与结存成本已基本一致，差异率仅为 3.42%。

2) 800G 硅光集成芯片

800G 硅光集成芯片 2023 年末有少量库存的试制品，当期未实现销售。2024 年度销售结转成本金额较低，期末结存成本高，主要系 2024 年末结存成本较高的 100G /lane DR8 系 2023 年试制品，未实现销售，于 2024 年已全额计提跌价准备。2024 年产品尚处于研发期，应客户需求在批次良率较高的产品中小批量试制销售；2025 年，随着 800G 产品生产规模扩大，单批次影响逐步减少，良率工艺亦趋于稳定，各品类当期结转成本与结存成本基本一致。

3) 1.6T 硅光集成芯片

报告期内，公司仅 2025 年存在 1.6T 硅光集成芯片的销售，该产品系当前市场量产交付速率最高的硅光集成发射芯片，公司于 2025 年底逐步批量交付，当期销量较大的 200G /lane DR8 结转的单位成本高于结存成本，主要系良率及材料因素影响，数量较少的 200G /lane 2xFR4 则系单批次成本波动影响。

综上所述，由于公司报告期内各类产品周期阶段差异，入库产品成本受到产品良率、领用材料采购成本等因素的影响，产品成本之间存在波动，导致加权平均成本与期末时点的成本之间存在一定差异，但整体差异幅度与产品周期匹配，在量产阶段逐步稳定，符合公司经营情况，产品成本波动具备合理性。

(2) 发行人成本结转是否及时、准确

公司严格遵循《企业会计准则》及行业惯例，结合自身的生产特点，建立了完善的成本核算体系。公司生产环节包括：晶圆投入、CP 自产测试、外协划片、外协挑粒、IN 自产目检及完工入库。各工序成本构成及核算方法如下：

生产步骤	环节属性	成本构成	核算方法	分摊方式
晶圆投入	原材料采购	直接材料	实际成本法	生产工单领用时，按实际领用数量及加权平均单价计算材料成本，直接归集至对应生产工单
CP 测试	自产	直接材料、直接人工、制造费用	标准工时法	直接人工、制造费用按工单 CP 成本=（该工单 CP 标准工时÷当期 CP 总标准工时）×当期 CP 实际总成本进行归集
划片	外协	直接材料、委外加工费	实际成本法	外协加工完成后，根据供应商结算单据，按工单直接归集委外加工费
挑粒	外协	直接材料、委外加工费	实际成本法	
IN 目检	自产/外协	直接材料、直接人工、制造费用或委外加工费	标准工时法/实际成本法	直接人工、制造费用按工单 IN 成本=（该工单 IN 标准工时÷当期 IN 总标准工时）×当期 IN 实际总成本进行归集；2025 年起，公司引入包含目检的外协流程，外协部分按照供应商结算单据，按工单直接归集委外加工费

公司依据上述成本归集及分配的原则将材料费用、人工费用、制造费用等分配计入各工单，每月末系统根据各工单的完工情况结转生产成本，产品销售时按照月末一次加权平均法结转主营业务成本。

综上所述，报告期内公司按照相关规定与流程进行成本核算，按照工单对材料费用、人工费用、制造费用进行归集和结转，产品成本结转及时、准确。

（二）发行人产品单价、成本的具体影响因素，并量化分析报告期内 400G/800G/1.6T 等不同速率产品平均单价逐年下降、平均成本变动的原因，是否与同行业可比公司同类产品变动趋势及下降幅度基本一致

1、发行人产品单价、成本的具体影响因素

（1）公司产品单价的具体影响因素

公司专注于硅光集成技术的研发及商业化，主要产品为高性能硅光集成芯片，产品速率覆盖 400G、800G 及 1.6T，除此之外，亦为部分客户提供技术开发服务。

硅光集成芯片产品的销售单价主要受产品速率、技术方案、产品生命周期阶段、客户采购规模及市场竞争状况等因素影响。从产品速率来看，不同速率产品因技术难度、工艺复杂度及市场成熟度不同，定价存在一定差异；从技术方案来看，公司硅光芯片覆盖 DR、FR 等不同传输距离方案，不同方案在光口设计、链路预算及工艺复杂度上存在差异，定价有所不同；此外，支持 NPO 先进封装架构的芯片因在集成度、功耗及系统级性能方面具备更高要求，技术附加值更高，

定价亦有别于可插拔方案；从产品生命周期阶段来看，新产品导入初期因规模效应尚未显现和小批量采购特征等因素，单价水平通常较高，随着产品进入规模化量产阶段，单价逐步下降并趋于稳定；从客户采购规模来看，公司根据客户采购量级、合作深度及战略地位等因素实施差异化定价策略，批量采购价格通常优于小批量采购；从市场竞争状况来看，行业景气度、竞品定价水平及供需关系亦会对公司产品定价产生一定影响。

技术开发服务的价格形成机制主要依据项目实际投入及商业谈判结果综合确定。技术开发服务的定价主要受项目技术难度、开发周期、资源投入及定制化程度等因素影响。不同客户技术开发服务的技术规格、性能指标及应用场景等方面存在一定差异，定制化程度越高、技术难度越大、开发周期越长，相应的服务定价也越高。

(2) 公司产品成本的具体影响因素

公司采用 Fabless 模式，专注于芯片的研发、设计与销售，晶圆代工及后道加工等生产活动均通过对外采购及外协方式进行。公司的产品成本主要由材料成本、直接人工、制造费用和委托加工费构成。

材料成本主要由晶圆成本构成。报告期内，公司与上游晶圆代工厂合作稳定，晶圆流片价格主要受晶圆尺寸及工艺复杂度、采购批量及汇率变动等因素影响。一般而言，工程批晶圆（研发阶段晶圆，工艺尚未完全验证完毕）价格高于量产产品晶圆，且存在交付周期差异，在工程批阶段，如交付周期要求较高，则双方针对加急费用进行约定，整体而言，晶圆价格受全球晶圆产能供需关系、代工厂产能利用率等因素综合决定。

制造费用主要包含间接人工费用、折旧摊销费用和物料消耗费用以及销售的运输费用等。受生产管理人员薪酬水平及人员规模、生产设备的购置成本及折旧年限、生产测试环节辅助材料消耗量等因素影响，同时受产能规模效应的调节影响；直接人工成本与生产人员薪酬水平、员工人数相关，同时受产能规模效应调节影响。

委托加工费系公司委托外部厂商进行晶圆划片、挑粒等外协工序加工所产生的费用，受外协工序类型、加工复杂度、加工数量及外协供应商的定价策略等因

素共同影响。

2、并量化分析报告期内 400G/800G/1.6T 等不同速率产品平均单价逐年下降、平均成本变动的原因

报告期各期，公司不同速率产品的收入、成本、销售数量、平均单价及平均成本变动情况如下：

产品类型	项目	2025 年度	2024 年度
		同比变动	同比变动
400G 硅光集成芯片	总收入	507.95%	12271.92%
	总成本	352.59%	49562.73%
	销售数量	628.86%	116336.85%
	平均单价	-16.59%	-89.37%
	平均成本	-37.90%	-57.35%
800G 硅光集成芯片	总收入	2896.77%	-
	总成本	10079.82%	-
	销售数量	7584.58%	-
	平均单价	-61.00%	-
	平均成本	32.47%	-
1.6T 硅光集成芯片	总收入	-	-
	总成本	-	-
	销售数量	-	-
	平均单价	-	-
	平均成本	-	-

（1）400G 硅光集成芯片

2024 年度，公司 400G 硅光集成芯片产品平均单价和平均成本相较前一年度同比下降较多，主要系 2023 年度公司尚处于产品验证与小批量送样阶段，仅向客户 G 和客户 F 实现少量 400G 硅光集成芯片样品销售，随着公司核心产品进入规模化量产阶段，销售模式由小批量样品销售转为批量供货，平均单价和平均成本相应下降。

2025 年度，公司 400G 硅光集成芯片产品平均单价和平均成本相较前一年度有所下降，主要系公司芯片性能表现进一步获得下游认可，新客拓展成效显著，产品销量快速上升，规模扩张的成本摊薄效应充分显现，产品单位成本有所下降，

同时，为了增强客户粘性、巩固并扩大市场份额，公司基于长期战略合作考量，在规模化放量阶段主动实施有竞争力的定价策略，相应下调产品定价。

（2）800G 硅光集成芯片

2025 年度，公司 800G 硅光集成芯片的平均单价相较前期有所下降，主要系 2024 年度公司该速率产品尚处于研发完善和小批量试制阶段，产品尚未实现规模化生产，因此定价水平较高，进入批量销售阶段后销售单价较前期有所下调。平均成本相较前期有所上升，主要系该产品尚处于初步量产阶段，生产工艺尚未完善，生产规模尚未完全放量，良率水平波动较大，导致该产品的单位成本阶段性上升。

（3）1.6T 硅光集成芯片

公司 1.6T 硅光集成芯片产品自 2025 年开始逐步实现销售。

3、是否与同行业可比公司同类产品变动趋势及下降幅度基本一致

目前尚不存在与公司在产品类型、经营模式及应用领域上完全可比的上市公司，且存在硅光集成芯片业务的上市公司中，并未单独披露该单项业务的财务数据，公司综合考虑产业链相关性和公开财务数据的可获取性，选取优迅股份、源杰科技及长光华芯作为财务可比公司。

公司可比公司的选取过程、同行业公司及所选取可比公司的主要情况参见本题回复之“一/（四）结合目前所选取财务可比公司主要产品、财务数据表现与发行人差异较大，以及硅光集成芯片领域其他可比公司的情况等，分析公司财务可比公司的筛选过程，确定依据是否充分、合理；发行人与同行业可比公司相同或相似产品毛利率的差异情况及原因，并结合上述情况进一步分析发行人主营业务毛利率远高于同行业可比公司的原因及合理性”。

根据公开披露信息，优迅股份、源杰科技及长光华芯的平均价格和平均成本情况如下：

单位：元/颗

可比公司	产品类别	2025 年度		2024 年度		2023 年度	
		平均单价	变动比率	平均单价	变动比率	平均单价	变动比率
优迅股份	光通信收发合一芯片	2.35	-5.62%	2.49	-2.35%	2.55	-4.14%

	跨阻放大器芯片（TIA）	0.60	-1.48%	0.61	-10.29%	0.68	-32.67%
	限幅放大器芯片（LA）	0.92	-20.43%	1.16	-0.85%	1.17	-7.87%
	激光驱动器芯片（LDD）	3.96	34.22%	2.95	-18.96%	3.64	-2.41%
源杰科技	电信市场类产品	5.78	42.67%	4.05	-14.63%	4.75	-21.58%
	数据中心类及其他	22.23	5.96%	20.98	2.36%	20.49	7.10%
长光华芯	高功率单管系列	未披露	-	未披露	-	未披露	-
	高功率巴条系列	未披露	-	未披露	-	未披露	-
	VCSEL 及光通讯芯片系列	17.77	-	未披露	-	未披露	-
	其他	未披露	-	未披露	-	未披露	-
公司名称	产品类别	2025 年度		2024 年度		2023 年度	
		变动比率		变动比率		变动比率	
公司	400G 硅光集成芯片	-16.59%		-89.37%		-	
	800G 硅光集成芯片	-61.00%		-		-	
	1.6T 硅光集成芯片	-		-		-	
可比公司	产品类别	2025 年度		2024 年度		2023 年度	
		平均成本	变动比率	平均成本	变动比率	平均成本	变动比率
优迅股份	光通信收发合一芯片	1.33	0.25%	1.32	1.62%	1.30	6.44%
	跨阻放大器芯片（TIA）	0.36	6.63%	0.33	-6.80%	0.36	-0.29%
	限幅放大器芯片（LA）	0.32	-37.68%	0.52	-4.23%	0.54	13.78%
	激光驱动器芯片（LDD）	2.27	65.33%	1.37	-4.56%	1.44	-2.68%
源杰科技	电信市场类产品	3.98	30.28%	3.05	5.27%	2.90	18.37%
	数据中心类及其他	6.16	1.44%	6.08	80.79%	3.36	-30.93%
长光华芯	高功率单管系列	未披露	-	未披露	-	未披露	-
	高功率巴条系列	未披露	-	未披露	-	未披露	-
	VCSEL 及光通讯芯片系列	15.50	-	未披露	-	未披露	-
	其他	未披露	-	未披露	-	未披露	-
公司名称	产品类别	2025 年度		2024 年度		2023 年度	
		变动比率		变动比率		变动比率	
公司	400G 硅光集成芯片	-37.90%		-57.35%		-	
	800G 硅光集成芯片	32.47%		-		-	
	1.6T 硅光集成芯片	-		-		-	

注 1：平均单价根据可比公司年报披露的各类别产品销售收入除以销量数据计算；

注 2：长光华芯因收入和销量的产品类别披露口径存在差异，仅 2025 年度 VCSEL 及光通讯

芯片系列平均单价数据可计算得出。

在价格方面，整体而言，可比公司均为光电子产品，年度间存在一定的降价，与公司价格变动趋势一致。但公司与可比公司之间在发展阶段、产品形态方面不尽相同，单价绝对值及变动幅度存在差异，具体而言：从发展阶段来看，公司报告期内尚处于业务快速成长阶段，核心产品经历了从样品验证到初步量产再到大规模放量的关键转变，样品验证阶段和规模化阶段的定价逻辑不同，可比性较低；可比公司相对发展较为成熟，产品已进入平稳放量的成熟期，其价格变动主要系市场供需关系及经营策略的常规调整，变动相对平缓；从产品形态来看，公司产品为硅光集成芯片，属于高速率光通信领域的新兴产品类别，可比公司产品主要为光通信电芯片及激光器芯片，在产品类型、技术路线及应用领域上存在一定差异，产品生命周期阶段亦不相同，价格金额及变动节奏有所区别。

在成本方面，公司产品成本变化主要受自身产能爬坡和规模效应影响。报告期内，公司 400G 产品从样品阶段进入规模化量产后，规模化销售带来的成本摊薄效应及良率爬坡效应，推动单位成本下降，800G 产品尚处于初步量产阶段，生产工艺尚未完善，生产规模尚未完全放量，良率水平波动较大，导致该产品的单位成本阶段性上升。可比公司相对发展较为成熟，生产规模相对稳定，成本变动主要基于工艺改进、经营策略和供应链环境等因素。因此，公司成本变动幅度与可比公司的差异主要由发展阶段不同所致，变动趋势不具完全可比性。

（三）不同速率产品毛利率差异较大的原因及合理性，发行人高速率产品毛利率低于低速率产品的原因及合理性，结合行业竞争情况、产品迭代情况等分析发行人不同产品及公司整体毛利率的预计变动趋势

1、不同速率产品毛利率差异较大的原因及合理性，发行人高速率产品毛利率低于低速率产品的原因及合理性

公司专注于硅光集成技术的研发及商业化，主要产品为高性能硅光集成芯片，产品速率覆盖 400G、800G 及 1.6T。报告期各期，公司不同速率产品的毛利率对比情况如下：

产品类型	2025 年度	2024 年度	2023 年度
400G 硅光集成芯片	62.99%	50.29%	87.62%
800G 硅光集成芯片	62.02%	88.82%	-

产品类型	2025 年度	2024 年度	2023 年度
1.6T 硅光集成芯片	57.22%	-	-
合计	62.82%	50.75%	87.62%

报告期内，公司不同速率硅光集成芯片产品的毛利率呈现一定的波动特征，其中 2025 年度 800G 及 1.6T 产品毛利率低于 400G 产品，主要受产品所处生命周期阶段、客户结构及定价策略等因素影响，具体分析如下：

（1）产品处于不同商业化阶段，定价策略存在差异

400G 硅光集成芯片作为公司最早实现规模化量产的产品，自 2024 年起已进入成熟放量阶段，产品技术成熟、市场认可度高，公司对其执行稳定的定价策略，毛利率维持在合理水平。而 800G 及 1.6T 产品作为更高速率的新一代产品，2025 年尚处于市场导入及早期放量阶段。在此阶段，公司为加快客户导入、提升市场份额、增强客户粘性，通常在定价上给予早期合作客户一定的价格优惠，导致初期毛利率相对偏低。

（2）新产品良率及成本尚处于优化阶段

800G 及 1.6T 产品设计和工艺复杂度更高，量产初期良率尚处于爬坡阶段，存在一定波动，导致单位产品分摊的固定成本及良率损耗较高，单位成本相对偏高，拉低了毛利率水平。随着生产工艺的持续优化和良率的稳步提升，该类产品的单位成本具备较大的下降空间。

（3）客户结构不同导致毛利率存在差异

不同速率产品的客户构成存在差异。400G 产品客户覆盖范围广、采购规模大，价格体系较为成熟；800G 及 1.6T 产品目前客户相对集中，主力客户主要系公司战略客户，公司基于筑牢市场基础、树立新产品品牌效应、建立长期合作关系等考量在定价上给予了更多弹性，对毛利率产生一定影响。

2、结合行业竞争情况、产品迭代情况等说明发行人不同产品及公司整体毛利率的预计变动趋势

综合行业竞争格局及产品迭代趋势，发行人不同产品及公司整体毛利率预计将保持相对稳定水平。

从行业竞争格局来看，当前硅光集成芯片产业主要由综合性平台厂商、光模块厂商及独立第三方厂商三类市场主体构成，行业整体处于高速成长阶段。发行人作为全球最主要的独立第三方硅光集成芯片设计公司之一，凭借面向全市场开放供货的独立第三方定位、领先的技术水平与规模化交付能力，在市场化硅光集成芯片赛道占据核心地位，具备较强的议价能力和客户粘性，为毛利率稳定提供了有力支撑。具体情况参见本回复之“2.关于市场竞争格局与成长性/一/（一）硅光集成芯片领域三类厂商的具体发展情况，包括各类型国内外主要厂商在硅光集成芯片的布局情况和技术水平、自用/外采/外销情况、市占率及变动情况，行业整体竞争格局和未来发展趋势，发行人与各类竞争对手相比的竞争优势和核心竞争力体现，是否在产品丰富度、品牌和标准影响力、工程验证积累、市场规模、应用收入、技术水平等方面存在较大差距，对公司市场竞争力和抗风险能力的影响”及“2.关于市场竞争格局与成长性/一/（三）结合硅光集成芯片领域的主流业务模式、近期产业链整合情况及未来趋势，主要竞争对手的业务模式，产业链各环节的价值占比及技术难度，公司与综合性平台厂商、IDM 厂商的竞争优势劣势比较等，说明公司作为独立第三方 Fabless 厂的核心竞争力，是否符合行业发展趋势、是否面临产业链整合风险”之相关内容。

从产品迭代趋势来看，发行人在单通道速率和通道数两个维度均完成了系统布局，形成了“量产一代、研发一代、储备一代”的产品梯队，具体情况参见本回复之“1.关于产品与技术/一/（一）/1、公司设立以来的业务开展情况，包括业务模式变化及原因、产品体系及迭代、对应客户”及“1.关于产品与技术/一/（一）/2、公司硅光集成芯片产品在单通道速率、通道数、传输类型、产品功能（如发射、接收、收发一体、相干）等方面的搭配布局逻辑，公司产品结构划分是否符合行业惯例，与同行业可比公司在细分产品布局及收入结构上的比较情况”之相关内容。

硅光行业技术及产品迭代周期发展极快，对研发能力提出极高的要求，当前硅光行业均在加速研发过程并推进产品迭代及部署，硅光行业发展历史较早，但应用于光互连的需求整体于 2024 年进入爆发期，行业整体呈现技术突破带动产业快节奏发展特征。

发行人经过自主研发与技术积累，形成并掌握了一系列具有自主知识产权的

核心技术，涵盖硅光集成芯片设计及规模交付全部核心环节及难点，技术实力和研发能力能够及时响应硅光行业技术及产品快速升级迭代特征。

综合来看，公司 400G 产品已进入成熟放量阶段，毛利率预计将随市场竞争趋于稳定；800G 及 1.6T 产品尚处于量产爬坡和市场导入初期，随着出货量增长、工艺成熟及良率提升，毛利率预计将依旧维持在较高水平；3.2T 及以上 NPO/CPO 收发一体芯片技术壁垒更高，预计在产品推出初期享有较高的技术溢价，中长期将成为毛利率的新增长点。不同代际产品的毛利率将因生命周期阶段不同而呈现分化趋势，但整体毛利率有望通过产品结构的动态优化维持在合理水平。

（四）结合目前所选取财务可比公司主要产品、财务数据表现与发行人差异较大，以及硅光集成芯片领域其他可比公司的情况等，分析公司财务可比公司的筛选过程，确定依据是否充分、合理；发行人与同行业可比公司相同或相似产品毛利率的差异情况及原因，并结合上述情况进一步分析发行人主营业务毛利率远高于同行业可比公司的原因及合理性

1、结合目前所选取财务可比公司主要产品、财务数据表现与发行人差异较大，以及硅光集成芯片领域其他可比公司的情况等，分析公司财务可比公司的筛选过程，确定依据是否充分、合理

当前硅光集成芯片的行业竞争格局中，硅光集成芯片的厂商主要可分为三类。一类为以 Intel 及 Cisco 作为代表的综合性平台厂商，硅光作为其整体业务版图的一部分，服务于自身生态亦面向市场开发供应；第二类为以中际旭创及新易盛等为代表的光模块龙头厂商，基于自身产业链布局向上游芯片延伸，其自研硅光集成芯片主要适配自产硅光模块，如中际旭创披露其子公司从事硅光集成芯片研发，新易盛亦披露其构建硅光集成芯片研发架构；第三类为以公司为代表的独立第三方厂商，面向全市场供应硅光集成芯片。上述厂商除 Cisco 主要聚焦电信外，其余均主要聚焦数据通信领域。

在进行财务分析过程中，考虑到目前全球市场的上市公司中不存在与公司在业务模式、产品结构、下游应用等方面完全一致的主体，公司综合考量业务发展阶段、产品结构、下游应用、产业链配套等多方面因素，引入产业链公司优迅股份、源杰科技及长光华芯作为财务可比上市公司。

序号	公司名称	是否业务可比	是否财务可比	原因
1	优迅股份	否	是	优迅股份主营产品为光通信前端收发电芯片，虽其主要产品与公司属于不同类型，且其主要应用于接入网，但优迅股份与公司同为 Fabless 经营模式，且综合考虑引入产业链公司进行对比，故列为财务可比公司。
2	源杰科技	否	是	源杰科技主营产品为激光器芯片，虽其主要产品与公司属于不同类型，但同为光通信器件，综合考虑引入产业链公司进行对比，故列为财务可比公司。
3	长光华芯	否	是	长光华芯主营产品为半导体激光器芯片，并向 VCSEL 芯片及光通信芯片扩展，虽其主要产品与公司属于不同类型，但同为光通信器件，综合考虑引入产业链公司进行对比，故列为财务可比公司。

公司目前选取的财务可比公司包括优迅股份、源杰科技和长光华芯，上述公司的主要产品、财务数据表现情况如下：

单位：万元

公司名称	主要产品及经营模式	财务数据项目	2025 年 12 月 31 日 /2025 年度	2024 年 12 月 31 日 /2024 年度	2023 年 12 月 31 日 /2023 年度
优迅股份	采用 Fabless 经营模式，主要产品为光通信前端收发电芯片，包括光通信收发合一芯片、跨阻放大器 TIA、限幅放大器 LA、激光驱动器 LDD 等	总资产	187,053.39	81,745.51	58,739.99
		营业收入	48,612.94	41,055.91	31,313.34
		归母净利润	8,812.61	7,786.64	7,208.35
		毛利率	43.37%	46.75%	49.14%
源杰科技	采用 IDM 经营模式，主要产品为激光器芯片，包括 DFB、EML 及大功率 CW 激光器等	总资产	257,748.90	214,754.49	223,668.23
		营业收入	60,143.45	25,217.27	14,440.36
		归母净利润	19,092.40	-613.39	1,947.98
		毛利率	58.15%	33.53%	41.74%
长光华芯	采用 IDM 经营模式，主要产品为半导体激光芯片，包括高功率单管系列产品、高功率巴条系列产品、高效率 VCSEL 系列产品等	总资产	336,021.45	330,207.80	341,586.69
		营业收入	47,737.76	27,263.96	29,021.01
		归母净利润	2,176.41	-9,973.59	-9,194.72
		毛利率	32.44%	20.30%	33.13%
公司	采用 Fabless 经营模式，主要产品为高性能硅光集成芯片，产品速率覆盖 400G、800G 及 1.6T，并已拓展 3.2T 及 6.4TNPO/CPO 收发集成芯片	总资产	104,281.29	31,874.34	14,449.76
		营业收入	46,091.04	7,095.01	622.70
		归母净利润	17,554.99	-2,246.25	-2,834.05
		毛利率	62.82%	50.75%	80.78%

公司选取优迅股份、源杰科技和长光华芯作为财务可比公司，主要系基于公开财务数据的可获取性及产业链相关性。目前全球范围内尚不存在与公司在产品

类型、经营模式及应用领域上完全可比的上市公司：Intel、Cisco 虽在硅光芯片领域有所布局，但两者均为业务体系庞大的多元化集团，硅光芯片仅占其整体业务的较小部分，且未单独披露硅光业务的收入、成本等财务数据，无法进行有效的财务指标对比；中际旭创、新易盛虽在硅光芯片领域有所布局，但其硅光芯片主要用于自身光模块产品的配套生产，不单独对外销售，且其未单独披露完整的硅光芯片业务的财务数据；赛丽科技、熹联光芯、DustPhotonics 及赛勒科技等虽在业务上具有可比性，但均非上市公司，未公开披露详细的财务数据，亦无法作为财务可比公司。

此外，苏州湃矽科技有限公司系中际旭创下属专注于硅光芯片和光电子器件的研发与制造的子公司，与公司业务具备一定的可比性，根据其母公司中际旭创年度报告中披露的有关信息，其主要财务指标与公司对比情况如下：

单位：万元

公司名称	主营业务/主要产品	财务数据项目	2025 年 6 月 30 日/2025 年 1-6 月	2024 年 12 月 31 日 /2024 年度	2023 年 12 月 31 日 /2023 年度
苏州湃矽科技有限公司	中际旭创下属专注于硅光芯片和光电子器件的研发与制造的子公司	总资产	29,581.56	15,270.01	11,686.23
		营业收入	35,317.05	35,680.17	6,957.25
		净利润	5,377.66	5,088.30	1,407.34
		净利率	15.23%	14.26%	20.23%
公司名称	主营业务/主要产品	财务数据项目	2025 年 12 月 31 日/2025 年度	2024 年 12 月 31 日 /2024 年度	2023 年 12 月 31 日 /2023 年度
公司	主要产品为高性能硅光集成芯片，产品速率覆盖 400G、800G 及 1.6T，并已拓展 3.2T 及 6.4TNPO/CPO 收发集成芯片	总资产	104,281.29	31,874.34	14,449.76
		营业收入	46,091.04	7,095.01	622.70
		净利润	17,554.99	-2,246.25	-2,834.05
		净利率	38.09%	-31.66%	-455.12%

注 1：苏州湃矽科技有限公司有关数据来源于中际旭创年度报告；

注 2：中际旭创仅披露苏州湃矽科技有限公司 2025 年度半年度数据。

由上可见，苏州湃矽科技有限公司亦受益于硅光方案在光通信领域的快速渗透，收入规模呈现快速上涨趋势，与公司收入变动趋势相符。其虽在业务定位上与公司同属硅光芯片设计领域，具备一定的业务可比性。但其作为上市公司子公司，未单独对外公开披露完整财务信息，仅能获取部分年度的部分财务指标，缺乏完整的财务信息数据，不具备作为可比公司的数据基础，故未将其列为可比公司。

赛勒科技系光莆股份（300632.SZ）参股公司，根据光莆股份 2026 年 4 月披露的《厦门光莆电子股份有限公司关于拟向上海赛勒光电子科技有限公司增资的公告》中有关信息，其主要财务指标与公司对比情况如下：

单位：万元

公司名称	主营业务/主要产品	财务数据项目	2025 年 12 月 31 日 /2025 年度	2024 年 12 月 31 日 /2024 年度	2023 年 12 月 31 日 /2023 年度
赛勒科技	主要从事高性能硅光子集成电路与 PIC 芯片产品的研制，核心产品覆盖 800G/1.6T 等硅光芯片、400G/800G 相干通信产品	总资产	4,866.99	未披露	未披露
		营业收入	820.22	未披露	未披露
		归母净利润	-1,210.45	未披露	未披露
		毛利率	74.08%	未披露	未披露
公司	主要产品为高性能硅光集成芯片，产品速率覆盖 400G、800G 及 1.6T，并已拓展 3.2T 及 6.4TNPO/CPO 收发集成芯片	总资产	104,281.29	31,874.34	14,449.76
		营业收入	46,091.04	7,095.01	622.70
		归母净利润	17,554.99	-2,246.25	-2,834.05
		毛利率	62.82%	50.75%	80.78%

注：赛勒科技有关数据来源于《厦门光莆电子股份有限公司关于拟向上海赛勒光电子科技有限公司增资的公告》。

由上可见，赛勒科技主营产品硅光集成芯片亦由于高技术壁垒特征拥有较高的附加值和毛利率水平，公司毛利率水平与其相比较低，主要系其收入规模较小，小批量阶段毛利率高，与公司 2023 年度毛利率较高的特点相近。基于赛勒科技为非上市公司，其仅在光莆股份有关增资公告中披露部分财务数据，仅有 2025 年度数据可供参考，缺乏连续、完整的财务信息数据，无法有效进行毛利率等财务指标的对比分析，故未将其列为可比公司。

因此，公司综合考虑产业链相关性和公开财务数据的可获取性，选取优迅股份、源杰科技及长光华芯作为财务可比公司，该等公司虽在产品类型上与公司存在差异，但均属于光通信芯片行业企业，且为 A 股上市公司，财务数据公开可查，具备可比性和参照性。

2、发行人与同行业可比公司相同或相似产品毛利率的差异情况及原因，并结合上述情况进一步分析发行人主营业务毛利率远高于同行业可比公司的原因及合理性

由于目前尚不存在与公司在产品类型、经营模式及应用领域上完全可比的上市公司，且存在硅光集成芯片业务的上市公司中，并未单独披露该单项业务的财

务数据，公司综合考虑产业链相关性和公开财务数据的可获取性，选取优迅股份、源杰科技及长光华芯作为财务可比公司。

公司与其他国内光通信产业链上下游厂商及存在硅光芯片业务的多元化平台型厂商的毛利率对比情况如下：

公司类型	公司名称	主营业务	2025 年度	2024 年度	2023 年度
光通信产业链上下游厂商	中际旭创	公司主营业务为高端光通信收发模块的研发、生产及销售，产品服务于云计算数据中心、数据通信、5G 无线网络、电信传输和固网接入等领域的国内外客户。	42.09%	33.80%	33.08%
	新易盛	业务主要涵盖全系列光通信应用的光模块的研发、生产和销售，产品服务于人工智能算力集群（AICluster）、云数据中心、电信网络（传输网络、5G 无线网络、FTTx 固定接入）等领域的国内外客户。	47.86%	44.84%	31.11%
	光迅科技	主营业务为光电子器件、模块和子系统的研发、生产及销售。产品主要应用于电信光传输和接入网络，以及数据中心网络，按产品应用领域可分为传输类产品、接入类产品和数据通信类产品。	23.31%	22.08%	22.56%
	海信宽带	产品线主要包含光模块、光芯片及光网络终端。光模块分为数通光模块和电信光模块，光芯片方面，公司提供 DFB 及 EML 两种激光器芯片，作为核心部件供给光模块厂商。此外，光网络终端产品提供宽带及 Wi-Fi 接入，主要服务于运营商、企业及家庭终端用户。	20.02%	17.36%	20.62%
	仕佳光子	主营产品包括：PLC、AWG、OSW、VOA 等无源芯片系列产品；AWG、MT-FA、FAU 等无源光组件系列产品；AWG、WDM、VMUX 等无源智能模块系列产品；FP、DFB、EML 等有源激光器芯片系列产品；1-3456 芯室内软光缆系列产品；MPO、MMC 等高速连接跳线系列产品；高分子线缆材料等系列产品。	33.06%	26.36%	18.73%
	天孚通信	立足光互连领域，为下游客户提供垂直整合一站式解决方案，包括多通道高速光引擎封装集成解决方案、高密度光互连集成解决方案、精密微光学组件解决方案等，同时拓展了激光雷达、生物光子等新兴应用场景。	53.62%	57.29%	54.26%
多元化平台型厂商	Intel	全球领先的半导体芯片制造商，主要为个人电脑和数据中心提供 CPU 及其他半导体产品。主要产品包括微处理器、芯片组、板卡、系统及软件等。	34.80%	32.70%	40.00%
	Cisco	全球领先的网络设备及解决方案提供商，为互联网连接与通信领域提供软硬件设备及云端数据处理解决方案。主要产品包括网络交换机、路由器、无线网络设备、服务器，以及网络安全、协作（如 Webex）等产品。	64.90%	64.70%	62.70%

公司类型	公司名称	主营业务	2025 年度	2024 年度	2023 年度
	羲禾科技	公司专注于硅光集成技术的研发及商业化，主要产品为高性能硅光集成芯片，产品速率覆盖 400G、800G 及 1.6T，并已拓展 3.2T 及 6.4T NPO/CPO 收发集成芯片。	62.82%	50.75%	80.78%

从上表可见，公司的综合毛利率高于光通信产业链上下游厂商，与 Cisco、苏州天孚光通信股份有限公司（以下简称“天孚通信”）较为接近，但整体而言，上述光通信产业链受近期光互连技术的快速发展及下游市场的爆发，均呈现毛利率提升的态势，与公司的财务表现相符。

公司毛利率与上述企业的差距主要系产品形态及产业链环节不同所致。中际旭创、新易盛、光迅科技、海信宽带等光模块厂商以光模块成品为主要产品形态，其毛利率受模块封装、生产制造等环节成本影响，综合毛利率相对较低。

河南仕佳光子科技股份有限公司主要从事光芯片及器件的研发、生产与销售，产品覆盖无源芯片（PLC 光分路器芯片、AWG 芯片等）和有源芯片（DFB、EML 激光器芯片等），采用 IDM 经营模式。其产品多为分立式光芯片，公司的硅光集成芯片系在同一硅晶圆上集成光波导、调制器等多种光子器件的单片集成芯片，在产品集成度与技术路径上与其存在差异。

Intel 作为全球综合性科技巨头，业务涵盖处理器、数据中心、网络芯片等多个领域，硅光集成芯片仅占其整体业务较小部分，且采用 IDM 模式，需承担晶圆制造、封测等重资产环节的折旧与运营成本，整体毛利率相对较低。

Cisco、天孚通信毛利率较高，天孚通信定位为光器件整体解决方案提供商，主要从事光器件的封装集成，即将光芯片（包括激光器芯片、硅光芯片等）与透镜、光纤阵列、电路板等元件进行封装、耦合，形成 FAU（光纤阵列单元）、光引擎等光器件产品，亦受益于硅光技术的发展；Cisco 系业务体系庞大的全球网络设备巨头，产品线覆盖交换机、路由器、网络安全、无线等多个领域，硅光集成芯片仅为其整体业务中的一小部分，上述两家企业均作为行业领先企业，毛利率呈现较高水平，且天孚通信同为光器件企业，其毛利率远高于下游光模块龙头厂商，与公司毛利率差异趋势一致。

因此，公司专注于硅光集成芯片的研发与销售，采用 Fabless 轻资产模式，无需承担晶圆厂建设及折旧成本，且产品聚焦于 400G、800G 及 1.6T 高速率硅

光集成芯片，作为硅光集成芯片第三方龙头企业，技术壁垒高、市场竞争力强，财务表现趋势与同行业一致，毛利率与同行业公司相比具有商业合理性。

（五）经销、贸易商模式下毛利率高于直销模式的原因及合理性，同类产品针对不同销售模式、不同客户的价格、毛利率是否存在较大差异及合理性

1、经销、贸易商模式下毛利率高于直销模式的原因及合理性，同类产品针对不同销售模式的价格、毛利率是否存在较大差异及合理性

公司采用“直销为主，经销及贸易为辅”的销售模式，报告期各期，公司不同销售模式下的收入及占比情况如下：

单位：万元

项目	2025 年度		2024 年度		2023 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
直销	37,426.14	81.20%	875.37	12.34%	622.70	100.00%
经销	7,629.94	16.55%	6,188.16	87.22%	-	-
贸易商	1,034.96	2.25%	31.49	0.44%	-	-
合计	46,091.04	100.00%	7,095.01	100.00%	622.70	100.00%

公司系技术驱动型企业，2023 年度，由于公司尚处于产品验证与客户导入阶段，仅与少部分直销客户存在业务往来。2024 年度，公司业务尚处于发展初期，为快速拓展市场份额、降低市场开拓成本，公司主要通过经销模式开展业务，致使当期经销模式收入占比较高；随着产品矩阵的逐步丰富，销售体系进一步完善，公司在业内逐步建立品牌知名度，得到下游模块厂商及算力中心的充分认可，与多家知名厂商建立直接业务联系，直销模式收入成为主要销售模式。

同类产品在不同销售模式下的单价和毛利率差异分析如下：

（1）400G 硅光集成芯片

2023 年度，公司主要产品尚处于研发和试制阶段，仅少量 400G 硅光集成芯片样品出货，销售单价和毛利率水平较高。2024 年度，公司 400G 硅光集成芯片产品经销模式的平均售价和毛利率水平较低，主要系公司 2024 年经销占比超过 80%，其他模式下销售量较少，定价较高，同时生产规模效应尚未充分显现，成本摊薄尚不充分，因此毛利率水平较低。2025 年度，随着公司产品矩阵的逐步丰富，销售体系进一步完善，公司在业内逐步建立品牌知名度，得到下游模块厂

商及算力中心的充分认可，与多家知名厂商建立直接业务联系，致使当期直销模式收入成为主要销售模式，销售数量较多因此平均售价和毛利率水平较低。

(2) 800G 硅光集成芯片

2024 年度，800G 硅光集成芯片产品各模式下的销售单价和毛利率水平存在些许差异，主要系该型号产品当期销售尚未完全放量，多为客户小批量样品试采，公司更多针对个别订单基于商务谈判结果定价所致。2025 年度，公司 800G 硅光集成芯片产品经销模式下的销售单价和毛利率水平较高，主要系当期经销模式仅通过华桐电子向客户 I 和客户 W 销售少量 800G 硅光集成芯片产品，销售数量较少因此定价较高。

(3) 1.6T 硅光集成芯片

2025 年度，公司 1.6T 硅光集成芯片产品贸易模式的销售单价和毛利率水平较高，主要系当期贸易模式仅通过博晶光电向客户 K 销售少量 1.6T 硅光集成芯片产品，通过江苏智炬汽车电子有限公司向客户 O 销售少量 1.6T 硅光集成芯片产品，小规模采购定价更高所致。

2、同类产品针对不同客户的价格、毛利率是否存在较大差异及合理性

公司同类产品针对不同客户的销售价格和毛利率存在一定差异，主要系受客户采购规模、战略地位、产品生命周期阶段及商务谈判结果等多重因素综合影响。客户 A、客户 B 等采购规模较大、战略地位较高的核心客户，通常在保留合理利润空间的基础上享有更优惠的价格政策，定价水平和毛利率相对偏低，部分客户因采购规模较小或处于合作早期，单品定价及毛利率水平相对较高；此外，生命周期早期阶段的产品尚未进入规模化放量，部分客户因处于小规模试采或样品验证阶段，定价和毛利率水平通常较高，随着产品逐步进入批量供货阶段，单价和毛利率将逐渐回归。上述差异均基于商业逻辑与市场化定价机制形成，与客户的采购量级、战略地位、合作深度及产品所处生命周期阶段相匹配，具有商业合理性。

（六）区分细分产品类型分析境内外产品毛利率差异情况，2023 年、2024 年 400G 硅光集成芯片境内毛利率远高于境外的原因及合理性，2025 年 1.6T 硅光集成芯片境内毛利率远高于境外的原因及合理性

报告期内，公司境外客户包括：客户 A、客户 G 和客户 Q，公司各年度境外销售情况如下：

单位：万元

2025 年度					
序号	公司名称	销售内容	销售金额	占年度销售 额比例	占年度境外销 售额比例
1	客户 A	1.6T 硅光集成芯片 /400G 硅光集成芯片	21,896.27	47.51%	99.99%
2	客户 Q	1.6T 硅光集成芯片	1.87	0.00%	0.01%
合计			21,898.14	47.51%	100.00%
2024 年度					
序号	公司名称	销售内容	销售金额	占年度销售 额比例	占年度境外销 售额比例
1	客户 G	400G 硅光集成芯片	1.32	0.02%	100.00%
合计			1.32	0.02%	100.00%
2023 年度					
序号	公司名称	销售内容	销售金额	占年度销售 额比例	占年度境外销 售额比例
1	客户 G	400G 硅光集成芯片	7.07	1.14%	100.00%
合计			7.07	1.14%	100.00%

报告期内，公司境外销售的产品主要为 400G 和 1.6T 硅光集成芯片。2023 年度，公司 400G 硅光集成芯片产品境内销售毛利率高于境外，原因主要系公司该产品当期境内外销售的具体型号不同所致，公司当期境内销售系向客户 F 销售少量 100G/lane FR4 接收芯片样品，该批次产品系工程样品流片且应用于接收端，与其他产品在技术路线和产品设计上存在一定差异，后续未大规模量产，小批量销售定价较高，因此毛利率水平较高。

2024 年度，公司 400G 硅光集成芯片境外客户系客户 G，客户 G 在开发和制造高速光互联解决方案方面拥有丰富的经验，为领先的超大规模云客户提供高速光收发器产品。公司届时将其作为重要战略客户发展，基于促进公司业务发展、寻求长远合作考量，给予对方较为优惠的价格，同时由于国际空运费用成本较高，销售数量较少，无法有效摊薄，导致单位成本较高，综合导致毛利率水平相较境内较低。

2025 年度,公司 1.6T 硅光集成芯片境外销售毛利率水平相较境内销售较低,主要系该速率产品主力客户为客户 A,其单次采购量大、战略地位较高,公司在保留合理利润率的基础上给予其一定的价格优惠所致。

二、中介机构核查

(一) 核查程序

1、获取发行人成本明细表,访谈发行人财务负责人及生产负责人,了解发行人不同速率产品的成本构成、成本核算流程及方法、料工费变动原因并分析合理性;

2、查阅可比公司公开披露信息,分析发行人直接材料占比的合理性及与同行业可比公司的差异情况;

3、获取发行人报告期内晶圆等主要原材料的采购明细、产品产量及销量明细,核查主要材料采购数量与产品产量、销量、库存数量的匹配性;

4、获取发行人报告期各期末库存商品明细表及销售明细表,对比分析不同产品单位销售成本与期末库存商品单位成本的差异及原因,评估成本结转的及时性和准确性;

5、访谈发行人销售负责人及财务负责人,了解产品单价和成本的具体影响因素,获取报告期内各产品的销售和成本明细表,分析 400G、800G、1.6T 产品平均单价逐年下降、平均成本变动的原因;

6、查阅可比公司公开披露信息,获取其分产品类别的平均单价、平均成本数据,对比分析发行人产品价格、成本变动趋势与可比公司的差异及原因;

7、访谈发行人财务负责人,了解不同速率产品毛利率差异较大、高速率产品毛利率低于低速率产品的原因,分析未来毛利率变动趋势;

8、查阅行业研究报告及同行业公司公开披露信息,了解行业竞争格局、产品迭代趋势及硅光集成芯片领域可比公司的业务发展情况,评估发行人毛利率水平的合理性及未来变动趋势;

9、查阅发行人所选取财务可比公司的公开披露信息,了解其主要产品、经营模式、财务数据表现,访谈发行人管理层了解财务可比公司的筛选过程及确定

依据；同时查阅硅光集成芯片领域业务可比公司的公开信息，分析其未作为可比公司的原因，评估发行人可比公司选取的充分性和合理性；

10、查阅光通信产业链上下游厂商及多元化平台型厂商的公开披露信息，对比分析其毛利率水平及与发行人毛利率差异的原因；

11、获取发行人报告期内分销售模式的收入及成本明细表，对比分析同类产品针对不同销售模式、不同客户的销售单价和毛利率差异，访谈财务及销售负责人了解差异原因；

12、获取发行人境内外销售明细表，分析不同类型产品境内外销售毛利率差异的原因。

（二）核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、报告期内，发行人不同速率产品单位成本构成以直接材料为主，料、工、费变动主要受产品所处阶段、生产规模、产品良率波动、工程批晶圆使用等因素影响，变动原因具有合理性。发行人直接材料占比与可比公司趋势一致，但由于硅光集成芯片行业兴起较晚，前期公司处于研发阶段，晶圆厂亦无成熟的流片工艺，公司在版图设计时需与晶圆代工厂共同探索流片工艺开发，因此，早期材料成本占比较高，具备合理性；报告期内，发行人晶圆等主要材料的采购数量与其业务发展、产销量、库存量等业务数据具有匹配性，在采购量、领用量、耗用量、产量、销量等勾稽关系和效率指标上均保持稳定且匹配，不存在采购量虚高或产品滞销的异常情况；报告期各期，发行人不同产品单位销售成本与库存商品单位成本存在一定差异，主要系产品早期良率差异、材料采购成本等因素，导致加权平均成本与期末时点的成本之间存在一定差异，整体差异符合发行人各类产品实际情况；报告期内发行人建立了完整的成本核算体系，按照工单对材料费用、人工费用、制造费用进行归集和结转，产品成本结转及时、准确；

2、发行人产品单价主要受产品速率、技术方案、产品生命周期阶段、客户采购规模及市场竞争状况等因素影响，产品成本主要受原材料价格、生产规模、产品良率、制造费用分摊等因素影响。报告期内，400G 硅光集成芯片平均单价和平均成本逐年下降，主要系产品从样品阶段进入规模化量产阶段后，规模效应

摊薄成本、定价策略调整所致；800G 产品平均单价下降主要系从小批量试制阶段进入批量销售阶段所致，平均成本上升主要系量产初期良率波动所致；1.6T 产品处于市场导入初期，定价和成本尚不稳定。由于发行人与同行业可比公司在发展阶段、产品形态及价格驱动因素方面存在一定差异，价格及成本变动趋势相近但绝对金额存在差异，整体而言，报告期内产品单价及成本变动趋势符合发行人业务发展规律，具有合理性；

3、发行人不同速率产品毛利率差异较大，主要系各产品所处生命周期阶段不同所致。400G 产品已进入成熟放量阶段，毛利率稳定在合理水平；800G 及 1.6T 产品尚处于市场导入及早期放量阶段，公司为加快客户导入、提升市场份额在定价上给予一定优惠，且新产品良率尚处于爬坡阶段、单位成本阶段性偏高，导致高速率产品毛利率低于低速率产品，具有商业合理性。随着 800G 及 1.6T 产品出货量增长、工艺成熟及良率提升，毛利率预计将维持在较高水平；3.2T 及以上 NPO/CPO 收发一体芯片技术壁垒更高，预计在产品推出初期享有较高的技术溢价，公司整体毛利率有望通过产品结构的动态优化维持在合理水平；

4、发行人综合考虑产业链相关性、业务模式及公开财务数据的可获取性，选取优迅股份、源杰科技和长光华芯作为财务可比公司。目前全球范围内尚不存在与发行人在产品类型、经营模式及应用领域上完全可比的上市公司，Intel、Cisco 虽在硅光芯片领域有所布局但业务体系庞大且未单独披露硅光业务财务数据，中际旭创、新易盛虽布局硅光芯片但主要用于自产光模块配套且未单独披露连续完整的财务数据，赛丽科技、熹联光芯等业务可比公司均未上市、无公开完整财务数据，发行人可比公司选取依据具备合理性。发行人主营业务毛利率较高，系产品形态及产业链环节不同所致。发行人采用 Fabless 轻资产模式，无需承担晶圆厂建设及折旧成本，且产品聚焦于高速率硅光集成芯片，技术壁垒高、市场竞争力强，毛利率处于行业合理水平，与国内光通信产业链上下游厂商、国外综合型科技巨头的整体毛利率对比具备商业合理性；

5、报告期内，发行人经销及贸易商模式下毛利率高于直销模式，主要系不同模式下销售的产品结构、产品所处生命周期、客户采购规模、客户地位等因素导致。同类产品针对不同客户的销售价格和毛利率存在一定差异，主要系受客户采购规模、战略地位、产品生命周期阶段及商务谈判结果等多重因素综合影响，

差异具有商业合理性，符合市场化定价原则；

6、报告期内，发行人 400G 硅光集成芯片 2023 年度境内毛利率高于境外，主要系境内销售产品为应用于接收端的工程样品，定价较高所致；2024 年度境内毛利率高于境外，主要系客户 G 作为公司重要战略客户获得优惠定价，且销售规模小导致国际运输成本无法有效摊薄所致。2025 年度 1.6T 硅光集成芯片境外毛利率低于境内，主要系境外主力客户采购规模大、战略地位高，公司给予合理价格优惠所致。上述境内外毛利率差异均具有合理的商业背景。

7.关于采购和供应商

根据申报材料：（1）报告期内，公司主要原材料采购金额分别为 2,043.17 万元、7,068.58 万元、24,746.89 万元，对外采购的核心原材料为晶圆，流片工程费系向晶圆厂支付的光罩、NRE 等费用，服务采购为挑粒、划片等外协费用以及芯片测试等其他服务费，其他采购为辅料类采购；（2）报告期内，公司前五大供应商采购金额分别为 1,919.66 万元、6,770.78 万元、23,683.32 万元，占比分别为 93.96%、95.79%、95.70%；（3）报告期内，公司主要原材料为外购晶圆，平均采购单价分别为 5.13 万元/片、4.73 万元/片、4.04 万元/片，公司外协采购金额分别为 2.09 万元、291.53 万元、1,368.57 万元，外协采购主要环节为划片、挑粒以及芯片全处理等非核心环节；（4）报告期各期末，公司的预付款项金额分别为 210.81 万元、3,285.31 万元、13,382.98 万元，主要系根据生产计划所需预付的原材料款项；其他非流动资产中预付长期资产款金额为 45.07 万元、53.43 万元、787.53 万元。

请发行人披露：（1）区分晶圆采购、流片工程费、服务采购等，列示报告期内主要供应商的具体情况；向主要供应商采购金额的变动原因，相关材料、成品等的后续使用情况；（2）报告期内公司主要原材料采购价格变动情况、原因及合理性，是否与公开市场价格变动趋势一致；（3）报告期内公司预付款项、预付长期资产款对应的主要供应商情况、采购内容、账龄及是否逾期，期后到货及结转情况，预付比例是否与合同约定一致。

请保荐机构、申报会计师简要概括核查过程，并发表明确意见。

回复：

一、发行人披露

（一）区分晶圆采购、流片工程费、服务采购等，列示报告期内主要供应商的具体情况；向主要供应商采购金额的变动原因，相关材料、成品等的后续使用情况；

1、区分晶圆采购、流片工程费、服务采购等，列示报告期内主要供应商的具体情况

(1) 晶圆采购

报告期内，发行人共向七家供应商采购晶圆，具体采购情况如下：

2025 年度			
序号	供应商名称	金额（万元）	主要采购内容
1	供应商 A	20,246.22	晶圆
2	供应商 D	82.09	晶圆
3	供应商 C	66.88	晶圆
4	供应商 B	15.35	晶圆
5	供应商 F	13.64	晶圆
合计		20,424.17	/
2024 年度			
序号	供应商名称	金额（万元）	主要采购内容
1	供应商 A	4,779.67	晶圆
2	供应商 C	68.14	晶圆
3	供应商 D	54.92	晶圆
合计		4,902.72	/
2023 年度			
序号	供应商名称	金额（万元）	主要采购内容
1	供应商 A	327.27	晶圆
2	供应商 C	83.04	晶圆
3	供应商 E	73.47	晶圆
4	供应商 G	21.00	晶圆
5	供应商 D	13.05	晶圆
合计		517.82	/

(2) 流片工程服务

报告期内发行人共向七家供应商采购流片工程服务，具体采购情况如下：

2025 年度			
序号	供应商名称	金额（万元）	主要采购内容
1	供应商 A	1,175.67	光罩
2	供应商 B	550.37	光罩、NRE

3	供应商 C	435.40	NRE
4	供应商 F	150.44	光罩、NRE
合计		2,311.88	/
2024 年度			
序号	供应商名称	金额（万元）	主要采购内容
1	供应商 A	1,140.50	光罩、NRE
2	供应商 C	447.80	NRE
3	供应商 D	22.22	光罩
4	华进半导体封装先导技术研发中心有限公司	3.72	晶圆工艺加工
合计		1,614.24	/
2023 年度			
序号	供应商名称	金额（万元）	主要采购内容
1	供应商 A	787.13	光罩、NRE
2	供应商 C	490.60	NRE
3	供应商 G	111.14	光罩
4	供应商 D	12.96	光罩
合计		1,401.84	/

（3）和生产经营相关的服务采购

报告期内服务采购前十大供应商基本情况如下（2023、2024 年仅向 9 家供应商采购服务）：

供应商	成立时间	注册资本	人员规模	注册地及主要经营地	股权结构	主营业务	是否存在 关联 关系
苏州晶禧半导体科技有限公司	2022-07-13	5,970 万元	约 40 人	江苏省苏州市相城区黄埭镇康阳路 364 号 8 号楼 1-2 层	北京九州一轨环境科技股份有限公司（100%）	半导体晶圆及器件的加工及制造等业务	否
上海季丰电子股份有限公司	2008-07-07	11,559 万元	约 1,100 人	上海市闵行区友东路 258-288 号 2 幢 101 室	郑朝晖（15.91%） 上海季铭源企业管理合伙企业（有限合伙）（8.05%） 嘉善芯创壹号股权投资基金合伙企业（有限合伙）（7.47%）	集成电路及相关领域的专业技术服务	否
ShunYun Technology Holdings Limited Taiwan Branch	2020-12-23	600 万台币	约 1,300 人	11F.-6, No. 495, Guangfu S. Rd., Xinyi Dist., Taipei City 11074, Taiwan （R.O.C.）	ShunSin Technology Holdings 是中国台湾主体的主要股东	光模块等领域的生产以及技术服务	否
闾康技术检测（上海）有限公司	2006-03-22	2,350 万美元	约 400 人	中国（上海）自由贸易试验区祖冲之路 1505 弄	MA-TEK INTERNATIONAL INC.	IC 供应链上之设计、制造、封	否

供应商	成立时间	注册资本	人员规模	注册地及主要经营地	股权结构	主营业务	是否存在关联关系
				138 号 6 幢一楼	(100%)	装、测试等各阶段所需的分析服务	
上海镜界芯程科技有限公司	2022-07-30	500 万元	约 20 人	上海市松江区茸梅路 139 号 1 幢	唐敏 (100%)	光电技术服务	否
上海共进微电子技术有限公司	2021-12-29	16,320 万元	约 30 人	上海市嘉定区汇旺东路 599 号 4 幢 4-B	深圳市传感投资合伙企业 (有限合伙) (28.6765%) 深圳市共进电子股份有限公司 (18.75%) 中小企业发展基金 (成都) 交子创业投资合伙企业 (有限合伙) (14.7059%)	传感器封装及标定测试量产服务	否
苏试宜特 (苏州) 检测技术有限公司	1996-03-28	8,000 万元	约 80 人	中国 (江苏) 自由贸易试验区苏州片区苏州工业园区方园街 51 号九幢 2 层	苏试宜特 (上海) 检测技术股份有限公司 (100%)	芯片测试等服务	否
爱斯佩克测试科技 (上海) 有限公司	2004-09-01	7,000 万日元	约 30 人	中国 (上海) 自由贸易试验区川桥路 1295 号 2 幢 101 室	爱斯佩克有限公司 (日本) (100%)	相关产品可靠性试验及分析检测服务等	否
上海奇芯电子科技有限公司	2009-02-11	100 万元	未披露	上海市青浦区练塘镇章练塘路 588 弄 15 号 1 幢 1 层 5 区 1268 室	上海汝于成管理咨询合伙企业 (有限合伙) (50%) 广青 (40%) 黄明明 (10%)	电子科技、计算机软硬件、光机电一体化领域内的技术开发	否
江苏通用科技股份有限公司	2019-11-11	14,208 万元	约 100 人	江阴市青阳镇青桐路 215 号霞客湾创智园 3 幢 1-2 层	苏州悟凡自动化科技有限公司 (39.2895%) 苏州悟凡誉企业管理合伙企业 (有限合伙) (8.03%) 拉萨楚源企业管理有限责任公司 (6.4048%)	激光隐形切割设备和碳化硅晶圆剥离产线的研发生产	否
中国平安财产保险股份有限公司上海分公司	1994-01-25	总公司 2,100,000 万元	约 6,200 人	上海市常熟路 8 号	总公司: 中国平安财产保险股份有限公司	保险	否
上海中科澳谱光电器件有限公司	2001-02-22	313 万美元	约 30 人	上海市嘉定工业区汇善路 685 号 2 幢 1 楼东区	上海中科光纤通讯器件有限公司 (52.00%) WANG YONGJIAN (29.76%) 上海中科磁记录有限公司 (12.00%)	光学镀膜与光学零部件加工	否
武汉驿天诺科技有限公司	2009-04-01	1,575 万元	约 80 人	武汉市东湖新技术开发区光谷三路 777 号 5 号电子厂房 1 层北面区域 02 室 (自贸区武汉片区)	单娜 (60.3663%) 武汉武创华工激光及高端智造创业投资基金合伙企业 (有限合伙) (8.5370%) 武汉明辉科技投资有限公司 (6.3494%)	硅光及第三代半导体晶圆级、芯片级与器件级测试与封装设备研发	否

供应商	成立时间	注册资本	人员规模	注册地及主要经营地	股权结构	主营业务	是否存在关联关系
嘉兴泰传光电有限公司	2018-07-13	200 万元	约 20 人	浙江省嘉兴市平湖经济技术开发区新兴二路 988 号三号楼西侧	陈建平（100%）	电子器件制造、通信设备制造和其他电子器件制造	否
胜科纳米（苏州）股份有限公司	2012-08-17	40,331 万元	约 1,000 人	苏州工业园区朝前路 9 号	李晓旻（39.41%） 江苏鸢翔技术咨询有限公司（6.02%） 宁波丰年荣通投资管理有限公司-宁波梅山保税港区丰年君和创业投资合伙企业（有限合伙）（5.39%）	半导体第三方检测分析	否
无锡芯坤电子科技有限公司	2011-03-10	800 万元	约 40 人	宜兴市和桥镇纯江路 50 号中南高科创智绿谷产业园 28 栋一层二层	章泽润（74.9309%） 谢崇平（9.7376%） 陈浩平（9.7376%）	电子元器件（半导体）加工	否
上海聚跃检测技术有限公司	2017-01-26	2,195 万元	约 70 人	中国（上海）自由贸易试验区张东路 1388 号 2 幢 101 室	尚跃（31.1129%） 上海芯测企业管理咨询合伙企业（有限合伙）（29.5413%） 杨峰（12.1627%）	IC 集成电路第三方综合服务	否
深圳市佳用电子科技有限公司	2021-11-08	100 万元	约 2 人	深圳市宝安区福永街道聚福社区龙腾阁小区 20 栋 602	黄累（60.00%） 韩燕华（40.00%）	电子元器件批发和技术服务	否
上海摩本电子科技有限公司	2014-06-12	500 万元	约 10 人	上海市松江区施惠路 309 号 3 幢 1 层 107 室	欧姣汝（99%） 卿勤华（1%）	电子产品销售、计算机系统服务以及计算机软硬件及辅助设备零售业务	否
苏州源数芯通信科技有限公司	2021-09-28	1,000 万元	约 5 人	苏州市常熟市辛庄镇沙洞路 69 号	苏州源数通光电科技有限公司（70%） 郭胜平（30%）	集成电路制造、集成电路芯片及产品制造、电子元器件制造等	否

供应商报告期各期采购金额与占比情况如下：

2025 年度					
序号	供应商名称	金额 (万元)	主要采购内容	采购占发行人 服务采购比重	占供应商总 业务比重
1	苏州晶禧半导体科技有限公司	997.52	划片	62.00%	约 8.00%
2	上海季丰电子股份有限公司	195.92	挑粒、芯片测试、刀划	12.18%	小于 1.00%
3	ShunYun Technology Holdings Limited Taiwan Branch	184.69	芯片全处理、DPS 服务	11.48%	小于 1.00%
4	闵康技术检测（上海）有限公司	87.66	芯片测试	5.45%	小于 1.00%
5	上海镜界芯程科技有限公司	61.88	光模块设计	3.85%	约 32%
6	上海共进微电子技术有限公司	26.78	划片、挑粒、芯片测试	1.66%	约 1.00%
7	苏试宜特（苏州）检测技术有限	20.67	芯片测试	1.28%	未透露

	公司				
8	上海奇芯电子科技有限公司	4.80	芯片测试	0.30%	未透露
9	苏州源数芯通信科技有限公司	3.61	制板加工	0.22%	未透露
10	嘉兴泰传光电有限公司	2.50	芯片测试	0.16%	未透露
合计		1,586.05	/	98.58%	/
2024 年度					
序号	供应商名称	金额 (万元)	主要采购内容	采购占发行人 服务采购比重	占供应商总 业务比重
1	江苏通用半导体有限公司	205.78	激光切割	57.31%	约 1.00%
2	苏州晶禧半导体科技有限公司	51.75	激光切割	14.41%	约 1.00%
3	闾康技术检测（上海）有限公司	40.01	芯片测试	11.14%	小于 1.00%
4	上海季丰电子股份有限公司	35.88	挑粒、刀划	9.99%	小于 1.00%
5	苏试宜特（苏州）检测技术有限公司	11.95	芯片测试	3.33%	未透露
6	中国平安财产保险股份有限公司 上海分公司	5.28	保险服务	1.47%	未透露
7	上海中科澳谱光电器件有限公司	0.95	镀膜	0.26%	未透露
8	武汉驿天诺科技有限公司	0.80	升级服务	0.22%	未透露
9	爱斯佩克测试科技（上海）有限公司	0.17	包装测试	0.05%	未透露
合计		352.58	/	98.19%	/
2023 年度					
序号	供应商名称	金额 (万元)	主要采购内容	采购占发行人 服务采购比重	占供应商总 业务比重
1	上海摩本电子科技有限公司	25.00	芯片测试	54.86%	未透露
2	胜科纳米（苏州）股份有限公司	8.54	芯片测试	18.74%	未透露
3	苏试宜特（苏州）检测技术有限公司	6.42	芯片测试	14.09%	未透露
4	无锡芯坤电子科技有限公司	2.20	其他服务	4.83%	未透露
5	江苏通用半导体有限公司	2.09	激光切割	4.59%	约 1.00%
6	上海季丰电子股份有限公司	0.49	挑粒、芯片测试	1.08%	小于 1.00%
7	上海中科澳谱光电器件有限公司	0.41	镀膜	0.90%	未透露
8	上海聚跃检测技术有限公司	0.25	芯片测试	0.55%	未透露
9	深圳市佳用电子科技有限公司	0.18	基板设计	0.39%	未透露
合计		45.57	/	100.00%	/

注：同一控制下企业，采购金额已合并披露。

2、向主要供应商采购金额的变动原因

报告期内，公司根据自身量产交付节奏、产品研发迭代及供应链优化策略，供应商存在阶段性新进、退出及采购规模波动情况。

公司的采购决策均围绕订单量产交付、产品技术迭代、供应链风险分散等真实经营与发展需求开展，不存在无实质业务背景的供应商新增情形。所有新增供应商均经过资质审核、背景核查、试样验证、市场化比价的标准化准入流程，合作定价公允、交易真实合规。供应商体系的持续优化，有效完善了公司境内外供应链布局，符合公司经营战略及半导体行业惯例。

（1）晶圆及流片工程服务供应商采购金额的变动原因

报告期内公司向供应商采购晶圆及流片工程服务规模与公司产品研发需求以及销售订单规模相匹配。与供应商 A 建立合作前，公司 2023 年曾向供应商 G 以及供应商 E 采购小批量晶圆用于自身研发验证，基于代工晶圆与公司研发需求匹配程度、整体生产规划等综合因素考量，发行人于 2024 年起不再向两家供应商采购晶圆以及流片工程服务。

2024 年公司极少数工程批晶圆存在良率不达标的问题，公司向华进半导体封装先导技术研发中心有限公司采购晶圆工艺加工服务，2024 年公司与华进半导体存在小额往来。

2024 年公司开始量产，销售订单爆发，供应商 A 采购金额快速提升，2025 年公司基于供应链安全、产能扩容、产品工艺迭代、成本优化等多重经营战略考量，新增供应商 B 以及供应商 F 作为晶圆及流片工程厂商，进一步丰富核心原材料供给渠道。

（2）外协服务及其他服务供应商采购金额的变动原因

报告期内，公司外协服务采购金额波动，核心原因系合作主体经营战略调整及公司供应链持续优化。其中，原外协服务供应商江苏通用于 2024 年调整整体经营战略，将核心业务重心聚焦于半导体设备制造板块，不再承接晶圆划片等外协加工业务，后续由江苏通用关联主体苏州晶禧承接相关业务，与公司重新签署采购协议，公司晶圆划片相关外协服务统一变更为苏州晶禧提供。同时，为进一步分散外协服务供应链风险、提升服务供给稳定性，公司 2025 年主动开拓上海

共进微电子技术有限公司、ShunYun Technology Holdings Limited Taiwan Branch 等外协服务供应商，持续优化外协供应链体系，由此导致各期外协服务采购金额发生合理波动。

报告期内，公司其他服务采购金额变动，主要系伴随公司产品研发项目的迭代、新增及收尾，芯片测试服务的采购需求随研发进度动态调整，导致各期芯片测试采购金额存在波动。

3、相关材料、成品等的后续使用情况

（1）晶圆后续使用情况

报告期内各期采购晶圆后续使用情况如下：

年份	单位	生产领用	研发领用	委外发料	其他	总领用率
2023 年	晶圆（片）	-	93.68%	6.32%	0.00%	100.00%
2024 年	晶圆（片）	92.88%	3.41%	0.00%	2.43%	98.73%
2025 年	晶圆（片）	90.56%	2.87%	0.00%	0.02%	93.45%

1）2023 年度晶圆采购后续使用情况

2023 年度为公司早期研发及小批量验证阶段，采购规模与当年研发项目推进、早期委外生产布局完全匹配。

该年度采购的晶圆已全部完成领用，其中研发领用占比 93.68%，主要用于公司产品工艺开发与验证、流片试验等研发环节；委外发料占比 6.32%，系早期阶段委外加工布局所需。期末无结存晶圆。

2）2024 年度晶圆采购后续使用情况

2024 年公司进入规模化生产阶段，采购规模与当年产能扩张、订单增长情况高度匹配，全年晶圆领用率为 98.73%。生产领用占比 92.88%，用于公司主营业务产品的生产加工以及生产环节的辅助材料，与当年规模化生产节奏完全匹配；研发领用占比 3.41%，主要用于研发环节的工艺验证、新品测试、流片试验、产品性能及可靠性测试等场景；其他领用主要为生产过程中产生的不良品、检测不合格品等合规报废处理，报废流程严格执行公司内控管理制度；以及行政办公展示等场景，占比极低。

3) 2025 年度晶圆采购后续使用情况

2025 年为公司产能爬坡、订单大规模增长阶段，采购规模与公司年度生产计划、客户订单需求高度匹配，全年晶圆领用率为 93.45%。生产领用占比 90.56%，用于公司主营业务产品的生产加工以及生产环节的辅助材料，与当年产能释放、订单交付节奏完全匹配；研发领用占比 2.87%，主要用于研发环节的工艺优化、新品验证、流片试验等场景；其他领用主要用于行政办公展示相关场景，占比极低；本年度无物料在库报废、委外发料等其他领用情况。

报告期内，期末结存均为未领用的晶圆原材料库存，结存规模与公司后续的生产计划、客户订单交付需求相匹配，同时兼顾了原材料采购的规模效应与供应链稳定性，不存在异常积压、闲置的情况。

公司各年度晶圆采购均严格围绕年度生产经营计划、客户订单需求和研发项目规划开展，采购规模与公司产能扩张、业务发展节奏高度匹配；晶圆采购后的使用去向清晰可追溯，未外协加工的整片晶圆核心用于研发环节，少量用于行政等辅助环节，已完成划片工序的芯片核心用于主营业务生产环节，少量用于研发等辅助环节，领用、转换、报废等全流程均严格执行公司内部控制制度和生产经营管理规范，不存在与生产经营无关的违规使用情况；各年度期末结存均为满足正常生产经营所需的合理原材料库存，库存规模与公司生产计划、安全库存管理要求相匹配，不存在长期闲置、积压或减值风险较高的情况。

(2) 流片工程服务后续使用情况

报告期内，流片工程费系在前期工程批晶圆流片时基于特殊工艺等情形，向晶圆厂支付的一次性工程费用，在实际发生时直接计入对应项目费用。报告期内，研发阶段工程批晶圆流片以及定制化开发项目流片涉及该费用，已分别计入对应的项目费用核算，不涉及后续领用、消耗等情形。

(3) 外协服务采购后续使用情况

公司芯片产品加工完整工序链条为：晶圆代工（代工厂）→晶圆测试（发行人）→晶圆划片（外协）→挑粒清洗（外协）→AOI 检测（外协/发行人），其中从晶圆划片到 AOI 检测环节被称为芯片全处理。

经 AOI 检测合格的芯片，完成入库检验后作为量产成品物料，用于公司批

量订单交付，最终发往终端客户，形成主营业务销售收入。

划片、挑粒清洗、AOI 检测各外协加工阶段产出的半成品、合格芯片，公司研发部门可根据新品开发、工艺验证、可靠性测试等研发需求经批准后申请领用，不限定节点，全外协环节半成品均可用于研发使用。

（二）报告期内公司主要原材料采购价格变动情况、原因及合理性，是否与公开市场价格变动趋势一致

报告期内公司主要原材料为晶圆、流片工程服务以及外协服务采购，采购价格变动情况如下：

采购类型	内容	采购单价变动情况		
		2025 年	2024 年	2023 年
晶圆	晶圆（片）	-14.54%	-7.79%	/
流片工程服务	光罩（次）	-18.45%	-30.76%	/
	NRE（次）	106.45%	-23.54%	/
	晶圆工艺加工（次）	/	/	/
外协服务	划片（片）	-10.22%	0.21%	/
	挑粒（颗）	12.69%	/	/
	芯片全处理（颗）	/	/	/

1、晶圆采购价格持续下降

报告期内，公司采购晶圆平均价格呈下降趋势，主要系采购晶圆差异所致。2023 年度公司属于研发阶段，均为研发用工程批晶圆采购，对于晶圆厂而言，工程批价格由于其属于调整新工艺流片，且单规格采购量较小，单价相对较高；2024 年度，公司开始量产，销售订单爆发，量产品晶圆采购占比快速提升，晶圆平均单价有所下降。2025 年度，随着公司量产规模大幅上升，量产批晶圆占总晶圆采购数比重大幅增加，整体晶圆平均采购价格有所下降。

该价格变动具备充分合理性，属于公司采购规模增长带来的正常价格调整，不存在异常降价、关联方让利等特殊情形。

2、流片工程服务价格变动

报告期内，公司光罩采购单价逐年走低，原因主要为产品迭代所需新光罩层数减少。公司 2023 年采购以 100G/lane 产品成套光罩为主，采购初期成套光罩

层数多、制版工艺工序长，制造成本较高；2024年起公司 200G/lane 研发光罩较多，产品基于原有 100G 产品光架构基础上进行调制器迭代，所需改版迭代的光罩层数显著下降，光罩厂商制版原材料、光刻工时、设备损耗同步降低，因此 2024、2025 年光罩单价连续同比下滑。

2024 年公司 NRE 采购主要依托原有成熟产品体系，以常规工艺微调、版本迭代优化为主，开发工程量小、调试及验证流程简单，对应的单次工程服务成本较低。而 2025 年公司聚焦新产品研发与工艺验证，新增多项芯片产品开发项目，需要合作晶圆厂提供专属的一次性工艺开发、全新流程调试、多轮产品性能验证等定制化工程服务，研发验证工序更复杂、技术投入更高、服务周期更长，对应的 NRE 工程服务采购成本显著提升，最终导致 2025 年 NRE 采购单价大幅上涨。

3、外协服务价格小幅波动

公司外协环节主要包括划片、挑粒，随着公司规模扩大，为进一步提升供应链管理效率，公司 2025 年新增芯片全处理外协，将划片、挑粒及 AOI 检测环节打包。2023 年度，公司处于研发阶段，外协金额极小；2024、2025 年，外协数量逐步增加，2025 年公司引入上海共进微电子有限公司作为外协供应商，优化了供应商采购体系，同时随着硅光芯片产业快速发展，大量外协厂商布局硅光晶圆划片加工业务，行业供给持续增加，市场竞争加剧，划片采购单价有所下降；挑粒环节单价上升，主要系 2024 年公司与季丰电子合作初期，季丰电子赠送发行人部分挑粒服务，因此拉低了挑粒采购单价。芯片全处理服务为 2025 年新增一站式外协服务，整合了多道加工工序，定价基于当期市场同类一站式服务公允报价确定，价格公允合理。

4、报告期内，公司各类采购价格变动趋势与公开市场价格变动趋势是否一致

现阶段公开市场暂无统一、权威的硅光晶圆细分品类公开交易价格及常态化价格变动趋势数据，行业内硅光晶圆采购价格无公开可对比的波动行情。根据市场披露信息，集成电路企业采购量产品圆单价普遍低于工程批晶圆。

公司	量产批单价（万元）			工程批单价（万元）		
	2025 年 1-9 月	2024 年	2023 年	2025 年 1-9 月	2024 年	2023 年

锐成芯微	0.54	0.55	2.48	1.11	1.21	0.92
纳能微	-	-	-	1.15	2.43	2.45

注：芯片、工程样片晶圆、光罩及量产品圆的采购单价受工艺制程、晶圆厂产能等因素影响较大，2023 年锐成芯微量产品圆平均价格较高，主要系采购大量先进制程工艺晶圆，单价较高，导致量产品圆平均价格较高

公司晶圆采购单价下降系自身采购规模扩容、量产品圆采购增加所致，属于企业规模化经营过程中的正常变动，不存在脱离行业商业逻辑的异常价格变动，符合半导体行业规模采购降价的通用商业规律，具备充分合理性。

行业内光罩定价核心取决于光罩层数、制版工艺复杂度、光刻工时及设备损耗等核心因素，层数越少、工艺越成熟，光罩采购单价越低。报告期内公司光罩采购单价逐年持续下滑，主要系工艺成熟，流片层数减少所致，与硅光行业流片工程的定价逻辑保持一致。

近年国内硅光芯片产业高速发展，上游晶圆划片加工赛道涌入大量外协厂商，行业产能供给持续增加、市场竞争日趋激烈，行业整体划片加工服务报价呈稳步下行趋势。2025 年公司新增优质外协供应商，优化采购体系的同时，依托采购规模优势进一步议价，叠加行业市场化竞争带来的普遍降价行情，原有供应商同步下调报价，公司划片服务采购单价也同比下降，与行业公开市场降价趋势高度契合。

报告期内挑粒外协单价小幅波动，整体保持平稳，处于行业合理波动区间。挑粒加工属于标准化基础外协工序，行业技术成熟、供给充足，市场价格长期稳定、波动幅度较小。公司挑粒服务采购价格小幅变动，与行业市场价格平稳的整体趋势一致，无异常波动。

（三）报告期内公司预付款项、预付长期资产款对应的主要供应商情况、采购内容、账龄及是否逾期，期后到货及结转情况，预付比例是否与合同约定一致

1、 报告期各期主要供应商情况

年度	供应商	所属国家/地区	行业地位
2025	广东省中科进出口有限公司	中国大陆	成立于 1993 年的广东省中科进出口有限公司是由广东省科学院控股有限公司控股的专业外贸公司

年度	供应商	所属国家/地区	行业地位
2025	飞博普路光电（武汉）有限公司	中国大陆	韩国 FIBERPRO Inc.在中国武汉设立的全资子公司。FIBERPRO Inc.成立于 1995 年，是全球光测定领域的先导企业
2024	上海镜界芯程科技有限公司	中国大陆	公司专注于光通信与光模块技术研发
2024	用友（上海）工业互联网科技发展有限公司	中国大陆	作为用友网络在上海的全资子公司，依托母公司连续七年入选国家级“双跨”平台的“用友精智工业互联网平台”及国内领先的企业云服务底座，稳居国产工业互联网平台第一梯队，是赋能国家重点制造行业数智化转型的核心力量
2024	Wen Global Solutions Inc.	美国	国际展览公司，成功举办过多次大型国际展览会，并与国外多个大型学会签订合作协议，是多个国外大型展会在亚洲区唯一的组织机构
2023	镭神技术（深圳）有限公司	中国大陆	国家级专精特新“小巨人”企业，专注于为光通讯、半导体及激光加工等领域提供精密自动化测试老化、光路组装设备及系统解决方案
2023	海拓仪器（江苏）有限公司	中国大陆	国家级专精特新“小巨人”企业，专注于为半导体、光通信及新能源等领域提供高端环境测试装备与带电测试系统，其自主研发的超快速冷热冲击试验机等产品成功实现进口替代
2023	铎铎电子科技（杭州）有限公司	中国大陆	成立于 2019 年的射频微波技术企业，专注于为光通信、航空航天等领域提供 DC-110GHz 高频连接器、测试夹具及定制化信号连接解决方案

2、公司预付款项、预付长期资产对应的前五大供应商采购内容、账龄及是否逾期，期后到货及结转情况，预付比例是否与合同约定一致

年度	供应商	期末余额（万元）	占比	主要采购内容	账龄	是否逾期	期后是否到货	期后结转情况
2025	供应商 A	12,890.60	90.97%	晶圆、流片工程费等	1 年以内	否	是	62.07%
2025	广东省中科进出口有限公司	669.84	4.73%	光波元件分析仪等	1 年以内	否	是	18.67%
2025	供应商 F	229.32	1.62%	晶圆、流片工程费等	1 年以内	否	是	25.45%
2025	供应商 B	69.38	0.49%	晶圆、流片工程费等	1 年以内	否	是	尚未结转
2025	飞博普路光电（武汉）有限公司	61.45	0.43%	自动耦合系统等	1 年以内	否	是	100.00%
	小计	13,920.59	98.24%	/	/	/	/	59.29%
2024	供应商 A	3,046.93	91.26%	晶圆、流片工程	1 年	否	是	100.00%

年度	供应商	期末余额 (万元)	占比	主要采购内容	账龄	是否 逾期	期后是否 到货	期后结转 情况
				费等	以内			
2024	上海镜界芯程科技有限公司	87.50	2.62%	光模块设计	1年以内	否	是	100.00%
2024	供应商 D	43.91	1.32%	晶圆、流片工程费等	1年以内	否	是	100.00%
2024	用友（上海）工业互联网科技发展有限公司	32.17	0.96%	ERP 系统等	1年以内	否	是	100.00%
2024	Wen Global Solutions Inc.	24.74	0.74%	展会服务	1年以内	否	是	100.00%
小计		3,235.25	96.90%	/	/	/	/	100.00%
2023	供应商 A	155.21	60.66%	晶圆、流片工程费等	1年以内	否	是	100.00%
2023	镭神技术（深圳）有限公司	26.49	10.35%	双六轴耦合系统等	1年以内	否	是	100.00%
2023	供应商 D	23.06	9.01%	晶圆、流片工程费等	1年以内	否	是	100.00%
2023	海拓仪器（江苏）有限公司	16.65	6.51%	快速温变试验箱等	1年以内	否	是	100.00%
2023	铎铎电子科技有限公司（杭州）有限公司	6.05	2.36%	线缆、通信板	1年以内	否	是	100.00%
小计		227.46	88.89%	/	/	/	/	100.00%

注 1：期后结转情况统计为截至 2026 年 5 月 31 日，下同

注 2：同一控制下企业，预付款项金额已合并披露

注 3：占比为预付账款及预付长期资产款占当期末预付账款及预付长期资产合计数的比例

注 4：广东省中科进出口有限公司预付设备于 2026 年 6 月全部到货，预付款项全部结转

报告期各期末，公司预付款项、预付长期资产款前五大供应商余额分别为 227.46 万元、3,235.25 万元、13,920.59 万元，占各期末预付款项及预付长期资产款余额比例分别为 88.89%、96.90%、98.24%，公司预付款项供应商集中度较高。报告期内公司预付款项采购内容以晶圆、流片工程服务、设备采购为主，所有预付款项账龄均为 1 年以内，未发生逾期。

从期后结转情况来看，截至 2026 年 5 月 31 日，2023 年末、2024 年末预付款项期后结转比例均为 100%，前期预付款项均已完成履约结转，无长期挂账、未结转异常情形。2025 年末预付款项期后整体结转比例为 59.29%，结转比例相对较低，主要原因系：1）报告期内公司业务规模快速扩张，晶圆采购需求大幅增长，为锁定供应商 A 产能、保障订单交付时效，经双方协商一致，公司预付

大额订单款项以锁定专属产能，该预付比例、付款节点均严格匹配双方签订的采购合同约定；因境外晶圆代工产能排产周期较长，部分预付订单尚处于供应商正常排产阶段，尚未完成交付结转。2）对供应商 F 的预付款结转比例偏低，主要系原厂产能紧张，产品生产及交付周期相对更长，目前供应商仍在正常履约周期内，不存在交付延迟、合同违约及资金异常情形。3）广东省中科进出口有限公司预付款结算比例偏低，截至 2026 年 5 月 31 日预付款项余额主要系预付的采购光波元件分析仪及其配件所致。公司严格按照双方采购合同约定支付了 90% 的预付款项。由于该设备原厂产能紧张导致交付周期变长，设备实际于 2026 年 6 月运抵公司，公司于收货当月将相关款项全额结转，符合业务实质及会计确认原则。

经核查，公司各期预付款项的预付比例、付款时点均与对应采购合同条款约定一致，不存在超合同预付、提前预付、超额挂账等不规范情形，预付款项具备真实、合理的商业实质。

二、中介机构核查

（一）核查程序

1、收集报告期内公司前十大供应商工商档案、股权结构、注册资本、成立时间、人员规模、注册及经营地址、主营业务资质等基础资料，通过国家企业信用信息公示系统、企查查、天眼查、境外企业公示平台核验信息真实性、完整性；

2、对报告期各期采购数据按晶圆采购、流片工程费、外协服务采购、其他辅料采购四大类别精细化拆分，逐笔统计前十大供应商各品类采购金额、占公司当期采购总额比例、占对应供应商销售金额比例，梳理各供应商核心合作内容；

3、核查原材料入库单、生产领料单、生产工单、成品入库单、销售出库单、库存台账，追踪晶圆、流片服务、外协加工服务对应的物料及产品领用、生产加工、销售结转、期末库存情况，核实采购用途真实性；

4、取得报告期预付款项、预付长期资产款明细表，抽取主要供应商样本，查阅采购合同、付款流水，核查采购内容、账龄、合同约定预付比例，对比实际付款比例是否相符；对照合同约定交付期限核查款项是否逾期，获取期后入库、资产结转单据，核实期后到货及结转情况。

（二）核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、发行人向主要供应商采购金额存在变动主要系自身量产交付节奏、产品研发迭代及供应链优化策略所致，具备合理性；发行人采购的原材料、流片工程服务、外协加工服务后续用途清晰，不存在异常；

2、报告期内发行人主要原材料、外协服务采购价格变动具备充分合理性，整体与公开市场价格变动趋势一致；

3、预付款项及预付长期资产款均基于真实采购交易，期后到货及结转正常，预付款项符合合同约定，不存在长期未结转或逾期未到货等异常情形。

8.关于存货

根据申报材料：（1）报告期各期末，公司存货账面余额分别为 45.00 万元、2,213.82 万元、7,512.86 万元；（2）报告期各期末，公司存货跌价准备计提比例分别为 17.46%、23.99%、4.16%，同行业可比公司存货跌价准备计提比例分别为 12.69%、15.71%、13.39%，2024 年发行人计提存货跌价准备比例较高，主要系公司硅光集成技术升级速度较快，对于采取早期设计方案版本产品进行跌价准备计提；（3）考虑到部分生产工序技术含量及自主加工性价比较低，公司将划片、挑粒等工序委托给外协厂商加工，形成委托加工物资，2025 年末，公司委托加工物资账面余额为 1,614.29 万元，账面余额占比为 21.49%。

请发行人披露：（1）区分不同芯片速率的硅光集成芯片，列示各类产品对应的存货构成情况、库龄、在手订单支持率、期后结转/销售情况、跌价准备计提情况，结合在手订单及对应的主要客户、采购生产周期、备货政策等，分析报告期内存货余额快速增长的原因及合理性；（2）发行人各类存货的跌价准备计提政策，是否与同行业可比公司之间存在较大差异；报告期内发行人各类产品存货跌价准备的计算过程，采取早期设计方案版本产品的对应存货情况及相关产品、原材料存货跌价准备计提的充分性；结合各存货类别的库龄情况、订单覆盖情况、单位产品结存成本与预计售价等因素，量化分析存货跌价准备计提是否充分；（3）结合与可比公司存货库龄结构、毛利率对比情况、跌价计提政策差异情况等，分析发行人存货跌价准备计提与同行业可比公司之间存在较大差异的原因；（4）报告期各期末存货存放地点、金额及占比，委托加工物资相关内控制度及执行情况。

请保荐机构、申报会计师简要概括核查过程，并发表明确意见。

回复：

一、发行人披露

（一）区分不同芯片速率的硅光集成芯片，列示各类产品对应的存货构成情况、库龄、在手订单支持率、期后结转/销售情况、跌价准备计提情况，结合在手订单及对应的主要客户、采购生产周期、备货政策等，分析报告期内存货余额快速增长的原因及合理性

1、公司各类产品对应的存货构成情况

报告期内，公司主要产品类型对应的存货构成情况如下：

单位：万元

产品类型	存货科目	2025 年 12 月 31 日		2024 年 12 月 31 日		2023 年 12 月 31 日	
		金额	占比	金额	占比	金额	占比
400G 硅光集成芯片	在产品	2,035.05	27.09%	1,828.46	82.59%	-	0.00%
	委托加工物资	983.67	13.09%	-	0.00%	-	0.00%
	原材料	510.29	6.79%	214.35	9.68%	9.76	21.69%
	发出商品	114.40	1.52%	9.33	0.42%	-	0.00%
	库存商品	44.20	0.59%	76.27	3.45%	6.67	14.83%
小计		3,687.62	49.08%	2,128.41	96.14%	16.43	36.52%
800G 硅光集成芯片	在产品	1,420.33	18.91%	0.57	0.03%	-	0.00%
	原材料	582.99	7.76%	26.86	1.21%	-	0.00%
	委托加工物资	331.06	4.41%	-	0.00%	-	0.00%
	库存商品	1.98	0.03%	7.74	0.35%	7.57	16.81%
	发出商品	-	0.00%	0.25	0.01%	-	0.00%
小计		2,336.36	31.10%	35.42	1.60%	7.57	16.81%
1.6T 硅光集成芯片	在产品	843.79	11.23%	-	0.00%	-	0.00%
	委托加工物资	299.56	3.99%	-	0.00%	-	0.00%
	原材料	179.77	2.39%	-	0.00%	-	0.00%
	发出商品	0.79	0.01%	-	0.00%	-	0.00%
小计		1,323.90	17.62%	-	0.00%	-	0.00%
其他	原材料	154.74	2.06%	49.98	2.26%	21.00	46.67%
	其中：辅料	105.69	1.41%	27.16	1.23%	-	0.00%
	在产品	10.23	0.14%	-	0.00%	-	0.00%
小计		164.98	2.20%	49.98	2.26%	21.00	46.67%
合计		7,512.86	100.00%	2,213.82	100.00%	45.00	100.00%

注：上表存货构成数据中其他主要系辅料、无法区分特定速率的实验性产品等不属于主要产品类型的存货。

报告期内，公司主要产品对应期末存货余额均呈现上涨趋势。

从产品结构来看，2023 年度，公司处于研发阶段，期末存货较少，主要为未领用的早期与各流片厂商合作的实验性产品；2024 年，随着公司从研发试产阶段迈入 400G 硅光集成芯片规模化量产，400G 相关存货成为公司主要存货构

成，占期末存货比重达到 96.14%；2025 年，随着公司 800G 硅光集成芯片研发进入产品验证阶段，1.6T 产品亦有小批量出货，存货规模占比快速提升。

从存货结构来看，各期存货中，在产品及委托加工物资系存货的主要形态，2025 年末在产品及委托加工物资合计占比达 78.85%，库存商品占比仅 0.61%，与公司订单快速增长，产品供不应求，量产逐年爬坡的阶段相匹配。

2、报告期内公司存货库龄情况分析

报告期内各期末，公司存货库龄情况如下：

单位：万元

产品类型	存货科目	2025 年 12 月 31 日		2024 年 12 月 31 日		2023 年 12 月 31 日
		1 年以内	1-2 年	1 年以内	1-2 年	1 年以内
400G 硅光集成芯片	在产品	2,035.05	-	1,828.46	-	-
	委托加工物资	983.67	-	-	-	-
	原材料	510.29	-	214.35	-	9.76
	发出商品	114.40	-	9.33	-	-
	库存商品	44.20	-	69.60	6.67	6.67
小计		3,687.62	-	2,121.74	6.67	16.43
800G 硅光集成芯片	在产品	1,420.33	-	0.57	-	-
	原材料	582.99	-	26.86	-	-
	委托加工物资	331.06	-	-	-	-
	库存商品	1.98	-	0.17	7.57	7.57
	发出商品	-	-	0.25	-	-
小计		2,336.36	-	27.86	7.57	7.57
1.6T 硅光集成芯片	在产品	843.79	-	-	-	-
	委托加工物资	299.56	-	-	-	-
	原材料	179.77	-	-	-	-
	发出商品	0.79	-	-	-	-
小计		1,323.90	-	-	-	-
其他	原材料	146.82	7.92	28.98	21.00	21.00
	在产品	10.23	-	-	-	-
小计		157.05	7.92	28.98	21.00	21.00
合计		7,504.94	7.92	2,178.58	35.24	45.00

截至 2025 年 12 月 31 日，公司存货余额为 7,512.86 万元，其中库龄在 1 年

以内的存货为 7,504.94 万元，占比达 99.89%；库龄 1-2 年的存货仅为 7.92 万元，占比 0.11%，长库龄存货主要是价值极低的辅料，针对 1-2 年存货，公司已计提相应的跌价准备。公司存货库龄结构合理，存货余额增长主要来源于当期新增采购、委外加工及生产投入，不存在因长期滞销存货持续积压导致存货余额快速增长的情形。

3、各类存货在手订单情况及主要客户

(1) 公司主要产品在手订单情况

报告期各期末，公司主要产品在手订单情况如下：

单位：万元

2025 年 12 月 31 日				
产品类型	期末存货金额①	在手订单金额	在手订单预计成本②	在手订单支持率 (③=②/①)
400G 硅光集成芯片	3,687.62	54,501.49	20,170.00	546.97%
800G 硅光集成芯片	2,336.36	18,814.47	7,146.30	305.87%
1.6T 硅光集成芯片	1,323.90	5,766.25	2,466.89	186.33%
其他	164.98	/	/	/
合计	7,512.86	79,082.21	29,783.19	396.43%
2024 年 12 月 31 日				
产品类型	期末存货金额①	在手订单金额	在手订单预计成本②	在手订单支持率 (③=②/①)
400G 硅光集成芯片	2,128.41	6,932.31	3,446.18	161.91%
800G 硅光集成芯片	35.42	33.63	3.76	10.62%
其他	49.98	/	/	/
合计	2,213.82	6,965.94	3,449.94	155.84%

注：期末在手订单预计成本=期末在手订单金额*（1-主营业务毛利率）；2024 年度公司开始快速发展，2023 年末公司尚无在手订单情况。

报告期内，公司的在手订单覆盖率较高，除 2024 年末 800G 硅光集成芯片外，其余产品的在手订单支持率均超过 160%。2025 年末，公司存货在手订单支持率整体超 3 倍，公司存货滞销风险低，不存在过度囤货的情形，具体分析如下：

截至 2024 年 12 月 31 日，公司在手订单预计成本金额为 3,449.94 万元，订单支持率达 155.84%；截至 2025 年 12 月 31 日，公司在手订单预计成本合计 29,783.19 万元，订单支持率达 396.43%。2025 年末订单存货比较 2024 年末大幅提升，主要系 400G 硅光集成芯片进入规模化放量阶段、800G 硅光集成芯片及

1.6T 硅光集成芯片新产品市场拓展顺利所致。

从不同产品来看,2025 年末 400G 硅光集成芯片在手订单支持率为 546.97%,较 2024 年末的 161.91%进一步提升;800G 硅光集成芯片在手订单支持率由 10.62%增长至 305.87%,主要系 2024 年公司 800G 硅光集成芯片尚处于客户验证和量产导入期,公司基于客户滚动需求、样品验证等因素进行了少量原材料前置备货;1.6T 硅光集成芯片于 2025 年批量出货,2025 年末在手订单金额为 5,766.25 万元,其预计成本为 2,466.89 万元,支持率达 186.33%。公司核心产品存货具有充分的订单支持。

(2) 公司各期末在手订单主要客户情况

单位：万元

2025 年 12 月 31 日		
客户	在手订单金额	占比
客户 B	35,721.57	45.17%
客户 A	20,357.51	25.74%
佳林大运通	14,579.93	18.44%
三瑞科技	2,263.47	2.86%
客户 M	707.83	0.90%
合 计	73,630.31	93.11%
2024 年 12 月 31 日		
客户	在手订单金额	占比
客户 A	3,881.74	55.72%
华桐电子	2,436.07	34.97%
客户 B	344.35	4.94%
客户 C	269.99	3.88%
客户 L	12.51	0.18%
合 计	6,944.66	99.69%

注：同一控制下企业，在手订单已合并披露

2024 年末，公司在手订单前五大客户订单金额合计 6,944.66 万元，占总在手订单的 99.69%；2025 年末，公司在手订单前五大客户订单金额合计 73,630.31 万元，占总在手订单的 93.11%。公司在手订单主要来源于现有重点客户，该等客户报告期内与公司合作情况良好，具有较高的商业信誉和履约能力。

上述在手订单均基于公司与客户签署的框架采购协议或具体采购订单，具有法律约束力。客户系光通信行业知名企业，订单取消或违约风险较低。客户具有实际采购需求及明确交付安排，为期末存货后续领用、生产和销售提供了较强支持。

4、报告期各类存货期后结转/销售情况

截至 2026 年 6 月 30 日，公司的存货期后结转/销售情况如下：

单位：万元

存货类型	存货科目	2025 年 12 月 31 日			2024 年 12 月 31 日			2023 年 12 月 31 日		
		期末结存 金额	期后领用/ 销售金额	期后领用/ 销售占比	期末结存 金额	期后领用/ 销售金额	期后领用/ 销售占比	期末结存 金额	期后领用/ 销售金额	期后领用/ 销售占比
400G 硅光 集成芯片	在产品	2,035.05	1,843.30	90.58%	1,828.46	1,828.46	100.00%	-	-	0.00%
	委托加工物资	983.67	983.67	100.00%	-	-	0.00%	-	-	0.00%
	原材料	510.29	486.92	95.42%	214.35	214.35	100.00%	9.76	9.76	100.00%
	发出商品	114.40	114.40	100.00%	9.33	9.33	100.00%	-	-	0.00%
	库存商品	44.20	31.79	71.92%	76.27	76.27	100.00%	6.67	6.67	100.00%
小计		3,687.62	3,460.09	93.83%	2,128.41	2,128.41	100.00%	16.43	16.43	100.00%
800G 硅光 集成芯片	在产品	1,420.33	1,342.12	94.49%	0.57	0.57	100.00%	-	-	0.00%
	原材料	582.99	468.07	80.29%	26.86	26.86	100.00%	-	-	0.00%
	委托加工物资	331.06	331.06	100.00%	-	-	0.00%	-	-	0.00%
	库存商品	1.98	1.98	100.00%	7.74	7.74	100.00%	7.57	7.57	100.00%
	发出商品	-	-	0.00%	0.25	0.25	100.00%	-	-	0.00%
小计		2,336.36	2,143.23	91.73%	35.42	35.42	100.00%	7.57	7.57	100.00%
1.6T 硅光 集成芯片	在产品	843.79	843.79	100.00%	-	-	0.00%	-	-	0.00%
	委托加工物资	299.56	299.56	100.00%	-	-	0.00%	-	-	0.00%
	原材料	179.77	179.77	100.00%	-	-	0.00%	-	-	0.00%
	发出商品	0.79	0.79	100.00%	-	-	0.00%	-	-	0.00%

存货类型	存货科目	2025 年 12 月 31 日			2024 年 12 月 31 日			2023 年 12 月 31 日		
		期末结存 金额	期后领用/ 销售金额	期后领用/ 销售占比	期末结存 金额	期后领用/ 销售金额	期后领用/ 销售占比	期末结存 金额	期后领用/ 销售金额	期后领用/ 销售占比
小计		1,323.90	1,323.90	100.00%	-	-	0.00%	-	-	0.00%
其他	原材料	154.74	70.69	45.68%	49.98	42.74	85.50%	21.00	21.00	100.00%
	在产品	10.23	10.23	100.00%	-	-	0.00%	-	-	0.00%
小计		164.98	80.92	49.05%	49.98	42.74	85.50%	21.00	21.00	100.00%
合计		7,512.86	7,008.15	93.28%	2,213.82	2,206.57	99.67%	45.00	45.00	100.00%

注：上述数据为截至 2026 年 6 月 30 日数据。

截至 2026 年 6 月 30 日，2023 年末及 2024 年末主要产品 400G、800G 及 1.6T 硅光集成芯片对应存货期后均已全部领用、结转或销售；2025 年末存货已领用、结转或销售 7,008.15 万元，占期末存货余额的 93.28%。其中：400G 硅光集成芯片期后领用或销售比例为 93.83%，800G 产品期后领用或销售比例为 91.73%，1.6T 产品期后领用或销售比例为 100.00%，核心产品期后结转和销售情况良好，针对未领用部分已计提相应存货跌价准备。公司主要产品对应存货整体期后领用/销售情况良好。

其他存货 2024 年期后领用或销售比例为 85.50%，2025 年期后领用或销售比例为 49.05%，主要系公司采购的辅料等尚未领用所致。该类存货余额较小，占各期末存货总额比例分别为 2.26%、2.20%，对整体存货周转影响较小。公司已结合相关物料的后续生产领用计划和可变现净值对其进行减值测试。

5、存货跌价计提情况

报告期各期，公司主要产品对应的存货跌价计提情况如下：

单位：万元

产品类型	存货科目	2025 年 12 月 31 日			2024 年 12 月 31 日			2023 年 12 月 31 日		
		金额	跌价准备 金额	跌价计提 比例	金额	跌价准备 金额	跌价计提 比例	金额	跌价准备 金额	跌价计提 比例
400G 硅光集成芯片	在产品	2,035.05	12.33	0.61%	1,828.46	401.44	21.96%	-	-	0.00%
	委托加工物资	983.67	0.55	0.06%	-	-	0.00%	-	-	0.00%
	原材料	510.29	-	0.00%	214.35	111.30	51.93%	9.76	-	0.00%
	发出商品	114.40	-	0.00%	9.33	-	0.00%	-	-	0.00%
	库存商品	44.20	-	0.00%	76.27	6.67	8.75%	6.67	0.29	4.36%
小计		3,687.62	12.88	0.35%	2,128.41	519.42	24.40%	16.43	0.29	1.77%
800G 硅光集成芯片	在产品	1,420.33	139.99	9.86%	0.57	-	0.00%	-	-	0.00%
	原材料	582.99	144.75	24.83%	26.86	-	0.00%	-	-	0.00%
	委托加工物资	331.06	-	0.00%	-	-	0.00%	-	-	0.00%
	库存商品	1.98	-	0.00%	7.74	7.57	97.77%	7.57	7.57	100.00%
	发出商品	-	-	0.00%	0.25	-	0.00%	-	-	0.00%
小计		2,336.36	284.74	12.19%	35.42	7.57	21.36%	7.57	7.57	100.00%
1.6T 硅光集成芯片	在产品	843.79	13.25	1.57%	-	-	0.00%	-	-	0.00%
	委托加工物资	299.56	-	0.00%	-	-	0.00%	-	-	0.00%
	原材料	179.77	-	0.00%	-	-	0.00%	-	-	0.00%
	发出商品	0.79	-	0.00%	-	-	0.00%	-	-	0.00%
小计		1,323.90	13.25	1.00%	-	-	0.00%	-	-	0.00%
其他	原材料	154.74	1.58	1.02%	49.98	4.20	8.40%	21.00	-	0.00%
	在产品	10.23	-	0.00%	-	-	0.00%	-	-	0.00%

产品类型	存货科目	2025 年 12 月 31 日			2024 年 12 月 31 日			2023 年 12 月 31 日		
		金额	跌价准备 金额	跌价计提 比例	金额	跌价准备 金额	跌价计提 比例	金额	跌价准备 金额	跌价计提 比例
小计		164.98	1.58	0.96%	49.98	4.20	8.40%	21.00	-	0.00%
合计		7,512.86	312.45	4.16%	2,213.82	531.19	23.99%	45.00	7.86	17.46%

公司跌价准备的计提政策为按照成本与可变现净值孰低的原则，对存货进行减值测试。各期计提比例的波动，系存货结构、产品生命周期阶段差异所致，而非会计政策变更。

2024 年度公司存货跌价计提比例较高主要系公司对于采取早期设计方案版本的产品以及量产初期部分批次晶圆由于工艺适配等问题导致良率异常，低于公司继续加工标准，无销售价值，因此，针对该类存货公司计提存货跌价准备，后续在 2025 年度已经报废处理。

6、生产周期、备货政策

(1) 公司的生产周期和备货政策

公司整体生产周期通常为 3-5 周,但晶圆采购周期较长,通常为 3 到 4 个月。为保障对客户订单的快速交付能力,公司会提前锁定晶圆采购,以确保客户订单下达后能够快速交付。

报告期末,公司在手订单支持率较高,存货中产成品金额及占比较小,充分证明公司存货增长系满足旺盛订单需求的主动备货行为。报告期各期,期末存货期后结转率均超过 93%,公司期末存货增长与在手订单状况、生产周期特征相匹配,具有合理性。

(2) 存货周转率情况及同行业对比情况分析

单位: 次/每年

项目	2025 年度	2024 年度	2023 年度
优迅股份	1.61	1.53	1.41
源杰科技	1.66	1.09	0.66
长光华芯	1.43	0.88	0.75
行业均值	1.57	1.17	0.94
公司	3.52	3.09	5.32

注: 存货周转率=营业成本/(期初存货余额+期末存货余额)/2。

报告期各期末,公司存货周转率分别为 5.32、3.09 和 3.52。2023 年,公司处于研发阶段,主要收入类型为技术服务,存货基数极低,因此存货周转率较高;2024 年度,公司正式进入规模化量产阶段,存货周转率反映公司正常存货周转水平;2025 年度,公司订单规模大幅增长,订单增速高于存货增速,存货周转效率有所提升。

2024-2025 年度,公司存货周转率高于同行业可比公司均值,主要系下游需求爆发,公司产品供不应求,存货周转效率持续高于可比公司。

7、报告期内存货余额快速增长的原因及合理性

报告期内公司存货余额快速增长,主要系公司产品由研发验证逐步进入批量生产阶段,400G 硅光集成芯片订单及生产规模持续增长,同时 800G 硅光集成芯片和 1.6T 硅光集成芯片于 2025 年逐步进入批量供货阶段且规模持续增长,公

司根据在手订单、客户滚动预测和较长的采购生产周期提前安排原材料采购、委外加工及生产投片所致。

2025 年末，公司 400G 硅光集成芯片、800G 硅光集成芯片和 1.6T 硅光集成芯片均具有充分订单支持；期后领用或销售比例分别为 100.00%、100.00%和 94.28%。报告期各期末存货库龄总体较短，各期末一年以内存货占比均超过 98%，公司已结合可变现净值和库龄情况对存在减值迹象的存货计提跌价准备。

因此，公司存货增长与产品量产进度、在手订单规模、采购生产周期及备货政策相匹配，具有合理性，不存在因产品滞销或长期积压导致存货余额异常增长的情形。

（二）发行人各类存货的跌价准备计提政策，是否与同行业可比公司之间存在较大差异；报告期内发行人各类产品存货跌价准备的计算过程，采取早期设计方案版本产品的对应存货情况及相关产品、原材料存货跌价准备计提的充分性；结合各存货类别的库龄情况、订单覆盖情况、单位产品结存成本与预计售价等因素，量化分析存货跌价准备计提是否充分

1、发行人各类存货的跌价准备计提政策，是否与同行业可比公司之间存在较大差异

发行人与同行业可比公司存货跌价准备计提政策情况如下：

公司	存货类别	存货的跌价准备计提政策
优迅股份	原材料	存货按成本与可变现净值孰低原则计量。当其可变现净值低于成本时，按二者差额提取存货跌价准备；此外，对于库龄在 2 年以上的存货，全额计提跌价准备。
	委托加工物资	
	库存商品	
	发出商品	
源杰科技	原材料	资产负债表日，存货按照成本与可变现净值孰低计量。当存货成本高于其可变现净值的，应当计提存货跌价准备。可变现净值，是指在日常活动中，存货的估计售价减去至完工时估计将要发生的成本、估计的销售费用以及相关税费后的金额。产成品、库存商品和用于出售的材料等直接用于出售的商品存货，在正常生产经营过程中，以该存货的估计售价减去估计的销售费用和相关税费后的金额，确定其可变现净值；需要经过加工的材料存货，在正常生产经营过程中，以所生产的产成品的估计售价减去至完工时估计将要发生的成本、估计的销售费用和相关税费后的金额，确定其可变现净值；为执行销售合同或者劳务合同而持有的存货，其可变现净值以合同价格为基础计算。若持有存货的数量多于销售合同订购数量的，超出部分的存货的可变现净值以一般销
	在产品	
	委托加工物资	
	库存商品	
	发出商品	

公司	存货类别	存货的跌价准备计提政策
		售价格为基础计算。在确认可变现净值时，除考虑市场售价因素外，结合实际情况，还应考虑库龄、具体型号产品受到市场和技术变化影响等专项因素，从审慎性角度，按照孰低法确定；针对在产品、委托加工物资、库存商品等各环节存货，分别计算各库龄所对应的存货结存金额，按照可变现净值和库龄所对应的比例关系，确定各库龄段结存所对应的可变现净值，从而汇总得出各型号产品对应的可变现净值总额，库龄 1 年以内存货可变现净值确定比例为 100%；库龄 1-2 年存货可变现净值确定比例为 80%；库龄 2-3 年存货可变现净值确定比例为 50%；库龄 3 年以上存货可变现净值确定比例为 0%。
长光华芯	原材料	原材料通用性强，并且保存期较长，采用成本与可变现净值孰低法计提存货跌价准备，2025 年长光华芯对库龄超过 2 年的未流动且后续无消耗计划的原材料全额计提跌价。
	在产品	在产品多为外延片、晶圆、器件及芯片等，在采用成本与可变现净值孰低法计提存货跌价准备的同时，对于库龄超过 1 年的在产品，全额计提存货跌价准备。
	库存商品	按照具体产品型号，对有合同覆盖的库存商品，以合同金额为准计算可变现净值；对没有合同覆盖的库存商品，根据产品特征、市场情况，以最新市场价格、客户结构预估售价，同时根据库龄长短以及被在手订单覆盖的数量部分，对预估销售数量进行判断。对于库龄超过 1 年的库存商品，全额计提存货跌价准备。
	发出商品	发出商品均有合同支撑，相应的价格及成本确定，依此来判断是否有减值迹象，并计提存货跌价准备。对于超过 1 年未结算的发出商品，全额计提存货跌价准备。
公司	原材料	公司存货按成本与可变现净值孰低原则计量。当其可变现净值低于成本时，按二者差额计提存货跌价准备；此外，对于无法销售或已更新迭代的旧版本产品单独识别，全额计提存货跌价准备。对库龄 1-2 年的存货按照期末余额的 80%与可变现净值孰低计提存货跌价准备；库龄 2-3 年的存货按照期末余额的 50%与可变现净值孰低计提存货跌价准备；库龄 3 年以上按照期末余额的 100%计提存货跌价准备。
	在产品	
	委托加工物资	
	库存商品	
	发出商品	

公司与同行业可比公司均以存货成本与可变现净值孰低作为存货跌价准备计提的基本原则。其中，可变现净值通常根据预计售价扣除进一步加工成本、销售费用及相关税费后确定。因此，公司与同行业可比公司在存货跌价准备计提政策方面不存在实质差异。鉴于公司所处行业处于快速爆发式发展阶段，为充分反映存货可能面临的技术迭代及市场价值下降风险，公司在可变现净值测试的基础上，采取了相对审慎的存货跌价准备计提政策。具体而言：公司对于库龄 1-2 年的存货按照存货期末余额的 80%与可变现净值孰低计提存货跌价准备、库龄 2-3 年的存货按照期末余额的 50%与可变现净值孰低计提存货跌价准备、库龄 3 年以上按照期末余额 100%计提存货跌价准备；对于无法销售或已经迭代更新的旧版本产品全额计提存货跌价准备。

公司的存货跌价准备计提政策与源杰科技基本一致。源杰科技对于在产品、委托加工物资和库存商品按照库龄分别将可变现净值确定为账面余额的 100%、80%、50%和 0%，公司对于不同库龄区间亦按照相应比例结合可变现净值计提跌价准备。公司存货跌价准备计提政策与优迅股份和长光华芯差异较小，主要差异集中在对于不同库龄存货的计提原则。长光华芯采用 IDM 模式，生产工序及生产周期较长，且其长库龄存货占比较高，因此对于部分库龄超过 1 年的存货进行全额计提；优迅股份虽然同样采用 Fabless 模式，但其产品结构及战略备货特点与公司存在差异，因此将 2 年以上作为全额计提的库龄标准。公司存货整体库龄较短，报告期各期末 1 年以内存货占比均超过 98%，长库龄存货金额较小，因此采用分库龄逐步降低可变现净值的方式能够更加合理反映存货经济价值随库龄增长逐步下降的特点。

综上所述，公司与源杰科技存货跌价准备计提政策基本一致，公司与优迅股份、长光华芯具体按库龄计提存货跌价的参数虽存在一定差异，但相关差异符合各自产品特征、生产经营模式及存货结构，存货跌价准备计提政策不存在重大实质性差异。此外，公司并非仅依据库龄计提跌价准备，对于产品迭代形成的旧版本产品、无法销售及其他存在明确减值迹象的存货，无论库龄长短均单项识别并全额计提跌价准备。因此，公司库龄计提政策能够结合实际减值迹象及时反映存货减值风险，相关存货跌价准备计提政策与同行业可比公司不存在重大实质性差异。

2、报告期内发行人各类产品存货跌价准备的计算过程，采取早期设计方案版本产品的对应存货情况及相关产品、原材料存货跌价准备计提的充分性

（1）报告期内发行人各类产品存货跌价准备的计算过程

存货类型	计算过程
库存商品	①售价减去相关税费后的金额确定可变现净值：所生产产成品的估计售价-估计销售费用-相关税费；②对库龄 1-2 年的存货按照期末余额的 80%与可变现净值孰低计提存货跌价准备，对库龄 2-3 年的存货按照期末余额的 50%与可变现净值孰低计提存货跌价准备，对库龄 3 年以上的存货按照期末余额的 100%计提存货跌价准备；③综合存货可售性库龄等因素确定可变现净值并计提存货跌价准备，对于无法销售或已经迭代更新的旧版本产品全额计提。
发出商品	售价减去相关税费后的金额确定可变现净值：所生产产成品的估计售价-相关税费。
原材料、在产品	①根据相关产成品估计售价减去至完工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确定可变现净值：所生产产成品的估计售价-至完工时估计将

存货类型	计算过程
	要发生的成本-估计销售费用-相关税费；②对库龄 1-2 年的存货按照期末余额的 80%与可变现净值孰低计提存货跌价准备，对库龄 2-3 年的存货按照期末余额的 50%与可变现净值孰低计提存货跌价准备，对库龄 3 年以上的存货按照期末余额的 100%计提存货跌价准备；③综合存货可售性库龄等因素确定可变现净值并计提存货跌价准备，对于无法销售或已经迭代更新的旧版本产品全额计提。
委托加工物资	①公司存货按成本与可变现净值孰低原则计量。当其可变现净值低于成本时，按二者差额提取存货跌价准备；②此外，对于不良品单独识别，全额计提存货跌价准备；对库龄 1-2 年的存货按照期末余额的 80%与可变现净值孰低计提存货跌价准备，对库龄 2-3 年的存货按照期末余额的 50%与可变现净值孰低计提存货跌价准备，对库龄 3 年以上的存货按照期末余额的 100%计提存货跌价准备；③综合存货可售性库龄等因素确定可变现净值并计提存货跌价准备，对于无法销售或已经迭代更新的旧版本产品全额计提。

（2）采取早期设计方案版本产品的对应存货情况及相关产品、原材料存货跌价准备计提的充分性

采用早期设计方案版本产品对应的在产品、原材料、存货跌价准备明细如下：

单位：万元

早期设计方案	存货科目	2025 年 12 月 31 日		2024 年 12 月 31 日	
		账面余额	跌价准备金额	账面余额	跌价准备金额
400G	在产品	-	-	100.84	100.84
	原材料	-	-	14.03	14.03
小计		-	-	114.87	114.87
800G	原材料	114.92	114.92	-	-
小计		114.92	114.92	-	-
合计		114.92	114.92	114.87	114.87

2024 年，公司 400G 产品处于方案验证阶段，部分计入存货的早期研发版本产品已无法适配定型的量产工艺及市场需求，不具备继续生产或对外销售的价值或客户定制化采购的可能；2025 年 800G 产品亦有上述特点。公司基于谨慎性原则，对该部分存货全额计提存货跌价准备，相关计提依据充分、金额准确。

综上所述，公司业务规模高速增长，存货周转速度较快，报告期各期末，1 年以上存货占比均低于 2%。公司针对不同类型存货的减值测试方法合理，可变现净值确认依据充分，跌价准备计提比例与存货库龄结构、产品迭代周期相匹配，存货跌价准备计提充分、合理，符合《企业会计准则》的规定，不存在应计提未计提或利用跌价准备调节利润的情形。

3、结合各存货类别的库龄情况、订单覆盖情况、单位产品结存成本与预计售价等因素，量化分析存货跌价准备计提是否充分

报告期各期末，公司库龄 1 年以内的存货占比均超过 98%，存货整体库龄较短，具体情况参见本回复之“8.关于存货/一/（一）/2、报告期内公司存货库龄情况分析”。公司存货余额增长主要由当期采购、委外加工及生产投入形成，而非长期滞销存货累积所致。公司已对少量库龄较长存货按照既定政策计提跌价准备，并对已发生技术迭代的旧版本产品进行单独识别和全额计提。

2025 年末，400G、800G 及 1.6T 硅光集成芯片的在手订单支持率分别为 546.97%、305.87%和 186.33%，均超过 100%；公司在手订单预计成本合计为 29,783.19 万元，为期末存货余额的 3.96 倍，核心产品存货具有充分的订单支持；2024 年末，公司总体在手订单支持率为 155.84%。其中，800G 产品订单支持率较低，主要系当时 800G 产品尚处于客户验证和量产导入期，公司基于客户滚动需求、样品验证等因素进行了少量原材料前置备货，该部分期末存货余额仅为 35.42 万元，金额较小；相关存货期后已全部领用、结转或销售，未形成积压。

报告期内，公司单位产品结存成本与预计售价比较如下：

项目	2025 年 12 月 31 日			2024 年 12 月 31 日		2023 年 12 月 31 日	
	400G 硅光集成芯片	800G 硅光集成芯片	1.6T 硅光集成芯片	400G 硅光集成芯片	800G 硅光集成芯片	400G 硅光集成芯片	800G 硅光集成芯片
预计售价单价 / 期末结存单价	2.75	2.58	2.17	2.85	5.55	1.82	5.98

注：2024-2025 年产品预计售价为在手订单平均单价；2023 年公司主要处于研发阶段，2023 年末公司尚无在手订单，当年预计售价为已经产生收入的对应产品平均单价。

报告期内公司主要产品对应预计售价单价均显著高于期末结存单价，预计售价单价为期末结存单价的 2.17-5.98 倍。预计售价单价与期末结存单价的单位价差为后续加工成本、销售费用及相关税费提供了较大的覆盖空间。公司在具体测算可变现净值时，已进一步扣除原材料、在产品 and 委托加工物资至完工时预计将发生的成本，以及预计销售费用和相关税费。

综上所述，公司各类存货的跌价准备计提政策，与同行业可比公司之间不存在较大的差异；公司各期末存货库龄 1 年以内的均超过 98%，订单覆盖率高，预计售价明显高于单位产品结存成本；报告期内公司各类产品存货跌价准备的计算

过程符合准则和政策要求，采取早期设计方案版本产品的对应存货情况及相关产品、原材料均已充分计提跌价。

（三）结合与可比公司存货库龄结构、毛利率对比情况、跌价计提政策差异情况等，分析发行人存货跌价准备计提与同行业可比公司之间存在较大差异的原因

报告期内，公司与同行业的存货跌价计提情况如下：

公司名称	2025 年 12 月 31 日	2024 年 12 月 31 日	2023 年 12 月 31 日
优迅股份	7.88%	7.96%	4.64%
源杰科技	12.88%	18.16%	10.60%
长光华芯	19.40%	21.00%	22.83%
平均值	13.39%	15.71%	12.69%
公司	4.16%	23.99%	17.46%

报告期内，公司存货跌价计提比例分别为 17.46%、23.99%、4.16%，各期计提比例波动较大，主要系公司所处业务发展阶段、期末存货规模及结构、产品技术迭代情况和市场需求变化不同所致。

2023 年度，公司硅光集成芯片业务尚处于研发验证及早期产业化阶段，产品定型尚未完全明确。公司基于谨慎性原则，对部分预计难以继续销售或使用的库存商品计提存货跌价准备 7.86 万元。由于 2023 年末公司存货余额仅为 45.00 万元，整体规模较小，少量存货全额或较高比例计提跌价准备即对综合计提比例产生较大影响。因此，公司 2023 年末存货跌价准备计提比例较高，主要受存货基数较小及特定存货减值影响，与已进入成熟生产经营阶段的同行业可比公司不具有完全可比性。

2024 年度，随着硅光集成芯片市场需求快速增长，公司产品逐步由研发验证阶段进入批量生产阶段。与此同时，硅光集成芯片技术及产品设计方案处于市场探索初期，部分基于早期设计方案形成的旧版本产品因技术升级、产品适配性下降或缺乏明确市场需求，预计难以继续正常销售或使用。公司 2024 年末存货库龄整体较短，库龄在一年以内的存货占比超过 98%，公司基于谨慎性原则，对上述已发生技术迭代或无法销售的存货进行单项识别，全额计提跌价准备，导致 2024 年末存货跌价准备计提比例高于同行业可比公司平均水平。

2025 年末，公司存货跌价准备计提比例下降至 4.16%，低于同行业可比公司平均水平，主要系公司已进入规模化量产阶段，随着客户订单和交付需求快速增长，公司相应增加晶圆、原材料、在产品及委托加工物资等存货储备，期末存货余额大幅增加，新增存货主要用于支持明确的在手订单及后续生产交付。同时，公司主要产品设计方案及量产工艺逐步定型，产品质量和性能稳定性提高，市场接受度及订单覆盖情况良好，产品预计售价对存货成本及后续加工费用具有较为充分的覆盖空间。此外，公司总体毛利率高于同行业可比公司平均水平，正常在售产品发生可变现净值低于成本的风险相对较低。在存货规模大幅增长而单项减值存货金额未同步增长的情况下，公司综合存货跌价准备计提比例相应下降。

1、公司与同行业可比公司存货库龄结构对比

公司与同行业可比公司存货库龄结构对比情况如下：

公司名称	2025 年 12 月 31 日		2024 年 12 月 31 日		2023 年 12 月 31 日	
	1 年以内占比	1 年以上占比	1 年以内占比	1 年以上占比	1 年以内占比	1 年以上占比
优迅股份	未披露	未披露	86.88%	13.12%	53.64%	46.36%
源杰科技	未披露	未披露	未披露	未披露	92.60%	7.40%
长光华芯	73.44%	26.56%	未披露	未披露	71.12%	28.88%
公司	99.89%	0.11%	98.41%	1.59%	100.00%	-

如上表所示，报告期各期末，公司库龄 1 年以内的存货占比分别为 100.00%、98.41%、99.89%。公司存货整体库龄较短，库龄结构均优于可比公司。公司总体存货库龄较短，主要计提的存货跌价准备系通过公司单项识别的存货，库龄影响较小。结合公司整体存货库龄分布情况可以印证其 2025 年度存货跌价计提比例低于同行业具有合理性。

2、毛利率情况与可比公司对比

2023 年度至 2025 年度，公司毛利率与可比公司对比如下：

公司名称	2025 年度	2024 年度	2023 年度
优迅股份	43.37%	46.75%	49.14%
源杰科技	58.15%	33.53%	41.74%
长光华芯	32.44%	20.30%	33.13%
平均值	44.65%	33.53%	41.34%

公司名称	2025 年度	2024 年度	2023 年度
发行人	62.82%	50.75%	80.78%

如上表所示，公司主营业务毛利率分别为 80.78%、50.75%、62.82%，整体高于同行业可比公司平均水平。相关差异主要系公司与可比公司在产业链所处环节、生产经营模式、产品技术路线、市场竞争格局及产品附加值等方面存在差异所致。公司系全球主要的独立第三方硅光集成芯片设计企业之一，在产品研发及设计环节具有较高的技术壁垒和附加值。同行业可比公司则在具体产品类型、生产模式、产业链环节及技术路线等方面与公司存在一定差异，因此其毛利率水平与公司不完全可比。

在较高产品毛利率的基础上，公司持续进行研发投入和产品技术迭代，主要产品的设计方案、工艺流程及量产版本逐步定型，产品质量及稳定性不断提高，市场认可度和订单支持情况亦持续改善。上述因素使公司主要存货的预计售价能够较为充分地覆盖存货成本、后续加工成本及相关销售费用，正常在售产品发生可变现净值低于成本的风险相对较低。

因此，随着公司产品逐步进入规模化量产阶段，产品版本和质量趋于稳定，存货结构及可变现能力持续向好，公司 2025 年末存货跌价准备综合计提比例低于同行业可比公司平均水平，与公司较高的产品毛利率、技术及产品成熟度、市场需求和实际存货减值风险相匹配，具有合理性。

综上所述，公司存货跌价准备计提与同行业可比公司之间存在差异的原因主要系其业务发展周期、产品毛利率、存货库龄分布综合影响，其中业务发展周期主要系从 2023 年度公司研发初期阶段到 2024 年下半年产品技术路线明确，并在 2025 年度市场需求暴涨的背景下，依托公司高质量、高性能产品带来的高毛利率，使得存货跌价计提比例从 2023-2024 年度高于同行业、2025 年度低于行业平均水平的合理变动。其次公司依托存货内控管理制度对存货进行有效管理，使得存货库龄绝大部分集中在一年以内，综合致使 2025 年存货跌价准备计提比例低于同行业，报告各期存货跌价计提具有合理性。

（四）报告期各期末存货存放地点、金额及占比，委托加工物资相关内控制度及执行情况

1、报告期各期末存货存放地点、金额及占比

报告期各期末公司存货存放地点具体情况如下：

单位：万元

期间	存货项目	金额	占比	存放地点
2025 年 12 月 31 日	原材料	1,427.79	19.01%	公司
	在产品	4,309.41	57.36%	公司
	库存商品	46.18	0.61%	公司
	发出商品	115.19	1.53%	在途及待签收
	委托加工物资	1,614.29	21.49%	委外供应商处
	合计	7,512.86	100.00%	/
2024 年 12 月 31 日	原材料	291.20	13.15%	公司
	在产品	1,829.03	82.62%	公司
	库存商品	84.01	3.80%	公司
	发出商品	9.58	0.43%	在途及待签收
	合计	2,213.82	100.00%	/
2023 年 12 月 31 日	原材料	30.76	68.36%	公司
	库存商品	14.24	31.64%	公司
	合计	45.00	100.00%	/

如上表所示，公司报告期各期末，公司存货主要存放于公司仓库及车间，各期末存放于公司仓库存货占比分别为 100.00%、99.57%、76.98%，均在 75%以上，外协加工的委托加工物资存放于外协供应商处。

2、委托加工物资相关内控制度及执行情况

2025年末委托加工物资余额为1,614.29万元，占期末存货余额比例为21.49%，主要系公司下游客户需求释放，公司的经营规模逐步扩大，营业收入规模大幅度增长，存货规模持续增加。在 Fabless 生产模式下，公司对于后道加工中的划片、挑粒等环节通过委外方式进行，为保证未来订单的交货及时性及生产周转连续性，委托加工物资规模随着委托加工服务采购规模而持续增加，且形成一定委托加工物资的期末余额。报告期前期无委托加工物资主要系企业结合当时业务规模及下游市场需求，存货备货较低所致，相关存货余额变动符合公司自身业务发展情况

及市场需求变动。

公司为了加强委托加工物资管理，及时掌握公司委托加工的准确情况，结合实际业务情况，制定了《采购管理制度》《存货管理制度》等内部控制制度，对委托加工商的选取、委托加工物资的发货、领用、生产过程、完工入库及对账、盘点等进行了制度规范，相关内部控制措施具体执行情况如下：

（1）委托加工商的选择

公司根据委外采购需求对外协供应商的专业资质、价格、质量、产能、交期、技术配合、售后服务等方面进行综合性审查。

（2）委托加工物资发货和领用

公司生产部依需求提出委外生产需求到采购部门，采购部门根据生产需求计划下达委外订单，仓库根据委外订单发货至外协供应商。

（3）委托加工物资生产过程管理

公司根据制定的生产计划，制作相应的生产 PO，外协厂收到生产 PO 后，排出满足公司需求产品的排产周期，外协厂根据生产 PO 严格按照公司质量要求进行生产，保障产品能按质按量如期交付。

（4）委托加工物资的完工入库

加工完成后运至公司厂区，仓库人员根据外协厂提供的送货单，清点数量，经实物清点及质量检验合格后，由仓库办理委外产品实物入库并录入 ERP 系统。

（5）委托加工物资的对账与盘点

仓库定期与外协供应商核对委外物资系统结存数量，并采用定期实地盘点与发函对账相结合的方式进行实物管理。

二、中介机构核查

（一）核查程序

1、获取发行人报告期各期末存货明细表、库龄表、在手订单、期后领用及销售明细、主要客户订单和销售资料，区分 400G、800G 及 1.6T 硅光集成芯片，复核各类产品的存货构成、库龄、订单支持率及期后结转情况；结合主要客户需

求、原材料采购周期、委外加工周期和备货政策，分析存货余额快速增长的原因及合理性；

2、获取发行人存货跌价准备计提政策、可变现净值测算表及跌价准备明细，复核不同类别存货跌价准备的计算过程；结合产品版本、技术迭代、库龄、在手订单、单位结存成本、预计售价及期后销售情况，核查是否足额计提跌价准备；查询同行业可比公司公开数据，与同行业可比公司的计提政策、存货库龄及毛利率进行比较；

3、对发行人 2025 年末存货盘点进行监盘，对监盘差异进行分析，核查公司期末库存盘点的充分性和可靠性；

4、对委托加工物资和发出商品进行了函证，核查真实性、完整性和准确性；针对各期末异地存放的委托加工物资，在实地监盘之外实施了发函程序，核实存货的真实性和完整性；

5、对主要的外协供应商进行实地走访，了解外协供应商基本情况及与公司合作模式；

6、访谈发行人生产负责人、采购负责人，了解公司委托加工的内控制度，了解公司委托加工内部控制制度的执行情况。

（二）核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、报告期内，发行人存货主要由原材料、在产品及委托加工物资构成，库存商品及发出商品占比较低；报告期各期末库龄一年以内的存货占比均超过 98%，不存在因长期滞销或产成品积压导致存货余额快速增长的情形；发行人存货在手订单支持率较高、期后结转情况良好、存货跌价准备计提充分，发行人存货余额快速增长，主要系公司由研发验证及小批量供货阶段进入规模化量产阶段，400G 产品订单及生产规模持续增长，800G 和 1.6T 产品逐步实现批量供货，同时受核心原材料采购周期较长、客户交付周期较短等因素影响，公司根据在手订单和客户滚动需求提前安排采购、投片及委外加工所致，具有合理性；

2、发行人存货跌价准备计提政策与同行业可比公司不存在实质差异，均按

照成本与可变现净值孰低原则计量；发行人已结合产品版本、技术迭代、库龄、订单覆盖、单位成本及预计售价等因素进行减值测试，对无法销售及已更新迭代的早期版本产品进行单独识别并全额计提跌价准备。发行人各主要产品存货整体库龄较短，存货均具有较为充分的订单支持，存货对应预计售价亦明显高于单位结存成本，存货跌价准备计提充分、合理；

3、公司报告期内处于业务快速发展期，产品毛利率高于同行业可比公司，同时公司存货周转较快，一年以上库龄存货占比较少。公司存货跌价准备计提与同行业可比公司之间存在差异的原因主要系其业务发展周期、产品毛利率、存货库龄分布等综合影响；

4、发行人存货存放地点真实、明确，委托加工物资余额增长与业务规模扩大及 Fabless 生产模式相匹配；发行人已建立相关管理制度，内部控制得到有效执行。

9.关于研发人员和研发费用

根据申报材料：（1）发行人生产及研发活动均有测试环节；报告期内，公司为云服务厂商 B 项目提供定制化研发，相关费用不计入研发费用；（2）报告期内，公司研发费用分别为 3,586.31 万元、4,451.51 万元、6,270.34 万元，研发费用率分别为 575.93%、62.74%、13.60%，同行业可比公司研发费用均值为 7,197.65 万元、8,674.39 万元、9,469.31 万元，研发费用率分别为 27.83%、29.14%、18.56%；（3）报告期各期，公司计入研发费用的职工薪酬分别为 1,224.58 万元、1,573.31 万元、1,992.93 万元，研发人员平均薪酬远高于同行业可比公司均值；研发工程费分别为 1,114.14 万元、1,455.01 万元、2,265.95 万元，包括晶圆厂的光罩及流片工程费用；公司研发费用中原材料金额分别为 531.82 万元、477.68 万元、606.67 万元，主要为研发项目流片产生的工程片晶圆、领用的半成品芯片和辅料耗材等费用；（4）报告期各期末，发行人研发人员数量为 22 人、29 人、36 人，占比分别为 78.57%、56.86%、37.11%，非全时研发人员占比分别为 22.73%、58.62%、52.78%。

请发行人披露：（1）研发测试和生产测试工作内容的区别，上述测试工作量是否分别与研发项目数量及进展、已生产完成产品数量相匹配，是否能够区分研发活动及售前支持、售后服务等其他活动，报告期内为客户提供定制化开发的具体情况，相关人工工时及相关支出的核算情况；（2）研发投入的成果转化是否与同行业可比公司存在较大差异，报告期内研发费用绝对值、2025 年研发费用率低于同行业可比公司的原因及合理性，对公司持续研发能力及市场竞争力的影响；（3）报告期各期研发人员平均薪酬显著高于同行业可比公司均值的原因及合理性；报告期内公司光罩及流片费用的具体情况，相关费用变动与研发项目数量及所处阶段的匹配性；发行人研发领料与各研发项目所处阶段是否匹配，各期研发领料进销存情况、废料占比及处理方式、后续去向，研发领料相关内控措施是否能够有效执行；（4）研发人员的认定标准及认定的准确性，非全时研发人员占比高是否符合行业惯例，研发人员相关背景经历是否与研发工作相匹配，是否实际开展研发工作。

请保荐机构、申报会计师简要概括核查过程，并发表明确意见。

回复：

一、发行人披露

（一）研发测试和生产测试工作内容的区别，上述测试工作量是否分别与研发项目数量及进展、已生产完成产品数量相匹配，是否能够区分研发活动及售前支持、售后服务等其他活动，报告期内为客户提供定制化开发的具体情况，相关人工工时及相关支出的核算情况

1、研发测试和生产测试工作内容的区别

报告期内，发行人测试工作包括研发测试和生产测试。由于硅光测试尚无成熟的标准化流程，公司建立在自身团队多年行业经验的基础上，在测试方案中自主研发，测试效率位于行业前列。

研发测试系围绕公司自主研发项目开展的测试验证活动，主要服务于芯片设计验证、工艺方案优化、测试方案开发、可靠性验证、样品试制及技术迭代等研发目的。研发测试工作内容主要为针对研发过程中产生的工程片、样品芯片的不同版本方案设计研发测试方案，搭建 CP 晶圆测试及芯片级测试平台，环节包括 CP 晶圆测试、目检、CLT 测试（芯片级测试）及可靠性测试。

生产测试主要包括 CP 晶圆测试、目检、CLT 测试及可靠性测试，其中，由于硅光芯片 CLT 测试及可靠性测试等生产抽检类测试技术复杂，且在报告期内公司产品处于量产导入阶段，故由熟悉产品设计及测试方法的研发人员参与完成，以持续优化量产测试方案和平台，随着公司生产测试能力的提升，2026 年起生产部门已独立完成上述所有测试环节。公司研发测试及生产测试具体对比情况如下：

项目	研发测试	生产测试
工作内容	围绕自主研发项目开展芯片设计验证、测试方案及程序开发、测试平台搭建、样品测试、可靠性验证、数据分析及技术迭代等工作	对量产产品开展 CP 晶圆测试、目检、CLT 芯片级测试及可靠性抽检，进行性能筛选、良率监控、异常分析及出货验证
测试对象	研发过程中形成的工程片、样品芯片及不同设计版本产品	批量生产阶段的在产品及产成品
工作时点	研发项目立项后至产品设计定型或项目结项前	生产订单形成后，主要发生于产品量产导入、批量生产及交付阶段
产出资料	研发测试方案、阶段评审文件及项目结项资料等	生产测试记录、批次测试报告、良率统计表、挑粒 MAP、入库检验记录及出货检验

项目	研发测试	生产测试
		记录等
会计处理	相关人工工时及支出按照具体研发项目归集，计入研发费用	相关人工工时及支出按照生产批次归集，计入生产成本，不计入研发费用

由上表可知，研发测试与生产测试在测试目的、测试对象、成果文件和会计处理等方面均存在明确差异，发行人能够对两类测试活动进行区分。

2、测试工作量是否分别与研发项目数量及进展、已生产完成产品数量相匹配

报告期内，公司仅 CLT（芯片级测试）测试设备同时用于研发测试和量产产品测试。根据测试对象、测试目的及对应业务活动，将研发人员参与研发测试和生产测试的工时分别记录。公司研发测试及生产测试工作量与研发项目数量及阶段、量产产品产量的匹配情况如下：

年度	2025 年	2024 年	2023 年
研发项目数量（个）	17	7	4
其中：处于研发设计阶段项目数量	12	5	2
处于产品验证阶段项目数量	2	2	-
结项或定型项目数量	3	-	2
年度量产产品产量（万颗）	540.26	88.73	0.05
研发测试工作量（小时）	6,400	5,100	3,800
生产测试工作量（小时）	1,950	300	-

注：上述测试工作量为机器设备工时。

报告期内，公司研发测试工时主要受研发项目数量及其所处阶段影响。2024 年，随着研发项目由前期设计逐步进入样品测试、产品验证和产品定型阶段，公司需要增加测试方案开发、样品性能验证、异常分析等工作，当年度研发测试工时较上一年度增加 1,300 小时，增幅为 34.21%，与研发项目数量增加以及部分项目进入测试密集阶段相匹配。2025 年，公司研发项目进一步扩充，研发测试时长增加至 6,400 小时。报告期内，公司研发项目数量及研发测试工时均呈现增长趋势，各年度研发测试时长的增幅与进入产品验证及结项定型阶段的项目情况相匹配。

报告期内，公司量产产品产量分别为 0.05 万颗、88.73 万颗和 540.26 万颗，生产测试工时分别为 0 小时、300 小时和 1,950 小时；2024 年度及 2025 年度单

位产量生产测试工时分别为3.38小时/万颗和3.61小时/万颗，总体保持稳定，2025年因公司800G及1.6T产品量产，相关测试产品复杂性提升使得单位产量生产测试工时上升。生产测试工作量与已生产完成产品数量相匹配。

公司已根据测试对象及测试目的将研发测试工时与生产测试工时进行区分，相关人员薪酬分别计入研发费用和生产成本，不存在将生产测试工时及相关支出计入研发费用的情形。

3、是否能够区分研发活动及售前支持、售后服务等其他活动

活动类型	活动目的	服务对象	主要内容	是否对应具体销售订单	是否单独收费	工时归集	费用归集
自主研发活动	公司产品迭代、技术更新等内部需求	公司自身	芯片设计、测试方案开发、工艺优化、样品试制、可靠性验证	否	否	研发项目	研发费用
定制化开发	满足客户提出特定产品需求	特定客户	按客户需求开发特定规格产品	对应后续产品销售	视合同而定	定制化开发项目	合同履行成本、生产成本
技术服务	满足客户提出服务需求	客户	关键工艺模块开发、验证和参考芯片研制、测试平台的建设和能力完善	是	是	技术服务项目	生产成本
售前/售后服务	产品技术方案对接、产品交付后问题处理	潜在客户、已销售客户	产品应用问题定位、参数调试	不对应具体销售订单	否	客户 Debug	销售费用
生产抽检测试	服务生产环节	生产部门	量产产品测试、出货检验	否	否	生产支持	生产成本

报告期内，公司根据活动目的、服务对象、工作内容、是否对应具体销售订单、是否单独收费、成果归属及工时归集方式等标准，对研发人员从事的不同活动进行区分。公司根据研发人员实际从事工作的具体内容，将其工时区分为自主研发活动、定制化开发、技术服务、售前/售后服务、生产支持活动，并按照工时记录将对应薪酬分别归集至研发费用、合同履行成本、生产成本或销售费用等科目。

自主研发活动系公司基于自身研发计划和技术路线开展的研发工作，主要包括芯片设计、测试方案开发、工艺优化、样品试制、可靠性验证、技术迭代等。该类活动的目的在于形成或优化公司自主技术成果，相关成果可用于公司产品平台、技术平台或后续产品迭代，不直接对应单一客户销售订单，也不向客户单独收费。因此，公司将该类活动对应工时归集至研发项目，相关薪酬及支出计入研

发费用。

定制化开发项目系客户基于特定产品需求提出开发要求，公司按照客户需求开展特定规格产品开发。报告期内，公司定制化开发项目主要为定制化开发项目 A，该项目始于 2024 年，系公司依据云服务厂商 B 特定需求进行产品开发。该项目虽由研发人员参与，但其目的系满足特定客户产品需求，不属于公司自主研发活动。公司对该项目单独归集工时及相关支出，相关薪酬、材料及其他投入先计入合同履约成本，待对应产品实现批量销售后结转营业成本（2025 年 7 月后直接结转至成本），相关人工工时未计入研发工时，相关费用亦未计入研发费用。

技术服务系公司根据客户提出的服务需求，提供设计测试、验证服务、参考芯片研制、测试平台建设及能力完善等服务。报告期内，公司技术服务主要为向客户 E 提供设计测试服务。该类活动服务对象为特定客户，对应具体服务合同并单独收费，不属于公司自主研发活动。公司将相关工时归集至技术服务项目，对应薪酬及支出计入营业成本，未计入研发费用。

售前/售后服务主要系为潜在客户的技术方案对接服务及产品交付后，针对客户在产品应用过程中反馈的问题提供定位、分析、参数调试及技术支持。该类活动不对应明确新增销售订单，不单独收费，目的在于维护客户关系、解决产品应用问题或配合客户完成问题排查，不属于公司自主研发活动。公司将相关工时归集为客户 Debug 项目，对应薪酬及支出计入销售费用，未计入研发费用。

生产抽检测试主要系围绕已生产完成的半成品或成品开展的芯片级测试、异常问题定位及出货检验等工作。由于硅光集成芯片生产抽检测试涉及光电参数、高速信号、测试程序和专用测试平台等专业技术，且报告期内公司产品处于由研发验证向批量生产转化的阶段，为持续优化量产测试方案及测试平台，生产抽检测试工作由熟悉产品设计、关键参数及测试方法的研发人员参与完成。生产抽检测试一方面直接服务于量产产品的质量控制、良率监测及产品交付；另一方面，公司亦通过生产抽检持续收集量产产品的性能参数、良率波动及异常情况数据，并将相关信息反馈至研发部门，为后续产品设计优化、测试方案完善及技术迭代提供参考。因此，由研发部门人员参与生产抽检测试，既有利于及时判断和处理生产过程中的技术异常，也有利于形成研发、生产及测试之间的数据反馈闭环，符合公司产品由研发成果向规模化生产转化阶段的业务特点。该类工作服务于质

量控制和产品交付，不以形成自主研发成果为目的。公司已将相关工时明确划分为生产支持工时，对应薪酬及支出计入生产成本，未计入研发费用。

报告期内，部分研发人员存在同时参与自主研发、定制化开发、技术服务、生产支持或客户 Debug 等工作的情形。公司对该等兼任人员按照实际工时进行分摊核算，严格按照实际工时占比在研发费用、生产成本或销售费用之间分摊核算。公司不存在将定制化开发、技术服务、售前/售后服务、生产支持及其他非研发活动工时对应薪酬计入研发费用的情形。

综上，公司已建立按照实际活动性质和实际工时归集研发人员薪酬及相关支出的核算机制，能够有效区分自主研发活动、定制化开发、技术服务、售前/售后服务、生产支持及其他非研发活动。

4、报告期内为客户提供定制化开发的具体情况，相关人工工时及相关支出的核算情况

报告期内，发行人为客户提供定制化开发的项目为定制化开发项目 A。2024 年，发行人与云服务厂商 B 签署委托开发协议，公司依据云服务厂商 B 对产品规格、性能指标及应用场景的具体需求，提供产品设计开发及相关技术服务，并向其交付定制化硅光集成芯片。

该项目开发目的在于满足云服务厂商 B 对特定规格硅光集成芯片产品的采购和使用需求。项目不单独收取开发服务费用，公司收益实现方式为后续向云服务厂商 B 销售定制化芯片产品。因此，该项目虽由公司部分研发人员参与，但其经济实质系围绕特定客户后续产品交付开展的合同履行活动。

根据该项目所处阶段，公司对该定制化开发项目进行单独项目管理和单独核算，按照项目归集参与人员工时及相关支出。2024 年至 2025 年 6 月，该项目处于产品设计开发、流片验证、测试验证及量产导入阶段。参与该项目的研发人员根据实际投入工时填报定制化开发工时，公司将相关人员薪酬按照工时情况归集至该项目对应的合同履行成本；项目开发过程中发生的材料、流片、光罩及测试等支出，根据领料单、采购合同、测试记录及项目归属等资料归集至合同履行成本。自 2025 年 7 月起，该项目已通过客户 DVT（设计验证），产品技术方案及生产流程已基本定型，此后相关工作主要包括量产过程中的相关数据收集、质量

监测、异常数据分析等。公司自该时点起将后续发生的人员薪酬、材料及其他生产相关支出直接计入当期生产成本。

综上所述，公司对定制化开发项目 A 进行单独核算，未将该定制化开发项目对应人员工时计入自主研发工时，未将相关人员薪酬、材料及其他支出计入研发费用或研发投入，公司能够清晰区分定制化开发与自主研发活动，相关会计处理符合会计准则及《监管规则适用指引——发行类第 9 号》的要求。

（二）研发投入的成果转化是否与同行业可比公司存在较大差异，报告期内研发费用绝对值、2025 年研发费用率低于同行业可比公司的原因及合理性，对公司持续研发能力及市场竞争力的影响

1、研发投入的成果转化是否与同行业可比公司之间存在较大差异

报告期内，发行人研发项目与研发投入主要围绕硅光集成芯片创新工艺，面向高速率、高密度、高集成的应用场景。发行人研发活动涉及具体产品和工艺开发或持续改进，研发投入能够形成面向产业的先进产品，有助于促进发行人业绩快速增长并推动光互连及下游 AI 算力等应用场景快速发展。报告期内，发行人研发投入转化收入效率、单位研发人员产出效率均处于较高水平，形成了相应的发明专利，成果转化情况良好。研发成果转化情况与同行业可比公司对比如下：

项目	优迅股份	源杰科技	长光华芯	平均值	发行人
年均研发费用投入（万元）	7,742.59	5,543.56	12,055.22	8,447.12	4,769.39
年均营业收入（万元）	40,327.40	33,267.03	34,674.24	36,089.55	17,936.25
研发人员数量	80.00	102.00	152.00	111.33	23.83
年均发明专利新增数量	27.67	4.00	6.67	12.78	4
单位发明专利投入金额（万元）	279.82	1,385.89	1,807.38	1,157.70	1,192.35
单位研发费用转化收入金额（倍）	5.21	6.00	2.88	4.70	3.76
单位研发人员产出金额（万元/人）	504.09	326.15	228.12	352.79	752.68

注：发明专利数量以授权公告专利数据为准；上述年均指 2023、2024 及 2025 年度三年平均。

报告期内，发行人 2023 年属于产品研发阶段，2024 年下半年实现量产，因此，早期收入较低，拉低了平均单位产出，以 2025 年全年为量产期测算，公司当年研发投入转换收入金额达到 7.35 倍，由上可见，与同行业公司相比，公司

研发转化率不存在明显差异。

2、报告期内研发费用绝对值、2025 年研发费用率低于同行业可比公司的原因及合理性及对公司持续研发能力及市场竞争力的影响

报告期内研发费用绝对值低于同行业公司，主要系公司属于 Fabless 模式，轻资产运营，固定资产折旧摊销等较低，研发投入主要为研发人员工资及外部光罩及流片费用，从 2025 年度研发费用结构对比，整体情况如下：

单位：万元

公司名称	研发费用金额	其中：折旧摊销金额	原材料	折旧摊销占比	原材料占比
优迅股份	8,779.65	1,596.26	1,129.42	18.18%	12.86%
源杰科技	8,084.31	475.98	4,294.54	5.89%	53.12%
长光华芯	11,543.98	1,249.36	3,675.99	10.82%	31.84%
平均值	9,469.31	1,107.20	3,033.32	11.69%	32.03%
发行人	6,270.34	415.10	606.67	6.62%	9.68%

由上可见，公司研发费用绝对值较低主要系公司研发模式及资产结构影响，原材料与折旧摊销金额显著低于可比公司，2025 年研发费用率低于同行业可比公司主要系当期公司营业收入爆发式增长所致。从绝对值来看，公司与可比公司相比的研发费用投入情况如下：

单位：万元

公司名称	2025 年度研发费用	增长率	2024 年度研发费用	增长率	2023 年度研发费用
优迅股份	8,779.65	11.94%	7,842.86	18.74%	6,605.24
源杰科技	8,084.31	48.29%	5,451.76	76.17%	3,094.61
长光华芯	11,543.98	-9.31%	12,728.56	7.02%	11,893.10
平均值	9,469.31	9.16%	8,674.39	20.52%	7,197.65
发行人	6,270.34	40.86%	4,451.51	24.13%	3,586.31

与可比公司相比，公司研发费用绝对值偏低，但研发投入增长率仍保持在较高水平，与公司发展阶段相符。未来，作为技术创新型企业，公司仍将专注于硅光集成芯片领域的自主研发，通过本次募集资金投资项目的实施，公司也将加快高密度、高带宽、高集成度的硅光集成芯片产品研发进度，同时针对激光雷达、医疗、具身智能等领域开展硅光集成芯片研发，保证公司可持续研发能力及市场竞争力。

（三）报告期各期研发人员平均薪酬显著高于同行业可比公司均值的原因及合理性；报告期内公司光罩及流片费用的具体情况，相关费用变动与研发项目数量及所处阶段的匹配性；发行人研发领料与各研发项目所处阶段是否匹配，各期研发领料进销存情况、废料占比及处理方式、后续去向，研发领料相关内控措施是否能够有效执行

1、报告期各期研发人员平均薪酬显著高于同行业可比公司均值的原因及合理性

报告期内，公司研发人员的平均薪酬与同行业可比公司的对比情况如下：

单位：人、万元/人

可比公司	项目	2025 年/2025 年末	2024 年/2024 年末	2023 年/2023 年末
优迅股份	研发人员	87.00	81.00	72.00
	研发人员平均薪酬	46.74	50.38	46.29
源杰科技	研发人员	106.00	100.00	100.00
	研发人员平均薪酬	19.17	16.84	13.79
长光华芯	研发人员	162.00	150.00	144.00
	研发人员平均薪酬	35.45	32.45	34.86
平均值	研发人员平均薪酬	33.79	33.22	31.65
发行人	研发人员	28.33	24.50	18.67
	研发人员平均薪酬	68.91	60.53	58.00

注 1：公司人员平均数量为公司正式员工各月末平均人数；人员薪酬不包含股份支付费用及劳务人员相关薪酬

注 2：同行业可比公司财务数据来自公开披露信息，可比公司人员平均薪酬=当期人员薪酬/当期平均人数；当期人员平均人数=（期初人员人数+期末人员人数）/2；薪酬不含股份支付费用

报告期内，公司研发人员平均薪酬分别为 58.00 万元、60.53 万元和 68.91 万元，显著高于同行业可比公司平均水平。该差异具有合理的商业逻辑，主要系人才结构、公司研发战略及地域薪酬水平等多方面因素综合所致，具体分析如下：

（1）硅光集成光电子与集成电路复合背景，研发人员整体要求较高

公司主要产品硅光集成芯片系光电子与集成电路的交叉领域，且公司以技术创新为核心竞争力，具备深厚行业经验的资深工程师及高学历人才为公司研发人员的主要构成。报告期内，公司研发人员的学历情况与同行业可比公司的对比如下：

可比公司	项目	2025 年末	2024 年末	2023 年末
优迅股份	硕士及以上学历占比	35.63%	/	/
源杰科技	硕士及以上学历占比	26.42%	26.00%	14.00%
长光华芯	硕士及以上学历占比	46.91%	48.00%	45.14%
平均值	硕士及以上学历占比	36.32%	37.00%	29.57%
发行人	硕士及以上学历占比	75.00%	58.62%	59.09%

截至报告期末，公司研发团队中硕士及以上学历人员占比 75.00%，高于同行业可比公司平均水平。此外，公司研发团队具备丰富的工作经验。截至报告期末，研发人员中具备 3 年以上相关行业研发经验的核心骨干占比达 83.33%，研发团队整体呈现高学历、资深化特征。鉴于高学历技术人才及具备丰富行业经验的研发骨干具有较强的稀缺性和市场议价能力，公司为持续吸引并稳定核心技术人才，需提供具有市场竞争力的薪酬待遇。因此，研发团队中高学历、资深人员占比较高，是公司研发人员平均薪酬高于同行业可比公司平均水平的重要原因。

（2）公司坚持自主研发，技术创新驱动的发展策略

公司专注于硅光集成技术的研发及商业化，所处领域技术迭代快、研发难度大及专业人才稀缺等特点，公司设立之初即确定了以技术创新为驱动的策略，并采取 Fabless 模式经营，因此研发人员系公司高度重视的核心竞争力之一，公司实施了具有市场竞争力的薪酬激励策略，将薪酬资源向核心研发岗位倾斜。

（3）地域经济发展水平差异导致的基础薪酬溢价

公司总部位于上海市，而同行业可比公司主要分布在厦门、陕西、苏州等地。上海作为国内集成电路产业及高端技术人才的重要集聚地，人才竞争较为激烈，半导体行业的整体薪酬基准显著高于其他城市。为在激烈的人才市场中保持竞争力，公司需提供与当地人才市场及岗位稀缺程度相匹配的薪酬待遇，使得公司研发人员基础薪酬高于同行业可比公司。

综上所述，公司研发人员平均薪酬高于同行业可比公司，主要系硅光集成技术研发难度较高、专业人才具有稀缺性，公司坚持技术创新驱动的发展定位，以及上海地区人才市场薪酬水平相对较高等因素共同作用所致，符合公司的经营模式、人才战略及实际业务需求，具备充分的商业合理性。

2、报告期内公司光罩及流片费用的具体情况，相关费用变动与研发项目数量及所处阶段的匹配性

报告期内，公司研发工程费的增长与项目数量相关。随着公司业务规模的扩大及下游应用领域的拓展，公司持续加大对新产品的研发投入，由于每一款新产品的开发均需独立制作光罩并进行工程批流片验证，报告期内，各期发生的光罩及 NRE 费用涉及的研发项目分别为 1 个、6 个、9 个，研发项目数量的直接增加是导致报告期内光罩费用及一次性流片工程费用同步上升的直接原因。

(1) 2023 年度：核心项目进入流片期，驱动工程费大幅增长

2023 年度，公司研发工程费合计 1,114.14 万元。主要集中于高速率硅光接收集成芯片关键技术研究项目，该项目于 2022 年 6 月立项，2023 年度正处于研发设计验证阶段，核心光罩及一次性流片工程费用集中发生(合计 1,114.14 万元)。其他项目尚处于研发设计前期，未发生研发工程费，工程费的规模与核心项目进入实质性流片验证阶段的进度吻合。报告期内，研发工程费对应的研发项目具体情况如下：

单位：万元

项目	费用类别	研发工程费金额		
		2025 年度	2024 年度	2023 年度
高速率硅光接收集成芯片关键技术研究项目	光罩费用	-	182.83	778.68
	一次性流片工程费用	-	440.61	335.47
	合计	-	623.44	1,114.14

2023 年公司处于研发阶段，该项目作为公司基础技术研发项目，涉及初期多项技术流片验证，在供应商 A、供应商 C、供应商 G、供应商 D 等均发生光罩及流片费，2024 年度，随着项目进度延伸，光罩改版费用及流片工程费随之减少，为 2024 年度产品化开发进入量产阶段奠定重要基础。

(2) 2024 年度：多项目并行推进与阶段性转换，工程费逐渐增加

2024 年度，公司研发工程费合计 1,455.01 万元，较上年增长 30.59%，主要系多个核心项目同步进入流片验证阶段及试量产阶段所致。具体匹配情况如下：

项目	金额 (万元)	匹配情况
高速率硅光接收集成芯片	623.44	继续处于研发设计验证阶段,发生流片工程费 623.44

项目	金额 (万元)	匹配情况
关键技术研究		万元，系当期费用的主要构成
单波 100GDR4/DR8 硅光发射芯片开发/单波 200GDR4/DR8 硅光发射芯片开发	352.32	于 2024 年初立项并进入研发设计阶段，当期发生光罩等工程费合计 352.32 万元。其中，100GDR4/DR8 项目于 2024 年三季度顺利转入试量产阶段，100GDR4/DR8 项目的阶段性推进与工程费的发生节奏相匹配
基于单通道 100Gbps 的 2xFR4 硅光发射芯片开发	160.19	于 2024 年 1 月立项，当期发生工程费 160.19 万元，并于 2024 年 11 月转入试量产阶段
光电融合集成芯片研制与示范应用	203.40	处于研发设计验证阶段，当期发生光罩费用 203.40 万元
FMCW 激光雷达芯片开发	115.66	于 2024 年 1 月立项，处于研发设计验证阶段，当期发生工程费 115.66 万元

(3) 2025 年度：新项目密集立项与老项目迭代并行，工程费进一步增长

2025 年度，公司研发工程费合计 2,265.95 万元，较上年增长 55.73%，主要系 4 个新增研发项目集中进入流片验证阶段，以及部分前期项目在试量产阶段发生光罩迭代与优化费用所致。具体匹配情况如下：

项目	金额 (万元)	匹配情况
100G/200G 平台的器件库开发	868.79	于 2025 年 11 月立项并进入研发设计验证阶段，当期集中发生光罩及一次性流片工程费用合计 868.79 万元，系当期费用增长的核心项目
FMCW 激光雷达芯片开发	596.49	继续处于研发设计验证阶段，当期发生工程费 596.49 万元
单波 200GDR4/DR8 硅光发射芯片开发	268.41	继续处于试量产阶段，当期发生光罩费用 268.41 万元，并于 2025 年 1 月、2 月分别将 200GDR4 和 200GDR8 转入试量产阶段，其中，200GDR8 子项目系在 200GDR4 的光罩 Coral5p1 版本上进行迭代，直接以新版本光罩 Coral6p0、Coral6p3 作为试量产光罩，因此试量产阶段发生一定金额的光罩费用
光电融合集成芯片研制与示范应用	98.31	继续处于研发设计验证阶段，当期发生光罩费用 98.31 万元
基于单通道 100Gbps 的 2xFR4 硅光发射芯片开发	51.81	该项目于 2024 年 11 月转入试量产阶段，在 2025 年度的试量产验证过程中，因对光罩的光口设计等指标进行优化，产生了相应的工程费用
单波 100G •DR4/DR8 硅光发射芯片开发	17.30	该项目于 2024 年第三季度转入试量产阶段，在 2025 年对光罩进行了改版实验，对其中一层进行了修改并发生了少量的工程费
新立项项目密集投入	364.84	单波 100GFR4 项目（2025 年 10 月立项）、高密度收发集成器件开发（NPO/CPO）项目（2025 年 11 月立项）、基于单通道 200Gbps 的 2xFR4 项目（2025 年 1 月立项，当期转入试量产阶段）等新项目，在 2025 年度集中发生光罩费用合计 364.84 万元

3、发行人研发领料与各研发项目所处阶段是否匹配，各期研发领料进销存情况、废料占比及处理方式、后续去向，研发领料相关内控措施是否能够有效执行

(1) 发行人研发领料与各研发项目所处阶段的匹配情况

报告期内，公司领料主要系当期研发领用工程实验晶圆及用于分析测试研究的半成品等，2023-2025年度领料金额分别为 531.82 万元、477.68 万元以及 606.67 万元，对应的主要项目情况如下：

序号	项目	立项时间	材料领用金额（万元）			项目所处阶段		
			2025年度	2024年度	2023年度	截至 2025 年末	截至 2024 年末	截至 2023 年末
1	单波 200G DR4/DR8 硅光发射芯片开发	2024.1	262.73	85.67		期初转入试量产产品验证	研发设计阶段	/
2	单波 100G DR4/DR8 硅光发射芯片开发	2024.1	110.43	202.77		结项	2024.09 转试量产	/
3	FMCW 激光雷达芯片开发	2024.1	83.55	86.57		研发设计验证阶段		/
4	100G/200G 平台的器件库开发	2025.11	79.64			研发设计验证阶段	/	/
5	高速率硅光接收集成芯片关键技术研究	2022.6	22.03	61.90	325.62	结项	研发设计验证阶段	
6	基于单通道 200Gbps 的 2xFR4 硅光发射芯片开发	2025.1	19.30			试量产产品验证阶段	/	/
7	基于单通道 100Gbps 的 2xFR4 硅光发射芯片开发	2024.1	10.70	4.26		结项	2024.11 转试量产	/
8	200/400G per lane 接收芯片开发 Rx	2025.12	7.39			研发设计阶段	/	/
9	光电融合集成芯片研制与示范应用	2022.11	5.77	36.18	19.62	研发设计验证阶段		
10	NM 级产品与技术开发平台	2023.1			183.36	/	/	结项
11	其他研发项目	/	5.12	0.33	3.21			
合计			606.67	477.68	531.82			

注：报告期内研发领料累计前十大项目，其他零星领料研发项目主要处于研发设计阶段，此处合并列示

由上表可知，公司研发领料规模与项目所处阶段紧密相关，具体匹配逻辑如下：

短周期项目呈现“集中耗用”特征：NM 级技术开发平台项目属于底层平台建设项目，研发周期相对较短，于 2023 年立项并于当年完成结项，因此相关研发材料在 2023 年度集中耗用，2024 年及 2025 年无新增领料，符合项目生命周期规律。

核心研发项目领料符合“流片验证期高投入”的客观规律：高速率硅光接收集成芯片关键技术研究项目于 2023 年处于研发设计验证阶段，当年进行了多次

工程批流片以验证设计方案，导致物料投入较大；随着项目设计方案在 2024 年逐渐稳定，流片次数减少，2025 年项目进入结项收尾阶段，仅发生少量验证性领料，领料金额随项目进度呈现明显的下降趋势。

新立项项目领料与“流片节点”匹配：单波 100G DR4/DR8 硅光发射芯片开发项目于 2024 年初立项，基于 2023 年度基础技术研究的方向，当期进入产品验证试量产，因此领料集中发生于 2024 年度。进入 2025 年后，随着流片验证工作的收尾及方案定型，材料耗用规模相应回落；单波 200G DR4/DR8 硅光发射芯片开发 2024 年度处于研发设计阶段，2025 年初进入产品验证试量产阶段，期间经历了晶圆流片从 Coral5p0 迭代至 Coral6p3 版本，因此试量产阶段的材料耗用有所增加。

综上所述，研发工程费与研发领料在项目覆盖面上存在差异，主要系由芯片研发的业务实质与费用发生节点不同所致，公司研发领料的变动趋势与研发项目的实际开展情况、工艺复杂度及所处研发阶段相匹配。

（2）各期研发领料进销存情况、废料占比及处理方式、后续去向

公司研发领料主要包括研发辅材、研发晶圆及研发芯片，严格按照领用记录计入研发费用，由于公司研发过程中主要为版图设计、晶圆迭代等费用，不确定性较大，研发未设置单独的进销存。

公司研发废料为研发过程中领用且受到一定物理损耗的晶圆及芯片。针对研发领用的辅材（如乙醇、氮气、标签纸等），该部分材料在试验过程中被完全消耗或直接废弃，属于研发过程中的正常损耗与合理消耗，不具备回收或二次利用价值。基于重要性及成本效益原则，公司将其作为研发直接消耗处理。

报告期内，公司研发领料最终去向情况如下：

单位：万元

项目	2025 年度		2024 年度		2023 年度	
	金额	占比%	金额	占比%	金额	占比%
研发领料	606.67	100.00	477.68	100.00	531.82	100.00
其中：研发废料	434.00	71.54	357.86	74.92	354.30	66.62
损耗/消耗	172.67	28.46	119.82	25.08	177.52	33.38

注：研发废料由于无经济价值，不具备对外销售价值（账面可变现净值为零），为准确反映材料消耗，公司以原领料成本作为废料价值的替代性计量口径进行统计，损耗/消耗金额亦

同口径统计

公司研发废料占比处于较高水平，主要系芯片研发的行业客观规律所致：一方面由于芯片研发具有探索性与试错性，在流片后的工程批验证阶段，需对晶圆及芯片的功能、性能等进行稳定性测试，此类测试会导致材料发生一定程度的物理损伤；另一方面由于前期设计尚未完全固化，流片过程晶圆及芯片的稳定性存在不确定性，导致晶圆及芯片无法达到设计标准而报废，具备充分的合理性。

针对研发过程中产生的废料，公司建立了严格的实物管控与合规处置流程。对于计入研发费用的原材料，由研发部进行管理。辅材在无使用价值时按一般废弃物废弃；对于具有一定物理形态的报废晶圆及芯片，公司严禁随意丢弃，该部分废料由研发部门集中登记，存放于指定的保管区域。由于其遭受物理损伤且成分复杂，不具有重复使用或对外销售的经济价值，其账面可变现净值为零。后续经公司评估后，统一交由具备相关资质的第三方机构进行合规的环保销毁处理，确保去向清晰且符合环保监管要求。

综上所述，公司研发废料占比较高符合行业研发阶段的客观规律，研发废料均得到了妥善处理，后续去向清晰，相关会计处理真实、准确、合规。

（3）研发领料相关内控措施是否能够有效执行

公司建立了完善的研发管理制度，对研发工作全面实施过程管理，确保研发项目的顺利实施。针对研发材料领用及核算方面，公司主要内控措施如下：

1）研发人员根据研发项目实际需求提出领料申请，领料申请须填列对应的研发项目名称，确保领料行为与研发项目相匹配；公司通过严格的单据类型、领料人员、领料部门及关联的研发项目号等控制点准确归集研发费用；

2）领用申请需经研发项目负责人审批，以验证材料消耗与研发任务的匹配性，并确保领料金额在研发项目预算额度内；

3）仓库管理员严格依据经审批的领料申请单进行材料出库，并在 ERP 系统中生成出库单。整个研发领料环节实现从申请、审批、出库的全流程留痕与数据可追溯。

报告期内，公司研发领料均有记录和审批，研发领料相关的内控制度有效执行。

（四）研发人员的认定标准及认定的准确性，非全时研发人员占比高是否符合行业惯例，研发人员相关背景经历是否与研发工作相匹配，是否实际开展研发工作

1、研发人员的认定标准及认定的准确性

报告期内，公司结合人员所属部门、岗位职责、专业背景、实际工作内容、参与研发项目及研发工时占比等因素认定研发人员。公司将主要从事研发活动且当期研发工时占比不少于 50%的人员认定为研发人员。

法规名称	认定标准	公司认定标准
《国家税务总局关于研发费用税前加计扣除归集范围有关问题的公告》	直接从事研发活动人员包括研究人员、技术人员、辅助人员。研究人员是指主要从事研究开发项目的专业人员；技术人员是指具有工程技术、自然科学和生命科学中一个或一个以上领域的技术知识和经验，在研究人员指导下参与研发工作的人员；辅助人员是指参与研究开发活动的技工	报告期内，公司结合人员所属部门、岗位职责、专业背景、实际工作内容、参与研发项目及研发工时占比等因素认定研发人员。公司将主要从事研发活动且当期研发工时占比不少于 50%的人员认定为研发人员
《监管规则适用指引——发行类第 9 号：研发人员及研发投入》	研发人员指直接从事研发活动的人员以及与研发活动密切相关的管理人员和直接服务人员。主要包括：在研发部门及相关职能部门中直接从事研发项目的专业人员；具有相关技术知识和经验，在专业人员指导下参与研发活动的技术人员；参与研发活动的技工等	

综上所述，发行人研发人员的认定标准符合研发人员职能认定标准，具有准确性。

2、非全时研发人员占比高是否符合行业惯例

公司在报告期各期末公司全时及非全时研发人员数量具体情况如下：

单位：人

项目	2025 年 12 月 31 日		2024 年 12 月 31 日		2023 年 12 月 31 日	
	数量	占比	数量	占比	数量	占比
研发人员数量	36	100.00%	29	100.00%	22	100.00%
其中：全时研发人数	17	47.22%	12	41.38%	17	77.27%
非全时研发人数	19	52.78%	17	58.62%	5	22.73%

公司将主要从事研发活动且当期研发工时占比不少于 50%的人员认定为研发人员。公司研发人员均隶属于研发部及下属二级部门，主要从事研发相关工作。

公司将全部工时均投入自主研发活动的人员认定为全时研发人员；将主要从事自主研发活动，但因阶段性业务需求同时参与定制化开发、技术服务、生产支持、售前/售后服务等非自主研发活动的人员认定为非全时研发人员。

报告期内，公司非全时研发人员占比较高，主要系公司存在定制化开发及技术服务业务以及公司所处业务发展阶段特点所致，具体如下：

（1）报告期内，公司存在少量面向特定客户需求的定制化开发及技术服务业务。由于该类业务报告期内整体体量较小，且该类项目技术路线与自有核心研发方向保持统一，归属于广义研发活动范畴，因此公司未单独设置专职业务部门开展受托研发承接工作，为方便管理，对该类项目采用项目制管理模式。具体项目落地后，由对应技术研发部门临时调配研发人员组建专项项目小组，推进定制化开发及技术服务项目具体工作。

（2）公司在研发成果由样品验证向批量生产转化过程中，需要由熟悉芯片设计、关键参数及测试方法的研发人员参与生产测试异常分析、参数判断、良率改善及工艺适配工作。2024 年、2025 年部分研发人员从事生产抽检测试，主要系早期公司生产抽检测试数量较少，测试方案处于调整优化阶段，由研发人员协助完成，该部分对应支出不在研发费用中核算，2026 年起生产抽检测试已由生产测试人员独立完成，研发人员不再参与生产抽检测试。

除上述情况外，2023 年度公司个别研发人员尚从事部分管理工作以及部分人员参与客户 Debug 活动，涉及的人员及耗用工时均较少。

公开审核案例显示，半导体、高端制造等研发成果产业化特征较强的企业存在全时研发人员和非全时研发人员并存的情形，审核案例中非全时研发人员占比情况如下：

公司名称	2025 年 6 月末/2025 年末	2024 年末	2023 年末
盛合晶微	45.55%	75.48%	47.76%
西安奕材	未披露	51.06%	50.45%
上海超导	30.95%	36.84%	45.84%
强一股份	23.90%	32.56%	42.24%
燧原科技	9.18%	9.13%	13.58%
发行人	52.78%	58.62%	22.73%

注：上表中除发行人非全时研发人员占比为 2025 年末数据，其余企业非全时研发人员均为 2025 年 6 月末数据。

上述公开案例非全时研发人员占比约处于 9%至 75%的区间。发行人非全时研发人员占比为 22.73%、58.62%和 52.78%，处于公开案例可比范围内，与公司实际业务情况相匹配。

综上所述，公司非全时研发人员占比较高主要系公司存在定制化研发及技术服务业务以及公司所处业务发展阶段特点所致，具有合理的业务背景，且与半导体及高端制造企业研发验证和产业化紧密衔接的行业特点相符。

3、研发人员相关背景经历是否与研发工作相匹配，是否实际开展研发工作

(1) 发行人研发人员具体来源情况

报告期各期末，公司研发人员来源情况如下：

单位：人

人员来源	2025 年 12 月 31 日		2024 年 12 月 31 日		2023 年 12 月 31 日	
	人数	占比	人数	占比	人数	占比
校园招聘	7	19.44%	4	13.79%	4	18.18%
光学及光通信行业	9	25.00%	11	37.93%	9	40.91%
科研院所	9	25.00%	5	17.24%	5	22.73%
集成电路及半导体行业	5	13.89%	5	17.24%	2	9.09%
互联网及软件行业	3	8.33%	3	10.34%	2	9.09%
测试 EDA 及自动化行业	3	8.33%	1	3.45%	-	0.00%
合计	36	100.00%	29	100.00%	22	100.00%

报告期各期末，除校园招聘人员外，公司研发人员均来源于光学及光通信、科研院所、集成电路及半导体、互联网及软件、测试 EDA 及自动化等与公司研发活动具有较强相关性的行业或机构。相关社会招聘人员占研发人员总数的比例分别为 81.82%、86.21%和 80.56%，公司研发团队以具有相关行业或科研经历的人员为主要组成部分。

从人员来源结构看，公司既引进了具有光学、光通信及硅光相关经验的专业人员，也配置了具有半导体芯片、通信软件、研发测试及自动化背景的人员，并通过校园招聘补充相关专业的年轻研发人才。上述人员来源与公司硅光集成芯片研发涉及光学、电子、半导体工艺、硬件、软件和测试等多学科交叉的特点相匹

配。

报告期各期末，公司新增研发人员来源情况如下：

单位：人

新增人员来源	2025 年 12 月 31 日		2024 年 12 月 31 日		2023 年 12 月 31 日	
	人数	占比	人数	占比	人数	占比
校园招聘	3	20.00%	-	0.00%	2	16.67%
社会招聘	11	73.33%	11	100.00%	10	83.33%
内部岗位调整	1	6.67%	-	0.00%	-	0.00%
合计	15	100.00%	11	100.00%	12	100.00%

报告期内，公司新增研发人员分别为 12 人、11 人和 15 人，新增规模整体较为平稳，人员来源以社会招聘为主，校园招聘及内部岗位调整为辅。由于硅光集成芯片研发具有较高的专业技术门槛，公司研发岗位通常要求人员具备集成电路、光电子、通信等相关专业背景及一定的产业研发经验，因此公司主要通过社会招聘引进具备相关技术积累和项目经验的成熟研发人才，以满足产品研发、工艺开发及产业化需求。同时，公司根据人才梯队建设需要适度开展校园招聘，持续储备和培养青年研发人才；内部岗位调整主要基于员工个人意愿、专业背景及实际工作内容安排进行，报告期内相关人数较少。

综上所述，公司研发人员来源具有明确的行业相关性，人员来源结构合理，能够满足公司芯片设计、器件开发、工艺验证、封装、硬件开发及测试平台建设等不同研发环节的人员需求。

（2）发行人研发人员学历背景情况

报告期各期末，公司研发人员学历情况如下：

单位：人

学历	2025 年 12 月 31 日		2024 年 12 月 31 日		2023 年 12 月 31 日	
	人数	占比	人数	占比	人数	占比
博士	11	30.56%	5	17.24%	6	27.27%
硕士	16	44.44%	12	41.38%	7	31.82%
本科及以下	9	25.00%	12	41.38%	9	40.91%
合计	36	100.00%	29	100.00%	22	100.00%

公司研发人员整体学历水平较高，硕士及博士研究生为研发团队的主要组成

部分，学历结构与公司硅光集成芯片研发活动的技术复杂程度相匹配。

报告期各期末，公司研发人员专业背景情况如下：

单位：人

专业背景	2025 年 12 月 31 日		2024 年 12 月 31 日		2023 年 12 月 31 日	
	人数	占比	人数	占比	人数	占比
光学工程类	14	38.89%	12	41.38%	10	45.45%
电子信息类	11	30.56%	5	17.24%	4	18.18%
机械工程类	4	11.11%	4	13.79%	2	9.09%
材料科学与工程类	2	5.56%	-	0.00%	1	4.55%
物理类	1	2.78%	2	6.90%	1	4.55%
计算机类	-	0.00%	2	6.90%	2	9.09%
其他	4	11.11%	4	13.79%	2	9.09%
合计	36	100.00%	29	100.00%	22	100.00%

公司研发人员具备参与研发活动相关的学科背景、专业知识和技能，学历背景包括光学工程、电子信息、机械工程、材料科学与工程、物理、计算机等，人员专业构成符合硅光集成芯片研发的跨学科特征，与公司研发岗位和研发工作内容相匹配。

（3）发行人研发人员工作经验情况

报告期各期末，公司研发人员工作经验情况如下：

单位：人

相关行业任职年限	2025 年 12 月 31 日		2024 年 12 月 31 日		2023 年 12 月 31 日	
	人数	占比	人数	占比	人数	占比
三年以上	30	83.33%	24	82.76%	16	72.73%
一至三年	3	8.33%	5	17.24%	5	22.73%
一年以内	3	8.33%	-	0.00%	1	4.55%
合计	36	100.00%	29	100.00%	22	100.00%

报告期各期末，公司具有三年以上相关行业工作经验的研发人员分别为 16 人、24 人和 30 人，占研发人员总数的比例分别为 72.73%、82.76%和 83.33%，始终为研发团队的主要组成部分。公司研发人员中存在相关行业任职年限较短的员工主要系公司根据研发人员梯队建设需要，新引进部分应届毕业生或工作年限相对较短的研发人员。公司研发人员整体具有较为丰富的相关行业工作经验，相

关工作经历与公司研发活动相匹配。

（4）相关背景经历是否与研发工作相匹配，是否实际开展研发工作

公司研发人员主要具有光学工程、电子信息、机械工程、材料科学与工程、物理及计算机等相关专业背景，社会招聘人员主要来源于光学及光通信、集成电路及半导体、科研院所等与公司业务相关的行业，校园招聘人员亦主要具有相关理工科专业教育背景。报告期各期，公司具有三年以上相关行业工作经验的人员占比均超过 70%，研发人员整体专业背景和行业经验与公司硅光集成芯片研发活动相匹配。

公司根据研发人员的专业背景和工作经验，将其安排至设计、封装、预研、硬件、测试及光器件开发等相应部门和岗位，相关人员实际参与具体研发项目，并承担芯片设计、器件开发、仿真、版图设计、封装工艺开发、测试平台建设、研发测试及可靠性验证等研发任务。研发人员参与项目情况、岗位职责、研发工时及形成的成果资料能够相互印证。

报告期内，公司研发人员均实际开展研发工作，其中非全时研发人员当期研发工时占比均不低于 50%，相关人员日常工作以自主研发项目为核心。公司不存在仅因人员隶属于研发部门而将其形式上认定为研发人员的情形，不存在将主要从事生产、销售、行政管理或其他非研发活动的人员认定为研发人员的情形。发行人研发人员相关背景经历与研发工作相匹配，研发人员认定真实、准确。

二、中介机构核查

（一）核查程序

1、获取研发人员花名册及薪酬明细，复核平均薪酬计算过程；查阅同行业可比公司公开披露文件，对比分析薪酬差异情况；

2、获取研发项目台账及研发工程费明细账，分析相关费用变动与研发项目数量及所处阶段的匹配性；

3、获取研发领料明细表，分析领料情况与研发项目所处阶段的匹配性；访谈研发及财务人员，了解废料产生原因、处置的后续去向及处理方式；获取并查阅公司研发管理制度、研发领料的记录和审批，结合对研发负责人的访谈，了解

公司研发领料相关内控措施执行的有效性；

4、访谈公司管理层和研发部负责人，了解公司研发活动的实际开展情况，确认各阶段领用材料、材料去向等情况；访谈公司财务总监，了解公司研发领料的环节和会计处理，确认是否符合《企业会计准则》规定；

5、获取研发人员相关认定标准及简历，结合研发人员的来源、学历背景及工作经验、入职时间、部门岗位、工作职责、对应的研发项目、研发工时占比等情况，判断公司研发人员的认定是否符合研发人员职能认定标准；

6、访谈研发人员，获取并查阅相关研发资料，核实研发人员是否均实际开展研发工作。

（二）核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、发行人研发测试与生产测试在测试目的、测试对象、工作成果及会计处理方面存在明确区别。报告期内研发测试时长与研发项目数量及项目所处阶段相匹配，生产测试时长与量产产品产量相匹配；发行人能够根据活动目的、服务对象、成果归属及实际工作内容，区分自主研发活动、定制化开发、技术服务、售前/售后服务及生产支持等活动，并根据实际工时将相关人员薪酬及支出归集至相应会计科目；报告期内定制化开发项目系围绕特定客户需求开展的定制化开发项目，发行人已对该项目实施单独项目管理和单独核算，相关会计处理符合项目实际情况和企业会计准则的规定；

2、报告期内，公司研发项目均围绕硅光集成芯片展开，与公司的产品密切相关，涉及的费用主要包括研发工程费、研发人员对应的职工薪酬及股份支付以及领用测试性能的晶圆、半成品等原材料；研发项目形成了多项围绕公司主营业务的发明专利，已结项产品形成的收入报告期内快速增长，研发投入的成果转化与同行业可比公司不存在重大差异；报告期内研发费用绝对值低于同行业公司，主要系公司属于 Fabless 模式，轻资产运营，固定资产折旧摊销等较低，研发投入主要为研发人员工资及外部光罩及流片费用，未来公司仍将持续加大对研发的投入，保证持续的自主研发能力及较高的市场竞争力；

3、公司研发人员平均薪酬高于同行业可比公司，是公司所处行业技术研发

特点、公司发展定位以及所处地域特征共同作用的合理结果，具备充分的商业合理性；

4、报告期内，公司光罩及流片费用的增长与研发项目数量的增加、核心项目进入密集流片验证阶段高度匹配，相关费用变动符合芯片研发的客观规律，具备商业合理性；

5、公司研发领料规模与各研发项目所处阶段相匹配；研发废料占比较高符合半导体行业研发阶段的客观规律，废料均妥善处理；公司研发领料及废料处置相关的内部控制制度设计合理，并在报告期内得到了有效执行；

6、发行人结合人员所属部门、岗位职责、专业背景、工作经验、实际工作内容、参与研发项目及研发工时占比等因素认定研发人员，将主要从事研发活动且当期研发工时占比不低于 50%的人员认定为研发人员，认定标准合理；发行人非全时研发人员占比较高，主要系发行人存在定制化研发及技术服务业务以及发行人所处业务发展阶段特点所致，符合行业特点。研发人员相关背景经历与研发工作相匹配，研发人员均实际开展研发工作。

10.关于控制权

根据申报材料：（1）发行人控股股东上海羲景持有公司 34.16%的股份，武爱民、冯大增、王奕琼及梁虹分别持有上海羲景 34.68%、26.83%、22.16%、16.33%的股份，四人系公司创始团队成员、核心技术人员、共同承担对赌义务，武爱民担任公司董事长、总经理，冯大增担任公司董事、副总经理；申报材料披露四人不存在一致行动关系；（2）实际控制人武爱民作为执行事务合伙人能够控制上海羲景等五个持股平台。其中，上海晗矽、上海焱琮、上海晗场均系公司申报前 12 个月内新增的直间接股东，上海晗场为上海晗矽的有限合伙人并持有其 67.34%的出资份额，合伙人为武爱民和吴蒙，对应出资份额分别为 99%和 1%；（3）上海晗睿曾实施员工股权期权激励计划，并由武爱民代为持有激励对象获授份额，2025 年 12 月转换为限制性股票并终止原代持事项、相关工商显名手续正在办理过程中；（4）2021 年 6 月，方金海以 100 万元对价受让上海羲景 0.5440 万元财产份额，由创始团队共同为其代持，该代持至 2026 年 1 月以转让上海焱琮而解除，上海焱琮由武爱民持有 1%份额并担任执行事务合伙人、方金海儿子郎舫持有 99%的份额。

请发行人披露：（1）上海羲景等 5 个持股平台的合伙协议/公司章程主要内容、内部决策机制及实际执行情况，武爱民是否持续控制前述平台；（2）结合创始团队共同设立公司并承担对赌义务、直间接持有发行人和上海羲景的股权比例及出资来源、参与前述主体日常经营管理情况、对应决策机制及实际履行情况、所担任职务及王奕琼、梁虹辞任发行人董事的原因等，说明未认定冯大增等三人与武爱民共同控制发行人及上海羲景、或存在一致行动关系的原因及合理性；公司设立以来控制权是否发生变化、实际控制人认定是否准确，一致行动关系披露是否充分，是否存在未披露的股份代持或其他特殊利益安排；（3）申报前 12 个月内开展股权激励并新增设立上海晗矽、上海晗场的原因，上海晗场仅包括武爱民和吴蒙并持有上海晗矽较大出资份额的原因及合理性，前述平台及其上层出资人的出资来源、实缴情况，是否存在未披露的股份代持或其他特殊利益安排；（4）上海晗睿层面员工期权激励、转换为限制性股票及股份代持等的形成、行权、转换及解除等具体过程，决策程序的合法合规性、是否存在纠纷或潜在纠纷，工商显名登记的办理进展，是否影响发行人股份权属清晰；

(5) 方金海、郎舫的基本情况、投资背景及与创始团队的关系，方金海投资上海羲景并由创始团队代持的原因、资金来源、入股价格的公允性；代持比例的分配及对应比例的还原过程，未还原至方金海本人并形成上海珪琮现有出资结构、其他创始团队人员未出资的原因，股份代持是否彻底解除，是否存在未披露的股份代持、特殊约定或股东适格性问题。

请保荐机构、发行人律师、申报会计师对上述事项简要概括核查过程，并发表明确意见。

回复：

一、发行人披露

(一) 上海羲景等 5 个持股平台的合伙协议/公司章程主要内容、内部决策机制及实际执行情况，武爱民是否持续控制前述平台

上海羲景、上海晗睿、上海晗矽、上海晗珏、上海珪琮 5 个平台的《合伙协议》主要内容及内部决策机制如下：

持股平台名称	《合伙协议》主要内容及内部决策机制	
上海羲景 上海晗睿 上海晗矽 上海晗珏 上海珪琮	执行事务合伙人负责执行合伙事务	合伙企业设一（1）名执行事务合伙人，由普通合伙人担任，负责执行本协议规定的合伙事务，其他合伙人不执行合伙事务，不得对外代表有限合伙企业。作为合伙人的法人、其他组织执行合伙事务的，由其委派的代表执行。
	合伙事务的执行	执行事务合伙人经营管理并控制合伙企业，有权自行决定下列事项而无需其他合伙人同意：（一）变更合伙企业的名称；（二）变更合伙企业的经营范围、主要经营场所的地点；（三）修订合伙协议；（四）负责合伙企业的经营和日常事务管理，包括但不限于：开立、维持和撤销合伙企业的银行账户、证券账户，开具支票和其他付款凭证；聘任合伙人以外的人担任合伙企业的经营管理人员或/和顾问；为合伙企业聘用会计师、律师、评估师、登记备案代理等中介机构及顾问机构向合伙企业提供服务；制定合伙企业的基本管理制度和具体规章制度；（五）代表合伙企业对投资标的（含其合并报表范围内的子公司，下同）行使全部经济性和管理决策性股东权利，包括但不限于：对投资标的的全部股东拟表决事项做出决定并进行表决和投票、决定合伙企业对投资标的委派和/或提名的董事及监事候选人、对投资标的收取股息红利、签署关于投资标的的文件；（六）除非全体合伙人就处置合伙企业财产另行达成一致书面同意的，执行事务合伙人可处置合伙企业的财产（包括动产、不动产、知识产权和其他财产性权利）并及时收取处置财产而产生

持股平台名称	《合伙协议》主要内容及内部决策机制	
		的投资收益及其他相关收入；（七）以合伙企业名义为投资标的提供担保；（八）为合伙企业的利益提起诉讼、应诉、进行仲裁、与争议对方进行谈判、和解、采取其他法律行动或履行其他法律程序；（九）采取为实现合伙企业目的、维护或争取合伙企业合法权益所必需的、符合适用法律和规范或本协议约定的其他行动。
	有限合伙人执行合伙事务	有限合伙人执行合伙事务，不得对外代表有限合伙企业，有《合伙企业法》第六十八条规定的行为，不视为执行合伙事务。
	新合伙人入伙	新合伙人入伙，应当经执行事务合伙人同意，并依法订立书面入伙协议。订立入伙协议时，原合伙人应当向新合伙人如实告知原合伙企业的经营状况和财务状况。入伙的新合伙人与原合伙人享有同等权利，承担同等责任。
	合伙份额转让	合伙人向合伙人以外的人或者合伙人之间转让其在合伙企业中的全部或部分财产份额时，须经执行事务合伙人同意。合伙企业投资标的上市后合伙人之间的份额转让以及对外转让还应当遵守证券监管规则和监管机构指导意见关于锁定期、直接减持与间接减持规则的限制。
	合伙人转变	普通合伙人转变为有限合伙人，或者有限合伙人转变为普通合伙人，应当经全体合伙人一致同意。
	合伙人会议	合伙企业的下列事项应经实缴出资比例过半数以上的合伙人同意，且其中含有执行事务合伙人的同意，方可实施：（一）批准合伙人的入伙。（二）批准和决定合伙人的退伙。（三）合伙人向合伙人以外的人或者在合伙人之间转让其在合伙企业中的全部或者部分财产份额。（四）合伙企业的新增对外投资，包括但不限于对投资标的追加投资、对其他企业投资。 合伙企业的下列事项应当经全体合伙人一致同意后方可实施：（一）以合伙企业名义为除投资标的以外的其他企业或个人提供担保。

根据上表列示的上海羲景等 5 个平台的《合伙协议》及历次合伙人会议审议事项的表决情况等，武爱民自上海羲景等 5 个平台设立以来一直担任执行事务合伙人，对外代表有限合伙企业执行合伙事务，并就合伙事务有权自行决定而无需其他合伙人同意，包括代表合伙企业对投资标的行使全部经济性和管理决策性股东权利，对投资标的的全部股东拟表决事项做出决定并进行表决和投票、决定合伙企业对投资标的委派和/或提名的董事候选人、对投资标的收取股息红利、签署关于投资标的的文件等。此外，上海羲景等 5 个平台合伙人会议审议合伙人的入伙、退伙、财产份额流转、对外投资以及合伙人身份转变等事项时均需获得执行事务合伙人武爱民的同意，因此武爱民能够保障合伙企业的出资人及出资额结构

的稳定。

综上，武爱民自上海羲景等 5 个平台设立以来一直作为执行事务合伙人，根据前述合伙协议的相关约定，武爱民能够对 5 个平台形成持续、稳定的控制，该控制关系具备连续性与稳定性。

（二）结合创始团队共同设立公司并承担对赌义务、直间接持有发行人和上海羲景的股权比例及出资来源、参与前述主体日常经营管理情况、对应决策机制及实际履行情况、所担任职务及王奕琼、梁虹辞任发行人董事的原因等，说明未认定冯大增等三人与武爱民共同控制发行人及上海羲景、或存在一致行动关系的原因及合理性；公司设立以来控制权是否发生变化、实际控制人认定是否准确，一致行动关系披露是否充分，是否存在未披露的股份代持或其他特殊利益安排

1、结合创始团队共同设立公司并承担对赌义务、直间接持有发行人和上海羲景的股权比例及出资来源、参与前述主体日常经营管理情况、对应决策机制及实际履行情况、所担任职务及王奕琼、梁虹辞任发行人董事的原因等，说明未认定冯大增等三人与武爱民共同控制发行人及上海羲景、或存在一致行动关系的原因及合理性

（1）创始团队共同设立公司并承担对赌义务

2021 年 5 月，武爱民、冯大增、王奕琼及梁虹通过上海羲景、上海晗睿共同设立羲禾有限，其中上海羲景为控股股东、上海晗睿为持股平台。2021 年 7 月，羲禾有限在进行首轮融资时，外部投资人为了加强自身权利保障，要求上海羲景、上海晗睿共同承担对赌义务，彼时武爱民、冯大增、王奕琼及梁虹均未直接持股而是通过上海羲景持有发行人股份，因此，由创始团队个别及共同对外承担对赌义务，后续轮次的投资方股东均参照执行。该情况系公司早期融资时投资方股东为保障自身权益要求所致，冯大增、王奕琼、梁虹三人与武爱民作为创始团队成员每人均需对投资人遵守承诺与保证并承担对赌义务，并非因为冯大增、王奕琼、梁虹三人与武爱民存在一致行动关系。

(2) 直间接持有发行人和上海羲景的股权比例及出资来源、参与前述主体日常经营管理情况、对应决策机制及实际履行情况、所担任职务及王奕琮、梁虹辞任发行人董事的原因等

1) 创始团队直间接持有发行人和上海羲景比例情况

创始团队不存在直接持有发行人股份的情况，创始团队通过上海羲景间接持有发行人股份的情况如下：

序号	姓名	持有上海羲景出资比例	通过上海羲景间接持有发行人股份比例	出资来源
1	武爱民	34.68%	11.85%	自有资金
2	冯大增	26.83%	9.17%	自有资金
3	王奕琮	22.16%	7.57%	自有资金
4	梁虹	16.33%	5.58%	自有资金

除上表所列情形外，武爱民还通过上海晗睿、上海晗矽、上海晗场及上海珪琮间接持有发行人股份，具体如下：

序号	持股平台名称	持有相应持股平台出资比例	通过相应持股平台间接持有发行人股份比例	出资来源
1	上海晗睿	0.27%	0.02%	自有资金
2	上海晗矽	1.00%	0.05%	自有资金
3	上海晗场	99.00%	3.32%	自有资金
4	上海珪琮	1.00%	0.0024%	自有资金

根据创始团队在上海羲景等 5 个平台的持有比例情况，以及相关持股平台《合伙协议》主要内容及内部决策机制，创始团队各成员通过前述平台控制公司表决权的情况如下：

序号	姓名	通过上海羲景等 5 个平台间接控制的发行人表决权情况
1	武爱民	45.39%
2	冯大增	-
3	王奕琮	-
4	梁虹	-

2) 发行人及上海羲景对应决策机制及实际履行情况、所担任职务、参与发行人及上海羲景日常经营管理情况及王奕琮、梁虹辞任发行人董事的原因

根据前述，武爱民通过上海羲景等 5 个平台合计控制发行人 45.39%表决权，

为控制发行人表决权数量最多的股东，其余股东的持股比例较低，股权较为分散，均无法对股东会决议作出重大影响。武爱民在上海羲景等 5 个平台中均担任执行事务合伙人，根据相关平台的《合伙协议》，其有权独立决定对投资标的行使股东权利等重大经营管理事项。除武爱民外的其他创始团队成员均作为上海羲景有限合伙人间接持有发行人股份，不执行合伙事务，不得对外代表合伙企业，亦无经营管理事项的决策和控制权。因此，武爱民能够单独通过控制的上海羲景对发行人行使股东权利。

目前，创始团队各成员在发行人处的职责分工主要如下：

序号	姓名	职务	主要职责及工作内容
1	武爱民	董事长、总经理	自设立以来全面负责和统筹公司的各项重大经营管理和核心业务事项
2	冯大增	董事、副总经理、首席技术官	担任首席技术官，主要负责公司整体技术战略的共同制定与落地、核心技术架构搭建、研发体系建设及技术团队统筹管理，核心职责是与总经理共同制定技术发展方向，牵头推进核心技术与产品研发，技术研发之外的其他重大事项参与较少
3	王奕琼	首席运营官	担任首席运营官，主要负责公司生产运营和质量管理工作，产品与生产之外的其他重大事项参与较少
4	梁虹	总工程师	担任总工程师，主要负责公司产品封测相关技术工作，包括封测流程优化、封测技术改进、封测团队管理，专注于封测细分领域技术支撑

公司设立以来，武爱民长期担任执行董事/董事长兼总经理，为发行人实际控制人，全面主导公司重大经营决策与核心业务统筹，在技术研发、市场运营、核心人才布局等方面发挥决定性作用，冯大增、王奕琼、梁虹仅依据董事会及总经理的部署开展工作。

技术研发与核心人才引进方面：公司中长期研发战略、技术路线规划、重大技术攻关及重点科研项目推进均由武爱民牵头统筹并审定决策，冯大增、王奕琼、梁虹负责研发落地执行。同时，关键研发岗位、核心管理岗位的招聘录用、薪酬定级等重要人事事项，均由武爱民最终决策，冯大增、王奕琼、梁虹提供专业性参考建议。

采购、销售等经营业务管理方面：供应商筛选、采购定价、核心供应商对接以及主要客户开拓、销售定价、重要商务合同签订等采购与销售全链条业务，均由武爱民统筹安排、主导推进。冯大增、王奕琼、梁虹不参与采购、销售环节的商务谈判及最终决策，对供应商遴选、客户开发、交易定价等日常经营业务提出

专业性建议，不具备最终决定权。

综上，公司发展战略、技术路线、购销经营、核心人才引进等重大事项均由实际控制人武爱民主导把握。冯大增、王奕琼、梁虹主要承担研发、生产细分等领域工作并提供专业性意见建议，最终经营决策由武爱民作出。

随着公司经营管理体系的持续完善和规范，人才储备不断充实，公司各业务条线及相关人员职责分工日益明确，同时结合王奕琼聚焦生产运营，梁虹专注封测等细分环节的个人职业规划，发行人分别于 2024 年 12 月、2025 年 12 月召开股东会免去梁虹及王奕琼董事职务，前述职务调整是公司治理及职责分工优化并综合考虑本人职业安排后作出的正常调整。

（3）说明未认定冯大增等三人与武爱民共同控制发行人及上海羲景、或存在一致行动关系的原因及合理性

1) 冯大增、王奕琼、梁虹与武爱民不构成一致行动关系

冯大增、王奕琼、梁虹与武爱民不构成《收购管理办法》第八十三条规定的一致行动人关系，具体分析如下：

《收购管理办法》第八十三条的规定	是否构成相关情形	冯大增、王奕琼、梁虹与武爱民之间对应的关系与说明
（一）投资者之间有股权控制关系	否	均为自然人，不适用本条
（二）投资者受同一主体控制	否	均为自然人，不适用本条
（三）投资者的董事、监事或者高级管理人员中的主要成员，同时在另一个投资者担任董事、监事或者高级管理人员	否	均为自然人，不适用本条
（四）投资者参股另一投资者，可以对参股公司的重大决策产生重大影响	否	均为自然人，不适用本条
（五）银行以外的其他法人、其他组织和自然人为投资者取得相关股份提供融资安排	否	不存在本条所述的融资安排情况
（六）投资者之间存在合伙、合作、联营等其他经济利益安排	否	冯大增、王奕琼、梁虹与武爱民（以下称“武爱民等 4 人”）虽共同出资成为上海羲景的合伙人，但鉴于：（1）武爱民等 4 人之间不存在亲属关系，未签署一致行动协议或作出过类似安排，各自独立行使上海羲景表决权；（2）武爱民等 4 人均独立认缴上海羲景财产份额，并以自有资金进行出资；（3）武爱民等 4 人之间无资金互助、收益兜底等利益安排，各方之间的合伙关系不构成在经济利益上的深度绑定，不会因此

《收购管理办法》第八十三条的规定	是否构成相关情形	冯大增、王奕琼、梁虹与武爱民之间对应的关系与说明
		导致事实上的一致行动关系；（4）武爱民等 4 人出具了《非一致行动人声明》，明确互相之间不存在一致行动关系；（5）武爱民作为上海羲景的执行事务合伙人，就合伙事务有权自行决定而无需其他合伙人同意，包括代表上海羲景对发行人行使全部经济性和管理决策性股东权利，武爱民等 4 人的合伙关系不属于旨在共同扩大支配发行人股份表决权的情形。 因此，武爱民等 4 人虽然存在共同投资上海羲景的情况，但不存在因该等共同投资的经济利益关系形成一致行动安排。截至本回复出具之日，武爱民等 4 人独立行使上海羲景表决权，并依据上海羲景合伙协议的相关约定由武爱民独立行使对发行人的各项股东权利，各方之间未签订一致行动协议，不存在进行一致行动的执行或约束机制，武爱民等 4 人仅共同作为合伙企业出资人的形式关系，不构成《上市公司收购管理办法》第八十三条第二款第（六）项项下投资者之间存在合伙、合作、联营等其他经济利益关系。
（七）持有投资者 30%以上股份的自然 人，与投资者持有同一上市公司股份	否	均为自然人，不适用本条
（八）在投资者任职的董事、监事和高 级管理人员，与投资者持有同一上市公 司股份	否	均为自然人，不适用本条
（九）持有投资者 30%以上股份的自然 人和在投资者任职的董事、监事及高 级管理人员，其父母、配偶、子女及其 配偶、配偶的父母、兄弟姐妹及其配偶、 配偶的兄弟姐妹及其配偶等亲属，与投 资者持有同一上市公司股份	否	均为自然人，不适用本条
（十）在上市公司任职的董事、监事、 高级管理人员及其前项所述亲属同时 持有本公司股份的，或者与其自己或者 其前项所述亲属直接或者间接控制的 企业同时持有本公司股份	否	冯大增、王奕琼、梁虹与武爱民之间不 存在亲属关系
（十一）上市公司董事、监事、高级管 理人员和员工与其所控制或者委托的 法人或者其他组织持有本公司股份	否	不存在该条所述的情况
（十二）投资者之间具有其他关联关系	否	冯大增、王奕琼、梁虹与武爱民未签署 任何一致行动协议、表决权委托协议、 收益共享协议或类似安排，亦不存在亲 属关系等其他关联关系

此外，冯大增、王奕琼、梁虹与武爱民未签署一致行动协议，截至本回复出

具日，创始团队作为上海羲景合伙人共作出 4 次合伙人会议决议/变更决定，根据发行人及上海羲景历次股东会/合伙人会议的会议文件，创始团队均按照各自独立意思表示参与审议并行使表决权，上述会议或决定事项均获得全体合伙人同意，不存在就相关议案在会议召开前进行协商或沟通、统一表决意见、作出共同表决安排或者按照一方指示行使表决权等行为，不存在一致行动的事实。

综上，冯大增、王奕琼、梁虹与武爱民之间不构成一致行动关系。

2) 冯大增、王奕琼、梁虹与武爱民不构成共同控制关系

①关于实际控制人认定的相关规则

根据《公司法》第 265 条规定，实际控制人是指通过投资关系、协议或者其他安排，能够实际支配公司行为的人。

根据《证券期货法律适用意见第 17 号》之“二、关于《首次公开发行股票注册管理办法》第十二条‘实际控制人没有发生变更’和第四十五条控股股东、实际控制人锁定期安排的理解与适用”规定，实际控制人是指拥有公司控制权、能够实际支配公司行为的主体。在确定公司控制权归属时，应当本着实事求是的原则，尊重企业的实际情况，以发行人自身的认定为主，由发行人股东予以确认。

发行人主张多人共同拥有公司控制权的，应当符合以下条件：①每人都必须直接持有公司股份或者间接支配公司股份的表决权；②发行人公司治理结构健全、运行良好，多人共同拥有公司控制权的情况不影响发行人的规范运作；③多人共同拥有公司控制权的情况，一般应当通过公司章程、协议或者其他安排予以明确；④根据发行人的具体情况认为发行人应当符合的其他条件。

根据《上市公司收购管理办法》第八十四条的规定，有下列情形之一的，认定为拥有上市公司控制权：①投资者为上市公司持股 50%以上的控股股东；②投资者可以实际支配上市公司股份表决权超过 30%；③投资者通过实际支配上市公司股份表决权能够决定公司董事会半数以上成员选任；④投资者依其可实际支配的上市公司股份表决权足以对公司股东大会的决议产生重大影响。

②关于冯大增、王奕琼、梁虹与武爱民不构成共同控制关系的具体分析

在上海羲景层面，武爱民为上海羲景的执行事务合伙人，能够决定上海羲景

的各项重大经营管理事项，包括对投资标的的行使全部经济性和管理决策性股东权利等。冯大增等三人作为上海羲景的有限合伙人，不执行合伙事务，不得对外代表合伙企业，亦无经营管理事项的决策和控制权，根据上海羲景《合伙协议》约定，执行事务合伙人对外代表有限合伙企业执行合伙事务，并就合伙事务有权自行决定而无需其他合伙人同意，且普通合伙人和有限合伙人的转变需经合伙人一致同意，即未经武爱民同意不得更换普通合伙人。武爱民与冯大增等三人之间不存在任何一致行动关系、亲属关系或类似安排。因此，武爱民能够独立对上海羲景实施持续稳定的控制，与冯大增等三人不存在共同控制的情况。

在发行人层面，武爱民通过上海羲景等 5 个平台合计控制发行人 45.39%表决权，为控制发行人表决权数量最多的股东，其余股东的持股比例较为分散，不存在其他单一股东控制的表决权接近的情况，其余股东无法对发行人股东会决议产生重大影响。冯大增等三人仅作为上海羲景的有限合伙人间接持有发行人股份，未直接持有公司股份，亦未间接支配公司股份的表决权，不符合《证券期货法律适用意见第 17 号》之“二、关于《首次公开发行股票注册管理办法》第十二条中关于共同控制的定义。

自公司设立以来，武爱民一直担任公司的执行董事/董事长、总经理职务，全面负责和统筹公司的各项重大经营管理和核心业务事项。冯大增等三人则聚焦技术研发统筹、生产运营及封测等各自分管领域，围绕武爱民制定的公司整体战略展开工作。此外，武爱民与冯大增等三人之间不存在任何一致行动关系、亲属关系或类似安排。因此，武爱民能够对发行人实施控制，与冯大增等三人不存在共同控制的情况。

综上，未认定冯大增、王奕琼、梁虹与武爱民共同控制上海羲景及发行人或存在一致行动关系具有合理性。

2、公司设立以来控制权是否发生变化、实际控制人认定是否准确，一致行动关系披露是否充分，是否存在未披露的股份代持或其他特殊利益安排

公司设立以来，武爱民始终能够通过上海羲景等 5 个平台控制发行人 45%以上的表决权，系实际支配发行人表决权比例最高的股东，其余股东的持股比例较为分散，不存在其他单一股东控制的表决权接近的情况，其余股东对发行人股

东会决议的作出均无法产生重大影响，且武爱民一直担任公司的执行董事/董事长、总经理职务，全面负责和统筹公司的各项重大经营管理和核心业务事项，可以对公司形成实际控制。因此，公司设立以来控制权未发生变化，实控人认定准确。

发行人一致行动关系披露充分，不存在未披露的股份代持或其他特殊利益安排。

冯大增等三人已出具的股份锁定及减持承诺符合有关法律法规、监管规则的规定，不存在规避股份锁定及减持相关要求的情形。但考虑到冯大增等三人系发行人创始团队成员，自发行人设立初期即参与发行人的经营发展，并在技术研发、生产运营等方面发挥了重要作用，其身份及所持股份安排对发行人股权结构稳定、核心团队稳定及市场预期具有一定影响。基于审慎原则，冯大增、王奕琼、梁虹已就股份锁定及减持意向出具补充承诺。

冯大增已就股份锁定及减持意向出具补充承诺如下：

“1、自发行人股票上市之日起 36 个月内，不转让或者委托他人管理承诺人直接和间接持有的发行人首次公开发行上市前已发行的股份，也不要求发行人回购该部分股份；

2、发行人股票上市后 6 个月内，如公司股票连续 20 个交易日的收盘价均低于发行价，或者公司股票上市后 6 个月期末（如该日不是交易日，则为该日后第一个交易日）收盘价低于发行价，则本人于本次发行前已持有的公司股份的锁定期自动延长 6 个月。若公司已发生派息、送股、资本公积转增股本等除权除息事项，则上述收盘价格指公司股票经调整后的价格；

3、本人所持发行人股份锁定期届满后，如本人担任发行人董事、高级管理人员的，在本人任职期间每年转让的股份不超过本人所持有的发行人股份总数的 25%；自本人离职之日起六个月内，不转让本人所持有的发行人股份，也不由发行人回购本人持有的发行人股份；本人在任期届满前离职的，在本人就任时确定的任期内和任期届满后六个月内将继续遵守前述限制；

4、本人所持首发前股份限售期满之日起 4 年内，在满足股份锁定承诺的前提下，每年转让的首发前股份不得超过上市时所持公司首发前股份总数的 25%；

自本人离职之日起 6 个月内，不转让本人所持有的发行人股份，也不由发行人回购本人持有的发行人股份；本人在任期届满前离职的，在本人就任时确定的任期内和任期届满后 6 个月内将继续遵守前述限制。

5、本人将严格遵守《上市公司股东减持股份管理暂行办法》《上海证券交易所上市公司自律监管指引第 15 号——股东及董事、高级管理人员减持股份》等相关法律法规及证券交易所规则的要求；

6、如本人违反了关于股份锁定期承诺的相关内容，则由此所得的收益归发行人。承诺人在接到发行人董事会发出的承诺人违反了关于股份锁定期承诺的通知之日起 20 日内将有关收益交给发行人；

7、若本人违反上述承诺给公司或投资者造成损失的，承诺人将依法承担相应的责任；

8、本人不因职务变更或离职等原因而终止履行上述承诺。”

梁虹、王奕琼已就股份锁定及减持意向出具补充承诺如下：

“1、自发行人股票上市之日起 36 个月内，不转让或者委托他人管理承诺人直接和间接持有的发行人首次公开发行上市前已发行的股份，也不要求发行人回购该部分股份；

2、发行人股票上市后 6 个月内，如公司股票连续 20 个交易日的收盘价均低于发行价，或者公司股票上市后 6 个月期末（如该日不是交易日，则为该日后第一个交易日）收盘价低于发行价，则本人于本次发行前已持有的公司股份的锁定期自动延长 6 个月。若公司已发生派息、送股、资本公积转增股本等除权除息事项，则上述收盘价格指公司股票经调整后的价格；

3、本人所持首发前股份限售期满之日起 4 年内，在满足股份锁定承诺的前提下，每年转让的首发前股份不得超过上市时所持公司首发前股份总数的 25%；自本人离职之日起 6 个月内，不转让本人所持有的发行人股份，也不由发行人回购本人持有的发行人股份；本人在任期届满前离职的，在本人就任时确定的任期内和任期届满后 6 个月内将继续遵守前述限制。

4、本人将严格遵守《上市公司股东减持股份管理暂行办法》《上海证券交

易所上市公司自律监管指引第 15 号——股东及董事、高级管理人员减持股份》等相关法律法规及证券交易所规则的要求；

5、如本人违反了关于股份锁定期承诺的相关内容，则由此所得的收益归发行人。承诺人在接到发行人董事会发出的承诺人违反了关于股份锁定期承诺的通知之日起 20 日内将有关收益交给发行人；

6、若本人违反上述承诺给公司或投资者造成损失的，承诺人将依法承担相应的责任；

7、本人不因职务变更或离职等原因而终止履行上述承诺。”

冯大增、梁虹、王奕琼已就上市后前三年业绩下滑延长股份锁定期出具补充承诺如下：

“1、公司上市当年较上市前一年扣除非经常性损益后归母净利润下滑 50% 以上的，延长本企业/本人届时所持公司股份锁定期限 12 个月；

2、公司上市第二年较上市前一年扣除非经常性损益后归母净利润下滑 50% 以上的，在前项基础上延长本企业/本人届时所持公司股份锁定期限 12 个月；

3、公司上市第三年较上市前一年扣除非经常性损益后归母净利润下滑 50% 以上的，在前两项基础上延长本企业/本人届时所持公司股份锁定期限 12 个月。

“届时所持股份”是指本企业/本人在公司股票在上海证券交易所上市前取得，上市当年及之后第二年、第三年年报披露时仍持有的股份。”

（三）申报前 12 个月内开展股权激励并新增设立上海晗矽、上海晗场的原因，上海晗场仅包括武爱民和吴蒙并持有上海晗矽较大出资份额的原因及合理性，前述平台及其上层出资人的出资来源、实缴情况，是否存在未披露的股份代持或其他特殊利益安排

1、申报前 12 个月内开展股权激励并新增设立上海晗矽、上海晗场的原因，上海晗场仅包括武爱民和吴蒙并持有上海晗矽较大出资份额的原因及合理性

（1）新设上海晗矽、上海晗场的原因

公司早期以上海晗睿作为员工持股平台实施股权激励，截至 2025 年 12 月，上海晗睿的激励股权已基本分配完毕，为持续吸引并留住符合发行人业务发展需

要的优秀人才，因此新设上海晗矽、上海晗场实施股权激励。

截至 2026 年 4 月，上海晗矽、上海晗场的激励对象和份额已全部确定。为此，发行人召开第一届董事会第九次会议，审议通过《关于员工持股平台上海晗睿管理咨询合伙企业（有限合伙）及上海晗矽管理咨询合伙企业（有限合伙）股权激励授予完毕的议案》，确认公司员工持股平台上海晗睿、上海晗矽、上海晗场均已经授予完毕。

（2）上海晗场仅包括武爱民和吴蒙并持有上海晗矽较大出资份额的原因及合理性

根据前述，公司设立上海晗矽作为新一轮股权激励的实施平台。实施过程中，考虑到实际控制人武爱民在公司技术突破及业务发展中作出的重要贡献，公司计划向其授予较大比例的财产份额。同时，为保证控制权稳定，武爱民需担任上海晗矽的普通合伙人，并履行执行事务合伙人的职责。因此，为清晰区分激励股权，避免与上海晗矽既有架构产生混淆，公司决定设立上海晗场作为上海晗矽的二级员工持股平台，用于授予武爱民的激励份额。

公司董事会秘书、财务总监兼财务负责人吴蒙拥有十余年财务及企业治理相关从业经验，毕业于南京财经大学会计学专业，财务背景扎实。其曾于新三板挂牌公司尚飞光电历任财务、财务负责人、财务总监、董事会秘书、董事等关键岗位，深度参与企业财务体系搭建、内控规范、董事会治理等全流程工作，熟悉半导体企业财务管理、合规治理及资本市场规则。吴蒙自 2023 年 4 月入职发行人后，全面负责公司财务部门工作，主导搭建并完善公司财务核算体系、内部控制制度，推进财务规范化建设，为公司经营管理提供重要支撑。同时鉴于有限合伙企业依法需具备两名以上合伙人，因此，公司在上海晗场层面向吴蒙授予了少量激励份额，其余份额由武爱民持有。截至本回复出具日，武爱民通过上海晗矽及上海晗场合计持有发行人 328.93 万股股份，吴蒙通过上海晗矽及上海晗场合计持有发行人 8.96 万股股份。截至本回复出具之日，上海晗矽、上海晗场平台的激励对象及份额已全部授予完毕。

2、前述平台及其上层出资人的出资来源、实缴情况，是否存在未披露的股份代持或其他特殊利益安排

根据上海晗矽、上海晗场合伙人提供的激励价款支付凭证及相关银行流水、上层出资人填写的调查表及访谈记录，截至本回复出具日，前述平台及其上层出资人均已经缴付全部激励价款，出资来源均为自有资金，不存在未披露的股份代持或其他特殊利益安排。

（四）上海晗睿层面员工期权激励、转换为限制性股票及股份代持等的形成、行权、转换及解除等具体过程，决策程序的合法合规性、是否存在纠纷或潜在纠纷，工商显名登记的办理进展，是否影响发行人股份权属清晰

1、上海晗睿层面员工期权激励、转换为限制性股票及股份代持等的形成、行权、转换及解除等具体过程

（1）2022 年，上海晗睿期权授予

2021 年 5 月，羲禾有限设立时，上海晗睿作为创始股东认缴 28 万元注册资本。2022 年 12 月，羲禾有限作出董事会决议，审议通过《上海羲禾科技有限公司员工股权期权激励计划》（以下简称“《原期权激励计划》”），以上海晗睿作为股权激励计划实施载体，以武爱民彼时通过上海晗睿所持有的羲禾有限 9.3447%股权进行股权激励。

2022 年 12 月至 2025 年 9 月，公司依据《原期权激励计划》与符合条件的激励对象签署《上海晗睿管理咨询合伙企业（有限合伙）财产份额转让及代持协议》进行股权授予，并约定由武爱民代为持有激励对象获授的上海晗睿财产份额。

（2）2025 年 12 月，股票期权转换为限制性股票及部分新增授予

2025 年 12 月，发行人召开第一届董事会第三次会议，审议通过《关于修订 2022 年公司股权激励计划的议案》，将《原期权激励计划》修订为《上海羲禾科技股份有限公司股权激励计划》（以下简称“《激励计划》”）。就原期权激励计划中已授予给激励对象的期权份额，自原期权授予日起视为已按照《激励计划》的相关规则全部转换为限制性股票。2025 年 12 月，所有期权激励的在职员工进行加速行权并与公司签署《<上海羲禾科技股份有限公司股权期权授予协议>补充协议》，同时，发行人通过员工持股平台上海晗睿向部分员工新授予限制性股

票，并签署《股份授予协议书》。

2025 年 12 月，原授予期权激励的员工签署《上海羲禾科技股份有限公司股份授予协议书之补充协议》约定，“本协议于协议各方签字、盖章后生效，并取代各方之前以上海晗睿为载体所作股权激励相关的《上海羲禾科技股份有限公司股权期权授予协议》《上海晗睿管理咨询合伙企业（有限合伙）财产份额转让及代持协议》等股权期权授予协议，并确认原代持关系彻底解除。”

2025 年 12 月，转换为限制性股票的被激励对象及新授予限制性股票对象共同签署《合伙协议》，前述被激励对象以增资形式成为上海晗睿的有限合伙人。

（3）2026 年，新增股权激励授予

2026 年 4 月，公司陆续通过上海晗睿向符合条件的激励对象新授予限制性股票，新激励对象签署《合伙协议》，并以增资形式成为上海晗睿的有限合伙人。2026 年 4 月，发行人召开第一届董事会第九次会议，审议通过《关于员工持股平台上海晗睿管理咨询合伙企业（有限合伙）及上海晗矽管理咨询合伙企业（有限合伙）股权激励授予完毕的议案》，确认股权激励已经全部实施完毕。

2、决策程序的合法合规性、是否存在纠纷或潜在纠纷，工商显名登记的办理进展，是否影响发行人股份权属清晰

根据《公司章程》的相关规定，公司董事会有权制定公司股权激励计划和员工持股计划方案，并负责前述方案的实施。

根据 2022 年 12 月公司董事会决议通过的《员工股权期权激励计划方案》及经公司第一届董事会第三次审议通过的《激励计划》，公司董事会有权对本计划的相关事项进行决策，包括股权激励计划的制定、修改与终止，同时授权董事长确定激励对象的具体名单及相应授予的激励股权数量，实施本计划项下激励股权的授予、回购及后续处置安排、办理与本计划项下激励实施相关的工商登记手续等一切必要相关事宜。

上海晗睿层面员工激励计划的制定和实施均依照前述规定要求执行，决策程序合法合规，不存在纠纷或潜在纠纷。

截至本回复出具之日，相关备案手续正在办理过程中，预计不存在实质性障

碍。

根据前述，上海晗睿各激励对象已签署有效的授予协议及上海晗睿合伙协议，明确激励股权权属，同时根据上海晗睿各合伙人的访谈记录、激励价款支付凭证及相关银行流水，亦不存在任何代持情形，不会影响发行人股权权属清晰。

（五）方金海、郎舫的基本情况、投资背景及与创始团队的关系，方金海投资上海羲景并由创始团队代持的原因、资金来源、入股价格的公允性；代持比例的分配及对应比例的还原过程，未还原至方金海本人并形成上海垚琮现有出资结构、其他创始团队人员未出资的原因，股份代持是否彻底解除，是否存在未披露的股份代持、特殊约定或股东适格性问题

1、方金海、郎舫的基本情况、投资背景及与创始团队的关系，方金海投资上海羲景并由创始团队代持的原因、资金来源、入股价格的公允性

（1）方金海、郎舫的基本情况与创始团队的关系

方金海，1971 年出生，中国国籍，无境外永久居留权。2021 年至今任上海晞游光电科技有限公司执行董事（已注销）、宁波浣熊光电科技有限公司总经理、上海舜禾健康科技有限公司总经理、素色（上海）管理咨询有限公司经理及多家美容公司董事、监事或高级管理人员。方金海为财务投资人，曾参与设立多家企业，持续发掘具备发展潜力的优质企业进行投资，其通过行业交流活动与武爱民等创始团队成员相识。

郎舫系方金海之子，2000 年出生，中国国籍，无境外永久居留权，2025 年 6 月至今，任财付通支付科技有限公司后台开发人员。

（2）方金海投资上海羲景的背景并由创始团队代持的原因、资金来源、入股价格的公允性

2021 年 6 月，羲禾有限成立初期存在资金需求，方金海看好羲禾有限的发展前景，向武爱民转账 100 万元，受让创始团队持有的上海羲景 0.54 万元财产份额（对应羲禾有限 1.00 万元注册资本），进而间接持有羲禾有限股权。各方转让份额经创始团队内部协商确定，具体情况如下：

转让方	受让方	转让份额（万元）
-----	-----	----------

武爱民	方金海	0.36
冯大增		0.08
王奕琼		0.06
梁虹		0.05

方金海本次投资对应羲禾有限的投前估值为 2 亿元，系基于创始团队在硅光芯片行业具有较高知名度，各方结合公司未来发展前景等共同协商确定。2021 年 7 月，羲禾有限签署天使轮投资协议并确定投前估值为 3 亿元，与前述投资估值相近，方金海本次投资价格具备公允性，出资资金来源为自有资金。

由于方金海本次投资属于财务性投资，且方金海并不参与公司的经营管理，各方为简化工商登记办理等程序，经协商一致由创始团队代方金海持有上海羲景相应财产份额，经核查，方金海不存在法律、法规规定不得成为股东的情形，具备法律法规规定的股东、合伙人资格，不存在股东适格性问题。

2、代持比例的分配及对应比例的还原、资金流过程，未还原至方金海本人并形成上海垚琮现有出资结构、其他创始团队人员未出资的原因，股份代持是否彻底解除，是否存在未披露的股份代持、特殊约定或股东适格性问题

(1) 代持比例的分配及对应比例还原、资金流过程

1) 创始团队代方金海持有上海羲景财产份额的基本情况如下：

序号	姓名	代方金海持有财产份额(万元)	代方金海持有的财产份额对应至公司股权数量(万股)
1	武爱民	0.36	15.27
2	冯大增	0.08	3.17
3	王奕琼	0.06	2.62
4	梁虹	0.05	1.93
合计		0.54	23.00

注：代持形成时创始团队代方金海持有羲禾有限 1 万元注册资本，因发行人股份制改造导致公司股份数发生变化，代持还原时创始团队代方金海持有发行人 23.00 万股。

本次转让价款合计 100 万元，由方金海于 2021 年 6 月支付至武爱民后，根据商定的代持份额分别向冯大增配偶转账 13.8 万元、向王奕琼转账 11.4 万元、向梁虹转账 8.4 万元。

2) 上海羲景向上海垚琮转让代持财产份额对应的发行人股份的基本情况如下：

序号	出让方	受让方	转让股权数量（万股）	转让价格（元）
1	上海羲景管理咨询合伙企业（有限合伙）	上海垚琮管理咨询合伙企业（有限合伙）	23.0020	1.00

本次股份转让系代持还原，因此作价 1 元，由上海垚琮支付至上海羲景。

3）代持还原后，上海羲景内部比例调整情况如下：

为调节创始团队通过上海羲景实施代持股份还原过程中，创始团队各自转出的发行人股份数，与各方实际代方金海持有发行人股份数之间的差额，各方约定在上海羲景进行相应财产份额转让，具体如下：

转让方	受让方	转让份额（万元）
武爱民	冯大增	0.07
	王奕琮	0.06
	梁虹	0.04

2021 年 6 月代持形成时，方金海持有的发行人 23.0020 万股股份分别由武爱民、冯大增、王奕琮及梁虹代持 15.27 万股、3.17 万股、2.62 万股及 1.93 万股。因该代持份额比例与前述四人在上海羲景实际持有份额比例不一致，直接由上海羲景向上海垚琮转让 23.0020 万股股份，将导致四名合伙人按其实际持股比例承担本次转让对应的股权变动，而非按原代持比例进行还原。因此，需在上海羲景内部进行相应财产份额转让，从而实现原代持关系准确还原。上述转让价款均为 1 元，由受让方支付至转让方。

（2）未还原至方金海本人并形成上海垚琮现有出资结构、其他创始团队人员未出资的原因

2025 年 12 月，各方拟将创始团队代方金海持有的上海羲景财产份额进行还原。方金海基于财产分配考虑，自愿将代持份额转让给其子郎舫。各方已签署《代持还原协议》《确认函》确认还原至郎舫系方金海本人的真实意思表示。

考虑到上海羲景为公司控股股东且合伙人均为公司创始团队成员，经相关方协商一致，郎舫作为外部投资者不适宜在上海羲景层面直接还原，因此另行新设平台上海垚琮作为代持还原的股份载体。同时，为保持武爱民控制的表决权数量不变，由武爱民任执行事务合伙人、郎舫任有限合伙人。其他创始团队人员在原持股平台上海羲景中仅担任有限合伙人，未享有合伙事务的表决权，其权益调整

已在上海羲景层面完成，因此无需在新设平台上海垚琮中新增出资。

(3) 股份代持是否彻底解除，是否存在未披露的股份代持、特殊约定或股东适格性问题

根据前述，上述财产份额代持已经通过上海羲景向上海垚琮转让发行人股份的方式彻底解除，发行人不存在其他未披露的股份代持或特殊约定。经方金海、郎舫本人确认，均不存在国家公务员、党政机关的干部和职工、县级以上党和国家机关退（离）休干部、现役军人等法律、法规规定不得成为股东的情形，具备法律法规规定的股东、合伙人资格，不存在股东适格性问题。

二、中介机构核查

(一) 核查程序

1、获取并查阅了上海羲景等 5 个持股平台的《合伙人协议》、历次合伙人会议决议，了解前述 5 个持股平台合伙协议内容、履行情况等；

2、获取并查阅发行人与各股东签署的《股东协议》及历次股东会会议文件，了解特殊权利相关事项；

3、获取并查阅发行人《公司章程》、历次股东会、董事会会议文件及公司治理结构，了解创始团队分别在发行人处参与日常经营管理情况、发行人决策机制及履行情况；

4、查阅方金海、郎舫与创始团队、上海羲景签署的《代持还原协议》《确认函》，访谈方金海、郎舫，获取调查表、相关资金流水，了解代持形成的原因背景、被代持人的基本情况以及代持还原的具体过程；

5、获取并查阅发行人的《股权激励计划》、决策文件等相关材料，梳理上海晗睿层面股权激励事项。

(二) 核查意见

经核查，保荐机构、发行人律师、申报会计师认为：

1、冯大增、王奕琮、梁虹对上海羲景的事务不享有决策和控制权也无法代表上海羲景行使股东权利，武爱民始终担任发行人执行董事/董事长、总经理职务，同时其与武爱民不存在亲属关系或签署一致行动协议的情形，因此未认定其

与武爱民共同控制发行人及上海羲景、或存在一致行动关系具有合理性。发行人历次股东会及董事会的召开、审议及表决程序均符合届时有效的《公司章程》及议事规则，武爱民始终是享有最高表决权的股东，因此发行人设立以来控制权未发生变化，实际控制人认定准确；

2、为吸引优秀人才、稳定核心人员，发行人新增上海晗矽、上海晗珩作为员工持股平台具备合理性；综合考虑武爱民在公司技术突破及业务发展中的卓越贡献，向其授予相应股权激励份额具有合理性；上海晗矽及上海晗珩获授股权激励员工均已支付股权激励款，不存在未披露的股份代持或其他特殊利益安排；

3、上海晗睿层面的期权激励、股份代持及后续转换为限制性股票、代持还原均履行了相应的决策程序，相关程序合法合规，不存在纠纷或潜在纠纷；工商登记正在办理中，不存在实质障碍，不影响发行人股份权属清晰；

4、方金海入股估值 2 亿元，与后续天使轮投资估值 3 亿元相近，入股价格具备公允性；代持还原至方金海之子郎舫系基于其资产分配，方金海相关股份代持已彻底解除，不存在其他未披露的股份代持、特殊约定或股东适格性问题。

11.关于股东股权

根据申报材料：（1）发行人历史上估值变化较大；（2）2025 年 12 月存在多个增资价格；2023 年 3 月嘉缘创投向上海临圭折价转让股权、后上海临圭于 2025 年 1 月、11 月分两次对外转让股权后退出；朗玛基金相关股东分不同主体入股发行人，其中 2024 年 9 月朗玛八十六号、八十七号以 407.47 元/1 元注册资本增资入股，2025 年 1 月朗玛五十五号、五十六号以 366.72 元/1 元注册资本折价退出，同期朗玛八十八号、九十一号以 366.72 元/1 元注册资本受让入股发行人。实控人控制的上海羲景、上海晗睿等平台存在对外转让股权情形。

请发行人在招股说明书中补充披露：最近一年新增股东的定价依据。

请发行人披露：（1）结合发行人各次融资阶段的公司业务开展情况、业绩表现及行业发展状况等，系统梳理公司设立以来历次股权变动的估值情况、定价依据及公允性；（2）发行人 2025 年 12 月存在多个增资价格、部分股东以低于同期增资价格的方式或在申报前对外转让股权/退出、朗玛基金通过多个主体进出发行人且价格存在差异的原因及合理性，相关交易价格是否公允，前述主体是否存在股权代持或其他利益安排。

请保荐机构、发行人律师、申报会计师对上述事项简要概括核查过程，并发表明确意见。

回复：

请发行人在招股说明书中补充披露：最近一年新增股东的定价依据

发行人已在招股说明书“第四节/十一、发行人股本情况/（五）申报前十二个月发行人新增股东情况/1、新增股东的入股原因、入股价格及定价依据”补充披露，具体内容如下：“

取得时间	股东名称	持有 份额	取得方式	入股价格	定价 依据	入股原因
2025 年 8 月	聚源振芯	10.1695 万元 注册资本	B 轮第一批增资	491.6685（元 /1 元注册资 本）	自 A+轮融资以来，公 司完成头部模块客户 验证及导入，实现 400G、800G 产品批量 交付，启动单波 200G 产品研发，并与头部数 据中心终端客户开展	看好公司 业务发展 前景
	金浦创新	4.0678 万元注 册资本				
	金浦金科	2.0339 万元注 册资本				
	聚合鹏飞二期	3.0508 万元注				

取得时间	股东名称	持有 份额	取得方式	入股价格	定价 依据	入股原因
		册资本			合作，2024 年度实现营业收入 7,095 万元，商业化进程进一步加快。综合考虑公司的经营业绩、产业化进展、行业发展趋势及同行业企业融资估值情况，经各方市场化协商确定本轮增资价格	
	元禾原点四号	3.0508 万元注册资本				
2025 年 11 月	麟毅陆号	6.2049 万元注册资本	转让	442.4990（元/1 元注册资本）	本次股权转让系综合多方因素达成：上海羲景因有资金需求并拟引入新的投资者，外部投资人拟退出员工持股平台上海晗睿以及上海临圭拟退出公司并实现投资收益。经交易各方协商一致，通过老股转让方式实现原股东退出及新股东引入。本次转让价格系基于市场投资惯例在前轮增资价格 491.6685 元/1 元注册资本的基础上予以九折折让	看好公司 业务发展前景
	奥成创投	12.0421 万元注册资本				
2025 年 12 月	麟毅陆号	39.9314 万股	B 轮第二批增资	21.3750（元/股）	公司 B 轮增资分两次实施，两批次投资人适用相同的估值及主要交易条款。第二批次增资价格调整系公司同期实施股份制改造，增资价格由股改前 491.6685 元/1 元注册资本换算为股改后 21.3750 元/股，定价实际一致	看好公司 业务发展前景
	奥成创投	77.4959 万股				
	麟毅瑞瑜	187.8824 万股				
	达晨财智	23.3907 万股				
2025 年 12 月	上海晗矽	486.1007 万股	增资	1.00（元/股）	公司增发股份用于股权激励	公司股权激励
2025 年 12 月	聚源振芯	15.8296 万股	C 轮增资	37.9037（元/股）	公司 2025 年经营业绩实现较快增长，预计实现营收 4 亿元，产品商业化持续推进，行业景气度进一步提升。综合考虑公司的经营业绩、行业发展情况、同行业企业融资情况及市场投融资环境，经各方市场化协商确定本轮增	看好公司 业务发展前景
	金浦创新	15.8296 万股				
	金浦金科	7.9148 万股				
	聚合鹏飞二期	7.9148 万股				
	元禾原点四号	15.8296 万股				
	朗玛永兴	39.5740 万股				
	新鼎荣盛	21.1061 万股				

取得时间	股东名称	持有 份额	取得方式	入股价格	定价 依据	入股原因
	麟毅珂璟	15.8296 万股			资价格	
	普华辰纬	15.8296 万股				
	科创瑞祥贰号	15.8296 万股				
	舜宇三号	7.9148 万股				
	希光未来	15.8296 万股				
	和光悟源	26.3827 万股				
	张江燧锋二期	39.5740 万股				
	昆禾投资	52.7653 万股				
	苏州祥仲	42.2123 万股				
	钧石创投	39.5740 万股				
	博华投资	39.5740 万股				
	洋嘉投资	39.5740 万股				
	芯动能光通	52.7653 万股				
	光连接	79.1480 万股				
	钧泓投资	97.6159 万股				
	勤道成长三号	39.5740 万股				
	南京祥仲	10.5531 万股				
	芯动能华景	13.1913 万股				
2026 年 2 月	上海珪琮	23.2343 万股	转让	总转让金额 1 元	代持还原	股权代持 还原
2026 年 4 月	禾家创投	131.9134 万股	转让	37.9037（元/ 股）	为加强和便利投资项目 管理，合伙企业换用 私募基金主体承接原 有份额，按原值平价转 让	投资主体 变更
	禾家创投	13.1913 万股			基于上海羲景统筹配 置资金需求，外部投资 者看好公司发展前景， 拟投资入股。本次股权 转让距离C轮增资时间 较近，期间公司经营业 绩持续增长，公司估值 基础未发生重大变化， 经转让双方协商，本次 转让价格与同期C轮增 资价格保持一致	看好公司 业务发 展前 景
	钧泓投资	52.7653 万股				
	仁爱合盛	13.1913 万股				
	雅恒创投	52.7653 万股				
	盛新启行	52.7653 万股				
	珠海新微	52.7653 万股				
	芯动能华景	39.5740 万股				

”

一、发行人披露

(一) 结合发行人各次融资阶段的公司业务开展情况、业绩表现及行业发展状况等，系统梳理公司设立以来历次股权变动的估值情况、定价依据及公允性；

公司历次增资的估值及有关情况如下：

增资/股权转让轮次	增资时间/股权转让时间	转让价格/增资价格及估值	定价依据
天使轮	2021.09	150.00 元/1 元注册资本，对应投前估值 3 亿元	本轮融资时，公司尚处于初创阶段，投资人主要基于对创始团队研发能力、产业化经验、公司技术路线及所属行业发展前景的综合判断，并参考半导体特别是硅光芯片领域初创企业融资估值情况，经各方市场化协商确定本次增资价格，定价公允
Pre-A 轮	2022.09	283.78 元/1 元注册资本，对应投前估值 7 亿元	自天使轮融资以来，公司已建立 100G 产品器件库，完成 400G 硅光芯片研发设计并开始流片，建立芯片级自主测试能力，产品研发及产业化取得阶段性进展。2022 年 3 月，投资方与公司洽谈投资事宜，彼时政策支持集成电路产业发展、公司十余项专利已经提交申请，综合考虑公司的技术进展、经营发展情况、行业发展趋势及同行业企业融资估值情况，经各方市场化协商确定本轮增资价格，定价公允
有限公司阶段第一次股权转让	2023.03	172.49/1 元注册资本，对应上轮投后估值并参考市场惯例经折让确定整体估值 4.71 亿元	嘉缘创投因自身资金需求、存在短期回笼资金的需求，与受让方协商定价进行股权转让。本次交易系公司股东基于自身经营需求的市场化交易，背景真实，定价合理公允
Pre-A+轮	2023.05	347.86/1 元注册资本，对应投前估值 9.5 亿元	自 Pre-A 轮融资以来，公司 400G 硅光芯片完成测试验证，建立晶圆级自主测试能力，启动 800G 产品及 FMCW LiDAR 芯片研发，并承担政府科研项目，公司研发团队持续壮大，产业化能力进一步提升。2023 年年初，投资方即与公司启动投资洽谈。彼时，受益于终端客户需求旺盛带动产业链整体发展，公司研发持续迭代。综合考虑公司的研发进展、产业化能力、行业发展趋势及同行业企业融资估值情况，经各方市场化协商确定本轮增资价格，定价公允
A 轮	2024.05	383.36/1 元注册资本，对应投前估值 10.8 亿元	2023 年，公司实现营业收入 622.70 万元，2024 年第一季度，受光通信行业整体景气度及市场环境的影响，行业市场融资估值整体趋于谨慎。综合考虑行业发展情况、公司经营情况及资金需求，并参考同行业企业融资估值情况，经各方市场化协商确定本轮增资价格，定价公允
A+轮	2024.09	407.47 元/1 元注册资本，对应投前估	本轮融资距离前次融资时间较短，公司经营情况、研发进展及行业环境未发生重大变化，经

增资/股权转让轮次	增资时间/股权转让时间	转让价格/增资价格及估值	定价依据
		值 12 亿元	各方市场化协商，对公司估值进行了适当调整后确定本轮增资价格，定价公允
有限公司阶段第二次股权转让	2025.01	366.72 元/1 元注册资本，对应上轮投后估值予以九折折让，整体估值为 11.93 亿元	本次股权转让与前次融资时间相近，转让价格以前一轮增资价格 407.47 元/1 元注册资本为基础，参考市场老股转让惯例打九折，最终确定为 366.72 元/1 元注册资本，定价公允
B 轮第一批次	2025.08	491.67 元/1 元注册资本，对应投前估值 16 亿元	自 A+轮融资以来，公司完成头部模块客户验证及导入，实现 400G、800G 产品批量交付，启动单波 200G 产品研发，与头部数据中心终端客户展开了深度合作。2024 年在手订单大幅增加，年度实现营业收入 7,095 万元，且公司商业化进程进一步加快，预计 2025 年扭亏为盈。综合考虑公司的经营业绩、产业化进展、行业发展趋势及同行业企业融资估值情况，经各方市场化协商确定本轮增资价格，定价公允
有限公司阶段第三次股权转让	2025.11	442.50 元/1 元注册资本，对应上轮投后估值予以九折折让，整体估值为 15.39 亿元	本次股权转让与前次融资时间相近，转让价格在前轮增资价格 491.67 元/1 元注册资本的基础上基于市场投资惯例予以九折折让，最终确定为 442.5 元/1 元注册资本，定价公允
2025 年 11 月，公司以整体变更方式进行股份制改造及净资产折股，公司股本及股份数量发生相应变化			
B 轮第二批次	2025.12	21.38 元/股，对应投前估值 17.1 亿元	本轮投资方属于 B 轮投资方。由于部分出资人内部审批流程较长，未能在发行人完成股份制改造前完成出资，因此于发行人完成股份制改造后实施本次增资。考虑到股份制改造实施了资本公积转增股本，本次增资价格按照股本变化比例进行相应调整为 21.38 元/股。因 B 轮第一批次投资款 1.1 亿元已完成实缴，对应投前估值相应调整为 17.1 亿元，定价公允
C 轮增资	2025.12	37.90 元/股，对应投前估值 33.5 亿元	2025 年，公司产品商业化持续推进，经营业绩实现较快增长，预计全年订单数量较 2024 年增长约 70%，实现营收约 4.6 亿并扭亏为盈。至 2025 年底，行业内终端客户需求爆发，持续带动产业链发展。综合考虑公司的经营业绩、行业发展情况、同行业企业融资情况及市场投融资环境，经各方市场化协商确定本轮增资价格，定价公允
股份公司第一次股权转让	2026.04	37.90 元/股，对应上轮投后估值 33.5 亿元	本次股权转让距离 C 轮融资时间较近，期间公司经营业绩持续增长，公司估值基础未发生重大变化，经转让双方协商，本次转让价格与同期 C 轮增资价格保持一致，定价公允

（二）发行人 2025 年 12 月存在多个增资价格、部分股东以低于同期增资价格的方式或在申报前对外转让股权/退出、朗玛基金通过多个主体进出发行人且价格存在差异的原因及合理性，相关交易价格是否公允，前述主体是否存在股权代持或其他利益安排

1、发行人 2025 年 12 月存在多个增资价格的原因及合理性，相关交易价格是否公允，前述主体是否存在股权代持或其他利益安排

2025 年 12 月，公司进行了三次增资，具体情况如下：

增资时间	增资方	增资价格	合理性
2025 年 11 月出资，2025 年 12 月完成工商登记	达晨财智、深圳达晨、杭州达晨、麟毅瑞瑜、奥成创投、麟毅陆号	21.38 元/股	2025 年 12 月，公司完成 B 轮第二批增资的工商登记，并开展 C 轮增资。短期内两轮增资价格差异较大原因如下：B 轮增资自 2025 年年初启动谈判，并于 2025 年 5 月确定估值，第一批出资人于 2025 年 8 月完成出资。但因部分出资人内部审批流程较长，未能在公司完成股份制改造前完成投资，于 2025 年 11 月股份制改造完成后实施第二批增资。鉴于股份制改造导致公司股本发生变化，第二批增资价格按照股本变化比例相应调整，与 B 轮第一次入股价格一致。 2025 年 11 月下旬，C 轮出资人与公司开始就增资事项进行谈判，并于 2025 年 12 月初确定估值，随后于 2025 年 12 月完成出资。 因此，B 轮第二批增资与 C 轮增资虽均于 2025 年 12 月完成，但两轮增资的谈判及估值确定时间不同，故两轮增资价格存在差异，具有合理性。” 考虑到股份制改造导致公司股本发生变化，本次增资价格按照股本变化比例进行相应调整，最终确定为 21.38 元/股。
2025 年 12 月出资并完成工商登记	上海晗矽	1.00 元/股	本次增资为股权激励，增资价格具有合理性，交易价格公允
2025 年 12 月出资并完成工商登记	新鼎盛捌、聚源振芯、观新光源、金浦创新、聚合鹏飞二期、元禾原点四号、金浦金科、朗玛永兴、新鼎荣盛、麟毅珂璟、普华辰纬、科创瑞祥贰号、舜宇三号、希光未来、和光悟源、张江燧锋二期、昆禾投资、苏州祥仲、钧石创投、博华投资、洋嘉投资、芯动能光通、光连接、钧泓投资、禾家商务、宏珺一号、芯动能华景、勤道成长三号、南京祥仲	37.90 元/股	C 轮增资时，公司经营业绩实现显著增长，盈利能力和持续经营能力持续增强，综合考虑公司经营情况、行业发展前景及未来成长性等要素，经投资双方协商确定本轮投前估值为 33.5 亿元，增资价格合理，交易价格公允

综上所述，公司 2025 年 12 月存在多个增资价格具有合理性，交易价格系各方结合交易目的、交易背景、公司经营发展情况等要素协商确定，定价公允，前述主体不存在股权代持或其他利益安排。

2、部分股东以低于同期增资价格的方式或在申报前对外转让股权/退出的原因及合理性，相关交易价格是否公允，前述主体是否存在股权代持或其他利益安排

(1) 嘉缘创投转让至上海临圭

2023 年 2 月，嘉缘创投和上海临圭签订《股权转让协议》，约定如下股权转让事项：

出让方	受让方	转让注册资本 (万元)	转让金额 (万元)	转让价格
嘉缘创投	上海临圭	2.67	460.00	172.49 元/1 元注册资本

嘉缘创投因自身资金需求、存在短期回笼资金的需求，与受让方协商以 172.49 元/1 元注册资本的价格，向上海临圭转让所持公司股权，交易对价 460 万元，合计获利 60 万元。本次转让价格低于 2022 年 9 月 Pre-A 轮增资价格，系嘉缘创投自身经营需求导致的市场化折价交易，背景真实，定价合理公允。

(2) 2025 年 1 月股权转让

2024 年 12 月，朗玛五十五号、朗玛五十六号、上海临圭、麟毅创投叁号、达泰资本、禾创致远、聿泉元禾原点与新鼎兴陆、新鼎盛捌、观新光源、朗玛八十八号、朗玛九十一号签订《股权转让协议》，约定如下股权转让事项：

出让方	受让方	转让注册资本（万元）	转让金额（万元）	转让价格
朗玛五十五号	新鼎兴陆	2.73	1000.00	366.72 元/1 元 注册资本
	新鼎盛捌	4.32	1584.55	
朗玛五十六号		7.05	2584.55	
上海临圭		0.81	297.65	
麟毅创投叁号		1.33	488.94	
达泰资本			4.67	
	观新光源	1.67	611.20	

出让方	受让方	转让注册资本（万元）	转让金额（万元）	转让价格
禾创致远	朗玛八十八号	3.33	1,222.40	
亵泉元禾原点		0.82	300.00	
	朗玛九十一号	10.09	3700.00	

前述股权转让的背景为发行人生产经营及未来发展持续向好，部分早期股东拟转让部分发行人股权实现投资收益，新进股东亦看好发行人未来发展前景。因此，经交易各方协商，前述股权转让价格均为 366.72 元/注册资本，本次交易定价参照公司 2024 年 9 月 A+轮投后估值 13.26 亿元，结合老股转让市场惯例予以九折折价，且出让方转让价格均高于其入股价格。

（3）2025 年 11 月股权转让

2025 年 11 月，上海晗睿、上海临圭、上海羲景分别与奥成创投、麟毅陆号签订《股权转让协议》，约定如下股权转让事项：

出让方	受让方	转让注册资本（万元）	转让金额（万元）	转让价格
上海晗睿	奥成创投	2.48	1,097.40	442.50 元/1 元注册资本
上海临圭		1.86	820.93	
上海羲景		7.71	3,410.30	
	麟毅陆号	6.20	2,745.65	

本次股权转让系综合多方因素达成：上海临圭拟退出公司并实现投资收益，外部投资人拟退出员工持股平台上海晗睿，以及创始团队因存在缴纳股改税款等资金需求，并拟引入新的投资者，经交易各方协商一致，通过老股转让方式实现原股东退出及新股东引入，本次交易具有合理的商业背景。

本次转让价格为 442.50 元/注册资本，系基于前轮增资价格 491.67 元/1 元注册资本以市场投资惯例给予老股九折折让，且出让方出让价格均高于其入股价格。

（4）2026 年 4 月股权转让

2026 年 3 月及 4 月，宏珺一号、禾家商务、上海羲景分别和禾家创投、雅恒创投、盛新启行、珠海新微、钧泓投资、芯动能华景、仁爱合盛签署股份转让协议，约定如下股份转让事项：

出让方	受让方	转让股数（万股）	转让金额（万元）	转让价格
宏珺一号	禾家创投	73.87	2,800.00	37.90 元/股
禾家商务		58.04	2,200.00	
上海羲景	禾家创投	13.19	500.00	
	雅恒创投	52.77	2,000.00	
	盛新启行	52.77	2,000.00	
	珠海新微	52.77	2,000.00	
	钧泓投资	52.77	2,000.00	
	芯动能华景	39.57	1,500.00	
	仁爱合盛	13.19	500.00	

禾家商务与宏珺一号为加强和便利投资项目专业化管理，原合伙人共同发起设立私募基金禾家创投，并委托专业基金管理人广东宏升投资管理有限公司管理，禾家创投作为新的持股主体承接羲禾科技股份。本次股权转让价格为 37.90 元/股，与禾家商务和宏珺一号的增资价格一致。

基于控股股东优化资产结构、统筹配置资金需求，同时部分原有股东对公司未来发展前景的持续看好有意增持公司股权，部分外部投资者亦认可公司的技术实力和发展前景，经交易各方协商一致，采用老股转让方式完成本次交易。

综上所述，公司部分股东以低于同期增资价格，以及申报前对外转让股权/退出的情形具有合理性，交易价格系各方结合交易目的、交易背景、公司经营发展情况等因素协商确定，定价公允，前述主体不存在股权代持或其他利益安排。

3、朗玛基金通过多个主体进出发行人且价格存在差异的原因及合理性，相关交易价格是否公允，是否存在股权代持或其他利益安排

朗玛基金有关主体在羲禾科技入股，退出情况：

股东名称	时间/轮次	入股/退股方式	股份出让方/受让方	入股/退股价格	定价依据	入股/退出份额（万元注册资本）	入股/退出金额（万元）
朗玛五十五号、朗玛五十六号	2022 年 9 月 /Pre-A 轮	增资入股	-	283.78 元/1 元注册资本	协商定价，与同期其他财务投资者入股价格一致	14.10	4,000
朗玛八十六号、朗玛八	2024 年 9 月 /A+轮	增资入股	-	407.47 元/1 元注册资本	协商定价，与同期其他财务投资者入	12.27	5,000

股东名称	时间/轮次	入股/退股方式	股份出让方/受让方	入股/退股价格	定价依据	入股/退出份额 (万元注册资本)	入股/退出金额 (万元)
十七号					股价格一致		
朗玛五十五号、朗玛五十六号	2025 年 1 月 /转让	转让退出	新鼎盛捌、新鼎兴陆	366.72 元/1 元注册资本	以前次 A+轮估值为基础考虑老股性质协商定价，与同期其他财务投资者转让价格一致	14.10	5,169.10
朗玛八十八号、朗玛九十一号	2025 年 1 月 /转让	受让入股	禾创致远、逮泉元禾原点	366.72 元/1 元注册资本	以前次 A+轮估值为基础考虑老股性质协商定价，与同期其他财务投资者转让价格一致	14.24	5,222

2022 年 9 月，朗玛五十五号、朗玛五十六号以 283.78 元/1 元注册资本认购发行人 14.10 万元注册资本，入股价格与同期 Pre-A 轮其他投资者一致。经持有 28 个月后，因投资收益已达预期，拟退出变现，于 2025 年 1 月以 366.72 元/1 元注册资本价格对外转让，转让价格与同期其他投资者对外转让价格一致，系考虑老股性质在前次 A+轮估值基础上合理折让。朗玛五十五号、朗玛五十六号合计转让金额 5,169.10 万元，共获利 1,169.10 万元。

2024 年 9 月，朗玛八十六号、朗玛八十七号以 407.47 元/1 元注册资本认购发行人 12.27 万元注册资本。上述增资价格与同期其他投资者一致，系各方基于发行人经营状况、业务发展前景、股权性质等协商确定。

2025 年 1 月，朗玛八十八号、朗玛九十一号以 366.72 元/1 元注册资本价格自禾创致远、逮泉元禾原点处受让发行人老股 14.24 万元注册资本，同期朗玛五十五号、朗玛五十六号亦以 366.72 元/1 元注册资本价格转让 14.10 万元注册资本，主要原因如下：

朗玛五十五号、朗玛五十六号与朗玛八十八号、朗玛九十一号的基金管理人虽均为朗玛峰创业投资有限公司，但其有限合伙人重合度较低，根据前述基金合伙协议约定：“管理人应当公平地对待其管理的不同私募投资基金财产，有效防范私募投资基金之间的利益输送和利益冲突，不得在不同私募投资基金之间转移收益或亏损”，为避免直接从关联主体处受让发行人股份产生的潜在利益输送和利益冲突风险。且彼时存在其他第三方有意转让股份。因此，朗玛八十八号、朗

玛九十一号分别从禾创致远、惠泉元禾原点处受让发行人股份，朗玛八十八号、朗玛九十一号入股价格与朗玛五十五号、朗玛五十六号退出价格一致，既实现了老基金的获利退出和新基金的入股，也避免了潜在的利益冲突。

上述转让虽然存在转让时间、转让价格相同的情况，但转让数量存在差异，系根据当时的实际需求，由朗玛旗下不同基金基于各自的投资期限、流动性管理需求、合伙人诉求等作出的正常投资安排。

二、中介机构核查

（一）核查程序

1、查阅发行人设立以来的工商登记资料、公司章程、历次股东会决议、董事会决议、历次增资协议、股权转让协议、验资报告、股东名册等文件，核查发行人历次股权变动情况；

2、查阅相关股东营业执照、工商登记资料、公司章程、合伙协议、调查表、承诺函等资料，核查相关股东基本信息、历次股权变动情况；

3、访谈相关股东，确认股东基本情况、入股背景、股份权属及是否存在股份代持、委托持股或其他利益安排；

4、登录国家企业信用信息公示系统、中国证券投资基金业协会、企查查等公开渠道，对相关主体工商登记、基金备案及公开信息进行查询核实；

5、访谈发行人实际控制人、董事，了解股权变动背景、交易安排及其他相关情况。

（二）核查意见

经核查，保荐机构、发行人律师、申报会计师认为：

1、发行人自设立以来历次股权变动的估值及定价依据公允，具有合理依据，与发行人各阶段业务发展、经营业绩及行业发展情况相匹配；

2、发行人 2025 年 12 月存在多个增资价格、部分股东低于同期增资价格受让或转让股权、朗玛基金相关主体多次进出发行人且交易价格存在差异等情形均具有合理商业背景，相关交易价格公允，不存在股权代持或其他利益安排。

12.关于股权激励和股份支付

根据申报材料：（1）公司历史上存在两批股权激励，2025 年 12 月，发行人将激励对象未行权期权转换为限制性股票；2022 年上海晗睿因日常经营周转需要向公司借入 0.10 万元；（2）报告期各期，公司股份支付费用分别为 587.23 万元、776.99 万元、1,081.74 万元；（3）股权激励价格系考虑员工贡献与岗位职责而确定，2022 年第一批股权激励（含转换为限制性股票数量）主要授予价格为 4 元/注册资本，2026 年第二批股权激励主要授予价格为 1 元/注册资本。

请发行人披露：（1）历次股权激励计划的实施情况，履行的决策程序及其完备性、合规性，是否存在预留权益；员工持股平台及其上层出资人是否涉及向创始股东拆借资金的情况，是否存在未披露的股权代持或其他利益安排；（2）股份支付的具体计算过程、在不同年度及会计科目之间分摊的具体情况，历次股权激励的授予日、等待期的确定方式，历次股权激励对应公允价格的确定依据及合理性，相关会计处理是否符合企业会计准则的规定。

请保荐机构、发行人律师对事项（1）、申报会计师对事项（2）简要概括核查过程，并发表明确意见。

回复：

一、发行人披露

（一）历次股权激励计划的实施情况，履行的决策程序及其完备性、合规性，是否存在预留权益；员工持股平台及其上层出资人是否涉及向创始股东拆借资金的情况，是否存在未披露的股权代持或其他利益安排；

1、具体说明历次股权激励计划的实施情况，履行的决策程序及其完备性、合规性，是否存在预留权益

报告期内，为建立健全公司长期激励机制，吸引、稳定核心管理人员、研发人员及业务骨干，公司通过员工持股平台实施股权激励。公司历次股权激励主要包括：第一批股权激励：2022 年 12 月至 2025 年 9 月通过上海晗睿实施的原期权激励，2025 年 12 月原期权加速行权并转换为限制性股票；第二批股权激励：2025 年 12 月及 2026 年 4 月至 5 月通过上海晗睿、上海晗矽及其上层平台上海

哈场实施的限制性股票激励。

(1) 历次股权激励计划的实施情况

1) 第一批股权激励

①2022 年期权授予

羲禾有限设立时，由武爱民主要出资设立的上海哈睿向发行人认缴出资 28 万元。

2022 年 12 月，羲禾有限董事会作出决议，审议通过《上海羲禾科技有限公司员工股权期权激励计划》（以下简称“《原期权激励计划》”），以上海哈睿作为股权激励计划实施载体，以武爱民彼时通过上海哈睿所持有的羲禾有限 9.3447%股权进行股权激励。

2022 年 12 月至 2025 年 9 月，公司依据《原期权激励计划》与符合条件的激励对象签署《上海哈睿管理咨询合伙企业（有限合伙）财产份额转让及代持协议》，对符合条件的员工进行股权授予，并约定由武爱民代为持有激励对象获授的上海哈睿财产份额。

②2025 年 12 月，股票期权转换为限制性股票及部分新增授予

2025 年 12 月，公司第一届董事会第三次会议审议通过《关于修订 2022 年公司股权激励计划的议案》，将《原期权激励计划》修订为《上海羲禾科技股份有限公司股权激励计划》（以下简称“《激励计划》”）。就原期权激励计划中已授予给激励对象的期权份额，自原期权授予日起视为已按照《激励计划》的相关规则全部转换为限制性股票。2025 年 12 月，所有期权激励的在职员工进行加速行权并与公司签署《<上海羲禾科技有限公司股权期权授予协议>补充协议》，同时，发行人通过员工持股平台上海哈睿向部分员工新授予限制性股票，并签署《股份授予协议书》。

股权激励计划的授予时间、条件具体情况如下所示：

项目	期权激励	限制性股权激励
授予时间	公司向激励对象授予期权的日期，即公司与激励对象签署《股权期权授予协议》之日	授予日为激励对象签署股份授予协议之日；基于《上海羲禾科技股份有限公司股权激励计划》的规定由已授予的期权转换的限制

项目	期权激励	限制性股权激励
		性股票的授予日仍为原期权授予日不变。
行权条件/义务	1、行权时间安排：本股权激励计划项下每批激励对象均应分四期行权，每一期行权的等待期为12个月。自授权日起每满12个月可行权一次，每期可行权的比例均为总授权标的权益数量的25%。2、行权条件：（1）自公司与激励对象签署的《劳动合同》生效之日起不少于12个月；（2）自授权日至行权日，激励对象每一期考核评级均为良好（或同等考评结果）及以上；	服务期为自授予日起60个月内，若员工于服务期内离职或于服务期届满但公司未上市离职，由执行事务合伙人或其指定的第三方以约定价格回购全部激励份额

截至2025年12月末实施的第一批股权激励以上海晗睿作为股权激励计划实施载体，主要授予价格为4元/1元注册资本（股份制改造前），即2022年《原期权激励计划》下期权行权价格，对应股改后0.17元/股，第一批股权激励合计向28名对象授予股份激励。

2）第二批股权激励授予

2025年12月，公司第一届董事会第三次会议审议通过，新增上海晗矽作为员工持股平台，公司以1元/股的价格向员工持股平台上海晗矽增发对应公司486.1007万股股份作为激励股份的来源。2025年12月，发行人召开2025年度第三次临时股东会同意上述议案。

根据董事会授权董事长确定的激励对象具体名单及相应授予的激励股权数量，2026年4-5月，公司陆续通过上海晗睿、上海晗矽向部分员工追加授予或新授予限制性股票，并签署《股份授予协议书》。

上海晗珩系上海晗矽上层搭建的二级员工持股平台，在该员工持股平台上将激励股份分别授予财务总监兼财务负责人、董事会秘书吴蒙及实际控制人武爱民，并由实际控制人武爱民作为上海晗珩的执行事务合伙人控制该员工持股平台。2026年4月，上海晗珩以新入伙方式成为上海晗矽的有限合伙人。

第二批股权激励以上海晗睿、上海晗矽、上海晗珩作为股权激励计划实施载体，股权激励计划的授予条件、60个月服务期等要求与第一批保持一致，授予价格为1元/股，上海晗睿新增授予23名（包括部分第一批已授予对象追加授予），上海晗矽新增授予46名，上海晗珩新增授予2名。

截至本回复出具日，被激励对象合计84人（合计数剔除部分员工在多个上

层平台同时持股的情况），均已按照相关协议约定履行出资义务，激励对象参与本次股权激励的资金来源为激励对象自筹，包括个人合法薪酬、个人及家庭财产以及其他符合法律法规的资金来源。公司不存在向员工无偿赠与股份的情形，不存在向激励对象提供垫资、担保、借贷等财务资助的情形。

(2) 履行的决策程序及其完备性、合规性是否存在预留权益

1) 履行的决策程序

批次	事项	决议内容	决策程序
第一批	期权激励	《上海羲禾科技有限公司员工股权期权激励计划》	2022 年 12 月，羲禾有限董事会审议通过
	期权激励转为限制性股权	《上海羲禾科技股份有限公司股权激励计划》	2025 年 12 月，第一届董事会第三次会议审议
第二批	新增上海晗矽作为员工持股平台和激励股份的来源	《上海羲禾科技股份有限公司股权激励计划》及相关增资议案	2025 年 12 月，第一届董事会第三次会议 2025 年 12 月，发行人召开 2025 年第三次临时股东大会同意上述议案
/	确认股权激励授予完毕，包含授予人员、数量和价格	《关于员工持股平台上海晗睿管理咨询合伙企业（有限合伙）及上海晗矽管理咨询合伙企业（有限合伙）股权激励授予完毕的议案》	2026 年 4 月，第一届董事会第九次会议

2) 决策程序完备性、合规性依据

事项	主要制度依据/条款约定	章程约定	完备性、合规性说明
期权激励	《上海羲禾科技有限公司员工股权期权激励计划》约定，公司董事会有权对股权激励计划的制定、修改、终止，以及激励对象名单、授予数量、行权对价等事项进行决策。	当时有效的《公司章程》第十六条约定，董事会负责“期权方案的制定、修改与终止，决定期权的发放管理、行权和登记等事项”。	第一批期权激励事项已由羲禾有限董事会审议通过，符合当时有效的《公司章程》及原期权激励计划关于董事会权限的约定，决策程序完备、合法合规。
期权激励转为限制性股权	《上海羲禾科技股份有限公司股权激励计划》第 2.1 条约定，公司董事会有权对股权激励计划的“制定、修改与终止”、授予条件、已授予激励股权条款修改及计划变更等事项进行决策；	当时有效的《公司章程》第一百零一条约定，董事会负责“制订公司股权激励计划和员工持股计划方案，并负责前述方案的实施”。	公司已就原期权激励计划转换为限制性股权事项履行董事会审议程序，并与相关激励对象签署补充协议及授予文件，相关安排具有明确制度依据和协议依据，程序完备、合法合规
新增上海晗矽作为员工持股平台和激励股份的来源	第 2.2 条约定，董事会授权董事长确定激励对象名单及授予数量，并办理授予、回购、后续处置、工商登记等相关事项。		该事项涉及公司向员工持股平台增发股份作为新增激励股份来源，公司已履行董事会及股东会审议程序，符合《公司章程》及股权激励计划的规

事项	主要制度依据/条款约定	章程约定	完备性、合规性说明
			定，程序完备、合法合规。
确认股权激励授予完毕，包含授予人员、数量和价格			公司根据前述授权完成相关激励授予后，由董事会审议确认上海晗睿及、上海晗矽、上海晗珥股权激励授予情况，相关程序具有明确授权依据，程序完备、合法合规。

根据公司历次有效的《公司章程》，公司董事会有权决定期权激励计划及股权激励计划的相关事项及方案的施行。根据届时有效的《股权期权激励计划》及《股权激励计划》，董事会授权董事长确定激励对象名单及激励份额等一切必要事项。

综上，公司历次股权激励事项已根据当时有效的《公司章程》、内部治理制度及股权激励计划约定履行董事会、股东会或相应授权程序；相关授予、行权、转换等事项均已签署相应协议，相关决策程序完备、合法合规。

3) 是否存在预留权益

截至本回复出具日，公司已制定或实施的股权激励安排均已明确对应持股平台、激励对象、授予数量及实施状态。公司原期权激励计划项下已授予期权已于2025年12月加速行权并转换为限制性股票；上海晗矽取得的新增激励股份已纳入《股权激励计划》统一管理，并已根据董事会授权完成向具体激励对象授予。

截至本回复出具日，公司不存在尚未明确授予对象、授予数量、授予价格或授予条件的预留权益；不存在上市后的行权安排；除已披露的股权激励计划及相关安排外，公司不存在其他已制定或实施但尚未披露的股权激励计划、预留权益或其他特殊激励安排。

综上，公司历次股权激励计划均具有真实、合理的激励背景，授予对象与其岗位职责、历史贡献及未来激励必要性相匹配；相关股权激励事项已履行必要内部决策程序，符合当时有效的公司章程、内部治理制度及相关协议约定，程序完备、合法合规；相关股权激励计划已纳入公司申报文件披露范围，不存在尚未披露的股权激励计划或预留权益安排。

2、员工持股平台及其上层出资人是否涉及向创始股东拆借资金的情况，是否存在未披露的股权代持或其他利益安排

(1) 员工持股平台及其上层出资人是否涉及向创始股东拆借资金的情况

①上海晗睿代持及解除

2022 年 12 月至 2025 年 9 月，公司根据《原期权激励计划》与符合条件的激励对象签署《上海晗睿管理咨询合伙企业（有限合伙）财产份额转让及代持协议》等文件，约定激励对象取得上海晗睿财产份额对应的激励权益，并由武爱民代为持有相关财产份额。代持期间，激励对象按照原期权激励安排将相关行权款支付给武爱民。

2025 年 12 月，为规范员工持股平台权益归属并解除历史代持安排，原期权激励对象签署《上海羲禾科技股份有限公司股份授予协议书之补充协议》等文件，明确解除武爱民代持上海晗睿财产份额的安排。2025 年 12 月，武爱民已将前期收到的相关行权款合计 26.15 万元退还给对应激励对象；后续相关激励对象根据股权激励计划约定，将相应出资款或激励对价直接支付至上海晗睿。

②上海晗矽借款出资事项

2025 年 12 月，公司向上海晗矽增发 486.1007 万股股份用于实施股权激励，增发价格为 1.00 元/股，对应认购价款 486.1007 万元。因当时具体激励对象名单及授予数量尚待根据股权激励计划进一步确定，为及时完成上海晗矽对发行人增资款的实缴，武爱民先行向上海晗矽提供 486.1007 万元借款，用于上海晗矽向发行人缴纳上述增资款。

2026 年，公司根据董事会授权，由董事长确定具体激励对象名单及相应授予的激励股权数量。2026 年 4 月至 5 月，相关激励对象按照股权激励计划及授予安排向上海晗矽缴纳对应出资款。上海晗矽收到员工出资款后，将前期用于实缴发行人增资款的借款扣除武爱民应缴行权款后，归还给武爱民。

除上述情形外，员工持股平台及其上层出资人用于取得相关激励权益的资金主要来源于其薪酬奖金、合法积蓄、自有资金或自筹资金，不存在通过向创始股东拆借资金取得激励权益的情形，不存在创始股东为激励对象垫付出资、代为承担出资义务或通过其他形式提供财务资助的情形。

（2）是否存在未披露的股权代持或其他利益安排

报告期内，公司历史上存在员工持股平台财产份额由实际控制人武爱民代为持有的情形。该等代持形成于 2022 年原期权激励计划实施过程中，主要系当时为便于原期权激励计划执行及员工持股平台管理，由武爱民代为持有激励对象获授的上海晗睿财产份额。

2025 年 12 月，公司通过修订《原期权激励计划》、将原期权加速行权并转换为限制性股票、签署《<上海羲禾科技有限公司股权期权授予协议>补充协议》及《股份授予协议书》等方式，终止原代持安排，明确激励对象获授权益转换为限制性股票并由其本人实际持有。至此，公司员工持股平台历史代持关系已清理完毕。

除上述已披露并已清理完毕的历史代持事项外，公司员工持股平台及其上层出资人不存在其他未披露的股权代持或其他特殊利益安排。

（二）股份支付的具体计算过程、在不同年度及会计科目之间分摊的具体情况，历次股权激励的授予日、等待期的确定方式，历次股权激励对应公允价格的确定依据及合理性，相关会计处理是否符合企业会计准则的规定

1、股份支付的具体计算过程、在不同年度及会计科目之间分摊的具体情况

（1）股份支付的具体计算过程

报告期内，公司股份支付费用主要来源于期权激励及限制性股票激励。公司根据《企业会计准则第 11 号——股份支付》的相关规定，将相关股权激励作为以权益结算的股份支付进行会计处理，在等待期内按照授予日权益工具的公允价值确认股份支付费用，并根据激励对象所属部门及职能分别计入研发费用、管理费用、销售费用或营业成本。

具体计算过程如下：

激励事项	授予年度	授予日	授予日期权公允价值（元/股）	授予日公司股权公允价值（元/股）	授予价格	激励对象人数（人）	可行权权益工具数量（份）	股份支付总金额（万元）
期权激励（已转换为限制性	2022 年度	2022.12.26	280.27	-	4.00 元/1 元注册资本（对应股	6	100,429	2,814.71
	2023 年度	2023.7.31、2023.11.1	344.32-344.33	-		4	10,460	360.17

激励事项	授予年度	授予日	授予日期权公允价值（元/股）	授予日公司股权公允价值（元/股）	授予价格	激励对象人数（人）	可行权权益工具数量（份）	股份支付总金额（万元）
股权）	2024年度	2024.6.1、 2024.7.1、 2024.8.1、 2024.8.30、 2024.9.18、 2024.11.1	379.75-403.80	-	改后 0.17元/股）	9	39,308	1,411.17
	2025年度	2025.2.5、 2025.3.10、 2025.4.18、 2025.5.15、 2025.6.3、 2025.7.8、 2025.9.29	403.74-487.98	-		10	27,476	1,130.08
授予限制性股权		2025.12.23、 2025.12.29	-	37.90	0.17元/股、 0.52元/股	2	33,149	2,857.69

注：期权激励股份支付总金额=授予日期权公允价值*可行权权益工具数量；限制性股权激励股份支付总金额=（授予日公司股权公允价值—授予价格）*授予权益工具数量

公司原股权激励安排为期权激励。报告期内，公司已按照授予日确定期权的公允价值，在服务期内分期确认相关股份支付费用。2025年12月，公司基于激励安排优化及上市前股权结构规范，将其转换为限制性股票。

根据《企业会计准则第11号——股份支付》的相关规定，公司在修改日对修改前后权益工具的公允价值进行比较并进行会计处理。公司在修改日分别计量修改前原期权按原条款在修改日的公允价值，以及修改后限制性股票在修改日的公允价值。

若修改后限制性股票的公允价值高于修改前原期权的公允价值，则将差额作为增量公允价值，并在剩余等待期内确认为新增股份支付费用；若修改后限制性股票的公允价值未高于修改前原期权的公允价值，公司不冲减原应确认的股份支付费用，仍继续按照原授予日确定的公允价值在剩余等待期内分期确认。

公司已对修改日前后权益工具的公允价值进行测算。根据坤元资产评估有限公司出具的坤元评报（2026）1-11号评估报告，修改后限制性股票在修改日的公允价值不高于修改前原期权按照原条款在修改日的公允价值。因此，公司未就本次期权转换为限制性股票事项确认增量股份支付费用，仅继续确认原授予日公允价值对应的剩余股份支付费用，相关会计处理符合《企业会计准则第11号——

股份支付》的规定。2025 年 12 月新授予的限制性股权，以授予日作为等待期起算日，并按照授予日至报告期末已服务天数占等待期总天数的比例，计算确认 2025 年度股份支付费用。

2026 年，公司通过上海晗睿、上海晗矽及上海晗场实施限制性股权激励。相关激励的授予日、授予价格、授予数量及对应股份支付总金额情况如下：

激励事项	平台名称	授予日	授予日公司 股权公允价 格（元/股）	授予价格 （元/股）	激励对 象人数 （人）	可行权权 益工具数 量（份）	股份支付 总金额 （万元）
授予限制 性股权	晗睿	2026/4/15	37.90	1.00、15.83	23	1,086,939	3,987.30
	晗矽	2026/4/15、 2026/5/11	37.90	1.00	46	1,587,578	5,858.75
	晗场	2026/4/15	37.90	1.00	2	3,273,428	12,080.15

其中，武爱民通过上海晗睿、上海晗矽及上海晗场获授限制性股权，其授予情况及对应股份支付金额如下：

激励对象	平台名称	授予日	授予日公司股 权公允价格 （元/股）	授予价格 （元/股）	可行权权 益工具数 量（份）	股份支付 总金额 （万元）
武爱民	晗睿	2026/4/15	37.90	15.83	16,117	35.57
	晗矽	2026/4/15	37.90	1.00	48,610	179.39
	晗场	2026/4/15	37.90	1.00	3,240,694	11,959.35

注：上海晗睿 15.83 元/股授予价格系武爱民本次获授平台剩余激励份额与其出资额折算后的价格，按其已支付出资款 25.52 万元除以本次获得发行人股份 1.6117 万股计算。

根据公司股权激励计划及相关授予协议，2026 年授予的限制性股权以授予日作为等待期起算日，并按照五年服务期分期确认股份支付费用。经测算，公司 2026 年授予的限制性股权预计于 2026 年度确认的股份支付费用为 3,118.87 万元。

（2）在不同年度及会计科目之间分摊的具体情况

公司的股份支付费用按照激励对象的所属部门及职能分别计入销售费用、管理费用、研发费用或营业成本。对于仅承担单一职能的激励对象，公司按照其所属部门及岗位职责将股份支付费用计入对应科目，对于存在兼职或同时承担多项职能的激励对象，公司根据其实际提供服务的性质，并结合经审批的工时记录，将股份支付费用分摊至相关成本费用科目。具体如下表所示：

单位：万元

会计科目	2025 年度	2024 年度	2023 年度
研发费用	614.83	512.33	436.76
管理费用	235.59	192.88	138.79
营业成本	190.59	70.54	11.68
销售费用	40.73	1.24	
合计	1,081.74	776.99	587.23

根据公司期权激励计划及相关授予协议，激励对象自授予日起在公司或其子公司的工作期限满五年（含五年），或公司完成上市孰晚时，有权将其通过持股平台间接持有的激励股权进行转让。

公司以 2027 年 12 月 31 日作为预计上市日期进行股份支付费用分摊。具体而言，对于 2022 年 12 月 26 日授予的 6 名激励对象，其自授予日起满五年之日为 2027 年 12 月 26 日，早于公司预计上市日期 2027 年 12 月 31 日，因此公司以预计上市日期 2027 年 12 月 31 日作为该批次激励对象的等待期截止日；

对于 2023 年度、2024 年度及 2025 年度授予的激励对象，其自授予日起满五年之日均晚于公司预计上市日期 2027 年 12 月 31 日，因此公司以各激励对象自授予日起满五年之日作为等待期截止日。

报告期各期，公司按照上述等待期确定标准，并根据各激励对象当期已服务天数分期确认股份支付费用，相关费用按照其所属部门、岗位职责及实际服务职能分摊至相应会计科目。

2、历次股权激励的授予日、等待期的确定方式，历次股权激励对应公允价格的确定依据及合理性，相关会计处理是否符合企业会计准则的规定

（1）授予日的确定方式

2022 年 12 月，公司制定《员工股权期权激励计划》，并陆续与激励对象签署《上海羲禾科技有限公司股权期权授予协议》。报告期内，期权激励的授予日为激励对象签署《上海羲禾科技有限公司股权期权授予协议》的日期。

2025 年 12 月，公司召开董事会，针对第一批股权激励追认公司原期权激励及确认原期权激励计划实施情况，同意终止公司期权激励计划并将已授权有效期权转换为限制性股权。该次转换系将原期权激励计划平移为限制性股权激励计划，

激励对象、授予价格、授予数量、服务期、回购安排等核心要素保持不变，即将核心员工在原期权激励计划项下已获授的股票期权，包括已达行权期和未达行权期的股票期权，转换或加速转换为限制性股权。

对于上述由原期权转换形成的限制性股权，因其系原期权激励计划的延续及转换，公司仍以原期权授予协议签署日作为授予日；对于 2025 年度和 2026 年度新增授予的限制性股票，公司以激励对象签署《股份授予协议书》之日作为授予日。

因此，公司历次股权激励授予日的确定具有明确协议依据，符合股份支付授予日的判断原则。

（2）等待期的确定方式

根据公司期权激励计划及相关授予协议，激励对象自授予日起在公司或其子公司的工作期限满五年（含五年），或公司完成上市孰晚时，有权将其通过持股平台间接持有的激励股权进行转让。

因此，公司以各激励对象自授予日起至工作期限满五年或公司预计上市日期孰晚日作为等待期，并在等待期内按照各期已服务天数分摊确认股份支付费用。上述等待期的确定与股权激励计划及授予协议约定一致，具有合理性。

（3）历次股权激励对应公允价格的确定依据及合理性

报告期内，2022 年至 2025 年授予的期权公允价值系由坤元资产评估有限公司以各期权授予日为基准日进行评估确定。坤元资产评估有限公司已出具《上海羲禾科技有限公司因编制财务报表涉及的其授予员工的期权公允价值评估项目资产评估报告》（坤元评报〔2025〕1-57 号）。相关评估综合考虑公司股权公允价值、授予价格、期权期限、预期波动率、无风险利率等因素，确定各授予日期权公允价值，评估方法及参数选取具有合理性。

2025 年新增授予的限制性股票以授予日最近一轮外部投资者入股价格对应的公司股权价值作为公允价格。该轮外部投资者入股价格系公司与外部投资者基于公司经营情况、财务状况、发展预期、行业前景等因素协商确定，交易价格具有市场化基础，且与限制性股票授予日较为接近，能够合理反映授予日公司股权公允价值。因此，公司以最近一轮外部投资者股权对价作为限制性股票公允价格

具有合理性。

(4) 相关会计处理是否符合企业会计准则的规定

公司将报告期内股权激励作为以权益结算的股份支付进行会计处理。对于期权激励，公司以授予日期权公允价值为基础，在等待期内按照各期已服务天数分摊确认股份支付费用；对于限制性股票激励，公司以授予日限制性股票公允价值与授予价格之间的差额为基础，在等待期内分摊确认股份支付费用。

公司根据激励对象所属部门及职能，将股份支付费用分别计入研发费用、管理费用、销售费用或营业成本，同时增加资本公积。相关会计处理符合《企业会计准则第 11 号——股份支付》的规定。

综上，公司历次股权激励的授予日、等待期认定合理；期权及限制性股票对应公允价格的确定依据充分、具有合理性；公司股份支付费用计算及分摊方式符合股权激励计划、相关授予协议及企业会计准则的规定。

二、中介机构核查

(一) 核查程序

1、查阅公司实施股权激励计划的三会决议文件、持股平台合伙协议等，确认股权激励的授予对象、授予价格、授予时间、服务期等内容；

2、查阅股权激励计划的具体内容和主要条款，查阅激励对象的任职情况；

3、结合历次股权变动情况，复核股份支付的会计处理过程是否符合《企业会计准则》等相关规定，相关股份变动情形是否适用《企业会计准则第 11 号——股份支付》等规定；

4、复核公司股权激励计划的执行情况、相关权益工具公允价值的计量方法、股份支付的计算过程、股份支付费用所计入的期间和会计科目及核查股份支付的会计处理是否符合《企业会计准则》的规定。

(二) 核查意见

经核查，保荐机构、发行人律师认为：

1、公司历次股权激励计划均具有真实、合理的激励背景，授予对象与其岗

位职责、历史贡献及未来激励必要性相匹配；相关股权激励事项已履行必要内部决策程序，符合当时有效的公司章程、内部治理制度及相关协议约定，程序完备、合法合规；相关股权激励计划已纳入公司申报文件披露范围，不存在尚未披露的股权激励计划或预留权益安排；

保荐机构、申报会计师认为：

1、报告期各期计入各项成本费用的股份支付金额准确，分摊依据充分；公司历次股权激励的授予日、等待期的认定合理，历次股权激励对应公允价格确定依据合理，相关会计处理符合企业会计准则的规定。

13.关于固定资产和募投项目

根据申报材料：（1）报告期各期末，公司固定资产账面价值分别为 793.48 万元、1,846.45 万元、3,285.43 万元，主要是机器设备、电子设备等；（2）报告期各期末，公司在建工程期末余额分别为 538.32 万元、448.08 万元、688.08 万元，各期在建工程转固金额分别为 289.05 万元、1,236.86 万元、1,728.38 万元；（3）发行人本次拟募集 24.30 亿元，其中 56,300.00 万元用于“AI 算力及数据中心硅光集成芯片产业化能力提升项目”、95,200.00 万元用于“下一代硅光集成芯片研发及产业化项目”、31,500.00 万元用于“研发中心建设项目”、60,000.00 万元用于补充流动资金；（4）发行人 800G 硅光集成芯片产销率 2024 年、2025 年分别为 25.37%、62.75%，1.6T 硅光集成芯片 2025 年产销率为 65.25%。

请发行人披露：（1）报告期内公司固定资产的主要构成、变动情况、存放地点、用途，固定资产规模水平是否与同行业可比公司存在较大差异；（2）报告期内在建工程转固的具体情况，是否存在长期未转固的情况；报告期各期末在建工程中设备购置时间、验收（或拟验收）时间，安装调试周期，是否与同行业存在较大差异；（3）“AI 算力及数据中心硅光集成芯片产业化能力提升项目”“下一代硅光集成芯片研发及产业化项目”“研发中心建设项目”的具体实施内容，不同募投项目之间以及与公司现有产品、研发项目的区别和联系；（4）结合发行人采用 Fabless 模式、现有生产经营场地利用情况等，说明募集资金用于场地购置的必要性及合理性，募投项目达产后发行人经营模式和资产结构等是否发生重大变化；（5）结合发行人各类产品的产销率情况、市场地位及先进技术研发产业化进展、市场竞争状况、行业发展情况及未来需求变化、主要客户在手订单情况等，分析相关募投项目设置的必要性、可行性，是否具备充足的市场消化能力；（6）结合募投项目实施后预计收益情况、新增资产折旧摊销等成本费用，分析对发行人未来经营业绩及财务数据的具体影响，并针对性完善重大事项提示。

请保荐机构对上述事项，申报会计师对事项（1）（2）（6）简要概括核查过程，并发表明确意见。

回复：

一、发行人披露

（一）报告期内公司固定资产的主要构成、变动情况、存放地点、用途，固定资产规模水平是否与同行业可比公司存在较大差异

1、报告期内公司固定资产的主要构成、变动情况、存放地点、用途

报告期各期末，固定资产情况如下：

单位：万元

期间	机器设备	电子设备	办公设备及其他	合计
2023 年 1 月 1 日	589.90	67.71	15.60	673.21
2023 年度本期增加金额	289.94	27.71	3.26	320.91
2023 年度本期减少金额	-	-	-	-
2023 年 12 月 31 日/2024 年 1 月 1 日	879.85	95.42	18.86	994.12
2024 年度本期增加金额	1,193.15	53.44	60.25	1,306.84
2024 年度本期减少金额	5.66	0.86	3.45	9.98
2024 年 12 月 31 日/2025 年 1 月 1 日	2,067.33	147.99	75.66	2,290.98
2025 年度本期增加金额	1,668.07	110.31	51.02	1,829.41
2025 年度本期减少金额	-	3.46	6.53	9.99
2025 年 12 月 31 日	3,735.41	254.84	120.16	4,110.40

公司固定资产除 1 套包装模具存放于供应商处，其余固定资产均存放于公司。报告期内，公司固定资产主要由机器设备构成，包含晶圆及芯片封装测试相关设备，用于公司自身研发及生产封装测试。

2、报告期内公司主要固定资产的用途

（1）截至 2025 年 12 月 31 日，公司主要固定资产及其用途情况

单位：万元

固定资产名称	资产类别	用途
晶圆光电测试机台	机器设备	晶圆测试
晶圆光电测试机台	机器设备	晶圆测试
晶圆光电测试机台	机器设备	晶圆测试
晶圆光电测试机台	机器设备	晶圆测试
晶圆光电测试机台	机器设备	晶圆测试
晶圆光电测试机台	机器设备	晶圆测试
自动耦合系统	机器设备	芯片测试

固定资产名称	资产类别	用途
自动耦合系统	机器设备	芯片测试
自动耦合系统	机器设备	芯片测试
示波器	机器设备	PIC 封装器件光电眼图测试
贴片机	机器设备	芯片封装贴片
光电时钟	机器设备	PIC 光电眼图测试中的时钟信号恢复提取
双六轴耦合系统	机器设备	芯片测试
示波器	机器设备	PIC 封装器件光电眼图测试
挑料机台	机器设备	AOI+挑粒
可调谐激光源	机器设备	晶圆及芯片测试
数码显微镜	机器设备	芯片外观拍摄
可调谐激光源	机器设备	晶圆及芯片测试
可调谐激光源	机器设备	晶圆及芯片测试
可调谐激光源	机器设备	晶圆及芯片测试
可调谐激光源	机器设备	晶圆及芯片测试
制冷空调设备	电子设备	空调
小计		2,768.63
占比		67.36%

(2) 截至 2024 年 12 月 31 日，公司主要固定资产及其用途情况

单位：万元

固定资产名称	资产类别	用途
晶圆光电测试机台	机器设备	晶圆测试
晶圆光电测试机台	机器设备	晶圆测试
晶圆光电测试机台	机器设备	晶圆测试
自动耦合系统	机器设备	芯片测试
自动耦合系统	机器设备	芯片测试
自动耦合系统	机器设备	芯片测试
双六轴耦合系统	机器设备	芯片测试
可调谐激光源	机器设备	晶圆及芯片测试
数码显微镜	机器设备	芯片外观拍摄
可调谐激光源	机器设备	晶圆及芯片测试
可调谐激光源	机器设备	晶圆及芯片测试
可调谐激光源	机器设备	晶圆及芯片测试

固定资产名称	资产类别	用途
可调谐激光源	机器设备	晶圆及芯片测试
小计		1,489.84
占比		65.03%

(3) 截至 2023 年 12 月 31 日，公司主要固定资产及其用途情况

单位：万元

固定资产名称	资产类别	用途
自动耦合系统	机器设备	芯片测试
自动耦合系统	机器设备	芯片测试
数码显微镜	机器设备	芯片外观拍摄
可调谐激光源	机器设备	芯片测试
可调谐激光源	机器设备	晶圆及芯片测试
可调谐激光源	机器设备	晶圆及芯片测试
可调谐激光源	机器设备	晶圆及芯片测试
可调谐激光源	机器设备	晶圆及芯片测试
精密研磨抛光系统	机器设备	芯片研磨抛光
偏振综合仪	机器设备	晶圆及芯片测试
偏振综合仪	机器设备	晶圆及芯片测试
可调谐激光源	机器设备	晶圆及芯片测试
可调谐滤波器	机器设备	晶圆及芯片测试
光谱仪	机器设备	芯片测试
超融合平台服务器	机器设备	IT 系统建设
小计		676.76
占比		68.08%

3、固定资产规模水平是否与同行业可比公司存在较大差异

单位：万元

公司名称	项目	2025/12/31	2024/12/31	2023/12/31
优迅股份	固定资产原值	14,690.18	11,676.73	9,826.19
	资产总额	187,053.39	81,745.51	58,739.99
	固定资产原值占比	7.85%	14.28%	16.73%
源杰科技	固定资产原值	91,581.29	71,798.53	58,477.51
	资产总额	257,748.90	244,754.49	223,668.23
	固定资产原值占比	35.53%	29.33%	26.14%

公司名称	项目	2025/12/31	2024/12/31	2023/12/31
长光华芯	固定资产原值	111,414.51	92,814.35	81,288.53
	资产总额	336,021.45	330,207.80	341,586.69
	固定资产原值占比	33.16%	28.11%	23.80%
公司	固定资产原值	4,110.40	2,290.98	994.12
	资产总额	104,281.29	31,874.34	14,449.76
	固定资产原值占比	3.94%	7.19%	6.88%

公司固定资产规模绝对额及占资产总额比例均小于同行业可比公司。主要是由于：

在公司 Fabless 模式下，公司对于晶圆代工及后道加工等环节均通过委外方式进行，只自主完成晶圆测试及芯片测试。源杰科技主要从事 CW 激光器制造，长光华芯报告期内主要从事半导体激光器芯片及 VCSEL 芯片制造，均为 IDM 模式。因此，公司固定资产规模小于源杰科技和长光华芯具有合理性。

优迅股份与公司同为 Fabless 经营模式，固定资产规模绝对额及占资产总额也较小。公司固定资产规模逐年增加，主要系随着产品矩阵的开发，量产规模快速增大，购置研发及生产设备等增加导致固定资产规模相应增加。同时由于公司扩张较快，固定资产原值占比呈现下降趋势，与优迅股份固定资产绝对额增加、固定资产原值占比下降趋势相同。

（二）报告期内在建工程转固的具体情况，是否存在长期未转固的情况；报告期各期末在建工程中设备购置时间、验收（或拟验收）时间，安装调试周期，是否与同行业存在较大差异

1、报告期内在建工程转固的具体情况，是否存在长期未转固的情况

报告期内，公司在建工程转固主要系待调试安装的机器设备。

（1）2025 年度

单位：万元

项目	转固周期
晶圆光电测试机台	3 个月
晶圆光电测试机台	2 个月
晶圆光电测试机台	尚未转固

项目	转固周期
光电芯片仿真软件	2 个月
挑粒机机台	尚未转固
示波器	1 个月
芯片自动耦合测试台	尚未转固
贴片机	5 个月
光电时钟	1 个月
示波器	1 个月
晶圆光电测试机台	尚未转固
LUCEDAIPKISS 芯片设计软件	1 个月
LUCEDAIPKISS 芯片设计软件	1 个月
U9CLOUD	1 个月
可调谐激光源	尚未转固
晶圆光电测试机台	11 个月 ^[注 2]
挑粒机台	10 个月 ^[注 3]
可调谐激光源	2 个月
其他零星设备	1-20 个月 ^[注 4]
小计	1,969.97

注 1：本期转固金额包括转入长期待摊费用或无形资产的金额，下同；

注 2：该机台主要应用于研发端，存在功能定制化的情形，调试周期较常规测试机台更长；

注 3：该机台为公司首台挑粒机台，设备调试经验较少，调试周期较长；

注 4：其他零星设备系当期单笔 5 万以上其他设备合计（下同），除一台清洗机和光功率扫描系统转固时间较长外，其他均在 6 个月内。清洗机主要系收货用于生产场景，与研发场景存在较大差异，故程序优化时间较长；光功率扫描系统主要系设备调试经验较少，调试周期较长。

（2）2024 年度

单位：万元

项目	转固周期
晶圆光电测试机台	-
装修工程	10 个月 ^[注 1]
晶圆光电测试机台	2 个月
自动耦合系统	3 个月
双六轴耦合系统	4 个月
Lumerical 仿真设计软件	1 个月
挑粒机台	-
可调谐激光源	-

项目	转固周期
其他零星设备	1-6 个月
晶圆光电测试机台	15 个月 ^[注 2]
晶圆光电测试机台	7 个月 ^[注 3]
合计	1,467.29

注 1：为公司租赁房屋的装修支出，公司根据装修验收完成后转入长期待摊费用，故整体工程周期较长；

注 2：研发用晶圆级测试台，与常规测试设备相比具备全电轴、压电陶瓷耦合功能，调试中进行功能二次开发，调试周期较长；

注 3：公司量产使用的首台半自动测试探针台，受限于设备调试经验较少，存在与供应商持续沟通磨合的情形，设备整体调试时间较长。

（3）2023 年度

单位：万元

项目	转固周期
晶圆光电测试机台	-
自动耦合系统	1 个月
EDA 软件	1 个月
数码显微镜	1 个月
可调谐激光源	1 个月
其他零星设备	1 个月
晶圆光电测试机台	-
合计	310.48

报告期各期，公司机器设备转固周期一般在 6 个月内，少量超过 6 个月主要为新设备及定制化功能调试和测试；同类设备转固时间基本相同，存在差异的主要为晶圆光电测试机台，转固周期存在 2 个月、3 个月、7 个月、11 个月、15 个月等不同差异，主要系晶圆光电测试机台设备价值较高，存在不同工艺定制环节，用于量产的成熟机台安装调试周期较短，2-3 个月内完成，研发用机台由于存在部分工艺特殊环节，安装调试周期较长，与公司业务情况相符；公司不存在长期未转固的异常情况。

2、报告期各期末在建工程中设备购置时间、验收（或拟验收）时间，安装调试周期，是否与同行业存在较大差异

（1）报告期各期末在建工程中设备购置时间、验收（或拟验收）时间，安装调试周期

期间	项目	设备购置时间	是否验收 ^注	验收时间	安装调试周期
2025/12/31	晶圆光电测试机台	2025 年 12 月	是	2026 年 3 月	3 个月
2025/12/31	挑粒机机台	2025 年 11 月	是	2026 年 4 月	5 个月
2025/12/31	芯片自动耦合测试台	2025 年 9 月	否	2026 年 8 月 (计划)	12 个月
2025/12/31	晶圆光电测试机台	2025 年 11 月	是	2026 年 6 月	7 个月
2025/12/31	可调谐激光源	2025 年 12 月	是	2026 年 4 月	4 个月
2024/12/31	晶圆光电测试机台	2024 年 11 月	是	2025 年 10 月	11 个月
2024/12/31	挑粒机台	2024 年 8 月	是	2025 年 6 月	10 个月
2024/12/31	可调谐激光源	2024 年 11 月	是	2025 年 1 月	2 个月
2023/12/31	晶圆光电测试机台	2022 年 12 月	是	2024 年 3 月	15 个月
2023/12/31	晶圆光电测试机台	2023 年 12 月	是	2024 年 7 月	7 个月
2023/12/31	大功率激光器	2023 年 12 月	是	2024 年 2 月	2 个月

注 1：截至 2026 年 7 月 31 日是否已经验收；

注 2：2022 年 12 月购入的研发用晶圆级测试台，与常规测试设备相比具备全电轴、压电陶瓷耦合功能，调试中进行功能二次开发，调试周期较长；

注 3：2024 年 11 月购入的机台主要应用于研发端，存在功能定制化的情形，调试周期较常规测试机台更长；

注 4：2024 年 8 月购入的为公司首台挑粒机台，设备调试经验较少，调试周期较长。

报告期内各期末，公司在建工程中主要尚未转固的设备安装调试周期受设备复杂程度和调试后运行效率等影响存在一定波动，如公司挑粒机机台安装调试周期在 5-10 个月不等，主要系早期公司首台设备安装调试周期较长，但均处于合理范围，与日常固定资产转固周期不存在重大差异。

（2）是否与同行业存在较大差异

同行业未披露在建工程安装调试周期，进一步分析公司在建工程结转为固定资产的标准和时点情况：

公司名称	在建工程结转为固定资产的标准和时点
优迅股份	在工程安装或建设完成达到预定可使用状态时将在建工程转入固定资产
源杰科技	房屋及建筑物：实际开始使用/完工验收孰早 机器设备：实际开始使用/完成安装并验收孰早

公司名称	在建工程结转为固定资产的标准和时点
长光华芯	房屋及建筑物：实际开始使用/完工验收孰早 机器设备：实际开始使用/完成安装并验收孰早
公司	安装调试后达到设计要求或合同规定的标准

综上，公司在建工程结转为固定资产的标准和时点与同行业不存在重大差异。

（三）“AI 算力及数据中心硅光集成芯片产业化能力提升项目”“下一代硅光集成芯片研发及产业化项目”“研发中心建设项目”的具体实施内容，不同募投项目之间以及与公司现有产品、研发项目的区别和联系

发行人本次募投项目紧密围绕硅光集成技术研发与产业化，形成“量产一代、研发一代、储备一代”的梯次发展格局，匹配行业不同发展阶段的市场需求与技术演进方向。“AI 算力及数据中心硅光集成芯片产业化能力提升项目”聚焦当前 AI 算力建设与数据中心升级的主流需求产品，提升规模化交付能力，进一步巩固公司核心产品的市场份额。“下一代硅光集成芯片研发及产业化项目”锚定行业中期技术迭代路径，针对更高速率、更高集成度的下一代硅光集成芯片开展技术攻关与产业落地，目标开拓公司业绩增长第二曲线。“研发中心建设项目”面向行业远期前沿技术方向，拟开展前瞻技术研发布局，持续强化公司硅光集成技术平台能力，加固长期技术护城河。

募投项目	具体实施内容	不同募投项目之间的区别和联系	公司现有产品、研发项目的区别和联系
AI 算力及数据中心硅光集成芯片产业化能力提升项目	本项目实施主体为羲禾科技，项目总投资 56,377.90 万元，建设周期为三年。项目针对全球 AI 基础设施升级的核心需求，购置生产研发场地并进行装修，购置生产研发测试设备并扩充团队规模，进一步扩大公司 400G、800G 及 1.6T 速率系列硅光集成芯片等主要产品的规模交付能力。本项目建成后，预计将新增 256.50 万颗年交付能力。	本项目聚焦公司已实现量产的主流成熟产品，核心目标是提升规模交付能力。	产品技术规格与公司当前量产出货的 400G、800G、1.6T 硅光集成芯片保持一致，基于公司现有核心技术与成熟产品体系建设
下一代硅光集成芯片研发及产业化项目	本项目实施主体是羲禾科技，项目总投资额为 95,229.65 万元，建设周期为五年。项目拟购置研发办公楼及配套相关设施，购置行业先进的硅光集成芯片研发设计设备，进行研发投入及产业化工作。计划研发及推进产业化项目为高密度收发集成芯片开发	本项目聚焦中期下一代产品的技术攻关与产业化落地，覆盖 NPO/CPO、OIO、单通道 400G 等迭代方	属于公司尚未规模化量产的下一代产品，是对现有产品矩阵的升级与补充。项目基于公司现有硅光集成技术平台开展研发，复用高速调制、低损耗耦合、多通道设计等已验证的核心技术积累；其中相干接收、片上波分复用等技术已在公司

募投项目	具体实施内容	不同募投项目之间的区别和联系	公司现有产品、研发项目的区别和联系
	(NPO/CPO 应用)、高密度收发集成器件 (NPO/CPO 应用)、高密度收发集成 OIO 芯片、400G/lane 发射芯片、400G/lane 及其他芯片平台器件库、200G/400G per lane 接收芯片等	向, 推动下一代产品迈向产业化阶段	现有研发项目中完成前期验证。项目建成后将补齐公司在 NPO/CPO、超高速率等方向的产品布局, 完善“量产一代、研发一代”的产品梯队。
研发中心建设项目	本项目实施主体是羲禾科技, 项目总投资额为 31,778.24 万元, 建设周期五年。公司作为硅光行业的重要技术平台, 需前瞻布局硅光前沿技术研发项目。项目拟对研发场地、研发检测软硬件设备及专业人员等方面进行投入, 完善技术研发测试创新体系。本项目的实施有利于提升公司在硅光新兴场景的产品实力, 强化公司在硅光前沿领域的技术壁垒。计划前瞻性研发项目为面向 CPO 等应用的专用集成电路设计开发	本项目聚焦远期硅光前沿技术与底层研发平台搭建, 面向 CPO 等专用集成电路等方向开展前瞻性研发布局, 属于前沿技术储备类项目	本项目聚焦 CPO 等专用集成电路等前沿底层技术研发, 属于远期技术方向, 核心目标为拓展公司技术边界、构建长期技术护城河。项目基于公司现有研发体系进行升级扩容, 依托现有核心技术团队与研发基础开展前沿探索。其形成的共性技术成果将持续赋能公司现有产品的性能优化, 保障公司技术路线始终紧跟全球行业前沿, 巩固长期技术领先优势。

综上, 本次三个募投项目紧密围绕公司硅光集成主营业务与核心技术平台, 各项目定位清晰、协同联动, 构建起覆盖当前量产交付、中期产品升级、远期技术探索的发展体系。三个项目均以公司现有硅光集成核心技术为基础, 与现有产品、研发项目形成有序衔接与逐层递进, 项目实施将进一步完善公司产品矩阵、强化技术平台能力、提升规模化交付水平。整体募投布局贴合行业技术发展趋势与市场需求演进节奏, 具备清晰的战略逻辑与实施必要性, 将有效提升公司的核心竞争力与持续盈利能力, 为公司长期高质量发展奠定坚实基础。

(四) 结合发行人采用 Fabless 模式、现有生产经营场地利用情况等, 说明募集资金用于场地购置的必要性及合理性, 募投项目达产后发行人经营模式和资产结构等是否发生重大变化

发行人本次拟购置场地及装修费用共计 16,794.00 万元, 拟实施地点为上海市, 具体情况如下表所示:

项目	购置场地金额	装修金额	合计
AI 算力及数据中心硅光集成芯片产业化能力提升项目	5,850.00	1,170.00	7,020.00
下一代硅光集成芯片研发及产业化项目	4,800.00	960.00	5,760.00
研发中心建设项目	3,345.00	669.00	4,014.00

项目	购置场地金额	装修金额	合计
合计	13,995.00	2,799.00	16,794.00

1、Fabless 模式下，晶圆流片交由代工厂完成，但硅光产品的测试在国际上无统一标准，需自建晶圆测试及芯片测试流程

发行人始终坚持 Fabless 经营模式，专注于硅光集成芯片的研发、设计与销售，晶圆制造环节委托专业代工厂完成，无需自建晶圆生产线。但硅光集成芯片属于高端光电交叉领域芯片，其研发验证、晶圆级测试、可靠性试验等环节对场地环境有极高的定制化要求，需配套高标准洁净空间、恒温恒湿测试环境、防静电体系等专业设施，且相关高精度测试设备价值高、搬迁校准成本大、对环境稳定性要求严苛。

若长期依赖租赁场地，一方面受限于出租方的场地基础条件，难以开展深度定制化改造，无法完全匹配高精度硅光芯片研发测试的环境标准；另一方面租赁到期、业主规划调整等不确定性因素，可能导致研发测试中断、设备重新校准调试，影响研发连续性与量产交付稳定性。购置自有场地可有效解决上述痛点。

2、现有经营场地已趋于饱和，无法匹配业务规模快速扩张的需求

发行人现有生产经营场地均通过租赁方式取得，受限于租赁面积与场地规划，当前研发办公区、测试实验室、样品存储区等空间已充分利用。随着公司业务规模快速扩张、研发团队持续扩充、量产测试设备与研发仪器不断增加，现有场地已无法承载新增的规模化量产测试产线、下一代产品研发及产业化平台及前沿研发中心的布局需求。购置集中式的自有场地可实现研发、测试各环节的空间整合与流程协同，提升研发效率与运营效率，匹配公司业务快速发展的现实需要。

3、募投项目达产后发行人经营模式和资产结构等是否发生重大变化

募投项目实施后，发行人仍为 Fabless 经营模式，主营业务仍为硅光集成芯片的研发、设计与销售，晶圆制造环节继续依托专业晶圆代工厂完成，不会向上游延伸自建晶圆产线，主营业务、盈利模式、核心业务流程均不发生重大变化。

本次场地购置仅用于强化公司研发测试及产业化落地能力，是对现有 Fabless 模式下核心环节的补强优化，而非经营模式的转变。募投项目实施后，公司固定资产规模将有所增加，资产结构中固定资产占比会相应提升，但整体仍

保持轻资产属性，不会发生重大变化。

综上，本次场地购置为募投项目落地的必要配套，投入规模占比合理，具备充分的必要性与合理性。募集资金核心投向科技创新领域，未偏离主业。募投项目实施后，公司经营模式与资产结构均不会发生重大变化，符合公司长期发展战略与规划。

（五）结合发行人各类产品的产销率情况、市场地位及先进技术研发产业化进展、市场竞争状况、行业发展情况及未来需求变化、主要客户在手订单情况等，分析相关募投项目设置的必要性、可行性，是否具备充足的市场消化能力

报告期内，发行人各类产品产销率情况如下：

单位：万颗

项目	2025 年度	2024 年度	2023 年度
产量	540.26	88.73	0.05
销量	475.43	63.05	0.05
产销率	88.00%	71.06%	100.00%

上述产销率波动系公司主动开展工艺优化与经营布局下的阶段性结果，公司主力 400G 硅光集成芯片为当前市场主流产品，报告期内持续保持高负荷交付状态，是公司收入的核心支撑。另一方面，800G、1.6T 产品正处于批量订单逐步释放的爬坡阶段。若不及时推进产业化能力提升项目，公司将面临产能不足导致的订单交付延迟、客户拓展受限等问题，错失行业高速增长的红利窗口。本次“AI 算力及数据中心硅光集成芯片产业化能力提升项目”新增 256.50 万颗年交付能力，直接对应主流产品的产能缺口，可有效破解当前产能瓶颈，保障下游订单的稳定交付，具备充分的现实必要性。

根据弗若斯特沙利文统计数据，2025 年公司全球硅光集成芯片市场占有率约为 13%，系全球头部硅光集成芯片厂商，亦为全球最主要的独立第三方硅光集成芯片设计公司之一，下游用户涵盖全球头部光模块厂商，技术实力及产品性能获下游客户高度评价，有效助力了下游客户及终端应用推进硅光方案部署，当前硅光行业正处于高速扩容的关键阶段，市场竞争已从早期的技术验证，转向规模化交付能力、全产品矩阵覆盖、前沿技术储备的综合实力较量，本次募投项目既通过产能扩张提升主流产品的交付规模，助力公司进一步提升市场占有率，亦通

过下一代产品研发与前沿技术布局完善产品技术矩阵，巩固技术领先优势，是公司巩固并提升全球市场地位、强化核心竞争力的必要战略安排。

公司已构建起“量产一代、研发一代、储备一代”的完整技术与产品梯队，各阶段技术成果均有对应的募投项目承接落地，产业化推进路径清晰。在成熟量产技术方面，400G、800G、1.6T 系列发射芯片已实现百万级规模出货，经过下游客户大规模现网验证，产品良率、可靠性与稳定性得到充分验证，量产工艺与测试体系成熟完善，为产业化扩产项目提供了基础。中期迭代技术方面，3.2T/6.4T NPO/CPO 收发一体芯片、400G/800G ZR/ZR+相干硅光芯片等下一代产品已完成样品开发，正处于终端客户验证与产业化导入阶段，需配套高端测试设备与产业化场地完成工程化落地，对应“下一代硅光集成芯片研发及产业化项目”的建设目标，可推动研发成果转化量产产品。前沿储备技术方面，面向 CPO 等专用集成电路的远期前沿技术已启动前瞻研发布局，需独立的研发实验室、精密表征设备与专业研发团队支撑底层技术攻关，对应“研发中心建设项目”，可为公司长期技术领先性提供储备。各募投项目精准对接不同成熟度的技术成果，技术路径清晰、产业化基础扎实，项目实施具备充分的技术可行性。

从行业整体空间来看，根据弗若斯特沙利文预测，2025 年全球硅光集成芯片市场规模为 34.9 亿元，预计 2030 年将增长至 363.9 亿元，2025-2030 年复合年均增长率约 60%，行业处于高速增长阶段。本次产业化能力提升项目完全达产后，年新增销售收入约 4.53 亿元，对应全球市场增量规模的占比处于合理区间，行业整体规模的快速增长可充分承接公司新增产能。

从在手订单来看，截至 2026 年 6 月 30 日，公司在手订单共计 327,878.52 万元，对应芯片颗数为 2,325.66 万颗，本次“AI 算力及数据中心硅光集成芯片产业化能力提升项目”新增 256.50 万颗年交付能力具有充足的订单消化能力。

（六）结合募投项目实施后预计收益情况、新增资产折旧摊销等成本费用，分析对发行人未来经营业绩及财务数据的具体影响，并针对性完善重大事项提示

发行人本次募投项目中，“AI 算力及数据中心硅光集成芯片产业化能力提升项目”在相关募投场地完成建设并完成测试能力建设后，预计能够获得良好的

经济效益。经测算，各项目的内部收益率情况如下：

序号	募投项目	内部收益率（税后）
1	AI 算力及数据中心硅光集成芯片产业化能力提升项目	27.58%
2	下一代硅光集成芯片研发及产业化项目	研发及产业化类项目，直接效益无法测算，具有极高中期战略价值，面向行业中期下一代升级需求
3	研发中心建设项目	前沿技术研发与平台建设，面向行业远期技术演进与前瞻布局需求直接效益无法单独量化测算，具有长期战略价值

公司募投项目的固定资产、无形资产折旧摊销政策为：房屋建筑折旧年限为 20 年，残值率为 5%，机器设备折旧年限为 10 年，残值率为 5%，电子设备折旧年限为 3 年，残值率为 0%，软件设备摊销年限为 5 年，残值率为 0%。

公司本次三项募投项目全部建成后，预计最高年度新增折旧摊销费用为 3,630.96 万元，“AI 算力及数据中心硅光集成芯片产业化能力提升项目”建成并稳定交付后，预计可增加年度营业收入 45,323.37 万元。公司收入、净利润预计将能够覆盖新增折旧摊销，新增折旧摊销费用预计不会对公司未来业绩造成重大不利影响，相关募投项目的实施将有助于改善公司财务状况，增强公司盈利能力和持续经营能力。

发行人已在招股说明书“第二节/一/（一）/8、募投项目实施风险”及“第三节/三/（一）募投项目实施风险”完善重大事项提示。

二、中介机构核查

（一）核查程序

1、访谈公司管理层，了解募投项目的测算依据，购置设备、购置场地与现有资产规模、营收变动等的匹配性；

2、访谈公司管理层，了解本次产业化建设项目与公司现有产品、研发项目的区别和联系，以及公司在相关下游领域的技术储备、业务拓展情况；

3、访谈公司管理层，了解各募投产业化建设项目的必要性，是否存在重复研发、重复购买设备的情况；

4、访谈公司管理层，了解募投项目实施后对发行人生产经营模式的影响，新增资产折旧摊销等费用对发行人未来经营业绩及财务数据的具体影响；

5、访谈公司管理层，了解募集资金补流的必要性；

6、获取并查阅发行人募集资金投资项目的可行性研究报告，了解募集资金各项目的具体构成及测算依据；

7、查阅上市公司类似募投项目、同行业可比募投项目情况，了解与发行人是否存在较大差异及合理性；

8、结合发行人资金等情况，测算并分析本次募集资金规模和补流规模具有必要性及合理性。

（二）核查意见

经核查，保荐机构认为：

1、本次募集资金规模与公司现有经营规模、技术储备及未来发展规划相适配，募投项目设置紧密围绕硅光集成主业与科技创新方向；

2、发行人本次募集资金场地购置具备必要性及合理性，募投项目达产后发行人经营模式仍保持稳定，资产结构与目前相比存在一定变化，新增固定资产及无形资产较多，短期内对公司业绩造成一定影响，但募集资金整体投向良好，有利于公司未来长期发展；

3、发行人当前市场前景良好，在手订单充足，本次募投项目设置具备必要性、可行性。

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、报告期内公司固定资产主要由机器设备等构成，用于公司生产经营，固定资产规模水平与同行业可比公司不存在较大差异；

2、发行人不存在长期未转固的情形，在建工程对应设备的购置、验收及安装调试周期符合行业普遍情况，与同行业公司不存在重大差异；

3、发行人募投项目实施后预计最高年度新增折旧摊销费用为 3,630.96 万元，“AI 算力及数据中心硅光集成芯片产业化能力提升项目”建成并稳定交付后，预计可增加年度营业收入 45,323.37 万元。针对该事项，发行人已在招股说明书中进行补充披露并充分提示上述风险。

附：保荐机构总体意见

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

（以下无正文）

（本页无正文，为上海羲禾科技股份有限公司《关于上海羲禾科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的审核问询函的回复》之签章页）



上海羲禾科技股份有限公司

2026 年 8 月 20 日

发行人董事长声明

本人作为上海羲禾科技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：

“本人已认真阅读上海羲禾科技股份有限公司本次审核问询函回复的全部内容，确认本次审核问询函回复不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对上述文件的真实性、准确性、完整性、及时性承担相应法律责任。”

发行人董事长：



武爱民



上海羲禾科技股份有限公司

2026 年 8 月 20 日

（本页无正文，为国泰海通证券股份有限公司《关于上海羲禾科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的审核问询函的回复》之签章页）

保荐代表人签字：



武 苗



孙施雨

国泰海通证券股份有限公司

2026 年 8 月 20 日



保荐机构董事长声明

本人已认真阅读《关于上海羲禾科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的审核问询函的回复》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

2026 年 8 月 20 日



(本页无正文，为北京德恒律师事务所《关于上海羲禾科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的审核问询函的回复》之签章页)

律师事务所负责人：



王 丽

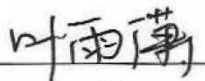
经办律师：



颜明康



蔡云轩



叶雨潇



北京德恒律师事务所

2026 年 8 月 20 日

（本页无正文，为天健会计师事务所（特殊普通合伙）关于《关于上海羲禾科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的审核问询函的回复》之会计师签章页，我们仅对审核问询函中需要会计师进行核查的事项发表核查意见。）

签字注册会计师：



义国兵



胡冬韵

天健会计师事务所（特殊普通合伙）



二〇二六年八月三十日