

联芸科技（杭州）股份有限公司

（浙江省杭州市滨江区西兴街道阡陌路 459 号 C 楼 C1-604 室）



关于联芸科技（杭州）股份有限公司
首次公开发行股票并在科创板上市
申请文件的第二轮审核问询函的回复

保荐机构（主承销商）



（北京市朝阳区安立路 66 号 4 号楼）

二〇二四年五月

上海证券交易所：

贵所于 2023 年 5 月 18 日出具的《关于联芸科技（杭州）股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的第二轮审核问询函》（上证科审（审核）（2023）248 号）（以下简称“审核问询函”）已收悉。联芸科技（杭州）股份有限公司（以下简称“联芸科技”、“发行人”、“公司”）与中信建投证券股份有限公司（以下简称“保荐人”）、北京市君合律师事务所（以下简称“发行人律师”、“律师”）、德勤华永会计师事务所（特殊普通合伙）（以下简称“申报会计师”、“会计师”）等相关方对审核问询函所列问题进行了逐项核查，现回复如下，请予审核。

本问询函回复中简称与《联芸科技（杭州）股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市招股说明书（申报稿）》中简称具有相同含义，其中涉及招股说明书的修改及补充披露部分，已用楷体加粗予以标明。

本问询函回复中若出现合计数值与各分项数值之和尾数不符的情况，均为四舍五入原因造成。

本问询函回复中的字体：

审核问询函所列问题	黑体（加粗）
审核问询函所列问题的回复	宋体
回复中涉及对招股说明书（申报稿）、问询回复补充的内容	楷体（加粗）

目 录

目 录.....	2
1.关于产品与市场竞争	3
2.关于关联交易	3
2.1关于客户E	63
2.2关于江波龙.....	105
2.3关于公司D.....	123
3.关于收入结构	134
4.关于前瞻性分析	148
5.关于毛利率	192
6.关于存货	202
7.关于预计市值	226
8.关于其他财务事项	236
9.关于股东	247
10.关于媒体质疑	254
保荐机构总体意见:	275

1.关于产品与市场竞争

根据申报材料：（1）2022 年，受下游消费电子需求疲软等因素影响，公司营业收入略有下降，数据存储主控芯片销售数量同比下滑，发行人数据存储主控芯片相关的通用闪存嵌入式存储主控芯片项目、第五代 PCIe 协议固态硬盘主控芯片仍处于产品设计开发阶段，同时为本次募投项目；（2）固态硬盘主控芯片方面，工业级产品主要是对消费级和企业级产品进行封测，筛选出满足在工业应用领域的对高低温严苛要求的产品，报告期内发行人消费级收入占比逐年提高，2022 年达 93.45%；2021 年，在消费级领域，发行人在独立原厂中全球市场占有率排名第二，在企业级领域，市场占有率较低，在工业级领域，出货量占全球市场约 14.13%；回复未充分说明固态硬盘主控芯片整体及不同应用领域的全球/国内的市场规模金额及变动趋势等情况；（3）发行人 AIoT 信号处理及传输芯片（包括感知信号处理芯片和有线通信芯片）业务处于起步阶段，客户较为集中，最终交付的产品为通用型标准化产品，其功能及性能参数无差异，可适用于消费级、工业级以及公用级物联网中主流应用场景的使用需求，目前已量产的感知信号处理芯片为图像感知信号处理芯片，量产的有线通信芯片为单口千兆以太网 PHY 芯片，营收规模较小。

请发行人说明：（1）固态硬盘主控芯片全球/国内整体市场规模金额及变动趋势，综合自研自用固态硬盘主控芯片厂商和独立固态硬盘主控芯片原厂，进一步分析固态硬盘主控芯片的市场发展情况和竞争格局，并将三星等 NAND Flash 原厂和群联电子等主要自研自用厂商的产品纳入分析比较，说明公司产品技术先进性和市场竞争力；（2）固态硬盘主控芯片在消费级、企业级、工业级的全球/国内的市场规模金额、变动趋势、竞争格局，发行人在各应用领域的市场地位；工业级、消费级固态硬盘主控芯片技术难度的差异，发行人核心技术在筛选工业级产品上的具体体现；发行人固态硬盘主控芯片在消费级、工业级、企业级领域对应的主要客户、收入金额及占比、毛利率、终端产品及具体应用场景，发行人消费级产品收入占比最高且在报告期内逐年提高的原因；（3）结合嵌入式存储主控芯片目前的市场规模、竞争格局，说明发行人向嵌入式存储主控芯片市场拓展的可行性，并充分披露相关募投项目实施的风险；（4）结合发行人存储主控芯片业务收入增速、产品线、应用领域的布局、新产品的研发、量

产进度等，说明发行人与竞争对手的差距，是否面临市场空间较小、成长性不足等风险；(5)图像感知信号处理芯片、以太网 PHY 芯片的全球/国内市场规模、竞争格局，并充分分析发行人与国内外竞争对手在研发进度、产品布局、技术性能指标、收入规模等方面的差距，客观、准确说明发行人所处的市场地位及竞争力；(6) 发行人感知信号处理芯片和有线通信芯片对应的主要客户、收入金额及占比、毛利率、终端产品及具体应用场景；不同应用领域对产品性能的需求差异，标准品交付的模式是否符合行业惯例，与竞争对手是否存在差异；结合发行人上述产品收入规模较小、客户集中等情况，说明感知信号处理芯片和有线通信芯片业务是否具有独立参与市场竞争的能力，并充分披露 AIoT 芯片相关募投项目实施的风险及效益的可行性。

请保荐机构对上述事项进行核查，并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

(一) 固态硬盘主控芯片全球/国内整体市场规模金额及变动趋势，综合自研自用固态硬盘主控芯片厂商和独立固态硬盘主控芯片原厂，进一步分析固态硬盘主控芯片的市场发展情况和竞争格局，并将三星等 NAND Flash 原厂和群联电子等主要自研自用厂商的产品纳入分析比较，说明公司产品的技术先进性和市场竞争力

1、固态硬盘（SSD）主控芯片全球/国内整体市场规模金额及变动趋势

根据 Yole 集团研究报告，闪存控制器按照终端应用系统划分包括固态硬盘、智能手机、可移动存储以及其他市场。2021 年全球闪存控制器营收约为 40 亿美元，其中全球固态硬盘主控芯片市场规模领先于其它的终端应用系统，占比约为 37%，市场规模约 14.8 亿美元。对于国内市场规模特别是不同细分领域的市场规模尚无公开、权威的统计数据。

全球固态硬盘主控芯片市场规模保持逐年增长态势，预计 2027 年全球固态硬盘主控芯片市场规模将超过 20 亿美元。随着国产 NAND 颗粒原厂、国内 SSD 模组品牌厂商以及国内 SSD 主控芯片厂商的成长，预计国内 SSD 主控芯片市场规模将持续增长。

2021-2027 年闪存控制器市场规模及变动情况

单位：亿美元



数据来源：Yole 集团

目前暂无第三方报告统计 2023 年度 SSD 主控芯片的市场规模金额，但根据访谈 CFM 闪存市场得：2023 年全球 SSD 控制器芯片总出货量约 3.63 亿颗，结合公司及市场各品类 SSD 主控芯片单价信息测算 2023 年 SSD 主控芯片市场规模约 23.07 亿美元。公司测算结果高于 Yole 集团预测值（约 18-19 亿美元）原因主要系 2023 年占据消费级市场近 70% 份额的笔电（PC-OEM）市场基本全线采用 PCIe Gen4 SSD 主控芯片，PCIe Gen4 SSD 主控芯片读写速率可达 7000+MB/s，相较 PCIe Gen3 SSD 主控芯片 3500+MB/s 的读写速率性能提升一倍，性能提升，售价也相应提升，导致市场规模增长明显。

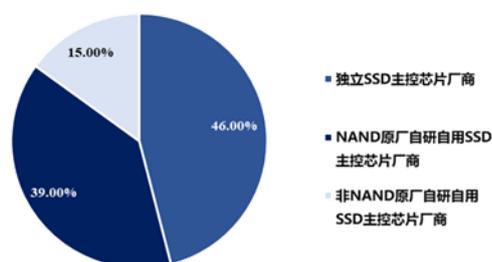
2、固态硬盘（SSD）主控芯片市场发展情况和竞争格局

目前全球 SSD 主控芯片厂商可分为三类，第一类为 NAND 原厂自研自用 SSD 主控芯片厂商，第二类为非 NAND 原厂自研自用 SSD 主控芯片厂商（主要为群联电子），第三类为独立 SSD 主控芯片厂商。NAND 原厂自研自用 SSD 主控芯片厂商的主控芯片产品搭配自有的 NAND 颗粒直接加工为自有品牌模组出售，通常不单独对外出售，主要包括三星、海力士、美光、Solidigm、铠侠、西部数据等 NAND 颗粒原厂；非 NAND 原厂自研自用 SSD 主控芯片厂商主要是通过外采 NAND 颗粒，搭配自有的主控芯片产品直接用于自有品牌模组出售或给其他品牌厂商贴牌，同时也向市场出售一部分 SSD 主控芯片；独立 SSD 主控芯片厂商通常单独对外销售主控芯片，主要包括慧荣科技、联芸科技、美满电子等。

经访谈 CFM 闪存市场分析师，2023 年全球 SSD 主控芯片市场中，独立 SSD 主控芯片厂商的市场份额有所上升，为 46%；NAND 原厂自研自用 SSD 主控芯片厂商市场份额占比约 39%，非 NAND 原厂自研自用 SSD 主控芯片厂商市场份

额占比约 15%。

2023 年固态硬盘主控芯片厂商分类



数据来源：中国闪存市场¹

3、发行人固态硬盘主控芯片与全球头部厂商产品技术指标对比

(1) 发行人主流及最新 SSD 主控芯片产品概况

报告期内，发行人主要 SSD 主控芯片产品在报告期内的营收及占比如下：

单位：万元

类型	产品系列	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
		金额	占比	金额	占比	金额	占比
SATA	MAS090X	2,345.24	3.20%	3,053.43	9.45%	9,806.36	31.38%
	MAS110X	14,123.50	19.27%	11,665.67	36.10%	15,381.59	49.23%
PCIe	MAP120X	16,676.27	22.76%	13,753.39	42.56%	1,838.09	5.88%
	MAP160X	39,921.35	54.48%	2,247.95	6.96%	1.90	0.01%
合计		73,066.36	99.71%	30,720.44	95.07%	27,027.94	86.50%

根据上表，选取发行人 SATA 接口 SSD 主控芯片主流产品为 MAS090X、最新产品为 MAS110X；选取发行人 PCIe 3.0 接口 SSD 主控芯片主流及最新产品为 MAP120X、PCIe 4.0 接口 SSD 主控芯片主流及最新产品为 MAP160X。

(2) SSD 主控芯片竞品选取标准

SSD 主控芯片主要选取了竞争对手的同代际产品进行比较，同时保证竞争对手产品的通道数与发行人产品尽可能一致。

①SSD 主控芯片存储接口及协议版本

基于相同的协议版本，发行人选择竞争对手的主流/最新产品，例如 PCIe 主

¹ 中国闪存市场是中国本土最权威的闪存资讯平台，服务全球NAND原厂、控制器原厂及存储模组厂商

流产品均为 PCIe 3.0（PCIe Gen3），PCIe 最新产品均为 PCIe 4.0（PCIe Gen4）。

协议类型	目前市场共存的存储协议版本号	公司目前支持的存储协议版本
SATA	SATA 3.x	SATA 3.2
PCIe	PCIe 3.0、PCIe 4.0、PCIe 5.0	PCIe 3.0、PCIe4.0、PCIe 5.0 在研

注：市场上消费级 PCIe 5.0 主控芯片尚未大规模量产，市场占比极低

②支持 NAND 闪存通道

SSD 主控芯片会根据 NAND 技术发展进行优化升级，通道数据的设置与 NAND IO 的速度发展强相关，随着 NAND IO 速度提升，降低 SSD 主控芯片通道数据也可满足 SSD 解决方案的性能指标，降低通道数能够有效的降低 SSD 主控芯片成本。在消费级 SSD 主控芯片领域，SATA 接口 SSD 主控芯片一般从 4 通道主力产品，最后演进到最新一代采用的 2 通道设计；消费级 PCIe 接口 SSD 主控芯片一般从 8 通道主力产品，最后演进到最新一代采用的 4 通道设计。相关技术演进设计既能满足性能和容量要求，也能满足低成本要求。企业级 SSD 主控芯片领域非常重视大容量需求，故企业级 SATA 主控芯片主力产品采用 8 通道设计；企业级 PCIe 主控芯片主力产品采用 8 通道、16 通道设计，以满足大容量需求。因此发行人保证竞争对手产品的通道数与发行人产品尽可能一致，且最终主力应用市场高度重合。

（3）SSD 主控芯片产品核心指标及意义

SSD 主控芯片的关键核心指标是性能参数，包括顺序读写速率（SR/SW）以及随机读写速率（RR/RW）。其中：随机读写速率单位为 IOPS（Input output operations per second），即每秒完成的 IO 请求数，是衡量固态硬盘对小文件读写能力的指标，该数值越高，代表小块数据读写命令的响应次数越多，固态硬盘性能越好；顺序读写速率也称吞吐量，单位为 MB/s，即每秒读写命令完成的数据传输量，用于衡量固态硬盘大块数据的读写能力，该指标数值越高越好。

发行人 SATA 和 PCIe SSD 主控芯片的主流产品以及最新产品相较全球知名厂商的同代际主流产品和最新产品在顺序读写和随机读写性能上均具有一定竞争优势。在纠错技术上，发行人已经成功突破了 4K LDPC，成功实现了基于 4K LDPC 纠错的第三代 Agile ECC3 闪存信号处理技术的应用，既大幅降低了 LDPC 的纠错失败率，同时提升了硬解码和软解码能力，可容忍更高的闪存颗粒原始误

码率，显著延长闪存的使用寿命，并优化芯片功耗，在 SATA 接口 SSD 主控芯片上具备一定优势，在 PCIe 接口 SSD 主控芯片方面与竞争对手各具特色。另外，发行人 SSD 主控芯片产品支持更新标准的闪存接口协议，具备较强的市场竞争力，目前发行人产品性能处于行业技术水平第一梯队。

发行人作为独立 SSD 主控芯片厂商，主要竞争对手为独立主控芯片厂商，与 NAND 原厂和非 NAND 原厂自研自用主控芯片厂商尚未形成直接竞争。发行人产品与相关全球知名厂商的技术指标对比情况如下：

(4) 发行人产品与独立 SSD 主控芯片厂商对比

产品类别	指标项	指标含义及说明	联芸科技主流产品核心指标	某全球知名独立主控芯片厂商主流产品核心指标	主流产品指标对比	联芸科技最新产品核心指标	某全球知名独立主控芯片厂商最新产品核心指标	最新产品指标对比
SATA SSD 主控芯片	推出时间	-	2017 年	2019 年	早于竞品	2020 年	2021 年	早于竞品
	Host Interface (主机接口)	接口越新,性能更优	SATA 3.2	SATA3.1	优于竞品	SATA 3.2	SATA3.2	与竞品相当
	NAND Interface (支持 NAND 闪存通道、支持 NAND 接口协议)	通道越多,性能更优,存储容量更大;协议越新,性能越高	4CH×8CE; Toggle3.0/ONFi4.0,667 MT/s	4CH×4CE; Toggle2/ONFi4	优于竞品	2CH×8CE Toggle3.0/ONFi4.0,667MT/s	2CH×8CE; Toggle2.0/ONFi4.0	与竞品相当
	DRAM Interface (缓存接口)	是否集成缓存	DRAMLESS	DRAMLESS	与竞品相当	DRAMLESS	DRAMLESS	与竞品相当
	Capacity (up to)(最大支持容量)	指标越高越好	4TB	不详	-	2TB	不详	-
	ECC (纠错技术)	确保数据存储及传输的正确性	ECC2 (2K LDPC), RAID5	ECC (1K LDPC), RAID5	优于竞品	ECC3 (4K LDPC), RAID5	ECC (4K LDPC), RAID5	与竞品相当
	Power Management (电源管理)	是否支持低功耗模式	DIPM/HIPM/DEVSLP	不详	-	DIPM/HIPM/DEVSLP	不详	-
	Performance (up to)* (顺序读/写速率、随机读/写速率)	该指标越高,性能越高	SR 560MB/s、SW 530MB/s; RR 100K、RW 80K	SR 560MB/s、SW 520MB/s; RR 75K、RW 75K	优于竞品	SR 560MB/s、SW 530MB/s; RR 100K、RW 80K	不详	-

产品类别	指标项	指标含义及说明	联芸科技 PCIe Gen3 主流及最新产品核心指标	某全球知名独立主控芯片厂商 PCIe Gen3 主流及最新产品核心指标	主流及最新产品指标对比	联芸科技 PCIe Gen4 主流及最新产品核心指标	某全球知名独立主控芯片厂商 PCIe Gen4 主流及最新产品核心指标	主流及最新产品指标对比
PCIe SSD 主控芯片	推出时间	-	2021 年	2018 年	晚于竞品	2022 年	2023 年	早于竞品
	Host Interface (主机接口)	同上	PCIe Gen3x4 NVMe1.4	PCIe Gen3 x4 NVMe 1.3	优于竞品	PCIe Gen4×4 NVMe2.0	PCIe Gen4 x4 NVMe 2.0	与竞品相当
	NAND Interface (支持 NAND 闪存通道、支持 NAND 接口协议)	同上	4CHx4CE Toggle 4.0/ONFi 4.2, up to 1600MT/s	4CHx4CE Toggle3.0/ONFi 4.0, up to 800MT/s	优于竞品	4CHx4CE & 4CHx8CE ONFi5.0/Toggle 5.0, up to 2400MT/s	4CHx4CE ONFi5.0/Toggle3.0, up to 3200MT/s	与竞品相当
	DRAM Interface (缓存接口)	同上	DRAMLESS	DRAMLESS	与竞品相当	DRAMLESS	DRAMLESS	与竞品相当
	Capacity (up to) (最大支持容量)	同上	4TB	不详	-	4TB	不详	-
	ECC (纠错技术)	同上	ECC3 (4K LDPC), RAID5	ECC (2K LDPC), RAID	优于竞品	ECC 3 (4K LDPC), RAID5	ECC (4K LDPC), RAID	顺序读/写速率与竞品相当; 随机读/写速率略低于竞品
	Performance (up to) * (顺序读/写速率 随机读/写速率)	同上	SR 3600MB/s、SW 3200MB/s; RR 600K、RW 500K	SR 2400MB/s、SW 1700MB/s; RR 280K、RW 250K	优于竞品	SR 7400MB/s、SW 6500MB/s; RR 1000K、RW 1000K	SR 7400MB/s、SW 6500MB/s; RR 1200K、RW 1200K	与竞品相当

注 1：上述产品推出时间均指量产并开始在市场上销售的时间；

注 2：最新产品选取标准为该厂商目前最后一款规模量产芯片产品的型号（部分厂商宣布推出新芯片产品型号，但尚未规模量产商用，此类情形不纳入比较范围）；主流产品选取标准为该厂商推出时间较长、销售情况较好且目前仍在销售的芯片产品的型号

经比较，发行人 SATA 接口 SSD 主控芯片在读写性能上与该厂商同类产品基本无差异，发行人 PCIe 3.0 接口 SSD 主控芯片主流和最新产品的读写性能方面均优于竞品；发行人 PCIe 4.0 接口 SSD 主控芯片读写性能方面与慧荣科技基本持平，但在成本功耗方面优于慧荣科技，因此发行人产品相较独立 SSD 主控芯片龙头厂商具备较强的产品竞争优势。

(5) 发行人产品与 NAND 原厂自研自用 SSD 主控芯片厂商对比

产品类别	指标项	指标含义及说明	联芸科技主流产品核心指标	某全球知名 NAND 原厂主流产品核心指标	主流产品指标对比	联芸科技最新产品核心指标	某全球知名 NAND 原厂最新产品核心指标	最新产品指标对比
SATA SSD 主控芯片	推出时间	-	2017 年	2017 年	同期推出	2021 年	2020 年	晚于竞品
	Host Interface (主机接口)	接口越新, 性能更优	SATA 3.2	SATA3.0	优于竞品	SATA 3.2	SATA3.2	与竞品相当
	NAND Interface (支持 NAND 闪存通道、支持 NAND 接口协议)	通道越多, 性能更优, 存储容量更大; 协议越新, 性能越高	4CH×8CE; Toggle3/ONFi4,667MT/s	不详	-	8CH×8CE; Toggle3/ONFi4,1200MT/s	不详	-
	DRAM Interface (缓存接口)	是否集成缓存	DRAM	DRAM	与竞品相当	DRAM	DRAM	与竞品相当
	Capacity (up to)(最大支持容量)	指标越高越好	4TB	4TB	与竞品相当	8TB	8TB	与竞品相当
	ECC (纠错技术)	确保数据存储及传输的正确性	ECC2 (2K LDPC), RAID5	不详	-	ECC3 (4K LDPC), RAID5	不详	-
	Power Management (电源管理)	是否支持低功耗模式	DIPM/HIPM/DEVSLP	不详	-	DIPM/HIPM/DEVSLP	不详	-
Performance (up to) * (顺序读/写速率、随机读/写速率)	该指标越高, 性能越高	SR 560MB/s、SW 530MB/s; RR 100K、RW 90K	SR 550MB/s、SW 520MB/s; RR 98K、RW 90K	优于竞品	SR 560MB/s、SW 530MB/s; RR 100K、RW 90K	SR 560MB/s、SW 530MB/s; RR 100K、RW 90K	与竞品相当	
产品类别	指标项	指标含义及说明	联芸科技 PCIe Gen3 主流及最新产品核心指标	某全球知名 NAND 原厂 PCIe Gen3 主流及最新产品核心指标	主流及最新产品指标对比	联芸科技 PCIe Gen4 主流及最新产品核心指标	某全球知名 NAND 原厂 PCIe Gen4 主流及最新产品核心指标	主流及最新产品指标对比
PCIe SSD 主控芯片	推出时间	-	2021 年	2021 年	同期推出	2022 年	2022 年	同期推出
	Host Interface (主机接口)	同上	PCIe Gen3x4 NVMe1.4	PCIe Gen3 x4 NVMe 1.4	与竞品相当	PCIe Gen4×4 NVMe2.0	PCIe Gen4×4 NVMe2.0	与竞品相当
	NAND Interface (支持 NAND 闪存通道、支持 NAND 接口协议)	同上	4CHx4CE Toggle 4.0/ONFi 4.2 up to 1600MT/s	不详	-	4CHx4CE & 4CHx8CE ONFi5.0/Toggle 5.0, up to 2400MT/s	8CH, up to 不详	-

DRAM Interface (缓存接口)	同上	DRAMLESS	DRAMLESS	与竞品相当	DRAMLESS	DRAM	成本低于竞品
Capacity (up to) (最大支持容量)	同上	4TB	不详	-	4TB	4TB	与竞品相当
ECC (纠错技术)	同上	ECC3 (4K LDPC), RAID5	不详	-	ECC 3 (4K LDPC), RAID	不详	-
Performance (up to) * (顺序读/写速率 随机读/写速率)	同上	SR 3600MB/s、SW 3200MB/s; RR 600K、RW 500K	SR 3500MB/s、SW 3000MB/s; RR 500K、RW 480K (网络第三方测评数据)	优于竞品	SR 7400MB/s、SW 6500MB/s; RR 1000K、RW 1000K	SR 7450MB/s、SW 6900MB/s; RR 1400K、RW 1550K	弱于竞品

注 1：上述产品推出时间均指量产并开始在市场上销售的时间；

注 2：根据公开信息及网络搜索，该 NAND 原厂 SATA 接口 SSD 主控芯片无 DRAMLESS 类的产品，因此为保证产品同类可比，发行人选取了同系列含 DRAMBASE 型号产品（MAS110X 系列中的 MAS1101 主控芯片）与其进行比较；

注 3：根据公开信息及网络搜索，该 NAND 原厂 PCIe Gen4 接口 SSD 主控芯片无 DRAMLESS 类产品，也无 4CH 自研主控芯片，但发行人同系列 DRAMBASE 型号产品未形成量产销售，因此仍以该系列 DRAMLESS 型号产品与其 8CH DRAMBASE 产品进行比较；

注 4：最新产品选取标准为该厂商目前最后一款规模量产芯片产品的型号（部分厂商宣布推出新芯片产品型号，但尚未规模量产商用，此类情形不纳入比较范围）；主流产品选取标准为该厂商推出时间较长、销售情况较好且目前仍在销售的芯片产品的型号

经比较，发行人 SATA 接口 SSD 主控芯片在读写性能上与该 NAND 原厂同类产品基本无差异，发行人 PCIe 接口 SSD 主控芯片主流产品的读写性能方面优于竞品；尽管发行人 PCIe 接口 SSD 主控芯片最新产品在读写性能方面略低于竞品，但主要是因为该 NAND 原厂 PCIe 接口最新产品集成了 DRAM，其在功耗及成本方面远高于发行人产品。发行人 SSD 主控芯片与竞品在主机接口、最大支持容量等方面一致。因此，发行人产品相较该 NAND 原厂自研自用 SSD 主控芯片厂商具备一定的差异化竞争优势。

(6) 发行人产品与非 NAND 原厂自研自用 SSD 主控芯片厂商对比

产品类别	指标项	指标含义及说明	联芸科技主流产品核心指标	某全球知名非 NAND 原厂自研自用厂商主流产品核心指标	主流产品指标对比	联芸科技最新产品核心指标	某全球知名非 NAND 原厂自研自用厂商最新产品核心指标	最新产品指标对比
SATA	推出时间	-	2017 年	2016 年	晚于竞品	2021 年	2022 年	早于竞品

SSD 主控芯片	Host Interface (主机接口)	接口越新,性能更优	SATA 3.2	SATA3.2	与竞品相当	SATA 3.2	SATA3.2	与竞品相当
	NAND Interface (支持 NAND 闪存通道、支持 NAND 接口协议)	通道越多,性能更优,存储容量更大;协议越新,性能越高	4CH×8CE; Toggle3/ONFi4,667MT/s	2CH×8CE; Toggle2.0/ONFi4.0,533MT/s	优于竞品	2CH×8CE Toggle3.0/ONFi4.0,667MT/s	2CH×8CE Toggle2.0/ONFi4.0,533MT/s	优于竞品
	DRAM Interface (缓存接口)	是否集成缓存	DRAMLESS	DRAMLESS	与竞品相当	DRAMLESS	DRAMLESS	与竞品相当
	Capacity (up to)(最大支持容量)	指标越高越好	4TB	1TB	优于竞品	2TB	不详	-
	ECC (纠错技术)	确保数据存储及传输的正确性	ECC2 (2K LDPC), RAID5	LDPC ECC	-	ECC3 (4K LDPC), RAID5	LDPC ECC	-
	Power Management (电源管理)	是否支持低功耗模式	DIPM/HIPM/DEVSLP	不详	-	DIPM/HIPM/DEVSLP	不详	-
	Performance (up to) * (顺序读/写速率、随机读/写速率)	该指标越高,性能越高	SR 560MB/s、SW 530MB/s; RR 100K、RW 80K	SR 550MB/s、SW 500MB/s; RR 90K、RW 85K	优于竞品	SR 560MB/s、SW 530MB/s; RR 100K、RW 80K	SR 550MB/s、SW 510MB/s; RR 97K、RW 86K	优于竞品
产品类别	指标项	指标含义及说明	联芸科技主流产品核心指标	某全球知名非 NAND 原厂自研自用厂商 PCIe Gen3 主流及最新产品核心指标	主流及最新产品指标对比	联芸科技最新产品核心指标	某全球知名非 NAND 原厂自研自用厂商 PCIe Gen4 主流及最新产品核心指标	主流及最新产品指标对比
PCIe SSD 主控芯片	推出时间	-	2021 年	2019 年	晚于竞品	2022 年	2021	晚于竞品
	Host Interface (主机接口)	同上	PCIe Gen3x4 NVMe1.4	PCIe Gen3 x4 NVMe 1.3	优于竞品	PCIe Gen4×4 NVMe2.0	PCIe Gen4×4 NVMe1.4	优于竞品
	NAND Interface (支持 NAND 闪存通道、支持 NAND 接口协议)	同上	4CHx4CE Toggle 4.0/ONFi 4.2 up to 1600MT/s	4CHx4CE Toggle 4.0/ONFi 4.2 up to 800MT/s	优于竞品	4CHx4CE & 4CHx8CE ONFi5.0/Toggle 5.0, up to 2400MT/s	4CHx4CE Toggle 4.0/ONFi 4.2 up to 1600MT/s	优于竞品
	DRAM Interface (缓存接口)	同上	DRAMLESS	DRAMLESS	与竞品相当	DRAMLESS	DRAMLESS	与竞品相当
	Capacity (up to) (最大支持容量)	同上	4TB	2TB	优于竞品	4TB	4TB	与竞品相当

ECC (纠错技术)	同上	ECC3 (4K LDPC) , RAID5	LDPC ECC	-	ECC 3 (4K LDPC) , RAID	LDPC ECC	-
Performance (up to) * (顺序读/写速率 随机读/写速率)	同上	SR 3600MB/s、SW 3200MB/s; RR 600K、RW 500K	SR 2500MB/s、SW 2100MB/s; RR 230K、RW 400K	优于竞品	SR 7400MB/s、SW 6500MB/s; RR 1000K、RW 1000K	SR 4800MB/s、SW 4500MB/s; RR 800K、RW 950K	优于竞品

注 1：上述产品推出时间均指量产并开始在市场上销售的时间；

注 2：最新产品选取标准为该厂商目前最后一款规模量产芯片产品的型号（部分厂商宣布推出新芯片产品型号，但尚未规模量产商用，此类情形不纳入比较范围）；主流产品选取标准为该厂商推出时间较长、销售情况较好且目前仍在销售的芯片产品的型号

经比较，发行人 SATA 接口、PCIe 接口 SSD 主控芯片主流及最新产品读写性能高于竞品，发行人产品支持更新的 NAND 接口协议，总体而言，发行人产品相较竞品具有竞争优势。

综上所述，发行人 SSD 主控芯片产品相较独立 SSD 主控芯片厂商、NAND 原厂及非 NAND 原厂自研自用 SSD 主控芯片厂商的性能指标均具备一定竞争优势，在技术及产品端具备参与全球市场竞争的实力。

（二）固态硬盘主控芯片在消费级、企业级、工业级的全球/国内的市场规模金额、变动趋势、竞争格局，发行人在各应用领域的市场地位；工业级、消费级固态硬盘主控芯片技术难度的差异，发行人核心技术在筛选工业级产品上的具体体现；发行人固态硬盘主控芯片在消费级、工业级、企业级领域对应的主要客户、收入金额及占比、毛利率、终端产品及具体应用场景，发行人消费级产品收入占比最高且在报告期内逐年提高的原因

1、固态硬盘主控芯片在消费级、企业级、工业级的全球/国内的市场规模金额、变动趋势、竞争格局，发行人在各应用领域的市场地位

（1）SSD 主控芯片在消费级、企业级、工业级的全球/国内的市场规模金额、变动趋势

1) SSD 主控芯片在各应用领域的市场规模情况

根据中国闪存市场调研结果，2023 年全球 SSD 控制器芯片总出货量约 3.63 亿颗，相比 2022 年较为稳定。其中消费类 SSD 主控芯片出货量占比为 84.24%，企业级 SSD 主控芯片出货量占比为 13%。鉴于无各领域金额数据，根据行业普遍情况，工业级 SSD 主控芯片平均单价约为同系列消费级产品 1.5-2 倍；企业级 SSD 主控芯片平均单价约为同系列消费级产品 2-4 倍。结合市场价格数据，估算得出全球 SSD 主控芯片在消费级、企业级、工业级的市场规模金额如下：

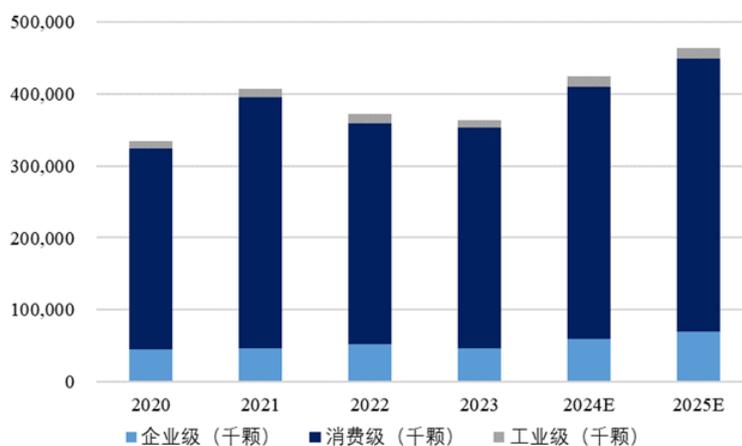
单位：亿美元

指标/应用领域	消费级	工业级	企业级	合计
全球 SSD 主控芯片市场规模	14.29	0.68	8.09	23.07

2) SSD 主控芯片在各应用领域的变动趋势

①2023 年起，各应用领域出货量将持续增加

2020 年-2025 年全球 SSD 主控芯片出货量情况



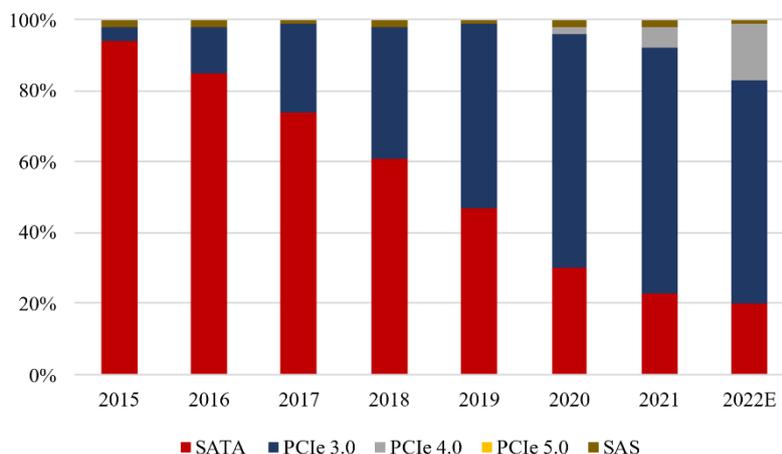
数据来源：中国闪存市场

根据中国闪存市场出具的分析报告，尽管 2023 年 SSD 主控芯片出货量同比 2022 年稳定但略有下滑，但长期来看，消费级、工业级、企业级 SSD 主控芯片出货量总体上均保持动态上涨趋势。

②各应用领域主控芯片单价将陆续增加

固态硬盘接口协议正逐渐从 SATA 到 PCIe Gen3、PCIe Gen4 不断更新、产品性能不断提升，产品单价将逐步提升，预计未来全球消费级、工业级与企业级 SSD 主控芯片的市场规模金额均将持续扩大。

2015-2022 按所有接口类型分列的 SSD 出货量占比



数据来源：Yole 集团

国内企业级 SSD 模组基本上被境外 NAND 原厂垄断，国内工业级 SSD 模组主要被境外 NAND 原厂和中国台湾厂商垄断，国内厂商处于起步阶段，市场占有率较低。国内各领域 SSD 主控芯片市场规模变动趋势与全球市场有一定的差异性，但随着更多国内 SSD 模组厂商进入企业级及工业级 SSD 模组领域，以及国家对信息安全的重视程度进一步提升，该领域对 SSD 主控芯片及国产 SSD 模组的需求量将进一步提升。

（2）SSD 主控芯片在消费级、企业级、工业级的竞争格局

1) 国内头部消费级 SSD 主控芯片厂商已具备竞争优势

发行人在消费级 SSD 主控芯片领域的主要直接和间接竞争对手包括：NAND 颗粒原厂（三星、SK 海力士、美光、Solidigm、铠侠、西部数据）、群联电子、慧荣科技、美满电子、得一微、英韧科技等。在消费级领域，境外 NAND 颗粒原厂除自研自用主控外，也会基于市场竞争和自身情况外购第三方 SSD 主控芯片和解决方案。发行人在该领域的主要优势体现为：①推出全系列芯片，对标行业头部企业，相较国内其他厂商产品系列更齐全；②同类产品相较头部企业产品性能较高、功耗较小，在技术和产品层面具备竞争优势；③在 NAND 适配及颗粒等级容忍程度方面具有一定技术优势，更好地解决了各类 NAND 适配和量产问题，这也是发行人能够在该领域快速成长的核心竞争力之一；④在本地化服务地域优势显著，国内 SSD 模组厂商在全球的影响力逐步扩大，本地厂商更能提供全方位技术支持和产业支持。

2) 企业级 SSD 主控芯片市场门槛极高，国内厂商市占率较低

发行人在企业级领域 SSD 主控芯片领域的主要直接和间接竞争对手包括：NAND 颗粒原厂（三星、海力士、美光、Solidigm、铠侠、西部数据）、群联电子、慧荣科技、美满电子、英韧科技等。在企业级领域，国内 SSD 主控芯片厂商及 SSD 模组品牌厂商市场占有率较低，除技术门槛略高于消费级外，主要原因系企业级 SSD 市场门槛远高于消费级零售渠道市场，主要表现为：

①企业级 SSD 用户主要集中在服务器厂商（最终大部分用途也是数据中心）、各类数据中心等，数据的价值极高，一般用户只倾向采用大型 SSD 模组企业产

品；②企业级 SSD 在服务器和数据中心客户实现量产，新供应商产品导入测试及技术评估周期可长达 2 年，一旦 SSD 测试认证通过，企业会要求 SSD 供应商锁 BOM 清单，并保证持续稳定供货，更换供应商及 SSD 成本极高；③非 NAND 原厂 SSD 模组厂商，受限于稳定的持续的 NAND 颗粒供应保障，不易获得大型服务器厂商和数据中心较大订单采购；④NAND 原厂垄断了企业级 NAND 出口，在 NAND 稀缺情况下非 NAND 原厂无法获得供应保障；在 NAND 库存高企时，又无法与 NAND 原厂企业级 SSD 模组进行价格博弈，始终处于市场博弈的不利地位。基于上述原因，国内企业级 SSD 模组厂商近年来虽然获得了技术突破和认可，但市场拓展极慢，全球市场占有率较低。

随着国家对数据安全重视程度的进一步提升，从事企业级 SSD 主控芯片及解决方案开发的国产厂商将获得较好的市场窗口。发行人目前推出量产的企业级 SSD 主控芯片为 SATA 接口，该类企业级 SSD 主控芯片曾经完全被境外厂商垄断，如今随着 PCIe 的大规模应用逐渐淡出境外厂商战略布局，但该存量市场依旧保留过亿美元规模，国内处于相对空白状态，具有较好的长尾市场需求。发行人针对企业级 SSD 市场特点，并结合自身技术积累、投资回报率及市场门槛准入等深度研究切入该领域，填补长尾国产市场空白。MAS110X 系列主控芯片（企业级）目前处于量产交付阶段，总体投入类似一颗消费级 PCIe Gen3 主控芯片，具有较好的长期投资回报率。目前该主控芯片已被国内主要 SSD 模组厂商采用，已完成部分服务器厂商和数据中心导入测试和试商用。

3) 国内头部工业级 SSD 主控芯片厂商相较境外厂商更具灵活性

发行人在工业级领域 SSD 主控芯片领域的直接和间接主要竞争对手包括：NAND 颗粒原厂（三星、SK 海力士、美光、Solidigm、铠侠、西部数据）、群联电子、慧荣科技、美满电子、得一微、英韧科技等。在工业级领域，发行人推出了全系列 SSD 主控芯片，覆盖 SATA、PCIe Gen3、PCIe Gen4 等全部接口形式。在客户方面均打入工业级头部厂商（如宜鼎、宇瞻、江波龙、佰维等），形成行业竞争优势。随着国内 SSD 模组厂商对于工业级 SSD 技术和产品投入持续增大以及终端用户对国产工业级 SSD 需求越来越重视，国内工业级 SSD 主控芯片将迎来发展机遇。在工业级领域，除产品本身竞争优势外，发行人相较于 NAND 原厂和境外主控芯片厂商更具灵活性，更能贴近市场理解客户需求。相较于国内

竞争对手，发行人已成为该领域头部企业的主力供应商，具有客户资源和全系列
产品竞争优势。

(3) 发行人在各领域的市场地位

根据访谈中国闪存市场相关人员以及发行人 SSD 主控芯片实际销售量测算，
2023 年发行人在各领域全球市占率如下：

指标/应用领域	消费级	工业级	企业级	合计
发行人销售量 (万颗)	3,659.81	60.99	26.00	3,746.79
全球 SSD 主控芯片出 货量 (万颗)	30,579.12	1,001.88	4,719.00	36,300.00
市占率 (%)	11.97%	6.09%	0.55%	10.32%

注：发行人 SSD 主控芯片主要依据产品如下特点进行划分——消费级 SSD 主控芯片主
打高性价比，包括发行人推出的全系列 DRAMLESS 架构的商用 SSD 主控芯片，按照行业
标准命名规则带 C 标识 (consumer)；工业级 SSD 主控芯片主打宽温和高可靠性，按照行业
标准命名规则带 I 标识 (Industrial)；企业级 SSD 主控芯片主导高可靠性和高稳定性，该类
产品全部带有 DDR 接口，产品解决方案必须外挂 DRAM 缓存颗粒

在消费级 SSD 主控芯片领域，发行人已成为全球重要厂商之一。发行人 2017
年底推出具有完全自主知识产权的首款 SSD 主控芯片 MAS090X 系列，以其领
先的技术和产品优势，快速被客户 E、江波龙、客户 F、威刚、宇瞻、宜鼎、佰
维、金泰克、七彩虹等业界主流 SSD 模组及品牌厂商和 NAND 原厂所采用，并
获得市场认可。根据发行人调研，在 MAS090X 系列 SSD 主控芯片规模量产前，
尚未有国产 SSD 主控芯片打入主流 SSD 模组及品牌厂商并获得 NAND 原厂配套
商用记录以及进入品牌 PC 整机批量商用。

随着 MAS090X 系列 SSD 主控芯片大规模商用，发行人逐步建立起了在 SSD
主控芯片的行业地位：①国内首款实现超过千万颗出货记录的 SSD 主控芯片；
②国内首款进入小米等 PC-OEM 整机商用的 SSD 主控芯片；③国内首款且唯一
被客户 F 采用的 DRAMLESS 解决方案的 SATA 主控芯片；④国内自主程度最高
的 SSD 主控芯片（除 CPU 采用第三方，其他核心 IP 全部自研）。依托 MAS090X
系列 SSD 主控芯片的商业成功，联芸科技在消费级 SSD 主控芯片领域，再次成
功推出具有业界领先优势的 PCIe Gen3 接口 MAP120X 系列 SSD 主控芯片、PCIe
Gen4 接口 MAP160X 系列 SSD 主控芯片，并在消费级 SSD 主控芯片领域成为全
球重要厂商之一。

在工业级 SSD 主控芯片领域，发行人相较于 NAND 原厂和境外主控芯片厂商更具灵活性，更能贴近市场理解客户需求。相较于国内竞争对手，发行人具有客户资源和全系列产品竞争优势，已成为该领域头部企业的主力供应商。

在企业级 SSD 主控芯片领域，目前市场主要被国外 NAND 颗粒原厂和境外 SSD 主控芯片原厂垄断，发行人处于起步阶段，客户群体较少，市场占有率较低。

2、工业级、消费级固态硬盘主控芯片技术难度的差异，发行人核心技术在筛选工业级产品上的具体体现

发行人工业级、消费级固态硬盘主控芯片技术难度的差异，核心技术在筛选工业级产品上的具体体现如下：

主要区别	具体表现	技术难度差异	涉及的相关技术（含核心技术）	核心技术具体体现
工作环境温度	工业级 SSD 主控芯片工作环境温度为-40° C~85° C； 消费级 SSD 主控芯片工作环境温度为 0° C~70° C	确保工业级 SSD 主控芯片高低温的耐受性	先进工艺 SoC 设计技术及测试治具和技术的开发	为确保工业级 SSD 主控芯片对温度的耐受性，需要采用更先进的 SOC 芯片设计流程，对-40° C~85° C 工作环境下主控芯片正常工作的时序和电压进行加固；在芯片量产测试阶段，增加控温设备、除霜装置和低温测试板等治具，开发专用测试激励程序对芯片进行-40° C~85° C 严格筛选
芯片产品交付品质	工业级 SSD 主控芯片要求每百万颗芯片失效率低于 50； 消费级 SSD 主控芯片要求每百万颗芯片失效率低于 300； 工业级 SSD 主控芯片需要长期运行在高低温、高湿度等恶劣环境中，数据敏感性高于消费级 SSD 主控芯片	确保工业级 SSD 主控芯片更高品质要求	先进的芯片 DFT 设计技术；可靠的数据端到端保护技术；丰富的芯片量产测试模型的设计开发技术	在芯片设计阶段，通过 DFT 设计工具增加测试向量，增加数据端到端保护模块，提升芯片可靠性和品质；在芯片量产测试阶段，根据应用场景失效模型积累，增加系统级测试用例，提高测试覆盖率
数据安全	工业级 SSD 主控芯片在数据安全性要求比消费级 SSD 主控芯片更高	确保存储数据的高安全	数据存储技术	绝大部分工业级 SSD 模组需要增加数据安全功能，故工业级 SSD 主控芯片均内嵌相关硬件模块

发行人推出的工业级和消费级 SSD 主控芯片，在芯片功能设计方面均按照工业级可靠性要求进行设计，则可同时满足消费级 SSD 主控芯片功能需求，最终通过封装测试环节针对不同应用领域的需求进行区别。

3、发行人固态硬盘主控芯片在消费级、工业级、企业级领域对应的主要客户、收入金额及占比、毛利率、终端产品及具体应用场景，发行人消费级产品收入占比最高且在报告期内逐年提高的原因

(1) 发行人固态硬盘主控芯片在消费级、工业级、企业级领域对应的主要客户、收入金额及占比、毛利率、终端产品及具体应用场景

报告期内，发行人 SSD 主控芯片在消费级、工业级、企业级领域对应的主要客户、收入金额及占比、毛利率、终端产品及具体应用场景情况如下：

项目	消费级			工业级			企业级		
	2023	2022	2021	2023	2022	2021	2023	2022	2021
收入金额 (万元)	71,445.62	30,196.56	27,244.53	653.95	1,698.34	3,697.13	1,177.86	417.45	304.70
占 SSD 主控 芯片收入比 例 (%)	97.50%	93.45%	87.19%	0.89%	5.26%	11.83%	1.61%	1.29%	0.98%
毛利率 (%)	54.47%	51.29%	48.79%	37.42%	37.73%	55.84%	62.88%	61.26%	59.97%
终端产品	固态硬盘			固态硬盘			固态硬盘		
应用场景	消费电子——搭载于个人电脑等			工业控制——搭载于工业计算机 等			企业计算——搭载于数据服务器 等		

报告期内，发行人 SSD 主控芯片销售收入主要以消费级产品为主。发行人企业级 SSD 主控芯片毛利率高于消费级 SSD 主控芯片，主要系企业级 SSD 主控芯片在数据可靠性、性能稳定性等方面相较消费级和工业级产品要求更高，因此毛利率更高。2021 年工业级 SSD 主控芯片毛利率高于消费级，主要系工业级 SSD 主控芯片在高温等恶劣环境下耐受度更高，且销售产品为封装测试后的芯片，定价较高。2022 年后工业级 SSD 主控芯片毛利率低于消费级，主要由于当年公司销售的工业级 SSD 主控芯片多为晶圆，销售价格相比芯片成品较低，因此 2022 年和 2023 年工业级产品毛利率低于消费级。2020-2023 年消费级 SSD 主控芯片毛利率增长较快主要系发行人消费级产品正从 SATA 接口类 SSD 主控芯片向 PCIe 类 SSD 主控芯片转型，PCIe 是更新一类的接口协议，性能较 SATA 更优，因此该类产品定价较高，毛利率有所提升。2023 年工业级 SSD 主控芯片销售金额大幅下降，主要系 2023 年工业级产品 MK6XX 销售额下降、MK8XX 暂未销售。

2023 年度，发行人数据存储主控芯片产品（含 SSD）在消费级、工业级、

企业级领域的前五大客户收入金额及占比分别如下：

主控芯片类型	序号	客户名称	销售金额 (万元)	占该类产品 销售总额比 例	终端产品应用 场景
消费级	1	深圳市江波龙电子股份有限公司及其关联方	16,457.78	23.04%	PC 电脑、广告机、教育电脑、瘦客户机、闸机、金融机具、家庭 NAS 等
	2	深圳佰维存储科技股份有限公司及其关联方	13,246.43	18.54%	PC 电脑、广告机、教育电脑、瘦客户机、闸机、金融机具等
	3	客户 F 及其关联方	8,148.65	11.41%	
	4	汇钜存储科技（东莞）有限公司及其关联方 ² （以下简称“汇钜存储”）	4,872.72	6.82%	
	5	广东亿安仓供应链科技有限公司及其关联方	4,861.76	6.80%	
	合计			47,587.35	66.61%
工业级	1	公司 D	433.99	66.36%	工业设备、医疗设备、工业机器人、通信基站等
	2	客户 E 及其关联方	83.47	12.76%	
	3	威刚科技（苏州）有限公司	59.75	9.14%	
	4	深圳佰维存储科技股份有限公司及其关联方	38.44	5.88%	
	5	湖北长江万润半导体技术有限公司及其关联方	17.15	2.62%	
	合计			632.80	96.77%
企业级	1	深圳市江波龙电子股份有限公司及其关联方	717.98	60.96%	服务器等
	2	客户 E 及其关联方	455.56	38.68%	
	3	湖南磐石科技有限公司	4.32	0.37%	
	合计			1,177.86	100.00%

2022 年度，发行人数据存储主控芯片产品（含 SSD）在消费级、工业级、企业级领域的前五大客户收入金额及占比分别如下：

主控芯片类型	序号	客户名称	销售金额 (万元)	占该类产品 销售总额比 例	终端产品应用 场景
消费级	1	深圳市江波龙电子股份有限公司及其关联方	11,070.52	33.80%	PC 电脑、广告机、教育电脑、瘦客户机、闸机、金融机具、家庭 NAS 等

² 注：汇钜电科（东莞）实业有限公司于2023年10月7日更名为汇钜存储科技（东莞）有限公司

主控芯片类型	序号	客户名称	销售金额 (万元)	占该类产品 销售总额 比例	终端产品应用 场景
	2	广东亿安仓供应链科技有限公司及其关联方	5,541.58	16.92%	PC 电脑等
	3	客户 F 及其关联方	2,623.60	8.01%	
	4	深圳市时创意电子有限公司及其关联方	2,062.89	6.30%	PC 电脑、广告机、教育电脑、瘦客户机、闸机、金融机具等
	5	深圳佰维存储科技股份有限公司及其关联方	1,978.78	6.04%	
	合计			23,277.37	71.08%
工业级	1	公司 D	939.91	55.34%	工业设备、医疗设备、工业机器人、通信基站等
	2	宇瞻科技股份有限公司	502.52	29.59%	
	3	宜鼎国际股份有限公司	131.62	7.75%	
	4	威刚科技（苏州）有限公司	44.08	2.60%	
	5	客户 E 及其关联方	26.86	1.58%	工业设备、医疗设备、工业机器人、网络摄像机等设备
	合计			1,645.00	96.86%
企业级	1	客户 E 及其关联方	369.23	88.45%	服务器等
	2	深圳市江波龙电子股份有限公司及其关联方	29.05	6.96%	
	3	MIDORIYA ELECTRIC CO., LTD	18.41	4.41%	
	4	公司 D	0.76	0.18%	
	合计			417.45	100.00%

2021 年度，发行人数据存储主控芯片产品（含 SSD）在消费级、工业级、企业级领域的前五大客户收入金额及占比分别如下：

主控芯片类型	序号	客户名称	销售金额 (万元)	占该类产品 销售总额 比例	终端产品应用场景
消费级	1	深圳市江波龙电子股份有限公司及其关联方	9,406.61	27.35%	PC 电脑、广告机、教育电脑、瘦客户机、闸机、金融机具、家庭 NAS 等
	2	客户 F 及其关联方	3,934.01	11.44%	PC 电脑等
	3	客户 E 及其关联方	3,846.56	11.19%	PC 电脑、广告机、教育电脑、瘦客户机、闸机、金融机具、家庭 NAS 等
	4	深圳市时创意电子有限公司及其关联方	3,559.50	10.35%	
	5	广东亿安仓供应链科技有限公司及其关联方	3,501.21	10.18%	PC 电脑

主控芯片类型	序号	客户名称	销售金额 (万元)	占该类产品 销售总额 比例	终端产品应用场景
	合计		24,247.89	70.51%	
工业级	1	宜鼎国际股份有限公司	1,830.40	49.51%	工业设备、医疗设备、工业机器人、通信基站等
	2	宇瞻科技股份有限公司	1,214.50	32.85%	
	3	恒智科技股份有限公司	172.35	4.66%	
	4	新加坡商安富利股份有限公司台湾分公司	164.77	4.46%	
	5	深圳市江波龙电子股份有限公司及其关联方	101.14	2.74%	
	合计		3,483.17	94.21%	
企业级	1	客户 E 及其关联方	186.85	61.32%	服务器等
	2	深圳佰维存储科技股份有限公司及其关联方	110.49	36.26%	
	3	金胜电子科技有限公司及其关联方	3.81	1.25%	
	4	芯动力国际股份有限公司	2.58	0.85%	
	5	MIDORIYA ELECTRIC CO., LTD	0.98	0.32%	
	合计		304.70	100.00%	

报告期内，发行人消费级 SSD 主控芯片主要客户为境内模组厂商，如江波龙、海康存储、客户 F、时创意、佰维等；发行人工业级 SSD 主控芯片主要客户为境外模组厂商或经销商，如宜鼎、宇瞻、安富利、恒智科技等；发行人企业级 SSD 主控芯片主要客户为海康存储、江波龙、MIDORIYA 等。

（2）发行人消费级固态硬盘主控芯片产品收入占比最高且在报告期内逐年提高的原因

1) 企业级 SSD 市场空间有限且市场拓展难度高，消费级 SSD 市场是目前独立 SSD 主控厂商的最佳选择

根据 CFM 闪存市场报告显示，2022 年企业级 SSD 主控芯片年需求约 5500 万颗，且分散到不同的接口形式上（SAS、SATA、PCIe Gen3、PCIe Gen4、PCIe Gen5 等），市场已被 NAND 原厂垄断，独立只做企业级 SSD 主控芯片的厂商很难取得商业成功，并不利于 SSD 主控芯片厂商只针对该市场进行重点投入。

联芸科技作为全球重要的 SSD 主控芯片厂商，其发展路径与国际主流的 SSD 主控芯片提供商慧荣科技、美满电子、群联股份一致，选取的路径与技术本身难

度没有实质关系，主要考虑的是技术投入与市场变现机会。消费级 SSD 主控芯片全球市场需求超过 3 亿颗，而作为消费级 SSD 主控芯片重要的零售渠道市场也有过亿颗的市场需求，市场门槛较低，更容易商业成功。联芸科技与慧荣科技、美满电子和群联股份一样，在消费级 SSD 主控芯片领域取得成功后，才在企业级 SSD 应用领域推出各自的 SSD 主控芯片及相关解决方案。另外，全球企业级 SSD 市场被海外 NAND 原厂垄断严重，且目标客户为 ToB 客户市场（服务器、互联网企业、数据中心等），相较消费级 SSD 市场其市场门槛更高。目前中国大陆 SSD 主控芯片厂商在企业级 SSD 市场总体市场需求规模较小，故中国大陆企业级 SSD 主控芯片的厂商大多数最终都深耕企业级 SSD 模组业务，以提升其营收水平。

消费级领域市场：从市场规模看，消费级 SSD 主控芯片市场规模最大、企业级 SSD 主控芯片市场其次，工业级 SSD 主控芯片市场最小；消费级 SSD 主控芯片及解决方案市场进入门槛相对较低、市场容量最大，发行人锚定消费级市场能够快速获得市场认可，实现规模销售。因此，发行人首先切入消费级市场并在该领域内不断深耕，随着技术实力和产品口碑的不断积累，发行人在消费级的市场地位逐步提升，产品收入占比最高且逐年提高。

工业级领域市场：该领域空间较小且可靠性要求较高、导入周期较长，主要模式为向客户提供工业级 SSD 主控芯片并由客户自主研发固件及硬件形成最终产品，因此该领域客户拓展主要围绕头部模组企业进行，从而保持稳定的市占率，不适合大规模开发新客户。发行人 2023 年工业级 SSD 主控芯片收入下降幅度较大主要系：①SSD 模组厂商竞争白热化，工业级 SSD 模组售价、毛利率均逐步降低，传统类工控 SSD 应用领域（如金融机具、轨交、电力等）采用的工业级 SSD 主控芯片逐步被消费级 SSD 主控芯片代替；②部分模组厂商采用消费级 SSD 主控芯片自行通过模组高低温筛选方式挑选出工业级 SSD 模组对外出售。未来随着发行人更多客户进入工业级应用领域以及发行人 SATA、PCIe Gen3、PCIe Gen4 主控芯片全线在工业级应用领域商用，未来相关主控出货量有望再次拉升至稳定水平。

企业级领域市场：企业级 SSD 主要分为 SATA 接口企业级 SSD 和 PCIe 接口企业级 SSD，目前 NAND 颗粒原厂重点布局 PCIe 接口企业级 SSD，SATA 接口

企业级 SSD 处于长尾阶段（NAND 颗粒原厂重视程度降低）。发行人企业级 SSD 主控芯片营收占比较少，主要系下游国内企业级 SSD 模组市场发展缓慢，其主要原因为：①企业级 SSD 市场门槛非常高，主要被 NAND 原厂垄断；②国内企业级 SSD 模组厂商不具备企业级 NAND 的议价权和长期稳定供货保障，无法与 NAND 原厂竞争；③企业级 SSD 主控芯片可选择不多，除 NAND 原厂自研自用企业级 SSD 主控芯片外，其他企业级 SSD 主控芯片市场主要被境外的独立 SSD 主控芯片原厂垄断，国内企业级 SSD 模组厂商采购量较小，采购成本居高不下，成本竞争力较弱。

2) 不同级别主控芯片领域均具有极高的技术难度，技术侧重不同，公司在消费级 SSD 主控芯片领域具有独特的技术优势

SSD 针对不同的应用市场，分为消费级、工业级和企业级，不同的 SSD 应用市场就是在对 SSD 的功能，性能，功耗和成本之间进行平衡，实现最佳性价比。消费级 SSD 和企业级 SSD 应用市场，对相应的 SSD 主控芯片和配套固件提出了不同技术维度的挑战，均具有极高的技术难度。消费级 SSD 主控芯片技术难度是解决如何在极低的成本控制下（芯片 DIE 尺寸极限缩小，设计难度极致放大）如何实现极致的性能和极低功耗表现，以满足消费级市场对成本和价格的敏感。而企业级 SSD 主控芯片技术难度是解决在不特别成本敏感度的情况下，如何解决企业级 SSD 追求高工作负载下稳定的高性能及对性能一致性的极致要求，技术侧重点有所不同。

其中，消费级 SSD 市场相较工业级和企业级的对主控芯片的独特需求具体如下：

消费级 SSD 市场独特需求	内容
性价比	在有限的硬件资源下，实现闪存物理极限的瞬态性能是消费类技术趋势
能效比	用最小的能耗满足主机的读写访问需求
闪存颗粒兼容性	消费级 SSD 市场（特别是零售市场），闪存颗粒来源多、等级分布广，因此消费 SSD 主控需要具备很高的颗粒兼容性，包括对不同颗粒协议的兼容和颗粒质量的兼容

基于上述消费级 SSD 市场的独特需求，发行人具有独特的 SSD 主控技术：

消费级 SSD 主控技术	内容及难点	公司技术能力
无缓存闪存映射表管理技术	SSD 的访问过程中，需要一个闪存的地址映射表来记录主机逻辑地址和闪存物理地址的映射关系。传统的 SSD 方案使用 DRAM 来缓存这个映射表。额外的 DRAM 芯片不仅增加了 SSD 方案成本，还带来了更多的功耗开销。因此，消费 SSD 主控发展出了无缓存闪存映射表管理技术，能大大降低 SSD 方案的功耗和成本。在没有 DRAM 缓存资源的情况下，SSD 仍需达到能媲美有缓方案的性能，是此技术的难点	公司深耕无缓存闪存映射表管理技术多年，研发了包含 FW 映射表优化算法和 SoC 硬件加速器的一系列相关技术。公司的无缓存闪存映射表管理技术应用于多款 SSD 主控方案，覆盖了 SATA, PCIe Gen3 和 PCIe Gen4 不同主机接口的 SSD 主控产品
SSD 功耗管理技术	SSD 功耗管理技术的目标是用最小的能耗满足主机的访问需求。随着功耗对消费电子的重要性不断提升，主机接口通信协议本身就定义了大量低功耗相关功能，主机发送消息给 SSD 盘调整功耗状态	公司的 SSD 功耗管理技术不满足于协议层面的低功耗技术支持，还开发出了自己独特的低功耗技术： 1、基于主机流量的动态功耗管理技术 SSD 主控主动监控主机访问流量，并根据访问流量的需求，自主地动态调整主控的功耗状态。在不妨碍主机访问的前提条件下，实现最小的主控功耗； 2、动态时钟门技术 SoC 的硬件模块在空闲状态下，能自动关闭自己的时钟，从而降低功耗。而当 SoC 模块有任务即将进入时，能瞬时启动，消除对主机访问的影响； 3、闪存功耗管理技术 根据设定的闪存功耗阈值，SSD 主控动态调节闪存颗粒的并行度，从而限制闪存颗粒的功耗开销
低功耗 LDPC 技术	LDPC 是 SSD 主控功耗的主要来源之一	公司的 LDPC 技术支持两种模式：低功耗模式和高性能模式。低功耗模式能支持绝大部分的闪存数据纠错需求，只有在低功耗模式失败的情况下，才会启动高性能模式。这种双模方案能大大降低主控的整体功耗
闪存信道预测技术	不同于企业级 SSD，消费级 SSD 往往需要支持不同等级的闪存颗粒。这些消费类闪存颗粒的一致性大大弱于企业级闪存颗粒，从而很难对闪存颗粒的信道做提前分析建模，而是需要一种快速的实时信道预测技术，在 SSD 工作的同时，对闪存信道完成分析，并预测模型，从而增强闪存的数据可靠性	经过多年的积累，公司已经开发了一套高效实时的闪存信道预测算法和相应的 SoC 硬件加速模块
可编程	闪存颗粒厂商众多，消费级 SSD 厂	根据闪存协议，公司定义了一套闪存

消费级 SSD 主控技术	内容及难点	公司技术能力
的闪存控制器	商会使用各种型号的闪存颗粒。作为非闪存颗粒原厂的主控厂商，其主控需要支持不同闪存原厂的各型号颗粒，因此可编程的闪存控制器一直是消费级 SSD 主控芯片厂商的重点开发技术	协议专用指令集，并根据该指令集，设计了独特的闪存处理器（NPU）。该闪存专用处理器，可通过微码变成，支持各类闪存协议。以早期的 MAS090X 为例，尽管已经是 7 年前量产的主控产品，因为该技术，仍然可以支持目前最新的闪存接口协议

综上所述，上述独特的消费级 SSD 主控技术已应用于公司多款 SSD 主控芯片及解决方案上。其中，公司已量产的最新的 PCIe Gen4 SSD 主控芯片 MAP160X，使用在宏碁（acer）掠夺者 GM7 方案上，在国外权威专业测评网站 Tom's Hardware 的多款 SSD 产品的测评中脱颖而出，体现了公司先进的消费级 SSD 主控技术能力。

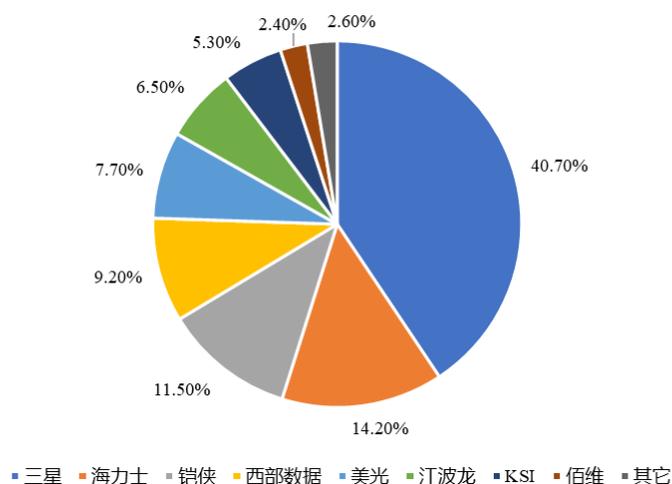
基于公司战略布局、项目实施先后以及公司在消费级 SSD 主控芯片领域的技术优势，发行人消费级 SSD 主控芯片目前占比最高且在报告期内逐步变高，工业级 SSD 主控芯片占比保持基本稳定，企业级 SSD 主控芯片尚处于较低的市占率阶段。

（三）结合嵌入式存储主控芯片目前的市场规模、竞争格局，说明发行人向嵌入式存储主控芯片市场拓展的可行性，并充分披露相关募投项目实施的风险

1、嵌入式存储主控芯片的下游应用、竞争格局

嵌入式存储下游应用主要包括智能手机、平板电脑、可穿戴设备等产品，其中偏中高端的智能手机等终端产品是嵌入式存储中相对难以进入的下游，该类领域长期被境外 NAND 原厂所垄断。根据中国闪存市场数据，2022 年三星、海力士、铠侠、西部数据、美光共占据嵌入式存储 75% 以上份额；国产嵌入式存储模组品牌厂商仅占有全球约 10% 市场份额，且主要集中于中低端嵌入式 eMMC 领域，目前国内实现嵌入式 UFS 存储产品量产的厂商主要为客户 F、江波龙和佰维。

2022年 eMMC&UFS 供应商市场占比



数据来源：中国闪存市场

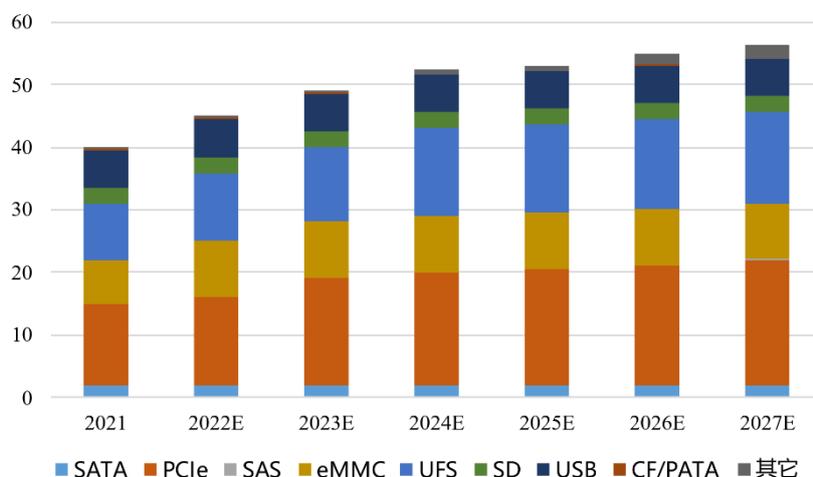
目前在嵌入式领域同时覆盖 eMMC 和 UFS 主控芯片产品线的厂商主要包括：NAND 颗粒原厂（三星、SK 海力士、美光、Solidigm、铠侠、西部数据）、群联电子、慧荣科技、得一微。在嵌入式存储主控芯片领域，国内厂商市场占比较小，且主要集中在中低端 eMMC 主控芯片领域，中高端 UFS 主控芯片急需突破，参与厂商较少。目前国内采用的 UFS3.1 主控芯片依旧被境外厂商垄断，国产相关芯片仍处于批量商用空白状态。针对国产 UFS3.1 主控芯片这一市场空白，国内固态存储主控芯片厂商也在积极布局，努力实现产品及技术突破。

2、嵌入式存储主控芯片的市场规模

嵌入式存储产品需搭载嵌入式存储主控芯片，根据 Yole 集团研究报告，2021 年嵌入式主控芯片（包含 eMMC 和 UFS）大约 16 亿美元，预计 2027 年嵌入式主控芯片市场规模将达到约 25 亿美元，年均复合增长率约为 7.72%，市场规模较大。受存储性能提升和存储容量增加的市场发展趋势影响，UFS 主控芯片将逐步替代 eMMC 主控芯片，成为手机、平板电脑等设备存储的主力主控芯片。

2021-2027 年全球各类闪存主控芯片市场规模

单位：亿美元



数据来源：Yole 集团

3、发行人向嵌入式存储主控芯片市场拓展的可行性

(1) 发行人具备向嵌入式存储主控芯片进行技术研发的能力

发行人是目前国内 SSD 主控芯片覆盖程度最全、出货量最大固态硬盘主控芯片设计公司，核心技术全部自研，具备向嵌入式存储主控芯片进行技术研发的能力，具体参见第一次问询函回复“问题 1.关于产品和技术”的相关回复。截至本回复出具日，发行人 UFS 3.1 嵌入式存储主控芯片已经完成 MPW 流片，目前样品正处于测试阶段，发行人正与下游客户保持积极的技术交流以及进行送样测试，部分合作伙伴已进入产品立项开发阶段。

(2) 发行人在研 UFS 3.1 产品在性能指标上可实现对同类产品的领先

发行人在研 UFS 3.1 主控芯片产品性能指标与全球知名厂商对比如下：

指标项	联芸科技	某全球知名独立主控芯片厂商	某全球知名非 NAND 原厂自研自用主控芯片厂商	某全球知名 NAND 原厂
推出时间	2024 年	2021 年	2018 年	2020 年
Host Interface (主机接口)	UFS3.1	UFS3.1	UFS 3.1	UFS 3.1
NAND Interface (支持 NAND 闪存通道、支持 NAND 接口协议)	2CH Toggle 5.1/ONFi 5.1 up to 3200MT/s	4CH Toggle 3.0/ONFi 4.0 up to 800MT/s	2CH Toggle 4.0/ONFi 4.1 up to 1200MT/s	不详
DRAM Interface (缓存接口)	-	-	-	-

指标项	联芸科技	某全球知名独立主控芯片厂商	某全球知名非NAND原厂自研自用主控芯片厂商	某全球知名NAND原厂
Capacity (up to) (最大支持容量)	2TB	2TB	512GB	1TB
ECC (纠错技术)	4K LDPC	2K LDPC	不详	不详
Performance (up to) * (顺序读/写速率 随机读/写速率)	SR 2100MB/s、 SW 2100MB/s; RR 450K、RW 450K	SR 2000MB/s、 SW 1200MB/s; RR 190K、RW 175K	SR 1650MB/s、SW 1160MB/s; RR 155K、RW 210K	SR 2100MB/s、 SW 1200MB/s; RR 100K、 RW 70K

在 UFS 3.1 主控芯片方面，相较竞争对手目前规模量产产品，发行人产品更适合支持新一代高速 NAND 闪存颗粒；此外，在纠错技术以及读写性能上，发行人嵌入式主控芯片相较该全球知名独立主控芯片厂商和该全球知名 NAND 原厂同类 UFS 3.1 主控芯片量产产品均具备一定的竞争优势。与该全球知名非 NAND 原厂自研自用主控芯片厂商已有的 UFS 3.1 主控芯片相比，发行人产品在读写性能、接口速率、支持容量等各方面均具有优势。发行人在研 UFS 3.1 主控芯片，性能已接近理论极限，各厂商未来新推出的产品指标基本相同。

(3) 嵌入式存储主控芯片与 SSD 主控芯片下游客户高度重合

未来，公司嵌入式存储主控芯片的下游客户主要包括 NAND 颗粒原厂以及江波龙、佰维、时创意等模组品牌厂商，与 SSD 主控芯片厂商下游客户高度重合。

SSD 主控芯片主要客户	是否从事嵌入式存储业务	该客户嵌入式存储业务概况		
		2023 年度收入 (万元)	2022 年度收入 (万元)	2021 年度收入 (万元)
深圳市江波龙电子股份有限公司及其关联方	是	442,291.93	436,590.33	478,074.60
客户 F 及其关联方	是	-	-	-
深圳市时创意电子有限公司及其关联方	是	-	-	-
深圳佰维存储科技股份有限公司及其关联方	是	168,505.30	217,670.95	167,630.49
海康存储	是	-	-	-

注：上述数据来自于公开资料，其他公司尚无公开数据

发行人基于 SSD 主控芯片业务已经成功打入下游头部客户供应体系并与其

建立了长期稳定的合作关系，发行人进行嵌入式存储主控芯片的推广具备先天客户资源优势，市场接受门槛相较其他主控厂商较低。

(4) 嵌入式存储主控芯片下游国产模组品牌市占率有望进一步提升

目前嵌入式存储市场仍由境外 NAND 颗粒原厂垄断，国产模组品牌市占率不高。根据中国闪存市场数据，2022 年国产嵌入式存储模组品牌厂商仅占有全球 10%左右市场份额，仍有较大市场发展空间。目前国内模组厂商嵌入式主控芯片主要向慧荣科技进行采购，出于供货安全考虑，急需获得其他供应商支持，故国内厂商具有较大的市场机会。

综上所述，发行人嵌入式存储主控芯片市场拓展具备可行性。

4、募投项目实施风险披露情况

发行人已在招股说明书“第三节 风险因素”之“一、发行人相关的风险”之“(九)募投项目风险”之“1、募投项目效益不及预期的风险”中补充披露如下：

“发行人本次募集资金扣除发行费用后将用于新一代数据存储主控芯片系列产品研发与产业化项目、AIoT 信号处理及传输芯片研发与产业化项目、联芸科技数据管理芯片产业化基地项目。

发行人嵌入式存储主控芯片产品仍在研发过程中，尚未获得市场认可；AIoT 信号处理及传输芯片尚处于起步阶段，目前感知信号处理芯片客户较为集中，有线通信芯片收入规模较小，市场资源较为薄弱。虽然发行人已经对上述募投项目进行了市场、技术等方面的可行性论证，然而随着集成电路产业的快速发展，公司可能面临来自市场变化、技术革新、运营管理等多方面的挑战。如果研发成果未达预期，或研发出的产品未能得到市场认可，或未来市场的发展方向偏离公司的预期，则募集资金投资项目将面临市场化推广失败的风险，前期的研发投入将难以收回，预计效益难以实现，对公司业绩产生不利影响。”

（四）结合发行人存储主控芯片业务收入增速、产品线、应用领域的布局、新产品的研发、量产进度等，说明发行人与竞争对手的差距，是否面临市场空间较小、成长性不足等风险

1、发行人存储主控芯片业务收入增速、产品线、应用领域的布局、新产品的研发、量产进度等概况

报告期内，发行人数据存储主控芯片业务收入（含 SSD）分别为 38,390.24 万元、34,863.96 万元以及 73,327.51 万元，年均复合增长率为 38.20%。发行人目前已量产数据存储主控芯片产品全部为 SSD 主控芯片，产品线包含 SATA 接口和 PCIe 接口两大类，其中 SATA 接口 SSD 主控芯片包含 MK6XX、MK8XX、MAS090X、MAS110X 四个系列；PCIe 接口 SSD 主控芯片包含 MAP100X（Gen 3）、MAP120X（Gen 3）、MAP160X（Gen 4）三个系列。

在应用领域方面，发行人 SATA 接口 SSD 主控芯片覆盖消费级、工业级、企业级领域，PCIe 接口 SSD 主控芯片覆盖消费级、工业级领域。发行人综合市场规模、准入门槛、推广难度等因素选择深耕消费级领域，报告期各期消费级 SSD 主控芯片收入占比均在 80% 以上；基于与行业头部客户确立的长期稳定合作关系，发行人持续为境内外知名模组厂商提供工业级 SSD 主控芯片产品；发行人抓住下游市场的长尾需求开始为客户提供 SATA 接口企业级 SSD 主控芯片。目前发行人 PCIe 接口 SSD 主控芯片尚无企业级产品，发行人将择机推出企业级 PCIe 接口 SSD 主控芯片，满足国内及全球客户需求。报告期各期，发行人企业级产品收入占比约 1%，比例较低。

发行人目前有两款在研产品，分别为 UFS 3.1 嵌入式存储主控芯片以及 PCIe Gen5 SSD 主控芯片。截至本回复出具日，发行人 UFS 3.1 嵌入式存储主控芯片预期将在 2024 年获得商用条件；发行人 PCIe Gen5 SSD 主控芯片功能设计完成，预计将在 2024 年实现流片量产，于 2025 年实现商用。发行人目前正在积极研究存储主控芯片未来技术、市场及产品发展机会，为客户提供更多增值服务。

2、发行人与全球知名厂商在存储主控芯片领域的比较

（1）产品线布局情况

发行人与某全球知名独立主控芯片厂商、某全球知名非 NAND 原厂自研自

用主控芯片厂商、某全球知名 NAND 原厂在存储主控芯片产品线布局情况对比如下：

产品线布局	某全球知名独立主控芯片厂商	某全球知名非 NAND 原厂自研自用主控芯片厂商	某全球知名 NAND 原厂	发行人
SSD 主控芯片	√	√	√	√
其中：SATA	√	√	√	√
其中：PCIe Gen3	√	√	√	√
其中：PCIe Gen4	√	√	√	√
其中：PCIe Gen5	研发中	√	√	研发中，预计 2024 年量产
嵌入式存储主控芯片	√	√	√	暂无
其中：eMMC 5.1	√	√	√	暂无
其中：UFS 2.1/2.2	√	√	√	暂无
其中：UFS 3.0/3.1	√	√	√	研发中，预计 2024 年量产
uSD/SD 卡主控芯片	√	√	√	暂无
UFD 主控芯片	√	√	√	暂无

该全球知名独立主控芯片厂商存储主控芯片业务涵盖固态硬盘、嵌入式、U 盘、SD 卡四大类，而发行人目前已量产产品仅覆盖固态硬盘主控芯片，嵌入式存储主控芯片尚处于研发阶段，预计 2024 年量产，发行人并未开展相对技术门槛较低的 U 盘及 SD 卡主控芯片业务，在产品线丰富程度上较其有一定差距。在固态硬盘主控芯片领域，该厂商目前已覆盖 SATA、PCIe Gen3、PCIe Gen4 系列产品，PCIe Gen5 接口 SSD 主控芯片仍处于研发阶段。目前该厂商主力产品仍以 PCIe Gen3、PCIe Gen4 为主，而发行人该系列产品目前具备一定性能优势，具备竞争力。在嵌入式存储主控芯片领域，发行人在研 UFS 3.1 主控芯片预计 2024 年量产商用，目前该厂商已量产 UFS 3.1 主控芯片产品，在嵌入式存储主控芯片产品布局上较发行人有所领先，但发行人产品技术规格更有竞争力，对高速 NAND 颗粒适配性更好。

该全球知名非 NAND 原厂自研自用主控芯片厂商存储主控业务同样涵盖固态硬盘、嵌入式、U 盘、SD 卡四类，存储业务产品线完整度优于发行人。在固

态硬盘主控芯片领域,其 SSD 主控芯片覆盖 SATA、PCIe Gen3、PCIe Gen4 接口,并率先推出 PCIe Gen5 SSD 主控芯片,但由于其 PCIe Gen5 接口 SSD 主控芯片功耗及发热较高,未来消费级 PCIe Gen5 接口 SSD 主控芯片将迁移到更先进的工艺制程。在嵌入式存储主控芯片领域,该厂商目前已量产 UFS 3.1 嵌入式主控芯片,而发行人 UFS 3.1 嵌入式主控芯片正在研发阶段,该厂商在嵌入式存储主控芯片产品布局上较发行人有所领先。

该 NAND 原厂的存储业务包括固态硬盘、嵌入式存储、U 盘、SD 卡四类,对应存储主控芯片部分自研部分外购。该厂商基于其 NAND 颗粒原厂的先天优势,可先于市场完成 SSD 主控芯片产品对其闪存颗粒的适配工作,因此在产品研发实力及进度均领先于其他竞争对手。目前,该厂商已实现了对 SATA、PCIe Gen3、PCIe Gen4、PCIe Gen5 接口 SSD 主控芯片产品系列以及嵌入式存储主控芯片产品系列的全覆盖,其产品线相较发行人更为齐全。

(2) 新产品研发情况

①UFS 3.1 嵌入式主控芯片

发行人在研 UFS 3.1 主控芯片产品性能指标与全球知名厂商对比及相关分析情况参见本问题回复“(三)”的相关内容。

②PCIe Gen5 SSD 主控芯片

发行人在研 PCIe Gen5 SSD 主控芯片产品性能指标与全球知名厂商产品对比如下:

指标项	联芸科技	某全球知名独立 主控芯片厂商	某全球知名非 NAND 原厂 自研自用主控芯片厂商
推出时间	2024 年	2023 年	2022 年
Host Interface (主机接口)	PCIe Gen5×4 NVMe2.0	PCIe Gen5×4 NVMe2.0	PCIe Gen5×4 NVMe2.0
NAND Interface (支持 NAND 闪存通道、支持 NAND 接口协议)	4CHx8CE > 4000MT/s	4CHx4CE up to 3600MT/s	8CHx4CE up to 2400MT/s
DRAM Interface (缓存接口)	DRAMLESS	DRAMLESS	DRAM
Capacity (up to) (最大支持容量)	4TB	4TB	不详
ECC (纠错技术)	4K LDPC	4K LDPC	4K LDPC

指标项	联芸科技	某全球知名独立主控芯片厂商	某全球知名非 NAND 原厂自研自用主控芯片厂商
Performance (up to) * (顺序读/写速率 随机读/写速率)	SR 14.5GB/s、 SW 14.4GB/s; RR 3.4M IOPS、 RW 3.5M IOPS	SR 11GB/s、 SW 10GB/s; RR 1.4M IOPS、 RW 1.4M IOPS	SR 14000MB/s、 SW 12000MB/s; RR 1.5M IOPS、 RW 2M IOPS

注：由于该全球知名 NAND 原厂与该全球知名非 NAND 原厂自研自用主控芯片厂商 PCIe Gen5 SSD 主控芯片主要为 DRAMBASE 解决方案产品，目前市场上无发行人对应产品信息，因此仅选取 DRAMBASE 产品与发行人在研产品进行技术指标对比；目前市场上尚无该全球知名 NAND 原厂 PCIe Gen5 SSD 主控芯片产品性能指标等信息，故未选取该厂商产品进行比较

在 PCIe Gen5 SSD 主控芯片方面，发行人相较该全球知名独立主控芯片厂商与该全球知名非 NAND 原厂自研自用主控芯片厂商的优势主要体现在：（1）发行人 PCIe Gen5 主控芯片产品 NAND 接口速率超过 4000MT/s，相较竞品 3600MT/s 和 2400MT/s 优势明显，更能发挥未来高速 NAND 特性；（2）发行人产品在读写性能相较竞品有一定优势，更符合国内终端厂商需求。因此，尽管发行人在产品线布局方面略晚于上述两家厂商，但发行人具备一定的技术前瞻性和领先性，在研产品在技术、性能指标方面均优于竞品，市场竞争力相对更强。

（3）应用领域布局情况

在应用领域布局方面，该全球知名 NAND 原厂目前在企业级 SSD 主控芯片领域处于垄断地位，产品线覆盖 SATA、PCIe Gen3、PCIe Gen4、PCIe Gen5 SSD 主控芯片，优势较为显著。该全球知名独立主控芯片厂商与该全球知名非 NAND 原厂自研自用主控芯片厂商目前与发行人均深耕消费级 SSD 主控芯片业务并兼顾工业级和企业级 SSD 主控芯片业务，从产品线完整程度上看，上述两家厂商相较发行人更为齐全。目前上述两家厂商企业级产品均覆盖 SATA 接口企业级 SSD 主控芯片以及 PCIe Gen4 企业级 SSD 主控芯片产品，而目前发行人企业级 SSD 主控芯片业务尚处于起步阶段，量产产品为企业级 SATA SSD 主控芯片类，预计未来会择机推出 PCIe 类企业级 SSD 主控芯片产品。

3、发行人是否面临市场空间较小、成长性不足等风险

（1）主控芯片整体市场规模较大

根据 Yole 集团市场数据，2021 年发行人所处的固态硬盘主控芯片市场规模金额为 14.8 亿美元，预计 2027 年市场规模将超过 20 亿美元；发行人即将进入的嵌入式存储主控芯片市场规模 2021 年约为 16 亿美元，预计 2027 年市场规模

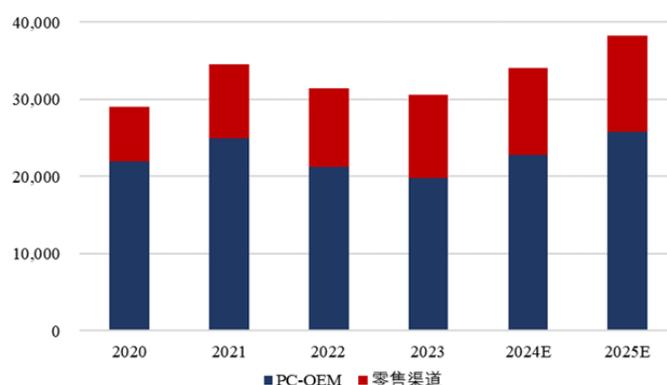
将达到 25 亿美元。全球固态硬盘主控芯片与嵌入式存储主控芯片市场规模合计将从 2021 年的 30.8 亿美元增长至 2027 年的 45 亿美元，市场空间较大，成长性较强。

（2）发行人已有产品在消费级 SSD 主控芯片领域仍有较大的成长空间

①消费级 SSD 主控芯片市场规模总量将持续扩张

2020-2025 消费级 SSD 市场趋势

单位：万块



数据来源：中国闪存市场

根据中国闪存市场数据，消费级 SSD 主控芯片应用领域主要是 PC-OEM（随 PC 整机生产搭载应用）和零售渠道（消费者购买 SSD 替换升级电脑应用）两个领域。2023 年全球 PC-OEM 市场主控芯片需求约 2 亿颗 SSD，零售渠道市场 SSD 主控芯片需求接近 1 亿颗，2025 年消费级 SSD 主控芯片市场总需求将接近 4 亿颗。该市场目前由 SATA 接口 SSD 主控芯片逐步向 PCIe Gen3 和 PCIe Gen4 迁移，预计 2025 年逐步进入 PCIe Gen5 时代。更高性能的 PCIe 接口 SSD 主控芯片销售价格远高于 SATA 接口 SSD 主控芯片，因此在总市场需求数量增幅不大的情况下，消费级 SSD 主控芯片市场总规模将持续扩大。

②发行人将在占据优势的存量零售渠道进一步提升市场占有率

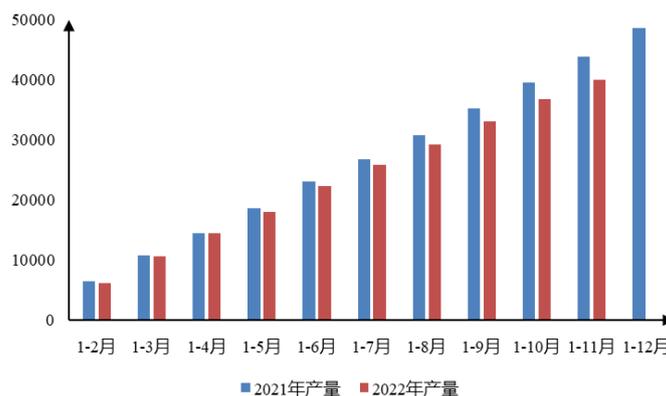
在零售渠道 SSD 领域，发行人消费级 SSD 主控芯片均打入主流 SSD 模组及品牌厂商体系获得商用，获得市场认可。2021 年发行人市场占有率超过 20%（零售渠道需求约 1 亿颗），2022 年市场占比约 25%（零售渠道需求约 1 亿颗），2023 年预计市场占比将超过 30%（零售渠道需求约 1.08 亿颗），随着国产 SSD 在零售渠道市场认可度逐步提升，发行人在零售渠道市占率将呈不断上升趋势。

③发行人正逐步切入消费级 PC-OEM 的增量领域

根据国家统计局数据显示，中国规模以上工业企业 2021 年及 2022 年全年电子计算机整机产量均超过 4 亿台，中国在电子计算机整机生产制造领域始终保持全球垄断地位，给国产 SSD 主控芯片及模组厂商带来持续增长的潜在空间。

中国电子计算机整机产量分月（累计值）统计图

单位：万台



数据来源：国家统计局

在 PC-OEM 应用市场领域，早在 2019 年发行人就与江波龙联手将 MAS090X 系列主控芯片打入小米等 PC 整机市场，随后 MAS090X 系列主控芯片在国产众多 PC 整机中获得商用，在 SATA 领域具有成功经验。

目前 PC-OEM 整机已经进入 PCIe Gen4 接口时代，联芸科技已与具备在 PC-OEM 市场实现大规模商用的 SSD 模组厂商（如客户 F、江波龙、海康存储、佰维存储等）全方位合作，该类厂商已采用发行人 MAP160X 系列主控芯片、按照 PC-OEM 整机厂商的产品技术需求进行固件开发并生产 PC-OEM 标准的 SSD 产品，发行人相关合作伙伴已向众多 PC 品牌厂商送样和推荐联芸科技 MAP160X 系列主控芯片及解决方案，并实现规模量产。同时，发行人也在积极与国内头部 PC 整机厂商进行合作，实现 PC 整机创新。根据 2023 年 PC-OEM 市场约 2 亿颗 SSD 主控芯片需求测算，假设未来发行人在 PC-OEM 市场实现 10% 市占率，将有望为发行人带来近 7 亿元的增量收入，具备较高的市场成长空间。

（3）发行人在工业级及企业级 SSD 主控芯片领域仍有较大的成长空间

目前发行人在工业级 SSD 主控芯片领域主要营收来自于境外头部企业，在该领域国内客户尚处于快速发展起步阶段，随着国内 SSD 模组企业技术能力和

市场影响力的提升，对发行人在该领域的成长具有积极的推进作用。目前发行人在企业级 SSD 主控芯片领域主要营收来自于国内客户，尚处于起步阶段，未来该领域对发行人具有较大的市场成长空间。未来发行人将依托在消费级 SSD 主控芯片和企业级 SATA SSD 主控芯片市场影响力和技术实力，在消费级 PCIe Gen5 主控芯片实现量产突破后，择机推出 PCIe Gen5 企业级 SSD 主控芯片，满足行业对国产企业级 PCIe Gen5 主控芯片的长期需求。发行人将依据对企业级 PCIe 接口 SSD 技术、市场发展方向、下游合作伙伴的产品需求、CPU（技术发展趋势以及自身在行业的影响力等因素综合考虑，在综合考量良好的投资回报率、公司整体盈利能力的条件下，推出相关企业级 PCIe 接口 SSD 主控芯片。

（4）发行人将逐步打开嵌入式主控芯片业务增长点

在嵌入式存储主控芯片领域，随着发行人在研产品未来商用量产，发行人将初步打开该领域市场空间，并基于首款嵌入式存储主控芯片产品不断扩充相关产品线，进一步深化客户合作深度和广度，积极拓展嵌入式存储主控芯片领域，为发行人固态存储主控芯片业务带来新的增长点。

综上所述，长期来看，发行人面临的市场空间较大、成长性充足。

（五）图像感知信号处理芯片、以太网 PHY 芯片的全球/国内市场规模、竞争格局，并充分分析发行人与国内外竞争对手在研发进度、产品布局、技术性能指标、收入规模等方面的差距，客观、准确说明发行人所处的市场地位及竞争力

1、图像感知信号处理芯片全球/国内市场规模及竞争格局

根据 CINNO Research 统计数据，2020 年全球高清视频芯片市场规模为 1,052.37 亿元人民币，2021 年全球晶圆价格上涨带动芯片价格上涨，高清视频芯片市场规模为 1,504.17 亿元人民币。其中视频编解码的图像处理 SoC 芯片占比接近 25%，预计市场规模接近 400 亿元。得益于中国 AIoT 下游应用近年来发展迅速，中国高清视频芯片市场规模增长迅速，国产需求有望持续提升。根据 CINNO Research 统计数据，2020 年中国大陆高清视频芯片市场规模约 467 亿元，预计 2025 年市场规模将达到 969 亿元，年均复合增长率为 15.7%。根据该数据估算，2021 年中国高清视频芯片市场规模约为 540 亿元人民币，假设国内图像

处理 SoC 芯片占比与全球情况相近，均为 25%，以此测算得出国内图像处理 SoC 芯片市场规模约为 135 亿元人民币。

目前图像感知信号处理芯片参与厂商较多，市场竞争较为激烈。

2、发行人图像感知信号处理芯片与国内外竞争对手在研发进度、产品布局、技术性能指标、收入规模等方面的对比

目前与发行人图像感知信号处理芯片形成直接竞争的厂商主要为联咏。

（1）产品布局、收入规模情况

发行人与主要竞争对手在产品布局、收入规模等方面的对比如下：

厂商名称	已量产图像感知信号处理芯片数量	2023 年营收 (万元)	2022 年营收 (万元)	芯片产品说明
联咏	暂不详	2,555,742.03	2,528,264.86	SoC 芯片包括时序控制芯片、屏幕显示控制芯片、数字电视控制芯片、数字影像控制芯片以及 CMOS 影像感测芯片等,主要功能为系统控制及信号处理,应用于电脑、电视、显示器手机等
发行人	3	103,373.62	57,309.04	图像感知信号处理芯片,可应用于交通出行、工业物联网、汽车电子、智能家居等

数据来源：公司公开数据，包括官网、定期报告等；联咏营收换算人民币来源于 Wind 数据

目前发行人在收入规模、对应产品数量方面相较相关厂商均有一定差距。

（2）产品研发布局、技术性能指标情况

发行人自 2017 年进入图像感知信号处理芯片领域，从头部客户特需的图像协处理器作为市场切入点，历经了从协处理器到主处理器的演进。第一款主处理器产品在设计上按照高端处理器的规格进行设计并保留中端处理器的灵活性，使产品在规格上达到高端处理器的应用要求，并通过封装和软件方案按照中端处理器的规格进行设计，满足中端处理器的要求，从而既可以支持高端的应用场景，也可以满足中端的应用场景。

发行人遵循“产品领先”的原则，在原有产品的基础上，开始第二代产品的研发，从 MAV0103 开始向下兼容，致力于构建全面的产品阵列。主要技术上的演进包括信号处理能力、功能复杂度、工艺等。

产品型号	描述	状态	预计量产时间
MAV0101	第一代协处理器	已量产	-
MAV0102	第一代中高端主处理器	已量产	-
MAV0103	第二代高端主处理器	已小批量销售	-
MAV0105	第二代中端主处理器	MPW 流片	2024 下半年

发行人图像感知信号处理芯片目前已量产 3 款，新一代图像感知信号处理芯片正在研发过程中，图像感知信号处理芯片整体产品线丰富程度相较竞争对手及相关厂商存在较大差距。

发行人已量产的产品与竞争对手及相关厂商同类对标产品的技术性能指标对比情况如下：

①第一代中高端主处理器 MAV0102

指标项	联芸科技 MAV0102	某全球知名厂商产品	某国内知名厂商产品	对比分析
DDR 接口速率	DDR3/3L/4 x32-2133	DDR3/3L/4 x32-2133	DDR3/3L/LPDDR3/DDR4/LPDDR4 x32	略弱于或与竞品相当
外设接口	USB2.0、GMAC、SDIO	USB2.0、ETH_PHY、SDIO	USB2.0、GMAC、SDIO	持平
视频接口	1.5G x 4lane 单路接入	1.5G x 4lane 2 路接入	不详	弱于竞品
最大分辨率	4,096x2,160	3,840x2,160	2,688 x 1,944	优于竞品
编码	H.264/H.265 4K@30fps+1080P@30fps+720P@30fps	H.264/H.265 4K@30fps+720P@30fps	H.264/H.265 5M@30fps+720P@30fps	优于或与竞品相当
封装类型	BGA 15x15	BGA 13x13	不详	弱于竞品

发行人已量产图像感知信号处理芯片在部分指标上优于竞争对手，在部分指标上与竞争对手尚有一定差距，相较竞品具备差异化竞争优势。

②第二代高端主处理器 MAV0103

指标项	联芸科技 MAV0103	某全球知名厂商产品	某国内知名厂商产品	对比分析
DDR 接口速率	DDR3/3L/4/LPDDR4x x64	DDR3/3L/4/LPDDR4 x x32	DDR3/3L/LPDDR3/DDR4/LPDDR4 x32	优于竞品
外设接口	USB2.0、GMAC、SDIO、PCIe2.0、USB3.0	USB2.0、GMAC、SDIO、USB3.0	USB2.0、GMAC、SDIO	优于竞品
视频接口	4 路	5 路	3 路	介于竞品之间
最大分辨率	8,192x4096	不详	不详	不做对比
编码	H.264/H.265 4K@75fps	H.264/H.265 4K@75fps	H.264/H.265 4K@75fps	持平

指标项	联芸科技 MAV0103	某全球知名厂商产品	某国内知名厂商产品	对比分析
封装类型	FCBGA	FCCSP	不详	优于竞品

发行人第二代高端主处理器除在视频接口路数指标较个别厂商略有差距外，在图像处理能力的关键指标上均优于或与竞品相当。

发行人在研产品与竞争对手及同行业厂商产品比较如下：

③第二代中端主处理器 MAV0105

指标项	联芸科技 MAV0105	某全球知名厂商产品	某国内知名厂商产品	对比分析
DDR 接口速率	DDR3/3L/4 x32	DDR3/3L x32	DDR3/3L/LPDDR3/D DR4/LPDDR4 x32	略弱于或与竞品相当
外设接口	USB2.0、GMAC、 SDIO	USB2.0、ETH_PHY、 SDIO	USB2.0、GMAC、 SDIO	持平
视频接口	2 路	2 路	3 路	略弱于或与竞品相当
最大分辨率	3,840x2,160	3,840 x2,160	2,688 x 1,944	优于或与竞品相当
编码	H.264/H.265 4K@30fps	H.264/H.265 4K@30fps	H.264/H.265 5M@30fps	优于或与竞品相当
封装类型	TFBGA	TFBGA	不详	持平

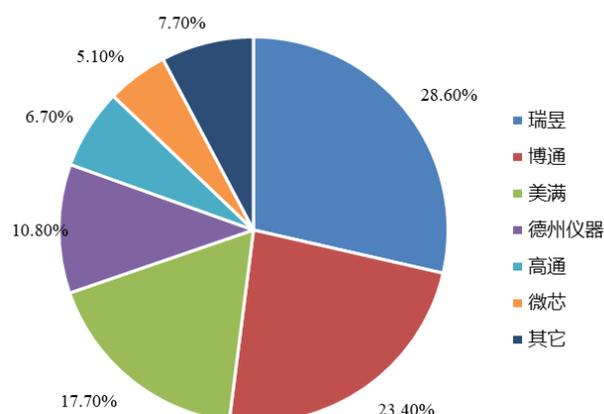
根据比较情况，发行人在研中端图像感知信号处理芯片除在视频接口路数指标稍弱于个别厂商外，在图像处理能力的关键指标上优于或与竞品相当。

3、以太网 PHY 芯片全球/国内市场规模及竞争格局

根据中国汽车技术研究中心有限公司数据，2021 年全球以太网 PHY 芯片市场规模约 120 亿元，预计 2025 年市场规模将达到 300 亿元，年均复合增长率约 25%。

目前以太网 PHY 芯片在全球以及国内市场均被境外厂商（博通、美满电子、瑞昱等）所垄断，境内以太网 PHY 芯片自给化率低，主要依靠进口。根据中国汽车技术研究中心有限公司数据，2020 年美满、瑞昱、博通、德州仪器、高通五家公司垄断了全球 90% 以上的市场份额，垄断了中国大陆市场 87% 以上的市场份额。境内以太网 PHY 芯片的主要竞争者包括裕太微、景略半导体等。

2020年中国以太网PHY芯片市场竞争格局



数据来源：中国汽车技术研究中心有限公司

4、发行人以太网PHY芯片与国内外竞争对手在研发进度、产品布局、技术性能指标、收入规模等方面的对比

截至本回复出具日，发行人已量产的以太网PHY芯片主要竞争对手为瑞昱、裕太微、景略半导体等厂商。

(1) 产品布局、收入规模、研发进度情况

发行人与国内外厂商在产品布局、收入规模等方面的对比如下：

厂商名称	2023年营收 (万元)	2022年营收 (万元)	百兆 PHY	千兆 PHY	2.5G PHY	5G/10G PHY
博通	25,711,594.58	23,805,886.95	√	√	√	√
美满电子	3,910,797.46	4,007,687.59	√	√	√	√
德州仪器	12,408,182.13	13,948,700.88	√	√	√	-
瑞昱	2,205,686.54	2,552,020.80	√	√	√	√
裕太微	27,353.01	40,299.80	√	√	√	-
景略半导体	不详	不详	√	√	-	-
发行人	103,373.62	57,309.04	已完成样 片开发	√	已完成技 术预研	-

数据来源：各公司公开数据，包括官网、定期报告、招股说明书等；博通、美满电子、德州仪器、瑞昱营收换算人民币来源于Wind数据

目前境外以太网PHY芯片厂商在产品线上基本实现了百兆、千兆、2.5G、5G/10G PHY芯片产品的全覆盖，国内裕太微产品线已覆盖百兆、千兆和2.5G PHY。发行人跳过百兆PHY芯片直接研发技术门槛更高的千兆PHY芯片。

截至 2024 年 2 月底，单口千兆 PHY 芯片已量产，千兆 combo PHY 芯片已进行 MP 芯片测试，预计 2024 年实现量产，2.5G PHY 芯片已经完成技术预研。

产品型号	描述	状态	预计量产时间
MAE0621A	千兆以太网 PHY	已量产	-
MAE0621B	千兆以太网 PHY	已量产	-
MAE0621S/T	千兆以太网 combo PHY	MP 芯片测试	2024 年

发行人将不断拓展产品线，持续研发各类以太网 PHY 芯片以及以太网交换芯片，形成产品组合，从而能为客户提供适用于企业网络、工业网络、园区网络、家庭网络等各种网络数据转发和处理的套片解决方案。发行人将逐渐完善产品系列，形成以以太网 PHY 芯片为基础，交换芯片为核心的两大产品系列。

（2）产品性能指标对比情况

发行人已量产和在研以太网 PHY 芯片与竞争对手及头部厂商性能指标对比如下：

(1) 发行人已量产单口千兆以太网 PHY 芯片

指标项	指标含义及说明	联芸科技 MAE0621A	某国内知名厂商 1	某国内知名厂商 2	某全球知名厂商 1	某全球知名厂商 2	对比情况
推出时间	-	2021 年	2021 年	2020 年	2013 年	2016 年	-
MAC 接口及电压	接口类型越多，接口电压越多，适用性越广	RGMII 3.3v/2.5v/1.8v/1.5v	RGMII 3.3v/2.5v/1.8v	RGMII 3.3/2.5/1.8/1.5v	RGMII 3.3v/2.5v/1.8v/1.5v	RGMII 3.3v/2.5v/1.8v	与竞品相当
封装形式	实现相同的功能使用越少的引脚，越容易布版	QFN40	QFN40	QFN40	QFN40	QFN48	与竞品相当
封装尺寸 (mm×mm)	芯片封装尺寸小，占用 PCB 空间就小，降低成本	5×5	5×5	未公开	5×5	8×8	与竞品相当
电源内置	内置电源可减少外供电需求，减少成本	DC/DC 和 LDO	DC/DC 和 LDO	DC/DC 和 LDO	DC/DC 和 LDO	DC/DC	与竞品相当
检测和校正功能	对物理层链接的差错检测和纠正能力	支持并行监测、交叉检测和自动校正、自动极性校正	支持并行监测、交叉检测和自动校正、自动极性校正	支持并行监测、交叉检测和自动校正、自动极性校正	支持并行监测、交叉检测和自动校正、自动极性校正	支持并行监测、交叉检测和自动校正、自动极性校正	与竞品相当
最大功耗 (mW)	功耗越低，散热设计更容易实现	DCDC 内供 (RGMII 3.3v): 542 DCDC 内供 (RGMII 1.8v): 481	481.8	未公开	未公开 (超低功耗)	未公开 (预计高于发行人)	介于不同竞品之间
1000Base-T 传输距离	传输距离越长，性能越优	130m	120m	120m	120m	170m	介于不同竞品之间

发行人第一款以太网 PHY 于 2019 年底开始研发，2021 年实现量产，就达到与竞品相当的水平。

(2) 发行人在研单口千兆以太网 combo PHY 芯片

指标项	指标含义及说明	联芸科技 MAE0621S/T	某国内知名厂商 1	某国内知名厂商 2	某全球知名厂商 1	对比情况
推出时间	-	2024 年	2021 年	2020 年	2014 年	-
MAC 接口及电压	接口类型越多，接口电压越多，适用性越广	RGMII/SGMII 3.3v/2.5v/1.8v/1.5v	RGMII/SGMII 3.3v/2.5v/1.8v	RGMII/SGMII 3.3/2.5/1.8/1.5v	RGMII/SGMII 3.3v/2.5v/1.8v/1.5v	与竞品相当
封装形式	实现相同的功能使用越少的引脚，越容易布版	QFN48	QFN48	QFN48	QFN48	与竞品相当
封装尺寸 (mm×mm)	芯片封装尺寸小，占用 PCB 空间就小，降低成本	6×6	6×6	未公开	6×6	与竞品相当
核心电压内供	内置电源可减少外供电需求，减少成本	MAE0621S: DC/DC MAE0621T: LDO	DC/DC	DC/DC LDO 版本未知	DC/DC	优于竞品
检测和校正功能	对物理层链接的差错检测和纠正能力	支持并行监测、交叉检测和自动校正、自动极性校正	支持并行监测、交叉检测和自动校正、自动极性校正	支持并行监测、交叉检测和自动校正、自动极性校正	支持并行监测、交叉检测和自动校正、自动极性校正	与竞品相当
最大功耗 (mW)	功耗越低，散热设计更容易实现	MAE0621S 光电转换应用模式: 400mW	未公开	未公开	未公开	-
1000Base-T 传输距离	传输距离越长，性能越优	120m	120m	120m	120m	与竞品相当
双工/半双工不一致时无丢包转发	支持 Pause 帧收发和处理，以及背压流控机制，可满足	支持	不支持	不支持	不支持	优于竞品

指标项	指标含义及说明	联芸科技 MAE0621S/T	某国内知名厂商 1	某国内知名厂商 2	某全球知名厂商 1	对比情况
	足两侧双工/半双工不一致运用					
速率不对等时无丢包转发	可满足两侧速率不相同情况下无丢包转发	支持	不支持	不支持	不支持	优于竞品

该产品属于第二代千兆以太网 PHY 芯片，相较上一代产品采用了更先进的架构和制程，性能更优、功耗更低并且支持更多的应用模式，其中 MAE0621S 内置 DC/DC，拥有更低的功耗；MAE0621T 内置 LDO，与内置 DC/DC 的同类芯片相比，外围电路不需要电感，且搭配的电容量更小，减小和降低客户 BOM 成本。该芯片和上述竞品相比，具备两侧接口双工/半双工以及速率不一致时无丢包转发等差异化设计，向不同应用需求的客户提供更细分的芯片型号选择，除了能满足对标竞品的所在的市场运用外，还特别适合于光纤收发器和电模块的市场运用，可以大幅降低客户整体产品成本。

5、发行人所处的市场地位及竞争力

目前，发行人在 AIoT 信号处理及传输芯片业务尚处于起步阶段，已量产的感知信号处理芯片及有线通信芯片产品种类及营收规模相较同行业竞争对手及全球知名厂商仍有差距，市场地位较弱。

发行人已量产的图像感知信号处理芯片与国内外厂商对标产品相比各具优势，拟于今年量产及在研的图像感知信号处理芯片与国内外厂商对标产品相比整体优于或与竞品相当，同时已经拥有了稳定的优质客户资源，具备一定的竞争力。发行人首款已量产的单口千兆以太网 PHY 芯片即与竞品相当，在研单口千兆以太网 combo PHY 芯片具备低功耗特性以及独特的差异化设计，具有更强的产品竞争力。

未来，发行人更多感知信号处理芯片及有线通信芯片将陆续上市，同时，感知信号处理与有线通信技术的融合还将为客户带来更有价值的创新产品，随着发行人产品逐渐开发完善和不断创新，发行人在 AIoT 芯片领域的竞争力和市场地位有望进一步提升。

（六）发行人感知信号处理芯片和有线通信芯片对应的主要客户、收入金额及占比、毛利率、终端产品及具体应用场景；不同应用领域对产品性能的需求差异，标准品交付的模式是否符合行业惯例，与竞争对手是否存在差异；结合发行人上述产品收入规模较小、客户集中等情况，说明感知信号处理芯片和有线通信芯片业务是否具有独立参与市场竞争的能力，并充分披露 AIoT 芯片相关募投项目实施的风险及效益的可行性

1、发行人感知信号处理芯片和有线通信芯片对应的主要客户、收入金额及占比、毛利率、终端产品及具体应用场景

发行人感知信号处理芯片以及有线通信芯片于 2021 年量产并开始形成收入，因此统计 2021-2023 年半年度发行人感知信号处理芯片以及有线通信芯片收入金额、收入占比以及毛利率情况如下：

单位：万元

年度	主营业务收入	感知信号处理芯片			有线通信芯片		
		收入金额	收入占比	毛利率	收入金额	收入占比	毛利率
2023年度	101,619.27	14,192.66	13.97%	豁免披露	290.23	0.29%	豁免披露
2022年度	55,284.87	20,230.01	36.59%	豁免披露	190.89	0.35%	豁免披露
2021年度	57,002.02	18,599.04	32.63%	豁免披露	12.74	0.02%	豁免披露
搭载的终端产品		会议相机、路口摄像机、家居摄像机、家用智能网关等			LED 拼接屏、摄像机、网络电话机、电视机顶盒、广告机、工业平板、家用智能网关、交换机、无线路由器		
具体应用场景示例		感知信号处理芯片使用户可通过网络实时了解镜头前的图像信息，如通过会议相机转播会议现场实时情况；通过路口摄像机实现对实时交通情况的跟进管理；通过家居摄像机实现远程查看			有线通信芯片可使智能物联设备间通过有线网络进行信号传输，如实现 LED 拼接屏、摄像机、工业平板等设备中图像信号的传输；实现电视机顶盒与路由器网络信号连接		

注：因涉及商业秘密，申请豁免披露

报告期各期，发行人感知信号处理芯片和有线通信芯片对应的主要客户如下：

单位：万元

产品类型	主要客户	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
		收入金额	占该类产品收入比例	收入金额	占该类产品收入比例	收入金额	占该类产品收入比例
感知信号处理芯片	客户 E 及其关联方	13,992.62	98.59%	19,879.05	98.27%	18,192.53	97.81%
有线通信芯片	深圳市元恩微科技开发有限公司	62.26	21.45%	129.03	67.59%	1.42	11.12%

报告期内，发行人感知信号处理芯片主要客户为客户 E 及其关联方，有线通信芯片总体营收规模较小，主要客户为深圳市元恩微科技开发有限公司、客户 E 及其关联方等。

2、不同应用领域对产品性能的需求差异，标准品交付的模式是否符合行业惯例，与竞争对手是否存在差异

(1) 不同应用领域对产品性能的需求差异

不同应用领域对产品性能的需求侧重性不同，存在一定差异，如消费级物联

网应用侧重产品的高便利性以及产品数据安全，工业级物联网应用侧重产品性能的高可靠性、高精度以及低延迟，公用级物联网同样侧重产品性能的高可靠性以及广连接性。但消费级、工业级、公用级物联网应用对感知信号处理芯片以及有线通信芯片的基本功能要求是相同的，该功能要求具备通用性。

例如：智能家居属于消费级领域，公共管理属于公用级领域，但是感知信号处理芯片作为负责对环境进行感知的主处理器，可以采用同样的标准化产品。行业需求不同则通过应用方案整体的不同来实现，比如由于感知的环境范围的差异，智能家居和公用管理的差异点在于感知设备的数量差异以及由此引发的广连接性，智能家居只需要少数设备即可实现对环境的感知，而公用管理则需要成百上千的感知设备才可以实现对整体环境的感知，因此在设备的连接性上有差异，但是对于感知设备乃至感知信号处理芯片的要求是提供相应的处理性能和网络链接能力，并不存在差异，可以通过标准品满足要求。

在具体的领域应用中，不同芯片产品可分为高中低端，差异主要体现在性能上，如高端的感知信号处理芯片可以提供更高的信息处理能力、感知信号接入路数，进而提供更好的环境感知性能，实现更高的图像处理效果，而中低端的感知信号处理芯片会提供更加优异的成本、功耗表现。

智能物联终端设备会根据场景需要选择高中低端的图像感知信号处理芯片，如扫地机器人等对感知信号处理能力有较高要求的应用会选择高端图像感知信号处理芯片，智能家居摄像机等对感知信号处理能力要求相对较低的应用会选择中低端图像感知信号处理芯片。但公用级、工业级、消费级领域均有大量的针对高、中、低端产品的应用需求，满足基本功能要求的同款的感知信号处理芯片或有线通信芯片产品均可在不同领域中找到对应的应用场景进行落地，因此其作为标准品交付的模式符合实际情况与行业惯例，与竞争对手不存在差异。

(2) 标准品交付的模式符合行业惯例的客观依据

1) AIoT 芯片“标准品”的含义

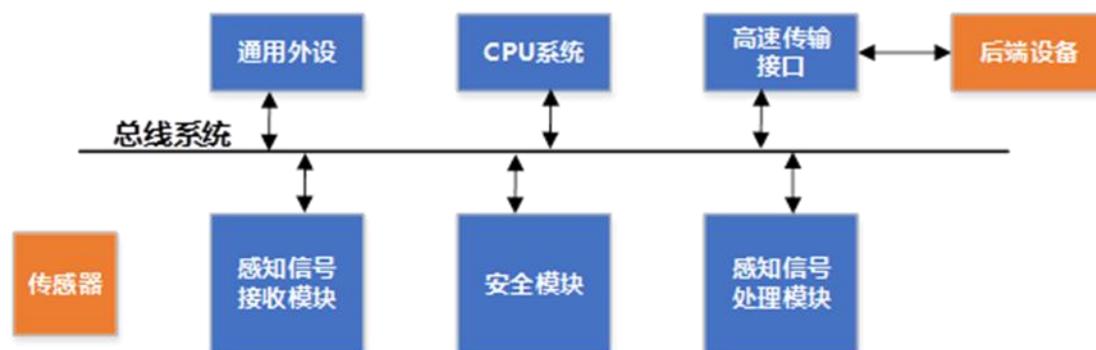
“发行人 AIoT 信号处理及传输芯片为标准品”是指由于智能物联网应用中涉及感知信号处理以及有线通信的需求场景较多，且公用级、工业级、消费级各自领域中均存在分别适用于高、中、低端（性能）产品的各类应用场景，因此

发行人已量产的感知信号处理芯片产品与有线通信芯片产品在公用级、工业级、消费级物联网领域中均可找到对应的应用场景落地，故该型号芯片产品不会因为客户应用领域不同而在设计时进行定制化的修改，因此在交付不同客户时其指标、参数等信息相同，为标准品。

2) 发行人已量产 AIoT 芯片采用业界通用的设计原理和形式

①感知信号处理芯片

感知信号处理芯片是指基于特定的算法对传感器采集到的信号数据进行分析加工的芯片。公司感知信号处理芯片集成了感知信号接收模块、感知信号处理模块、嵌入式处理器（CPU）模块、高速传输接口模块（以太网接口）、安全模块、内存子系统模块（合并于通用外部设备中）。感知信号经过感知接口电路进入感知信号处理芯片，经内置的信号处理模块进行特定处理（比如图像类感知信号处理芯片会对接收到的图像信号进行噪声、亮度、色度等的优化处理，使图像得以增强和复原），处理过程由嵌入式处理器统一调度，内存子系统负责对处理过程中的数据进行缓存，处理完毕的数据通过高速传输接口模块发送至后端设备做进一步处理、存储和显示。安全模块保障在系统启动、处理、传输过程安全可靠。该款芯片采用了业界通用的设计形式，不因应用领域不同而产生差异。



②有线通信芯片

发行人已量产有线通信芯片可实现有线通信传输 OSI 和 TCP/IP 网络模型的物理层功能。其中 OSI 是开放性信息系统互连参考模型，TCP/IP 模型也形成事实上的规范，基于这两个模型的设备能够实现物理链路的互连互通和信息的传递与交互，因此基本所有公司的设备和终端都会按照这两个模型和规范来开发产品。

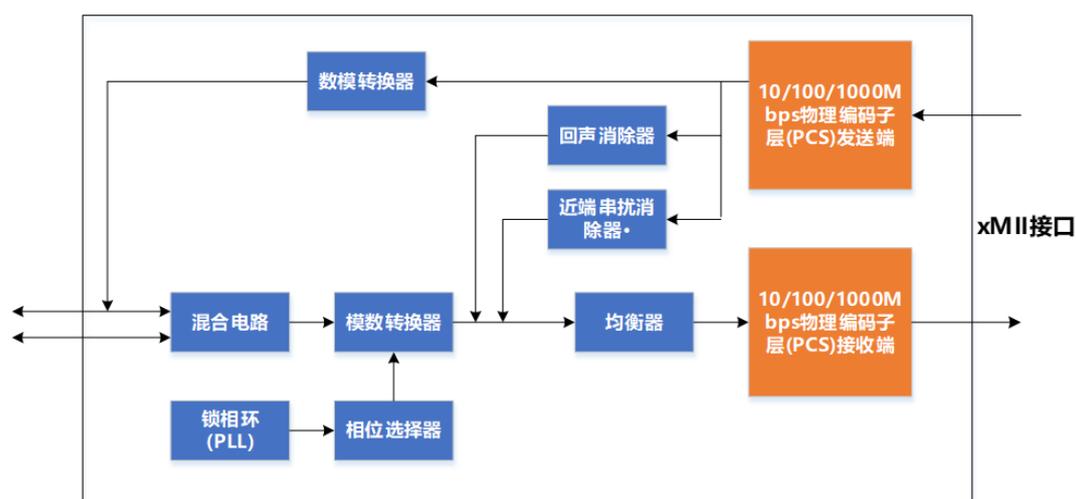
具有以太网接口的不同设备之间在通过电缆或光纤进行相互连接时，都需要

通过物理层建立连接, 并进行数据信号转换处理之后才能在线路上进行稳定可靠地传输。此外, 无论是消费级领域、工业级领域还是公用级领域, 设备或终端的以太网接口都要求符合 IEEE 802.3 规范。

因此发行人以太网 PHY 芯片在设计时即采用了业界通用的形式, 其实现的功能包括: A.为网络的物理接口提供电信号或光信号; B.在以太网的设备之间, 通过物理媒介(双绞线或者光纤)建立物理连接(包括检测连接的速度和双工状态); C.为 MAC 层的数据链路层和以太网设备之间提供数字信号和模拟信号转换接口。

在发送数据时, 物理层编码子层将要发送的数据转换为传输介质上的编码, 数模转换器再将编码信号转换为模拟信号, 将其发送到物理介质上, 通过电缆或光纤进行传输。在接收数据时, 混合电路将从线路上提取出受噪声干扰的接收信号, 锁相环和相位选择器实现时钟恢复功能, 为模数转换器提供正确的相位同步。均衡器和回声/串扰噪声消除器将对数字接收信号去除噪声, 恢复出原始信号, 最后物理层编码子层(PCS)解码将其转换回原始的数据格式传递至 MAC 接口。

发行人以太网 PHY 芯片基于 OSI 和 TCP/IP 网络模型开发, 设计符合 IEEE 802.3 规范, 属于业界通用的设计形式, 不因应用领域不同而产生差异。



3) 系统厂商在后端应用层实现不同场景的差异化应用

不同于其他芯片(如数据存储主控芯片), AIoT 芯片搭载于智能物联终端设备中, 通过物联网实现设备间的数据连接与交互, 从数据信号采集到后端实现应

用必须借助网络完成，必须满足 TCP/IP 五层网络模型，数据传输过程、硬件（芯片）厂商及系统厂商的分工如下：

层数	五层网络模型	功能描述	实现	分工 (仅讨论芯片厂商与系统厂商)
第五层	应用层	实现人机交互和数据处理，最终形成应用	应用系统	系统厂商负责针对不同领域应用在设备中外接 Flash, 将各类应用软件存储在 Flash 中, 通过 CPU 调用运行软件最终实现在公用级、工业级及消费级的应用功能
第四层	传输层	定义传输数据的协议端口号以及流控和差错校验, 实现网络中不同主机上的用户进程之间的数据通信, 如 TCP 协议	路由器、网关等设备	感知信号处理芯片等 SoC 芯片本身就是一个系统, 内部封装了各种网络协议(如 TCP/IP 协议), 可将数据解析为满足 TCP/IP 协议的形式, 从而使数据能通过路由器、网关等设备传输
第三层	网络层	实现不同网络之间的寻址, 选择转发数据路径, 实现数据从源端到目的端的传输, 如 IP 协议		
第二层	数据链路层	建立逻辑连接、进行硬件地址寻址、差错校验等功能, 如 MAC 接口	设备驱动程序、网络接口	如感知信号处理芯片等 SoC 芯片内置 MAC 接口, 具备数据链路解析能力, 可形成数据链路
第一层	物理层	建立、维护、断开物理连接, 将二进制数字组成的比特流转换成电信号在网络中传输		如 PHY 芯片, 具备物理层协议栈解析能力, 可收发数据

AIoT 芯片厂商提供的各类芯片可以满足网络模型第一层至第四层的要求, 如 PHY 芯片具备物理层协议栈解析能力, 感知信号处理芯片内置 MAC 接口、TCP/IP 协议等, 使数据最终可通过网络到达应用层。

对同类 SoC 芯片而言, 提供的基础功能是同质化的, 如图像感知信号处理芯片仅负责完成对图像数据进行编码。同款 SoC 芯片能满足多样化的应用场景, 主要是系统厂商在应用层上对基础功能进行了差异化的调整, 主要方式为在 SoC 芯片后端外接 Flash 芯片, 并将各类应用软件存储至其中, 通过 CPU 运行各类不同的应用软件最终满足不同应用场景之间的差异。

4) 行业相同案例

AIoT 芯片产品设计原理的通用性以及应用的广泛性导致某款芯片型号的芯片可覆盖多个行业的应用需求, 该情况在芯片设计企业中存在相同案例, 符合行业惯例, 列示部分芯片设计企业产品情况如下:

公司	芯片产品	产品类型	公司披露应用领域	对应发行人划分 AIoT 应用领域

公司	芯片产品	产品类型	公司披露应用领域	对应发行人划分 AIoT 应用领域
瑞芯微	RK3562	感知信号处理芯片	平板电脑、智能家居、教育电子、工业应用等	公用级、工业级、消费级物联网应用
	RV1106/ RV1103	感知信号处理芯片	IPC、智能家居、汽车电子、会议设备等	公用级、工业级、消费级物联网应用
美满电子	88E1512	有线通信芯片	企业应用、消费、地铁服务等市场	公用级、消费级物联网应用
景略半导体	JL2xx1	有线通信芯片	企业及家庭应用、工业控制及自动化、无线路由器、大屏显示	公用级、工业级、消费级物联网应用

注：上述产品型号及公司披露应用领域摘录自企业官网、招股说明书、年度报告等公开信息

综上所述，芯片设计企业交付不同应用领域客户同款型号的 AIoT 芯片产品（标准品）情况在行业内较为普遍，因此发行人 AIoT 芯片标准品交付的模式符合行业惯例。

3、结合发行人上述产品收入规模较小、客户集中等情况，说明感知信号处理芯片和有线通信芯片业务是否具有独立参与市场竞争的能力，并充分披露 AIoT 芯片相关募投项目实施的风险及效益的可行性

(1) 感知信号处理芯片

感知信号处理芯片，对智能物联终端设备的性能、功耗等指标具有决定性的意义，属于智能物联终端设备的核心组件，具备较高的设计复杂度。感知信号处理芯片研发投入高、研发周期长、技术壁垒高，其设计功能的完善、性能的优化需要大量的下游应用作为基础，因此打入头部智能物联企业意义重大。头部客户对感知信号处理芯片的导入过程更加严格，且一经导入后有利于产品快速实现规模应用，有利于公司产品市场竞争力的提升和技术能力的积累。

基于上述因素，公司于 2017 年发展感知信号处理芯片业务时即始终坚持“优先围绕头部客户”、“产品领先”的发展战略，重点围绕头部客户深度挖掘，在围绕头部客户需求打造标杆产品后，再去扩展延伸其他重要客户。

1) 发行人感知信号处理芯片客户集中的产业背景

客户 E 主营各类基于图像技术、感知技术和光学技术等的相关智能物联产品及解决方案，是图像感知信号处理芯片下游最大的客户之一。客户 E 的智能物联

产品及解决方案覆盖各行各业，通过打入其供应体系，发行人产品可接触更多实际应用场景，有利于发行人获取更多产品应用的市场反馈，从而促进发行人不断对现有产品进行优化，设计具备更强信号处理能力、更低功耗以及更贴近客户应用场景需求的标杆产品，提升产品竞争力。另一方面，发行人产品在客户 E 的成功应用具备辐射和示范效应，有助于未来产品快速被其他客户认可。

发行人感知信号处理芯片业务目前整体上尚处于起步阶段，产品种类较竞争对手及同行业厂商相比仍有差距。公司虽然持续积极拓展其他客户，但一方面，由于客户 E 现有规模较大，且是该类芯片下游最大的客户，发行人与其深入合作带来的业务量也相较于其他客户更大，进而导致新增客户收入的增加相较总体收入增长影响并不明显；另一方面，由于感知信号处理芯片业务的特点决定了公司与品牌企业建立信赖关系需要时间沉淀，新客户拓展初期合作项目的规模可能会较小。

2) 发行人感知信号处理芯片业务具备独立参与市场竞争的能力

① 发行人具备全面的芯片自主研发能力

A. 发行人研发能力全面，可具备覆盖高、中、低端产品技术要求

高、中、低端感知信号处理芯片产品的技术要求不同，高端产品对功能复杂度、感知信号接入数、外设接口丰富度等要求较高，侧重于感知信号处理的效果；低端产品对成本和功耗的要求更高；中端产品的技术要求介于高端和低端产品之间。发行人在高端产品的研发方面，可实现先进工艺，并具备性能优化能力；在低端产品的研发方面，发行人长期以来在消费级 SSD 主控芯片领域积累的技术能力和研发经验可有效支持低成本、低功耗感知信号处理芯片的研发。发行人第一代中高端感知信号处理芯片已量产，第二代高端芯片产品已实现小规模销售，未来向中低端产品的研发拓展仅为现有技术难度的向下兼容，发行人全面的研发能力可覆盖高、中、低端产品技术要求。

B. 发行人研发了高复用率的芯片架构，加速实现图像类感知信号处理芯片的系列化

发行人从产品线成立伊始就重视产品的系列化和研发效率，第二代高端感知信号处理芯片从启动到首次流片耗时 16 个月，第二代中端感知信号处理芯片缩

短至 12 个月。至 2025 年底，发行人将完成高中低端等一系列图像感知信号芯片的研发。

②发行人具备较强的产品竞争力

A. 发行人已量产的感知信号处理芯片具备差异化竞争优势

第一代感知信号处理芯片于 2017 年底开始研发，于 2020 年实现量产。第一代产品作为一款兼顾中高端的感知信号处理芯片，在部分指标上优于竞争对手，在部分指标上与竞争对手尚有一定差距，相较竞品具备差异化竞争优势。

B. 发行人第二代感知信号处理芯片在技术上优化创新，竞争力提升显著

第二代产品集中定位于高端感知信号处理芯片，相较于第一代产品，采用更加先进的工艺，在关键的感知信号处理性能上也优于竞品；此外增加了独特的创新点，包括采用全新的感知信号处理芯片架构，集成了自研的感知信号接口电路，通过 IP 架构的设计优化，实现了 MIPI/LVDS 混合使用场景，解决了感知设备复杂的兼容性问题，实现了对市面上主流感知设备的广泛兼容，可帮助客户提升产品性能的同时有效降低方案成本，目前产品已经在客户端实现小批量销售。

③发行人感知信号处理芯片产品具备商业化落地的拓展能力

A. 随着发行人高、中、低端的产品体系构建齐全，发行人感知信号处理芯片未来将覆盖更多的市场应用和满足更多客户的实际需求。目前 MAV0103 已经实现小批量销售。发行人不断提升每款产品的竞争力，在同款产品基础上降低成本和功耗，提高性能、适配性以及兼容性。随着不同定位产品种类逐渐丰富，发行人将进一步提升在主要客户的市场份额，也将陆续推动产品在智能家居、汽车电子等领域的规模化应用。

B. 发行人遵循“围绕头部客户”的策略，快速实现了第一代感知信号处理芯片的大规模量产并确定了由高端到中端再到低端的产品开发及市场拓展策略。发行人基于出色的产品竞争力以及供应链的安全稳定性快速打入了头部企业供应体系并实现了大规模量产。由于客户 E 在中高端信号感知模组产品市场中具备竞争优势，发行人即以中高端感知信号处理芯片产品作为切入点，未来将通过客户 E 供应体系的示范效应助力其他客户的导入速度。

综上所述，基于目前感知信号处理芯片业务的收入规模、稳定的客户资源、已量产和在研产品的竞争力以及未来的市场空间，发行人感知信号处理芯片业务具备独立参与市场竞争的能力。

（2）有线通信芯片业务

有线通信芯片市场规模较大，以太网芯片作为重要的有线通信芯片，在各行各业都有较高的渗透率。以太网芯片市场长期以来被全球知名芯片厂商所垄断，博通、美满电子和瑞昱三家头部企业呈现高度集中的市场竞争格局，境内国产自给率很低，以太网芯片厂商存在较大的成长空间。

有线通信芯片下游头部客户主要关注芯片产品的系列化，同时对芯片在功能、规格、性能、功耗等方面都有较高要求。发行人基于已构建的芯片研发及产业化平台，于 2019 年制定有线通信芯片战略规划时，坚持“市场驱动，产品领先”的策略，深耕行业动态，把握市场趋势，深挖客户痛点，从技术门槛更高的千兆速率芯片入手，再向更高速率的 2.5G/5G/10G 芯片演进。有线通信芯片主要包括以太网 PHY 芯片和以太网交换芯片两大类，发行人以单口千兆 PHY 芯片作为研发的切入点，然后在此基础上研发交换芯片。

发行人将以现有客户资源为基础，充分挖掘现有智能物联客户、网络存储客户的需求，同时，发行人自身或通过经销商逐步向拼接屏、商显、机顶盒、通信设备厂商等行业领先客户拓展。

1) 发行人有线通信芯片收入规模较小的原因

① 发行人有线通信芯片业务起步较晚

发行人有线通信芯片业务起步较晚，于 2019 年底投入研发单口千兆 PHY，2021 年底具备了芯片量产能力。发行人根据市场发展趋势及竞争格局，制定了产品线中长期规划，进行产品横向和纵向的布局。但因芯片研发周期一般较长，目前只有首款单口千兆以太网 PHY 实现量产，可销售产品单一，2022 年才开始市场推广，需要一段时间爬坡才能逐渐上量；其它芯片如单口千兆 combo PHY 还在开发过程中，尚未量产销售。这是收入规模小的主要原因。

②市场变化剧烈导致下游客户库存较高

一方面，2021 年受“缺芯潮”影响，行业各系统厂商、代理商纷纷恐慌性采购调高库存，2022 年开始，行业进入去库存阶段。另一方面，市场需求持续低迷，终端需求恢复缓慢。高库存和低需求的双重叠加导致客户对引入新供应商产品物料的欲望大幅降低，而发行人首款千兆以太网 PHY 芯片的推出正处于这一特殊时期，虽然完成了大批客户的导入，但总销量爬坡较慢。

2) 发行人有线通信芯片业务具备独立参与市场竞争的能力

①发行人具备较强的芯片自主研发能力

A. 发行人经过多年的技术积淀，已经积累了大量的数字 IP 与模拟 IP。发行人 PHY 芯片及首款交换芯片除 CPU 外，其它核心 IP 均为自研。

B. 发行人研发了高复用率的芯片架构，加速实现交换芯片的系列化。发行人从产品线成立伊始就重视产品的系列化和研发效率，首款交换芯片投入很大精力进行可复用的架构设计。第一款交换芯片从研发启动到首次流片耗时不到一年半，第二款交换芯片缩短至不到一年，目前第三款复杂的高端口密度交换芯片目前已完成设计阶段，预计 2025 年完成流片。至 2025 年底，发行人将完成从 5 口到 24 口一系列的交换芯片的研发和布局。

②发行人具备较强的产品竞争力

A. 发行人基于芯片研发和产业化平台实现了第一代千兆以太网 PHY 芯片量产，技术指标达到竞品同等水平。

B. 第二代以太网 PHY 芯片竞争优势显著：发行人在研的第二代千兆以太网 PHY 相较上一代产品增加了光电转换接口，支持光电口两侧速率和双工/半双工不对称应用并且不丢包；相比竞品增加了差异化设计，在光纤收发器和电模块场景应用优势显著。发行人提供的光纤收发器解决方案，无需 MCU 和 EEPROM 进行软件配置，可大幅降低产品成本和缩短开发时间，可替代光纤收发器中竞品 PHY 和交换芯片的应用。

此外，发行人第二代在研千兆以太网 PHY 芯片，功耗相较于第一代产品降低近 30%，整体性能指标优于竞品。目前，工程样片已得到测试客户的广泛认可。

C. 首款千兆以太网交换芯片顺应市场最新需求，多项设计指标优于竞品：发行人首款千兆交换芯片集成了第二代千兆以太网 PHY IP，相较竞品具有更低的功耗、更大容量的缓存、更高的主频性能以及更大的内存。目前交换机设备正从以前的非管理形态逐渐向云管理形态升级换代，云管理功能的实现需要强大的 CPU 处理能力和大容量的运行缓存 RAM。发行人在研的交换芯片顺应发展趋势，与竞品相比无需外挂 CPU 就能实现丰富的云管理特性，在云管理交换机解决方案中有着明显突出的性能和成本优势。

此外，发行人在研交换芯片具备如下明显竞争优势，助力下游系统厂商完成产品升级换代：a.基于该交换芯片的低功耗解决方案，可进一步降低系统成本，有利于芯片在交换机/路由器等多种产品应用形态的推广；b.提供更大数据包缓存容量，加强报文突发能力，适应各种网络数据转发；c.该芯片具备丰富的网络外设管理接口，满足各种管理外设应用，灵活性更强。

③发行人有线通信芯片产品具备商业化落地的拓展能力

A. 发行人第一代单口千兆 PHY，适合于向智能物联、拼接屏、机顶盒、商显等行业客户拓展。这些行业对单口千兆 PHY 的需求量较大，随着市场推广，发行人的客户数量稳步增加，目前已进入拼接屏知名企业灵星雨、灰度等供应链体系，并逐步开始放量。

B. 发行人在研的单口千兆 combo PHY 不仅适合于上述客户，更因为差异化设计使其适合于光纤收发器和电模块细分市场运用。当前该款芯片前期市场推广主要锚定第一代 PHY 芯片不能满足应用需求的客户，既能开拓新市场，又可与已量产 PHY 芯片互补，形成组合销售。发行人在研 combo PHY 与交换芯片具备功能、性能及功耗优势，创新功能符合客户升级换代需求，工程样片送样测试阶段已得到客户认可，预期芯片量产后能够在客户端实现快速导入并进入客户产品小批量量产。

C. 头部系统厂商（如客户 E、腾达、普联、新华三等）需要以太网 PHY 的同时也需要交换芯片，对厂商的系列产品研发能力和安全稳定供应能力要求较高。目前，发行人首款千兆以太网 PHY 已经进入客户 E 的供应链。随着发行人后续系列 PHY 和交换芯片陆续推出到市场，该类客户将陆续成为重要目标客户。客

户E、腾达等头部客户已经对公司首款交换芯片进行了工程样片测试，其它客户表示了芯片量产后导入的意愿。发行人全系列芯片产品有望全面进入头部客户供应体系，并助力产品向其他客户进行广泛拓展。

D. 发行人立足于中国大陆，了解大陆境内各市场、行业和客户情况，能够深挖客户的痛点和需求，并对之做出快速响应。发行人具有本土化优势，可以利用更高效快速的后端和现场支持服务给客户带来更大的价值，从而加强客户的稳定性和粘性。

综上所述，发行人已制定明确的有线通信芯片产品研发进度和市场推广策略，基于目前有线通信芯片业务的研发能力、在研产品的竞争力，发行人有线通信芯片业务具备独立参与市场竞争的能力。

(3) AIoT 芯片相关募投项目实施的风险披露情况

发行人已在招股说明书“第三节 风险因素”之“一、发行人相关的风险”之“（九）募投项目风险”之“1、募投项目效益不及预期的风险”中补充披露如下：

“发行人本次募集资金扣除发行费用后将用于新一代数据存储主控芯片系列产品研发与产业化项目、AIoT 信号处理及传输芯片研发与产业化项目、联芸科技数据管理芯片产业化基地项目。

发行人嵌入式存储主控芯片产品仍在研发过程中，尚未获得市场认可；AIoT 信号处理及传输芯片尚处于起步阶段，目前感知信号处理芯片客户较为集中，有线通信芯片收入规模较小，市场资源较为薄弱。虽然发行人已经对上述募投项目进行了市场、技术等方面的可行性论证，然而随着集成电路产业的快速发展，公司可能面临来自市场变化、技术革新、运营管理等多方面的挑战。如果研发成果未达预期，或研发出的产品未能得到市场认可，或未来市场的发展方向偏离公司的预期，则募集资金投资项目将面临市场化推广失败的风险，前期的研发投入将难以收回，预计效益难以实现，对公司业绩产生不利影响。”

二、保荐机构核查情况

（一）核查程序

保荐机构履行了如下核查程序：

1、通过公开渠道搜索行业相关报告、访谈发行人管理层，了解固态硬盘主控芯片市场全球规模、市场发展情况及竞争格局；访谈发行人核心技术人员，通过公开渠道获取 NAND Flash 原厂和非 NAND 原厂自研自用厂商的产品性能指标等信息，对比分析发行人产品的技术先进性和市场竞争力；

2、通过公开渠道搜索行业相关报告、获取发行人收入明细表，计算发行人固态硬盘主控芯片在消费级、工业级、企业级领域的市占率、毛利率以及主要客户收入金额占比情况等；访谈发行人核心技术人员，了解工业级、消费级固态硬盘主控芯片技术难度的差异以及筛选工业级产品涉及发行人的核心技术；

3、通过公开渠道搜索行业相关报告、访谈发行人管理层，了解嵌入式存储主控芯片的市场规模、竞争格局，分析发行人开展嵌入式存储业务的市场空间以及现有在研嵌入式主控芯片产品的意向客户拓展情况，分析市场拓展可行性；

4、公开渠道搜索行业相关报告、访谈发行人管理层及研发人员、获取竞争对手公开资料以及获取发行人收入明细表，分析发行人数据存储主控芯片、图像感知信号处理芯片以及有线通信芯片的收入增速、产品线布局、新产品研发进度及未来应用领域布局等与竞争对手的差距；

5、获取发行人收入明细表并访谈感知信号处理芯片和有线通信芯片业务负责人，了解两类芯片的主要客户、收入金额及占比、毛利率、终端产品及具体应用场景，了解目前已量产及在研产品研发进度、技术水平及市场拓展情况，分析其业务是否具有独立参与市场竞争的能力。

（二）核查意见

经核查，保荐机构认为：

1、固态硬盘主控芯片全球市场规模未来将持续上升，独立固态硬盘主控芯片原厂目前市占率最高；发行人产品性能指标相较 NAND Flash 原厂同类产品具备差异化竞争优势，相较非 NAND 原厂自研自用厂商同类产品具有明显的性能

优势；

2、全球固态硬盘主控芯片在消费级领域市场规模最大，企业级次之，工业级领域市场规模最小，未来各领域市场规模将进一步增长；报告期内，发行人消费级产品收入占比最高且报告期内逐年提高，主要系消费级市场规模最大，发行人锚定消费级市场有助于快速推广产品、提升市占率；

3、嵌入式存储主控芯片市场规模将持续增长，目前国产厂商市占率较低，发行人嵌入式主控芯片产品在技术水平、客户资源方面均具备一定优势，具备市场拓展可行性；

4、发行人数据存储主控芯片业务相较全球知名厂商在收入规模、产品线丰富情况仍待提升，但在产品性能和技术水平上已经具备一定的竞争优势；长期来看，发行人面临的市场空间较大、成长性充足；

5、发行人图像感知信号处理芯片与以太网 PHY 芯片在研发进度、产品布局、收入规模方面较全球知名厂商存在明显差距，但已量产产品相较竞争对手主流产品性能指标已基本持平，在研产品相较对标竞品存在独特的差异化竞争优势。目前发行人市场地位相较可比公司处于相对弱势地位，但未来有望提高；

6、发行人感知信号处理芯片和有线通信芯片对应的主要客户分别为客户 E 和深圳元恩微；标准品交付模式符合行业惯例，与竞争对手不存在差异；发行人感知信号处理芯片和有线通信芯片业务具备且正在不断提升独立参与市场竞争的能力。

2.关于关联交易

2.1 关于客户 E

根据首轮问询回复：（1）根据 2022 年 9 月中介机构访谈，客户 E 及其下属企业预计 2022 年 7-12 月采购芯片数量约 600 万颗，实际采购芯片数量占预计采购芯片比例为 77.43%；报告期内向客户 E 及其下属企业销售的毛利率逐年下降；预计 2023 年至 2026 年向客户 E 及其下属企业销售的收入、毛利占比逐年下降；

（2）发行人根据收入准则认定向委托方提供技术服务符合收入确认条件，但未逐项分析具体依据；（3）技术服务提供过程中采购的物项等均归属于发行人并在后续生产过程中使用；（4）发行人向除客户 E 外其他客户销售技术服务成果产品，向客户 E 及其下属企业销售的价格与其他客户无重大差异；（5）2020 年、2021 年客户 E 通过亿安仓向发行人采购 SSD 产品金额分别为 2,206.97 万元和 1,408.16 万元，固态硬盘经销客户仅亿安仓，各期毛利率分别为 2.59%、2.66% 和-0.67%，显著低于直销。

请发行人说明：（1）2022 年下半年客户 E 及其下属企业实际采购芯片数量显著低于预期的原因，报告期内向客户 E 及其下属企业销售毛利率逐年下降的原因及预计变动趋势，2023 年-2026 年预计向客户 E 及其下属企业销售的收入、毛利金额测算的具体依据；（2）结合技术服务过程中采购的物项的归属权、研发成果所有权归属、发行人可自行生产并向第三方销售研发成果的商业合理性、向第三方销售的成果与向客户 E 销售的产品是否为同一款产品、向客户 E 销售价格公允的情况等说明委托方“拥有主导商品使用的现时权利”、“取得了相关技术服务开发成果的控制权”、“能够获得几乎全部的经济利益”的具体依据，发行人是否可以实质控制相关研发成果，并结合上述情况进一步说明发行人提供技术服务是否符合收入确认条件；（3）委托方向发行人采购技术服务研发成果产品占其同类产品采购量的比例，结合成果产品在客户 E 处的终端应用情况、该类业务规模变动趋势、预计未来采购量和采购金额的变动趋势，进一步说明关联交易金额、占比是否将进一步上升；（4）发行人向亿安仓销售 SSD 产品毛利率较低的原因及商业合理性，亿安仓经销 SSD 产品向终端客户销售的整体溢价水平及合理性，2020 年、2021 年客户 E 通过亿安仓向发行人采购 SSD 产品的原因及商业合理性，并进一步说明上述交易是否应比照关联交易进行披露；（5）

客户 E 及其下属企业向发行人采购产品的期末库存、期后耗用情况，是否存在为发行人囤货的情况。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查，并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

（一）2022 年下半年客户 E 及其下属企业实际采购芯片数量显著低于预期的原因，报告期内向客户 E 及其下属企业销售毛利率逐年下降的原因及预计变动趋势，2023 年-2026 年预计向客户 E 及其下属企业销售的收入、毛利金额测算的具体依据

1、2022 年下半年客户 E 及其下属企业实际采购芯片数量显著低于预期的原因

2022 年，发行人向客户 E 及其下属企业芯片销售情况如下：

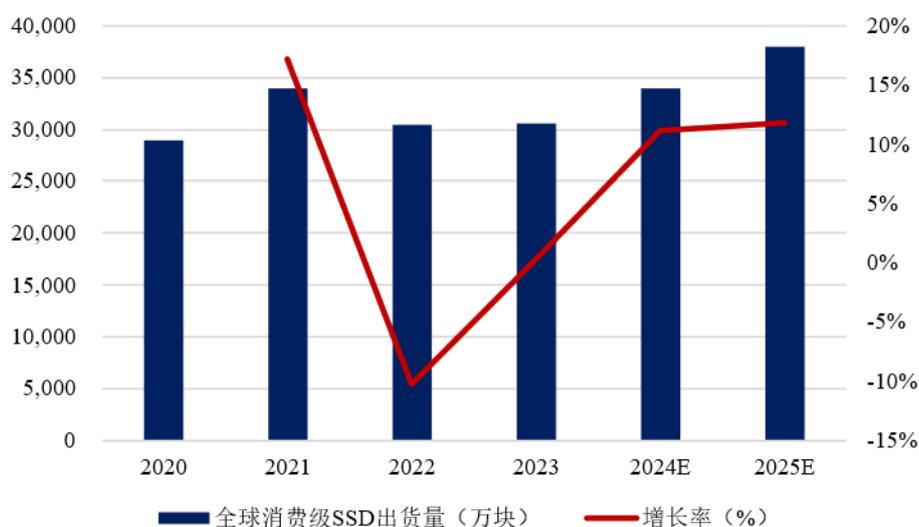
单位：万颗

项目	2022年1-6月	2022年7-12月
SSD主控芯片	90.49	23.86
AIoT信号处理及传输芯片产品	333.03	440.74
其中：感知信号处理芯片	豁免披露	豁免披露
有线通信芯片	豁免披露	豁免披露
合计	423.52	464.61

注：因涉及商业秘密，申请豁免披露

2022 年下半年客户 E 及其下属企业实际采购芯片数量低于预期，主要是所采购的 SSD 主控芯片数量较预期减少。2022 年，受消费电子需求疲软等因素影响，下游客户需求整体下降，消费级 SSD 出货量下降，客户 E 及其下属企业根据市场情况调整了对发行人 SSD 主控芯片的采购需求，导致其 2022 年实际采购发行人 SSD 主控芯片数量低于预期。2023 年，消费级 SSD 与 2022 年基本持平，消费级 SSD 出货量预计 2024 年将逐步企稳并持续增长。

2020-2025 年全球消费级 SSD 出货量



数据来源：中国闪存市场

2、报告期内向客户 E 及其下属企业销售毛利率逐年下降的原因及预计变动趋势，2023 年-2026 年预计向客户 E 及其下属企业销售的收入、毛利金额测算的具体依据

(1) 客户 E 产生的营业收入、毛利等情况

报告期内，发行人对客户 E 及其下属企业收入及占比、毛利及占比、毛利率情况如下：

单位：万元

项目	2023年度	2022年度	2021年度
营业收入	31,767.37	21,528.18	22,248.90
营业收入占比	30.73%	37.57%	38.44%
毛利	8,005.81	5,159.77	5,967.59
毛利占比	16.92%	22.47%	28.86%
毛利率	25.20%	23.97%	26.82%

报告期内，发行人对客户 E 及其下属企业销售毛利率分别为 26.82%、23.97% 及 25.20%，呈现下降趋势，主要是因为不同业务类别收入占比变化导致的，报告期内，发行人对客户 E 及其下属企业各业务类别收入占比及毛利率具体情况如下：

交易内容	产品类型	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
		收入占比	毛利率	收入占比	毛利率	收入占比	毛利率
销售商品	数据存储主控芯片产品	12.19%	51.43%	7.53%	52.16%	18.20%	52.33%
	感知信号处理芯片	44.05%	豁免披露	92.34%	豁免披露	81.79%	豁免披露
	有线通信芯片	0.30%	豁免披露	0.13%	豁免披露	0.02%	豁免披露
提供劳务		43.47%	20.49%	-	-	-	-
总收入		100.00%	25.20%	100.00%	23.97%	100.00%	26.82%

注：因涉及商业秘密，申请豁免披露

2021 年度及 2022 年度，发行人对客户 E 及其下属企业销售毛利率分别为 26.82% 及 23.97%，低于 2020 年的毛利率 32.10%，主要是因为 2020 年度发行人对客户 E 及其下属企业主要收入来源为提供劳务，2021 年度及 2022 年度的主要收入来自销售感知信号处理芯片产生的收入，提供劳务收入的毛利率高于感知信号处理芯片的毛利率，因此导致 2021 年度及 2022 年度的毛利率水平低于 2020 年度毛利率水平。

2022 年度，发行人对客户 E 及其下属企业销售毛利率为 23.97%，低于 2021 年度的毛利率 26.82%，主要是因为发行人向客户 E 及其下属企业销售的数据存储主控芯片产品的收入占比从 2021 年度的 18.20% 下降到 2022 年度的 7.53%，同时，感知信号处理芯片的收入占比上升，数据存储主控芯片产品的毛利率整体在 50% 以上，毛利率水平较高，感知信号处理芯片的毛利率整体在 20% 以上，毛利率水平相对较低，因此导致 2022 年度毛利率水平低于 2021 年度毛利率水平。

2023 年度，发行人对客户 E 及其下属企业销售毛利率为 25.20%，较 2022 年度有所上升，主要是因为 2023 年数据存储主控芯片业务收入占比较高，数据存储主控芯片业务毛利率较高，为 51.43%，因此导致 2023 年度毛利率水平较高。

根据客户 E 及其下属企业反馈的预计采购量，结合发行人根据历史经验和市场情况估算的各类产品预计销售价格和单位成本，以此计算得出 2024 年至 2026 年对客户 E 及其下属企业的收入及毛利预计情况。

发行人对客户 E 及其下属企业 2024 年至 2026 年预计收入及占比、毛利及占比、毛利率情况如下：

单位：万元

项目	2024E	2025E	2026E
营业收入	37,807.74	43,426.40	58,692.50
营业收入占比	31.26%	27.75%	27.85%
毛利	11,230.17	11,529.00	14,669.40
毛利占比	21.07%	16.34%	15.66%
毛利率	29.70%	26.55%	24.99%

2024年至2026年，发行人对客户E及其下属企业销售毛利率预计分别为29.70%、26.55%及24.99%，毛利率水平基本保持稳定，呈现略微下降趋势，主要是因为不同型号产品收入占比变化导致的，2024年至2026年，发行人对客户E及其下属企业收入占比及毛利率具体情况如下：

交易内容	产品类型	2024E		2025E		2026E	
		收入占比	毛利率	收入占比	毛利率	收入占比	毛利率
销售商品	数据存储主控芯片产品	51.57	90.49	45.56	82.06	34.82	79.38
	感知信号处理芯片	131.44	40.55	136.97	37.83	147.58	38.13
	有线通信芯片	0.64	33.83	1.12	30.19	1.25	31.68
总收入		183.65	54.55	183.65	48.76	183.65	45.90

注：以2023年度发行人数据存储主控芯片产品的毛利率记为100，作为收入占比及毛利率数据基数计算各期相对变动幅度

2024年至2026年，发行人AIoT信号处理及传输芯片的销售收入占比提升，数据存储主控芯片的销售收入占比呈现下降趋势，由于AIoT信号处理及传输芯片的毛利率水平相对数据存储主控芯片的毛利率水平较低，导致2024年至2026年发行人对客户E及其下属企业未来预计毛利率呈现下降趋势。

（2）发行人与客户E的合作具备稳定性、可持续性

①客户E对发行人产品需求量较大且持续增加

报告期内，发行人向客户E销售的产品种类多样，可应用在客户E的各产品领域，主要销售产品及在研产品需求分析如下：

产品系列	主要品类	双方需求分析
数据存储	SSD主控芯片	目前主要采购发行人的主控芯片，未来随着SSD市场规模的

产品系列	主要品类	双方需求分析
主控芯片产品		扩大，采购额有望持续增加
感知信号处理芯片	图像感知信号处理芯片	已量产的中高端、高端感知信号处理芯片，已与客户 E 形成深度绑定，预计未来对发行人将有持续的采购需求；中端感知信号处理芯片（MAV0105 型号）为发行人自研产品，除在视频接口路数指标稍弱于个别厂商外，在图像处理能力的关键指标上优于或与竞品相当，可有效提升客户 E 终端设备的竞争优势
	车载感知信号处理芯片	客户 E 车载模组业务，预计对发行人该类芯片有持续需求
有线通信芯片	PHY 芯片	客户 E 对发行人等国内厂商存在替代需求
	交换芯片	发行人的交换芯片以及软件能支持云管理，客户 E 对发行人等国内厂商存在替代需求

客户 E 是智能物联的主要领导者之一，对于公司各系列产品的需求短时间内不会改变。

②发行人具备全流程的芯片研发及产业化平台，客户 E 对发行人认可度高

公司已构建起 SoC 芯片架构设计、算法设计、数字 IP 设计、模拟 IP 设计、中后端设计、封测设计、系统方案开发等全流程的芯片研发及产业化平台。公司始终坚持核心技术自主研发和迭代创新，不断推出具有市场竞争力的大规模集成电路芯片及解决方案。公司销售的芯片产品广泛用于消费电子、智能物联等领域，该领域和竞争对手比拼的主要是产品性能、成本等因素。

产品系列	主要品类	客户 E 对发行人技术能力的认可
数据存储主控芯片产品	SSD 主控芯片	客户 E 目前 SSD 主要采购发行人产品
感知信号处理芯片	图像感知信号处理芯片	公司通过与客户 E 多年的合作和产品打磨，目前已量产中高端感知信号处理芯片、高端感知信号处理芯片，公司具备从高端技术水平切入中端、中低端的能力
有线通信芯片	PHY 芯片	第一款以太网 PHY 于 2019 年底开始研发，2021 年实现量产，就达到与竞品相当的水平，经过近两年的磨合，客户 E 采购发行人的数量持续增加
	交换芯片	发行人首款千兆交换芯片集成了第二代千兆以太网 PHY IP，相较竞品具有更低的功耗、更大容量的缓存、更高的主频性能以及更大的内存，样片已给客户 E 做了测试，得到了广泛认可

发行人具备全流程的芯片研发及产业化平台优势，在行业竞争中具备快速响应、成本与品质、稳定性优势。

③发行人与客户 E 合作具备粘性，客户 E 不会轻易更换供应商

发行人通过不断完善和优化管理体系，研发、技术创新、生产管理等，与客户 E 的合作从最初的 SSD 主控芯片供应商到现阶段各系列产品供应商，发行人与客户 E 已经形成了紧密的业务合作关系，发行人已是客户 E 供应链中重要的组成部分。

产品系列	合作粘性分析
数据存储主控芯片	通过双方的深度合作，在消费级、工业级及企业级 SSD 等领域，客户 E 推出系列解决方案，满足行业应用。联芸科技与客户 E 的深度合作，促进了双方在固态存储领域的快速发展
感知信号处理芯片	2019 年以来，公司已成为客户 E 在感知信号处理芯片领域的重要供应商。若客户 E 以其他供应商替代发行人，需要长久的信任基础、磨合期和过渡期，并且其它供应商难以有足够的产能和成本技术优势替代发行人，若贸然选择更换供应商，可能会对客户 E 相关业务正常运营造成不利影响，并增加成本，不符合客户 E 的商业利益
有线通信芯片	客户 E 对发行人有线通信芯片产品的采购量持续增加，合作粘性在持续增强

④发行人与客户 E 合作的深度与广度不断加强

发行人与客户 E 经过几年的商业化合作，在合作深度和广度方面均得到大幅提升，合作规模逐渐增长至 2023 年的 3.18 亿元，既在 SSD 主控芯片领域合作加深加广，又拓展了 AIoT 信号处理及传输领域。

报告期内，发行人的 SSD 主控芯片在市场上获得成功，SSD 主控芯片产品的成功又带动发行人 AIoT 信号处理及传输业务的销售收入获得增长，新研发的 PHY 芯片产品也成功导入客户 E 的供应链，形成良性循环。随着发行人与客户 E 合作的产品种类不断丰富，新产品的不断推广和逐步量产销售，为发行人与客户 E 合作的持续性及稳定性打下坚实的基础。

⑤客户 E 业绩良好，对发行人的各产品未来意向采购量充足

客户 E 经营业绩良好、财务状况稳健、行业地位显著，所处行业发展前景广阔，市场需求较大，不存在重大不确定性。结合前述客户 E 对发行人的需求分析，根据客户 E 的访谈，客户 E 未来对发行产品预计采购量稳定增长。

单位：万颗，万元

项目	2024E		2025E		2026E	
	数量	金额	数量	金额	数量	金额
SATASSD 主控芯片	豁免披露	2,051.53	豁免披露	2,794.40	豁免披露	3,220.00

项目	2024E		2025E		2026E	
	数量	金额	数量	金额	数量	金额
PCIeSSD 主控芯片	豁免披露	8,565.03	豁免披露	7,980.00	豁免披露	7,910.00
感知信号处理芯片	豁免披露	27,058.19	豁免披露	32,389.00	豁免披露	47,162.50
有线通信芯片	豁免披露	133.00	豁免披露	263.00	豁免披露	400.00
合计	-	37,807.75	-	43,426.40	-	58,692.50

注 1：上述预计总体采购量来自于对客户 E 的访谈；

注 2：公司根据已有产品情况预估未来单价；

注 3：因涉及商业秘密，申请豁免披露

SATA SSD 主控芯片预计未来采购量上升的主要原因是客户 E 终端设备应用市场主力产品为 SATA SSD，随着新一代闪存颗粒推出后，成本将大幅度降低，将全面替代 1TB 和 2TB 机械硬盘和部分 4TB、8TB 机械硬盘，SSD 应用数量将逐步增加。未来 PCIe SSD 主控芯片采购量有所下滑主要是基于客户 E 在 PC-OEM 前装市场拓展保守、采购其他模组厂半成品等因素考虑。

2024 年，发行人感知信号处理芯片预计规模量产三款，客户 E 的采购量将有所增加，未来年度预计将保持持续增长。发行人中端感知信号处理芯片量产后，预计 2025 年 PHY 芯片的采购量会有所下降，有线通信芯片在客户 E 处仍处于持续导入阶段，总体来看，随着发行人产品线的逐步完善，预计采购额有所增长。

综上所述，发行人现在及未来与客户 E 合作稳定且可持续。

(3) 关于关联交易的决策程序。

① 《公司章程》对关联交易决策程序的规定

发行人已在招股说明书之“第八节 公司治理与独立性”之“七、关联方及关联交易”之“（六）关联交易的规范措施及执行情况”披露了章程对关联交易决策程序的规定，具体如下：

《公司章程》第 75 条规定：“股东大会审议有关关联交易事项时，关联股东不应当参与投票表决，其所代表的有表决权的股份数不计入有效表决总数”。

《公司章程》第 113 条规定：“董事与董事会会议决议事项所涉及的企业有关联关系的，不得对该项决议行使表决权，也不得代理其他董事行使表决权。该董事会会议由过半数的无关联关系董事出席即可举行，董事会会议所作决议须经

无关联关系董事过半数通过。出席董事会的无关联董事人数不足三人的，应将该事项提交股东大会审议”。

②关联交易决策程序的合规性

2024年3月4日，发行人召开第一届董事会第十一次会议，审议通过了《关于确认公司2021年度、2022年度和2023年度关联交易情况的议案》《关于公司预计2024年度日常性关联交易的议案》《关于公司2024年度董事、监事及高级管理人员薪酬方案的议案》，关联董事均按发行人《公司章程》等规定予以回避表决。

发行人根据《公司章程》和《关联交易管理制度》的相关规定，对2021年度、2022年度和2023年度实际发生的关联交易情况进行了梳理及审查；根据公司2024年度经营发展规划及日常经营需要，对发行人2024年度的关联交易情况进行了合理预计，关联交易的定价遵循公平、公正、公开的原则；发行人结合公司实际情况和行业薪酬水平，制定了2024年度董事、监事及高级管理人员的薪酬方案。经审议，股东大会认为：公司与各关联方之间2021年度、2022年度和2023年度发生的各项关联交易、2024年度预计关联交易事项及2024年度董事、监事及高级管理人员薪酬方案属于公司正常的业务范围，交易定价公平合理，不存在损害中小股东利益的情况，不会影响公司的独立性。

2024年3月4日，发行人独立董事就相关议案发表了事前认可及独立意见。独立董事认为：公司2021年度、2022年度、2023年度关联交易及2024年度预计关联交易是基于公司正常的生产经营需要，交易不会影响公司的独立性，交易价格公允；公司2024年度董事、监事及高级管理人员薪酬方案符合有关法律、法规及《公司章程》、规章制度的规定，有利于调动相关人员的积极性，符合公司的长远发展规划。

基于上述，发行人已按照《公司章程》《股东大会议事规则》《董事会议事规则》《关联交易管理制度》《独立董事工作制度》等履行了关联交易的必要决策程序，关联股东和关联董事在审议相关交易时进行了回避表决，独立董事和监事会成员均未发表不同意见。

(4) 发行人对客户 E 不构成重大依赖，与其交易不影响发行人的经营独立性

客户 E 财务状况和经营情况良好，不存在重大不确定性风险。

①关联交易对发行人经营独立性不构成重大不利影响，发行人对关联方不存在重大依赖

报告期内各完整年度，发行人对客户 E 及其下属企业实现营业收入分别为 22,248.90 万元、21,528.18 万元及 31,767.37 万元，占营业收入比重分别为 38.44%、37.57% 和 30.73%，占比逐年下降。发行人对客户 E 及其下属企业销售的毛利占比分别为 28.86%、22.47% 及 16.92%，占比逐年下降。

2024 年至 2026 年，发行人预计对客户 E 及其下属企业的营业收入占比分别为 31.26%、27.75% 及 27.85%，毛利占比分别为 21.07%、16.34% 及 15.66%，预计营业收入占比和毛利占比总体呈现下降趋势。

根据《监管规则适用指引——发行类第 5 号》的相关规定，发行人来自单一客户主营业务收入或毛利贡献占比超过 50% 以上的，表明发行人对该单一客户存在重大依赖。报告期内，发行人来自客户 E 及其下属企业的销售收入或毛利占比低于 50%，且报告期内关联销售占比逐年下降，不属于《监管规则适用指引——发行类第 5 号》规定的对客户存在重大依赖的情形。

同时，客户 E 已建立了完善的公司治理结构，客户 E 各年度日常关联交易预计均履行了相关决策程序，由独立董事对关联交易发表意见，并经股东大会审议通过。关联交易程序合法有效，交易价格按市场价格确定，定价公允。

②发行人来自关联方的收入与其经营业绩相匹配，不存在通过关联交易调节业绩或进行利益输送的情形

2020-2021 年度，客户 E 营业收入及净利润增长较快，发行人来自客户 E 的收入也有较大增长，2022 年度，客户 E 营业收入增速较小，净利润有所下滑，发行人来自客户 E 的收入有所下降。2023 年度，客户 E 收入及净利润较 2022 年度持续增长，发行人来自客户 E 的收入增加，但发行人其他客户的收入增速较快，客户 E 的收入占比继续下降。报告期各完整年度，发行人来自客户 E 的收入实现情况与其经营情况基本匹配。

2021年至2023年，发行人关联交易收入占比呈逐步降低趋势，毛利占比亦逐步下降，发行人关联交易产生的毛利随收入占比下降而降低，具有合理性。

综上所述，发行人来自关联方的收入和毛利波动与关联方的经营业绩相匹配，关联交易实现的毛利合理，不存在通过关联交易调节收入利润或成本费用、对发行人利益输送的情形。

（5）未来减少与客户 E 发生关联交易的具体措施

1）发行人层面

①加强对新客户、新市场和新领域的自主开发，充分发挥公司全流程的芯片研发及产业化平台的优势，不断开发新增客户，延伸公司产品的应用场景，增加公司非关联销售收入规模，间接降低关联销售占比及对公司的影响。

②严格执行《公司章程》及《关联交易管理制度》等相关制度规定的关联交易的表决程序和回避制度。

③充分发挥独立董事的权限，严格执行《独立董事工作制度》中关于独立董事对重大关联交易发表意见的规定，以确保关联交易价格的公允和合理。

公司结合所处行业特点、客户需求等，制定并严格实施上述规范和减少关联交易的具体措施。公司已具备实施上述措施的人员架构、组织流程、内控机制等先决条件，相关措施切实可行，预计实施不存在障碍。

2）客户 E 层面

客户 E 不存在未履行的承诺事项或违反公开承诺的情形；报告期内各完整年度，发行人对客户 E 及其下属企业销售金额占营业收入比重分别为 38.44%、37.57% 及 30.73%，占比逐年下降。发行人《关联交易管理制度》等文件对关联交易作出规定，对发行人关联交易定价原则、决策程序、关联股东及关联董事回避制度等事项作出了详细且具有可操作性的规定。

（二）结合技术服务过程中采购的物项的归属权、研发成果所有权归属、发行人可自行生产并向第三方销售研发成果的商业合理性、向第三方销售的结果与向客户 E 销售的产品是否为同一款产品、向客户 E 销售价格公允的情况等说明委托方“拥有主导商品使用的现时权利”、“取得了相关技术服务开发成果的控制权”、“能够获得几乎全部的经济利益”的具体依据，发行人是否可以实质控制相关研发成果，并结合上述情况进一步说明发行人提供技术服务是否符合收入确认条件

相关背景已申请豁免披露。

1、技术服务过程中采购的物项的归属权情况

发行人在提供技术服务过程中采购的物项系发行人履行技术服务合同的直接支出，该些物项的归属权为发行人。

2、研发成果所有权归属情况

委托方验收后成为解决方案开发成果的所有权人。具体内容已豁免披露。

3、发行人可自行生产并向第三方销售研发成果的商业合理性

发行人可自行生产并向第三方销售研发成果，具有商业合理性。具体内容已豁免披露。

4、向第三方销售的结果与向客户 E 销售的产品是否为同一款产品

该产品与发行人向客户 E 销售的产品为同一款产品。具体内容已豁免披露。

5、向客户 E 销售价格公允的情况

报告期内，发行人发生的各类关联交易如下：

（1）重大经常性关联交易

报告期内，发行人向关联方销售商品或提供劳务的情况如下：

单位：万元

关联方	交易内容	2023 年度	2022 年度	2021 年度
客户 E 及其下属企业	销售商品	17,958.50	21,528.18	22,248.90
	提供劳务	13,808.87	-	-
合计		31,767.37	21,528.18	22,248.90

1) 交易背景及相关交易与发行人主营业务的关系

客户 E 存在数据存储主控芯片、AIoT 信号处理及传输芯片的需求。发行人是数据存储主控芯片领域的标杆企业，也是为数不多掌握主控芯片核心关键技术的企业，且发行人具有 AIoT 信号处理及传输芯片的研发实力，相关产品先进性和服务水平能够满足客户 E 的要求。

具体合作模式内容已豁免披露。

①数据存储主控芯片

A、合作背景

客户 E 采购联芸科技数据存储主控芯片，主要用于自有 SSD 品牌、部分贴片产品等。报告期内，客户 E 采购该款芯片占该芯片总收入的情况如下，总体收入占比不大。

单位：万元

项目	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
客户 E 采购金额	3,871.25	5.28%	1,620.09	5.01%	4,040.71	12.93%
MAS090X 系列	321.19	0.44%	614.61	1.90%	767.98	2.46%
MAP100X 系列	21.45	0.03%	6.14	0.02%	38.88	0.12%
MAS110X 系列	1,802.99	2.46%	418.31	1.29%	2,535.65	8.12%
MAP120X 系列	1,146.10	1.56%	581.04	1.80%	698.20	2.23%
MAP160X 系列	579.52	0.79%				
数据存储主控芯片总收入	73,277.43	-	32,312.35	-	31,246.37	-

客户 E 自有终端设备对数据存储主控芯片的需求量较低，主要原因是目前大容量机械硬盘成本远低于固态硬盘成本，在存储中 1T、2T（部分）容量的存储器采用固态硬盘，其他容量的终端设备中的存储器以机械硬盘、SD 卡和 TF 卡为主。

以京东同容量机械硬盘和固态硬盘售价为例，1T、2T 的固态硬盘升级到 4T 后，成本增幅远大于机械硬盘。

单价：元

项目	1T		2T		4T	
	固态硬盘	机械硬盘	固态硬盘	机械硬盘	固态硬盘	机械硬盘
希捷	419	419	799	439	2,399	1,249

注：固态硬盘选取希捷 ZP4000GM3A013 品牌；机械硬盘选取希捷 ST1000DM014 品牌

B、发行人 SSD 主控芯片核心技术来源独立于客户 E

a、相关业务发展历程

客户 E 建立了自己独立的固件及硬件研发团队，采用联芸科技系列 SSD 主控芯片开发出系列满足行业应用的 SSD 解决方案并生产销售。通过双方的深度合作，在消费级、工业级、企业级等细分领域，客户 E 推出具有行业竞争力的 SSD 解决方案，满足行业应用。联芸科技与客户 E 的深度合作，促进了双方在固态存储领域的快速发展。

b、发行人 SSD 主控芯片相关技术不存在依赖客户 E 的情况

发行人主要依托中国大陆人才、市场优势，并通过快速引进海内外核心人才，快速的自主研发出系列 SSD 主控芯片及解决方案。客户 E 以智能物联业务为主，为发行人下游客户。

发行人的核心技术均来源于自主研发，发行人核心技术涉及的专利均系自主申请取得。在 SSD 主控芯片研发方面先后推出 MAS090X、MAS110X、MAP100X、MAP120X、MAP160X 等系列 SSD 主控芯片，全面覆盖消费级、工业级及企业级 SSD 应用领域。

综上所述，发行人 SSD 主控芯片核心技术不存在依赖客户 E 的情形。

②AIOT 信号处理及传输芯片

A、感知信号处理芯片

a、合作背景

合作背景具体内容已豁免披露。

b、合作概况

报告期内，客户 E 采购发行人该款芯片占该芯片总收入的比重如下，总体占比较高。

单位：万元

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
客户 E 采购金额	13,992.62	19,879.05	18,192.53
该芯片总收入	14,192.66	20,230.01	18,599.04
占比	98.59%	98.27%	97.81%

2023年度，客户E采购公司的感知信号处理芯片收入下降，主要原因如下：MAV0102芯片产品的IO输出原先只支持1.8V电平的模式，由于客户业务场景应用需要，客户反馈需要增加3.3V的电平模式。发行人原产品内部评估设计时支持1.8V和3.3V两种电平模式，但是在产品出厂测试中只安排了1.8V电平的测试，未安排3.3V电平的测试，因此需要增加3.3V电平的测试，才能满足客户实际应用场景需求。发行人在2023年第一季度设计测试方案、验证测试后芯片，并对产成品实施了批量测试，导致MAV0102系列在2023年第一季度仅发生零星销售，第二季度才恢复正常。第一季度期间，客户主要使用原有库存产品。

发行人主营业务收入中感知信号处理芯片收入 2023 年、2022 年按季度分类情况如下表所示，2023 年第二季度开始，感知信号处理芯片销售逐渐恢复正常。

单位：万元

项目	2023 年度		2022 年度	
	金额	占比	金额	占比
第一季度	16.34	0.12%	3,965.72	19.60%
第二季度	3,034.52	21.38%	4,502.52	22.26%
第三季度	6,940.80	48.90%	7,080.22	35.00%
第四季度	4,201.00	29.60%	4,681.55	23.14%
合计	14,192.66	100.00%	20,230.01	100.00%

同时，公司原计划于 2023 年实现高端感知信号处理芯片的大规模销售，虽然 2023 年上半年完成了该产品的开发，但由于客户 E 导入节奏较慢，导致公司整体销售不及预期，2023 年四季度仅有样品的小批量销售。2024 年上半年，高端感知信号处理芯片已实现规模销售。

c、未来降低该芯片客户 E 占比的具体措施

报告期内，发行人感知信号处理芯片产品线较为单一，且仅有图像感知信号处理芯片，感知信号处理芯片销售量占客户 E 同类产品的总体采购量较少。

I、完成产品和技术升级，提高品牌知名度

发行人遵循“围绕头部客户”的策略，快速实现了产品的大规模量产并确定了明确的产品开发及市场拓展策略。发行人基于出色的产品竞争力以及供应链的安全稳定性快速打入了客户 E 供应体系并实现了大规模量产。公司将通过提高在客户 E 产品中的使用比例，完成产品和技术迭代，从而提高品牌效应，通过客户 E 供应体系的示范效应助力其他客户的导入速度。

II、逐步建立完整的产品矩阵

发行人已量产的中高端感知信号处理芯片在分辨率、编码等指标相较竞品具备差异化竞争优势，高端感知信号处理芯片除在视频接口路数指标较个别厂商略有差距外，在图像处理能力的关键指标上均优于或与竞品相当。中高端感知信号处理芯片和高端感知信号处理芯片的区别主要在于产品分辨率、编码等指标的差异，客户根据实际应用场景采购发行人相应的产品。

预计 2024 年末，公司感知信号处理芯片将初步形成完整的产品矩阵，从而为后续销售打下产品基础。

III、锚定重要客户，拓宽销售渠道

公司计划在 2025-2026 年采用直销和经销相结合的模式进行大规模推广。根据发行人的销售计划和预计，公司在后续开拓的其他客户中，主要以销售自研的中端图像感知信号处理芯片、车载感知信号处理芯片为主。

d、风险揭示情况

发行人已在招股说明书“第三节 风险因素”之“二、与行业相关的风险”之“（四）下游需求波动风险”进行了补充披露，具体如下：

“公司感知信号处理芯片客户较为集中，如果未来公司主要客户出现业务布局调整、经营业绩波动或者更换供应商等情况，将对公司业绩产生不利影响；公司有线通信芯片目前收入规模较小，若未来客户开拓效果不佳，将会造成公司在

技术研发、产品开发、市场拓展等方面投入的浪费，对公司经营业绩产生不利影响。

公司有线通信芯片目前产品结构单一、整体收入规模较小，尚未在行业头部客户实现大规模销售，若未来客户开拓效果不佳，将会造成公司在技术研发、产品开发、市场拓展等方面投入的浪费，对公司经营业绩产生不利影响。”

综上所述，发行人现阶段感知信号处理芯片产品线较少，客户以客户 E 为主，随着产品打磨完成、获得头部客户的认可、产品矩阵形成，进而可迅速拓展其他客户。从客户构成角度看，该产品现阶段对客户 E 存在一定依赖，但是从发行人各产品发展历程、技术水平、未来拟拓展客户来看，未来不会存在重大依赖。

B、有线通信芯片

a、合作背景

发行人有线通信芯片目前已量产的产品较为单一，仅有一款 PHY 芯片，于 2021 年推向市场。以太网 PHY（物理层）芯片是以太网通信最基础的芯片，所以公司选择以太网 PHY 芯片作为有线通信芯片的切入点。以太网 PHY 芯片集成数模混合电路，为交换机、路由器、网关、终端等各种网络设备提供相互连接的物理接口及信息传输通道，负责发送和接收数据，保证物理层数据传输的正确性和可靠性。公司销售的 PHY 芯片目前主要用于智能物联、拼接屏、机顶盒等领域。

发行人第二款产品千兆以太网 combo PHY 产品，相较上一代产品采用了更先进的架构和制程，性能更优、功耗更低并且支持更多的应用模式，具备低功耗特性以及独特的差异化设计，具有更强的产品竞争力。

b、合作概况

PHY 芯片产品应用范围较广，正完成客户 E 产品线不同领域的导入，目前在客户 E 的收入占比如下：

单位：万元

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
客户 E 采购金额	94.63	28.24	3.72
该芯片总收入	290.23	190.89	12.74

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
占比	32.61%	14.79%	29.20%

2023 年度，发行人向客户 E 销售 PHY 芯片的收入占比较高，主要是客户 E 的采购量增加。发行人作为有线通信芯片市场的新进入者，在相对充分竞争的市场环境下，利用较低的价格策略进行市场推广；另外，考虑到发行人后续有线通信芯片新产品的推出，对老产品以相对低的价格销售有利于后续新产品的推广。

发行人 PHY 芯片通过打入客户 E 终端产品的不同应用领域，可接触更多实际应用场景，有利于发行人获取更多产品应用的市场反馈，从而促进发行人不断对现有产品进行优化，提升产品竞争力。同时，发行人产品在客户 E 的成功应用具备辐射和示范效应，有助于未来产品快速被其他客户认可。

c、未来降低该芯片客户 E 占比的具体措施

I、加快研发、形成完整的产品矩阵

预计 2025 年，公司有线通信芯片将初步形成完整的产品矩阵，形成 PHY 芯片和交换芯片的组合，从而为后续拓宽客户打下产品基础。

II、不断提高有线通信芯片产品商业化落地的拓展能力

现阶段，公司 PHY 芯片偏重于拼接屏³和智能物联两大市场，同时依靠经销商（元恩威、中科骏马等）拓展相关市场客户。智能物联市场主要客户是客户 E；拼接屏市场客户较多，是目前拓展精力较多的方向。

同时，头部系统厂商（如客户 E、腾达、普联、新华三等）需要以太网 PHY 芯片的同时也需要交换芯片，对厂商的系列产品研发能力和安全稳定供应能力要求较高。随着发行人后续系列 PHY 和交换芯片陆续推出到市场，该类客户将陆续成为重要目标客户。

d、风险揭示情况

发行人已在招股说明书“第三节 风险因素”之“二、与行业相关的风险”

³ 拼接屏是指由多个液晶显示屏通过拼接技术组合而成的大屏幕显示设备。它可以通过将多个显示屏拼接在一起形成一个无边框或极窄边框的大屏幕显示，实现更大尺寸和更高分辨率的图像展示

之“（四）下游需求波动风险”进行了补充披露，具体如下：

“公司感知信号处理芯片客户较为集中，如果未来公司主要客户出现业务布局调整、经营业绩波动或者更换供应商等情况，将对公司业绩产生不利影响；公司有线通信芯片目前收入规模较小，若未来客户开拓效果不佳，将会造成公司在技术研发、产品开发、市场拓展等方面投入的浪费，对公司经营业绩产生不利影响。

公司有线通信芯片目前产品结构单一、整体收入规模较小，尚未在行业头部客户实现大规模销售，若未来客户开拓效果不佳，将会造成公司在技术研发、产品开发、市场拓展等方面投入的浪费，对公司经营业绩产生不利影响。”

综上所述，有线通信芯片目前处于起步阶段，从发行人该产品技术水平、目前已拓展的客户来看，该产品对客户 E 不存在重大依赖。

因此，双方开展业务合作及交易，具有合理性和必要性。

2) 交易的定价依据

发行人对关联方和非关联方执行相同的定价机制。芯片产品销售方面，发行人向客户 E 及其下属企业销售芯片产品主要根据发行人产品性能及市场竞争力、客户采购量等多项因素确定产品价格，因此相同芯片产品在不同时点针对不同客户的销售价格可能存在一定差异。技术服务方面，发行人提供技术服务的定制化程度较高，无法通过公开市场查询市场价格或第三方价格，发行人向客户提供的技术服务采用成本加成法定价，发行人根据承接的技术服务具体内容估算相应的人工、材料及其他费用，根据实施难度、技术水平要求，在预计项目成本的基础上加成合理利润，并与客户协商确定服务价格。该定价模式为行业通行定价模式，同行业可比公司翱捷科技、纳芯微均采用成本加成法定价，发行人技术服务定价依据具有合理性。

报告期内，发行人制定了《关联交易管理制度》，发行人治理层和管理层严格执行相关内部控制制度，发行人与客户 E 及其下属企业之间的交易具有合理的定价依据。

3) 关于定价公允性的分析

①销售价格与其他客户的差异情况及原因, 技术服务毛利率显著低于其他客户的原因

报告期内, 客户 E 及其下属企业采购各款产品占各款产品总收入的情况如下:

单位：万元

项目		2023年度			2022年度			2021年度			
		金额	占比	毛利率	金额	占比	毛利率	金额	占比	毛利率	
销售商品	数据存储主控芯片产品	客户E采购SSD主控芯片合计金额	3,871.25	5.28%	120.53	1,620.09	5.01%	122.24	4,040.71	12.93%	122.83
		其中：MAS090X系列	321.19	0.44%	134.61	614.61	1.90%	139.84	767.98	2.46%	122.55
		MAP100X系列	21.45	0.03%	174.06	6.14	0.02%	-8.95	38.88	0.12%	61.82
		MAS110X系列	1,802.99	2.46%	119.62	418.31	1.29%	120.83	2,535.65	8.12%	124.49
		MAP120X系列	1,146.10	1.56%	107.22	581.04	1.80%	106.00	698.2	2.23%	120.51
		MAP160X系列	579.52	0.79%	139.93	-	-	-	-	-	-
		发行人数据存储主控芯片总收入	73,277.43	-	127.61	32,312.35	-	118.82	31,246.37	-	116.55
		客户E采购SSD金额	-	-	-	-	-	-	7.01	0.10%	13.87
		发行人SSD收入金额	50.07	-	51.02	2,551.61	-	52.59	7,143.87	-	35.25
	AIoT信号处理及传输芯片	客户E采购MAV010X系列金额	13,968.29	98.59%	52.80	19,879.05	98.27%	50.74	18,192.53	97.81%	49.52
		发行人感知处理芯片总收入	14,192.66	-	52.33	20,230.01	-	50.55	18,599.04	-	49.61
		客户E采购MAE0621A系列金额	94.63	32.61%	79.73	28.24	14.79%	97.30	3.72	29.20%	139.18
		发行人有线通信芯片总收入	290.23	-	92.17	190.89	-	99.79	12.74	-	156.62
提供劳务	客户E采购技术服务金额	13,808.87	100.00%	48.02	-	-	-	-	-	-	
	发行人技术服务收入金额	13,808.87	-	48.02	-	-	-	-	-	-	
	发行人其他业务收入	-	-	-	0.80	-	28.94	4.92	-	161.05	

注：以 2020 年度向客户 E 及其下属企业销售 MAS090X 系列芯片的毛利率记为 100，作为报告期内数据基数计算各期相对变动幅度

报告期内，发行人向客户 E 及其下属企业销售的主要芯片产品及服务情况如下：

单位：万元

项目	产品类型	2023 年度		2022 年度		2021 年度		
		金额	占比	金额	占比	金额	占比	
销售商品	数据存储主控芯片产品	MAS090X 系列芯片	321.19	1.01%	614.61	2.85%	767.98	3.45%
		MAS110X 系列芯片	1,802.99	5.68%	418.31	1.94%	2,535.65	11.40%
		MAP120X 系列芯片	1,146.10	3.61%	581.04	2.70%	698.20	3.14%
		MAP160X 系列芯片	579.52	1.82%	-	-	-	-
	AIoT 信号处理及传输芯片	MAE0621A 系列芯片	94.63	0.30%	28.24	0.13%	3.72	0.02%
		MAV010X 系列芯片	13,992.62	44.05%	19,879.05	92.34%	18,192.53	81.77%
提供劳务		13,808.87	43.47%	-	-	-	-	
合计		31,745.92	99.93%	21,521.25	99.97%	22,198.08	99.77%	

报告期内，发行人销售给客户 E 及其下属企业主要芯片的收入及毛利占各系列总收入及总毛利比例的情况如下：

单位：万元

项目		2023 年度			2022 年度			2021 年度		
		收入	毛利	毛利率	收入	毛利	毛利率	收入	毛利	毛利率
数据存储主控芯片产品	MAS090X 系列	321.19	36.49	134.61	614.61	72.53	139.84	767.98	79.42	122.55
	总收入/总毛利	2,345.24	26.44	102.27	3,053.43	39.55	117.46	9,806.36	112.42	103.96
	占比	13.70%	137.95	-	20.13%	183.32	-	7.83%	70.62	-
	MAS110X 系列	1,802.99	182.01	119.62	418.31	42.65	120.83	2,535.65	266.37	124.49

项目	2023 年度			2022 年度			2021 年度		
	收入	毛利	毛利率	收入	毛利	毛利率	收入	毛利	毛利率
总收入/总毛利	14,123.50	182.23	117.01	11,665.67	164.25	127.70	15,381.59	210.39	124.07
占比	12.77%	99.85	-	3.59%	25.94	-	16.48%	126.55	-
MAP120X 系列	1,146.10	103.70	107.22	581.04	51.98	106.00	698.2	71.01	120.51
总收入/总毛利	16,676.27	197.78	107.57	13,753.39	169.72	111.93	1,838.09	24.47	120.72
占比	6.87%	52.41	-	4.22%	30.60	-	37.98%	290.13	-
MAP160X 系列	579.52	68.44	139.93	-	-	-	-	-	-
总收入/总毛利	39,921.35	623.24	141.60	2,247.95	38.35	154.72	-	-	-
占比	1.45%	10.94	-	-	-	-	-	-	-
MAE0621A 系列	94.63	6.37	79.73	28.24	2.32	97.30	3.72	0.44	139.18
总收入/总毛利	290.23	2.95	92.17	190.89	2.10	99.79	12.74	0.22	156.62
占比	32.61%	215.84	-	14.79%	110.33	-	29.20%	198.55	-
MAV010X 系列	13,968.29	623.47	52.89	19,879.05	851.03	50.74	18,192.53	760.24	49.52
总收入/总毛利	14,192.66	81.90	52.33	20,230.01	112.75	50.55	18,599.04	101.77	49.61
占比	98.59%	761.06	-	98.27%	754.55	-	97.81%	746.82	-

注：以 2020 年度向客户 E 及其下属企业销售 MAS090X 系列芯片的毛利、该系列总毛利、毛利占比、毛利率记为 100，作为报告期内数据基数计算各期相对变动幅度

报告期内，发行人销售给客户 E 及其下属企业的主要芯片产品价格与销售给其他客户的价格对比情况如下：

单位：万颗、元/颗

项目		数据存储主控芯片													
		MAS090X 系列芯片				MAS110X 系列芯片				MAP120X 系列芯片		MAP160X 系列芯片			
		MAS0901		MAS0902		MAS1101		MAS1102		MAP1202		MAP1602		MAP1608	
		数量	单价	数量	单价	数量	单价	数量	单价	数量	单价	数量	单价	数量	单价
2023年度	客户 E 及其下属企业	176.00	100.17	161.20	60.24	73.20	289.27	3,404.00	38.87	1,420.40	68.71	298.20	147.13	40.00	136.57
	其他客户	20.00	87.14	3,395.80	50.23	267.00	228.99	25,174.00	39.25	18,986.00	69.65	20,129.00	161.47	690.80	144.23
	价格差异率	-	14.95%	-	19.92%	-	26.32%	-	-0.98%	-	-1.34%	-	-8.88%	-	-5.31%
2022年度	客户 E 及其下属企业	322.60	95.27	427.60	50.49	8.60	248.96	791.60	42.27	729.00	67.86	-	-	-	-
	其他客户	23.60	100.68	3,508.00	58.54	9.60	258.66	22,144.00	43.12	15,549.00	72.12	-	-	-	-
	价格差异率	-	-5.37%	-	-13.75%	-	-3.75%	-	-1.97%	-	-5.90%	-	-	-	-
2021年度	客户 E 及其下属企业	170.40	99.79	825.00	58.66	0.60	247.51	5,010.00	43.08	802.00	74.12	-	-	-	-
	其他客户	113.20	114.09	14,822.80	51.04	-	-	26,453.00	41.34	1,237.40	78.46	-	-	-	-
	价格差异率	-	-12.54%	-	14.93%	-	-	-	4.22%	-	-5.53%	-	-	-	-

(续上表)

项目		AIoT 信号处理及传输芯片									
		MAE0621 系列芯片				MAV010X 系列芯片					
		MAE0621A				MAV0101		MAV0102-高性能		MAV0102-低性能	
		数量	单价	数量	单价	数量	单价	数量	单价		

项目		AIoT 信号处理及传输芯片							
		MAE0621 系列芯片		MAV010X 系列芯片					
		MAE0621A		MAV0101		MAV0102-高性能		MAV0102-低性能	
		数量	单价	数量	单价	数量	单价	数量	单价
2023 年度	客户 E 及其下属企业	1,049.40	7.66	-	-	4,062.00	137.46	5,917.40	106.56
	其他客户	1,837.60	9.07	-	-	-	-	161.20	105.62
	价格差异率	-	-15.49%	-	-	-	-	-	0.89%
2022 年度	客户 E 及其下属企业	208.00	11.58	-	-	6,135.00	126.91	9,132.40	100.09
	其他客户	1,184.00	11.71	174.60	103.32	-	-	121.40	97.62
	价格差异率	-	-1.09%	-	-	-	-	-	2.53%
2021 年度	客户 E 及其下属企业	24.00	13.20	-	-	6,827.00	123.46	7,327.60	96.34
	其他客户	35.20	21.88	337.40	102.60	-	-	-	-
	价格差异率	-	-39.69%	-	-	-	-	-	-

注：1、价格差异率=（向客户 E 及其下属企业销售价格-向其他客户销售价格）/向其他客户销售价格；

2、为便于说明及比较产品单价信息，以 2020 年度向客户 E 及其下属企业销售 MAS0901 芯片单价及数量记为 100，作为报告期内数据基数计算各期相对变动幅度

总体而言，发行人向不同客户销售同一类型芯片产品的销售价格存在差异主要存在两方面因素：①性能高低对产品价格的影响：对于部分同一型号芯片产品，包含工业级和消费级两类产品，工业级产品价格更高；②客户采购数量对产品价格的影响：发行人会根据客户采购数量的增加，相应给予一定的价格优惠。因此发行人向客户 E 及其下属企业销售的价格与向其他客户销售的价格相比，会存在一定的差异。

A、数据存储主控芯片

a、MAS090X 系列芯片

报告期内，发行人向客户 E 及其下属企业销售 MAS0901 芯片的价格与向其他客户销售价格的差异率分别为-12.54%、-5.37%及 14.94%，除 2023 年度外，销售价格整体低于向其他客户销售的价格，主要原因为客户 E 及其下属企业为 MAS0901 芯片的第一大客户，报告期各期，发行人向客户 E 及其下属企业销售 MAS0901 芯片占该芯片整体销售数量的比例分别为 60.07%、93.19%及 89.81%，因此向客户 E 及其下属企业的销售价格低于其他客户。2023 年度，因向公司 D 销售 MAS0901 芯片的价格较低（需要经销商维护当地客户），拉低了向其他客户的整体销售价格，导致向其他客户的销售价格低于向客户 E 及其下属企业的销售价格。

报告期内，发行人向客户 E 及其下属企业销售 MAS0902 芯片的价格与向其他客户销售价格的差异率分别为 14.93%、-13.75%及 19.91%，除 2022 年外，销售价格整体高于向其他客户销售的价格，主要原因为客户 E 及其下属企业向发行人采购 MAS0902 芯片的数量较少。报告期各期，发行人向客户 E 及其下属企业销售 MAS0902 芯片占该芯片整体销售数量的比例分别为 5.27%、10.86%及 4.53%，因此向客户 E 及其下属企业的销售价格高于其他客户。2022 年，向客户 E 及其下属企业销售价格较低，且低于向其他客户销售的价格，主要原因为 2022 年初发行人向客户 E 及其下属企业以较低的价格销售 10 万颗 MAS0902 芯片（为了支持客户 E 采用公司 MAS0902 主控芯片开发专用 SSD 产品，进行了一次性专项价格折让，后续价格恢复正常），拉低了 2022 年向客户 E 及其下属企业销售 MAS0902 芯片的平均价格。

b、MAS110X 系列芯片

MAS1101 芯片为企业级产品，价格较高，报告期内销售量整体较小。2021 年度，MAS1101 芯片仅销售给客户 E 及其下属企业，主要原因为 MAS1101 芯片于 2021 年刚刚推出，尚未销售给其他客户，自 2022 年起已向其他客户销售 MAS1101 芯片。2022 年及 2023 年，发行人向客户 E 及其下属企业销售 MAS1101 芯片的价格与向其他客户销售价格的差异率分别为-3.75%及 26.32%，2023 年价格差异率较大，主要是因为 2023 年向江波龙销售 MAS1101 芯片的数量较大，给予其一定的价格优惠。

2021 年至 2023 年，发行人向客户 E 及其下属企业销售 MAS1102 芯片的价格较为稳定，与向其他客户销售价格的差异率分别为 4.22%、-1.97%及-0.98%，价格差异率较小。

c、MAP120X 系列芯片

2021 年至 2023 年，发行人向客户 E 及其下属企业销售 MAP1202 芯片的价格与向其他客户销售价格的差异率分别为-5.53%、-5.90%及 1.35%，价格差异率较小。

d、MAP160X 系列芯片

2023 年，发行人向客户 E 及其下属企业销售 MAP1602 芯片的价格与向其他客户销售价格的差异率为-8.88%，价格差异率较小。2023 年，发行人向客户 E 及其下属企业销售 MAP1608 芯片的价格与向其他客户销售价格的差异率为-5.31%，价格差异率较小。

B、AIoT 信号处理及传输芯片

a、MAV010X 系列芯片

MAV010X 系列芯片包含 MAV0101 协处理器芯片产品和 MAV0102 主处理器芯片产品两款不同的产品，其中 MAV0102 主处理器芯片产品又因产品性能差异分为单价较高和单价较低的两款细分产品，MAV0101 协处理器芯片产品价格高于性能较低的 MAV0102 主处理器芯片，但低于性能较高的 MAV0102 主处理器芯片。MAV0101 芯片未向客户 E 及其下属企业销售，性能较高的 MAV0102

芯片仅向客户 E 及其下属企业销售，2022 年及 2023 年，发行人向客户 E 及其下属企业销售性能较低的 MAV0102 芯片的价格与向其他客户销售价格的差异率分别为 2.53% 及 0.90%，价格差异率较小。

b、MAE0621 系列芯片

2021 年至 2023 年，发行人向客户 E 及其下属企业销售 MAE0621A 芯片的价格与向其他客户销售价格的差异率分别为-39.69%、-1.09%及-15.27%，销售价格整体低于向其他客户销售的价格，主要原因为向客户 E 及其下属企业销售 MAE0621A 芯片占整体该芯片整体销售数量的比例分别为 40.61%、14.94%及 36.35%，客户 E 及其下属企业属于采购量较大的客户（2021 年、2022 年及 2023 年在 MAE0621A 芯片中属于第一、第二及第一大客户），因此价格较向其他客户销售的平均价格偏低。2021 年价格差异率较大，主要原因为 MAE0621A 芯片于 2021 年首次推出，2021 年整体销量较低，销售价格受销售量影响较大，2021 年其他客户采购 MAE0621A 芯片数量较少，因此价格较高，价格差异率较大。2022 年及 2023 年，MAE0621A 芯片逐渐放量，销售价格受销售量的影响变小，发行人向客户 E 及其下属企业销售 MAE0621A 芯片的价格与向其他客户销售的价格差异率变小。

C、技术服务

报告期内，发行人为客户 E 提供技术服务的毛利率与为其他客户提供技术服务的毛利率对比如下：

单位：万元

销售对象	2023 年度			2022 年度			2021 年度		
	收入	占比	毛利率	收入	占比	毛利率	收入	占比	毛利率
客户 E	13,808.87	100.00%	20.49%	-	-	-	-	-	-
其他客户	-	-	-	-	-	-	-	-	-

2020 年度，发行人为客户 E 提供技术服务的毛利率为 30.99%，低于为其他客户提供技术服务的毛利率。发行人向客户 E 提供的技术服务工作量大、周期长，因此按照行业惯例采用成本加成法定价，向其他客户提供的技术服务为具有偶发性的零星业务，周期短、金额小，由双方协商定价，因此两者毛利率不具有可比性。2023 年度，发行人为客户 E 提供技术服务的毛利率为 20.49%，较 2020 年

度有所下降，主要系：该项目开发周期长，技术难度大，人工成本投入超预期；该项目较 2020 年项目新增计提股份支付费用等。

②结合可比市场公允价格、第三方市场价格、关联方与其他交易方的价格等进一步说明关联交易的公允性，是否存在对发行人或关联方的利益输送

A、数据存储主控芯片

a、可比市场公允价格情况

由于行业内不同厂商推出的数据存储主控芯片在性能、应用领域等方面存在差异，不存在完全可比的产品，因此不存在公开的可比市场公允价格，发行人通过向其他客户销售产品的价格、毛利率情况进行分析。

发行人向客户 E 及其下属企业销售数据存储主控芯片与向其他客户价格差异的比较情况参见“本问题”之“①销售价格与其他客户的差异情况及原因，技术服务毛利率显著低于其他客户的原因”相关内容。

发行人向客户 E 及其下属企业销售数据存储主控芯片毛利率与对应系列产品整体毛利率的对比情况如下：

项目		MAS090X 系列	MAS110X 系列	MAP120X 系列	MAP160X 系列
2023 年 度	客户 E 及其下 属企业	134.61	119.62	107.22	139.93
	其他客户	97.14	116.64	107.59	141.62
2022 年 度	客户 E 及其下 属企业	139.84	120.83	106.00	-
	其他客户	111.81	127.96	112.19	-
2021 年 度	客户 E 及其下 属企业	122.55	124.49	120.51	-
	其他客户	102.39	123.97	120.86	-

注：以 2020 年度向客户 E 及其下属企业销售 MAS090X 系列芯片的毛利率记为 100，作为报告期内数据基数计算各期相对变动幅度

发行人向客户 E 及其下属企业销售 MAS110X 系列、MAP120X 系列、MAP160X 系列的毛利率与向其他客户的毛利率不存在较大差异。报告期内，发行人向客户 E 及其下属企业销售 MAS090X 系列的毛利率整体高于向其他客户销售的毛利率，主要原因为发行人向客户 E 及其下属企业销售的 MAS090X 系列芯片中毛利率较高的 MAS0901 芯片产品数量所占比例较高，分别为 17.12%、43.00%

及 52.21%，而向其他客户销售的 MAS090X 系列芯片中 MAS0901 芯片产品数量占比仅为 0.76%、0.67% 及 0.59%。MAS0901 芯片产品较 MAS0902 芯片产品增加了 DRAM 缓存，需要额外增加 DDR 测试程序，属于具有高性能、低延迟和更稳定服务质量表现的企业级芯片，单价比 MAS0902 芯片产品（消费级）高一倍左右，毛利率高三分之一左右，导致向客户 E 及其下属企业销售 MAS090X 系列芯片的毛利率高于其他客户。

b、第三方市场价格情况

由于行业内不同厂商推出的数据存储主控芯片在性能、应用领域等方面存在差异，不存在完全可比的产品，因此不存在公开的第三方市场价格，发行人通过对比可比公司的毛利率进行分析。

可比公司慧荣科技、得一微，业务模式具有一定的相似性，2021 年、2022 年发行人销售给客户 E 数据存储主控芯片的毛利率与可比公司的平均值基本接近，不存在重大差异，2023 年，得一微毛利率尚未披露，发行人 SSD 主控芯片产品整体毛利率高于慧荣科技，销售给客户 E 的毛利率高于慧荣科技的毛利率具有合理性，具体情况如下：

公司名称	2023 年度	2022 年度	2021 年度
慧荣科技	42.31%	49.25%	49.97%
得一微	-	31.04%	37.77%
平均值	-	40.15%	43.87%
发行人销售给客户 E 该产品的毛利率	54.45%	43.28%	37.74%

c、关联方与其他交易方的价格情况

发行人向关联方销售数据存储主控芯片价格与其他交易方向客户 E 销售相似产品价格的对比情况如下：

单位：元/颗

产品类别	项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
MAS090X 系列芯片	发行人向客户 E 及其下属企业销售价格	136.66	117.50	110.69
	其他交易方 A 向客户 E 销售类似产品价格	-	-	100.43-107.60
MAS110X 系列芯片	发行人向客户 E 及其下属企业销售价格	74.39	75.04	72.60

产品类别	项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
	其他交易方 A 向客户 E 销售类似产品价格	-	-	-
MAP120X 系列芯片	发行人向客户 E 及其下属企业销售价格	115.78	114.35	124.89
	其他交易方 A 向客户 E 销售类似产品价格	-	-	-
MAP160X 系列芯片	发行人向客户 E 及其下属企业销售价格	245.84	-	-
	其他交易方 A 向客户 E 销售类似产品价格	-	-	-

注 1：上述交易方价格数据来源于客户访谈；

注 2：客户 E 尚未采购与发行人 MAS110X、MAP120X、MAP160X 系列相似的产品；

注 3：为便于说明及比较产品单价信息，以 2020 年度向客户 E 及其下属企业销售 MAS090X 系列芯片单价记为 100，作为报告期内数据基数计算各期相对变动幅度，下表同

2021 年，发行人向客户 E 及其下属企业销售 MAS090X 系列芯片的价格略高于客户 E 向其他方采购类似产品的销售价格，主要是因为发行人向客户 E 及其下属企业销售的 MAS090X 系列芯片中 MAS0901 芯片产品数量所占比例由 2020 年的 5.88% 增加至 2021 年的 17.12%，MAS0901 芯片产品属于单价较高的具有高性能、低延迟和更稳定服务质量表现的企业级芯片，因此导致 2021 年发行人向客户 E 及其下属企业销售均价略高于其他方。2022 年及 2023 年，客户 E 及其下属企业未向其他方采购类似芯片产品主要是因为客户 E 及其下属企业已经完成发行人主控芯片产品的导入，无需再向其他方采购。

客户 E 及其下属企业未向其他方采购与 MAS110X 系列芯片、MAP120X 系列芯片、MAP160X 系列芯片类似的芯片产品主要是因为该系列主控芯片能够满足客户 E 及其下属企业固态硬盘产品的需求，且其针对固态硬盘产品应用需求投入研发资源对发行人上述两个系列芯片在 PC-OEM、工控/类工控、企业级应用领域的固态硬盘解决方案进行开发，若同时采用其他方类似芯片产品，需要重新投入研发资源对搭载相应芯片的固态硬盘解决方案进行开发，开发周期长，资源投入大，且最终产品无实质性区别，因此仅采购发行人以上两个系列的芯片产品。

B、AIoT 信号处理及传输芯片

a、可比市场公允价格情况

由于行业内不同厂商推出的 AIoT 信号处理及传输芯片在性能、应用领域等方面存在差异，不存在完全可比的产品，因此不存在公开的可比市场公允价格，发行人通过向其他客户销售产品的价格情况进行分析。

发行人向客户 E 及其下属企业销售数据存储主控芯片与向其他客户价格差异的比较情况参见“本问题”之“①销售价格与其他客户的差异情况及原因，技术服务毛利率显著低于其他客户的原因”相关内容。

b、第三方市场价格情况

由于行业内不同厂商推出的 AIoT 信号处理及传输芯片在性能、应用领域等方面存在差异，不存在完全可比的产品，因此不存在公开的第三方市场价格。

虽然可比公司联咏、瑞昱也具有类似产品，但联咏、瑞昱成立时间较早，产品线丰富，而发行人该类业务尚处于起步阶段，与联咏、瑞昱整体毛利率的差异具有合理性。

项目		2023 年度	2022 年度	2021 年度
感知信号处理芯片	联咏	41.85%	46.33%	49.78%
	发行人销售给客户 E 该产品的毛利率	52.80	50.74	49.52
有线通信芯片	瑞昱	42.81%	48.87%	50.41%
	发行人销售给客户 E 该产品的毛利率	92.17	99.79	156.62

注：以 2020 年度向客户 E 及其下属企业销售 MAS090X 系列芯片的毛利率记为 100，作为报告期内数据基数计算各期相对变动幅度

c、关联方与其他交易方的价格情况

感知信号处理芯片中，发行人主要向客户 E 销售 MAV010X 系列芯片，与其他交易方向客户 E 相似产品价格的对比情况如下：

单位：美元/颗

产品类别	项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
MAV010X 系列芯片	发行人向客户 E 及其下属企业销售价格	25.11-28.69	25.11-28.69	25.11-28.69
	其他交易方 A 向客户 E 销售类似产品价格	21.52-27.98	21.52-27.98	21.52-27.98

注：上述交易方 A 价格数据来源于客户访谈，发行人与客户一般按美元商讨价格，但结算时按人民币结算

由于不同厂商推出的产品在性能、规格等方面存在一定差异，且产品价格在同一年度的不同时间段受到市场行情的影响会产生波动，导致上表中发行人部分产品的价格与客户 E 与其他交易方相似产品的价格之间存在一定差异，但整体上符合市场价格行情。

有线通信芯片中，发行人主要向客户 E 销售 MAE0621A 系列芯片，与其他交易方向客户 E 销售相似产品价格的对比情况如下：

单位：元/颗

产品类别	项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
MAE0621A 系列芯片	发行人向客户 E 及其下属企业销售价格	12.91	19.51	22.24
	其他交易方 A 向客户 E 销售类似产品价格	19.37-21.52	22.96-28.69	31.56-36.59
	其他交易方 B 向客户 E 销售类似产品价格	15.06-16.5	19.37-20.09	20.80-21.52
	其他交易方 C 向客户 E 销售类似产品价格	15.78-16.5	17.93-18.65	-

注：上述交易方价格数据来源于客户访谈

2023 年，发行人向客户 E 及其下属企业销售 MAE0621A 系列芯片的价格低于客户 E 与其他交易方类似产品的价格，主要是因为发行人作为有线通信芯片市场的新进入者，在相对充分竞争的市场环境下，利用较低的价格策略进行市场推广；另外，考虑到发行人后续有线通信芯片新产品的推出，对老产品以相对低的价格销售有利于后续新产品的推广。

C、技术服务

a、可比市场公允价格情况

由于技术服务的商业机密性和差异性较强，因此无可比市场公允价格。发行人通过向其他客户提供技术服务的差异情况进行分析，具体参见“本问题”之“①销售价格与其他客户的差异情况及原因，技术服务毛利率显著低于其他客户的原因”相关内容。

b、第三方市场价格

由于技术服务的商业机密性和差异性较强，因此无第三方市场价格。

发行人提供技术服务的价格公允性通过对比发行人与同行业公司相似业务毛利率的情况进行分析，具体如下：

同行业公司	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
	收入占比	毛利率	收入占比	毛利率	收入占比	毛利率
发行人	34.12%	20.49%	-	-	-	-
翱捷科技	8.70%	29.41%	10.85%	47.52%	6.07%	29.75%
得一微	未披露	未披露	0.95%	76.64%	0.53%	85.66%
纳芯微	0.38%	78.82%	0.09%	45.89%	0.32%	74.92%
硅数股份	未披露	未披露	6.74%	7.86%	-	-
灿芯股份	未披露	未披露	37.12%	27.53%	31.45%	26.42%
	未披露	未披露	62.88%	14.96%	68.55%	12.82%
信芯微	未披露	未披露	9.39%	18.41%	4.57%	8.31%
芯原股份	21.15%	14.36%	21.43%	2.78%	25.64%	10.11%
国芯科技	9.36%	25.90%	21.97%	57.29%	11.77%	32.32%

注：同行业公司数据来源于公司定期报告、招股说明书等公开披露文件

其中，得一微与纳芯微技术服务业务的规模较小，毛利率较高，与发行人技术服务业务毛利率不具有可比性；翱捷科技术服务业务与发行人提供的技术服务业务类似。2023 年，发行人技术服务毛利率有所下降，主要系人工成本和股份支付费用超过预期所致。

除上述可比公司外，发行人还选取了开展类似业务的同行业公司进行比较，由于技术服务的定制化属性较强，不同公司提供技术服务的毛利率差异较大，且同一家公司不同期间的技术服务毛利率也波动较大，发行人提供的技术服务毛利率与同行业公司相比不具有重大差异。

c、关联方与其他交易方的价格情况

由于技术服务的商业机密性和差异性较强，同时，通过查询行业及同行业可比公司的公开披露信息，发行人未能获取到关联方与其他交易方的价格。

综上，发行人关联交易价格具有公允性，与向非关联方销售相同或相似产品的价格不存在重大差异，客户 E 及其下属企业不存在对发行人或关联方的利益输送。

(2) 重大偶发性关联交易

报告期内，存在公司与客户 E 代收政府补助款项后拨付给对方或其下属企业的情况。

单位：万元

关联交易内容	2023 年度	2022 年度	2021 年度
客户 E 代收政府补助款	2,222.88	12,415.00	-
公司代收政府补助款	-	3,087.50	185.40

按照相关规定，相关政府补助一般由政府拨付给牵头/负责单位，再由其进行分配。2022 年，公司收到（由项目牵头单位统一分配）财政资金 11,875.00 万元，分配给“G 款固态硬盘主控芯片”“H 款 AIoT 信号处理及传输芯片”其他单位 3,087.50 万元，公司收到客户 E 分配的“固态硬盘及 PCIe 主控芯片”项目财政资金 540 万元。上述关联交易对发行人当期经营成果、主营业务无重大不利影响。

（3）一般经常性关联交易

报告期内，公司向关联方购买商品或接受劳务情况如下：

单位：万元

关联方	交易内容	2023 年度	2022 年度	2021 年度
客户 E 及其下属企业	购买商品	6.61	9.78	18.13

报告期内，公司向客户 E 主要是采购固态硬盘样品，上述商品的关联交易定价系经双方协商，参考市场价格确定。

（4）关联方应收应付款项

报告期各期末，发行人关联方应收应付款项情况如下：

单位：万元

科目名称	关联方名称	2023.12.31	2022.12.31	2021.12.31
应收账款	客户 E 及其下属企业	4,362.11	5,197.24	7,784.03
其他应收款		5.00	-	-
应付账款		55.49	54.88	54.88
合同负债/预收款项		-	6,614.94	-
其他非流动负债		-	-	3,929.94

综上所述，发行人向客户 E 及其下属企业销售的产品单价与其他客户并无重大差异，也与客户 E 向其他交易方采购的同类产品价格基本接近，整体上符合市

场价格行情，并无显失公允的情况。

6、进一步论述技术服务收入符合收入确认条件

具体内容已申请豁免披露。发行人提供技术服务符合收入确认条件。

（三）委托方向发行人采购技术服务研发成果产品占其同类产品采购量的比例，结合成果在客户 E 处的终端应用情况、该类业务规模变动趋势、预计未来采购量和采购金额的变动趋势，进一步说明关联交易金额、占比是否将进一步上升

1、委托方向发行人采购技术服务研发成果产品占其同类产品采购量的比例

报告期内，委托方向发行人采购的技术服务研发成果产品占其同类产品采购量的比例如下：

单位：万颗

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
采购联芸科技数量	豁免披露	豁免披露	豁免披露
采购联芸科技数量占同类芯片产品采购数量的比例	15%	15%	15%

注：因涉及商业秘密，申请豁免披露。

2、成果产品在客户 E 处的终端应用情况、该类业务规模变动趋势、预计未来采购量和采购金额的变动趋势，进一步说明关联交易金额、占比是否将进一步上升

应用情况、预计采购量等具体内容已申请豁免披露。

发行人该类业务收入规模预计将快速提升，客户 E 对发行人该类业务预计未来采购金额的变动情况如下：

单位：万元

年度	2024E	2025E	2026E
预计采购金额	27,058.19	32,389.00	47,162.50
客户 E 采购金额占比	95.96%	92.59%	90.25%

2024 年至 2026 年，发行人对客户 E 及其下属企业预计销售收入情况如下：

单位：万元

项目	2024E	2025E	2026E
营业收入	37,807.74	43,426.40	58,692.50

项目	2024E	2025E	2026E
营业收入占比	31.26%	27.75%	27.85%

由上表可知，2024年至2026年发行人对客户E及其下属企业销售收入规模将稳步增长，由于发行人积极拓展其他客户业务规模，因此与客户E及其下属企业的关联交易占比将呈现下降趋势。

（四）发行人向亿安仓销售 SSD 产品毛利率较低的原因及商业合理性，亿安仓经销 SSD 产品向终端客户销售的整体溢价水平及合理性，2020 年、2021 年客户 E 通过亿安仓向发行人采购 SSD 产品的原因及商业合理性，并进一步说明上述交易是否应比照关联交易进行披露

1、发行人向亿安仓销售 SSD 产品毛利率较低的原因及商业合理性

SSD 业务是发行人主控芯片业务的补充和延伸，发行人在不同阶段推广新主控芯片产品时，早期会采用销售 SSD 进行协同推广的市场策略。广东亿安仓为深圳中电港技术股份有限公司（以下简称“中电港”）全资子公司，拥有众多行业客户资源，发行人认可广东亿安仓的客户优势，2020 年，为了推广新款数据存储主控芯片 MAS110X 系列，发行人通过广东亿安仓分销搭载新品主控芯片的 SSD，从而拓宽销售渠道，提高产品知名度。

发行人的 SSD 业务模式主要分为两种：一种为自产主控芯片加外购 NAND 闪存颗粒组合模式，发行人需要承担 NAND 闪存颗粒材料成本；另一种为自产主控芯片加客户直接提供 NAND 闪存颗粒组合模式，发行人无需承担 NAND 闪存颗粒的材料成本。报告期内，发行人与广东亿安仓采用外购 NAND 模式，同时，由于 SSD 主要由主控芯片和 NAND 闪存颗粒构成，NAND 闪存颗粒占 SSD 材料成本约六成以上，NAND 闪存颗粒成本占比较高使得发行人销售给广东亿安仓的固态硬盘单价相对较高，因此在单位毛利一定的情况下使得发行人向广东亿安仓销售 SSD 产品毛利率较低。

2、亿安仓经销 SSD 产品向终端客户销售的整体溢价水平及合理性

广东亿安仓为中电港全资子公司，中电港已于 2023 年 4 月在深交所主板挂牌上市。根据中电港于 2023 年 4 月披露的《深圳中电港技术股份有限公司招股说明书》，中电港业务涵盖电子元器件分销、设计链服务、供应链协同配套和产

业数据服务。其中，电子元器件分销业务分为授权分销和非授权分销两种类型，非授权分销主要分销产品既包括晶圆、电路板、显示屏、电子成品等产品，也包括处理器、存储器、射频与无线连接、模拟器件、分立器件、传感器件、可编程逻辑器件等电子元器件。

发行人与广东亿安仓针对 SSD 产品属于买断式经销，因此无法掌握广东亿安仓经销 SSD 产品向终端客户销售的整体溢价水平。根据《深圳中电港技术股份有限公司招股说明书》，广东亿安仓经销发行人 SSD 产品应属于中电港的非授权分销业务中存储器产品，中电港非授权分销业务的平均毛利率约为 2%，具备合理性。

3、2020 年、2021 年客户 E 通过亿安仓向发行人采购 SSD 产品的原因及商业合理性，并进一步说明上述交易是否应比照关联交易进行披露

(1) 2020 年、2021 年客户 E 通过亿安仓向发行人采购 SSD 产品的原因及商业合理性

中电港为境内规模最大的电子元器件分销商，拥有众多的优质供应商渠道，可全方位满足企业与产品不同发展阶段的采购需求。同时，客户 E 作为行业头部公司，业务领域涉及广泛，每年采购金额较大。

为了满足采购需求，客户 E 除了向发行人采购 SSD 主控芯片自行开发和生产 SSD 产品外，亦会通过其他供应商渠道直接/间接采购芯片电子元器件和存储模组成品（含 SSD 模组）等。其中，2020 年和 2021 年，客户 E 间接通过中电港子公司亿安仓采购发行人的 SSD 产品，主要系发行人销售给亿安仓的 SSD 产品满足客户 E 对于 SSD 模组技术产品规格的采购需求，因此发生了相关交易。

(2) 进一步说明上述交易是否应比照关联交易进行披露

根据《公司法》《企业会计准则第 3 号—关联方披露》《上海证券交易所科创板股票上市规则》等相关业务规则，广东亿安仓及其关联方不属于发行人关联方。鉴于广东亿安仓及其关联方通过经销模式销售的部分产品对应最终客户为客户 E 及其下属企业，出于谨慎性考虑，发行人已在招股说明书“第八节 公司治理与独立性”之“七、关联方及关联交易”之“（三）关联交易”之“8、比照关联交易披露的交易及往来款项”中补充披露如下：

“(3) 发行人与客户之间的交易比照关联交易披露

报告期内，客户 E 及其下属企业通过广东亿安仓及其关联方间接采购发行人产品，出于谨慎性考虑，上述交易比照关联交易披露，具体情况如下：

单位：万元

关联方	交易内容	2023 年度	2022 年度	2021 年度
广东亿安仓及其关联方	销售商品	-	211.84	2,256.58
合计		-	211.84	2,256.58

2021 年度和 2022 年度，公司上述交易占当期营业收入的比例分别为 3.90% 和 0.37%，占当期同类型交易比例分别为 3.96% 和 0.38%。”

(五) 客户 E 及其下属企业向发行人采购产品的期末库存、期后耗用情况，是否存在为发行人囤货的情况

1、客户 E 及其下属企业向发行人采购商品的期末库存、期后耗用情况

客户 E 及其下属企业向发行人采购的产品类别分别为 SSD 主控芯片、感知信号处理芯片及有线通信芯片。2021 年末库存的期后消耗情况良好，2022 年末库存中 SSD 主控芯片及有线通信芯片的期后耗用情况良好，感知信号处理芯片期后耗用较少。

感知信号处理芯片期后耗用较少主要因为客户 E 对该芯片采用高库存的备货策略。客户 E 及其下属企业向发行人采购的产品 2021 年末库存较 2020 年末库存增加，2022 年末库存较 2021 年末库存增加，这与客户 E 自身存货的增长趋势一致。

2、客户 E 及其下属企业对发行人商品的备货量符合其备货政策，并不存在为发行人囤货的情况

客户 E 及其下属企业 2022 年度耗用来自于发行人的感知信号处理芯片数量较 2021 年度上升 139.58%。2023 年领用数量较 2022 年度有所增加。客户 E 正逐步提高发行人感知信号处理芯片在其产品中的使用比例。

相关原因已申请豁免披露。

综上所述，客户 E 及其下属企业向发行人采购 SSD 主控芯片及有线通信芯片的期末库存较低，期后耗用情况良好；采购的感知信号处理芯片备货周期与其

自身的备货政策相符，不存在为发行人囤货的情况。

二、保荐机构、申报会计师核查情况

（一）核查程序

保荐机构和申报会计师履行了如下核查程序：

1、访谈发行人管理层，了解 2022 年下半年客户 E 及其下属企业采购芯片数量显著低于预期的原因，取得发行人销售明细，分析发行人向客户 E 及其下属企业销售毛利率逐年下降的原因，获取发行人关于 2024-2026 年向客户 E 及其下属企业销售收入、毛利金额及毛利率的预计金额、测算依据；

2、访谈发行人及客户 E 管理层，询问关于技术服务提供过程中采购的设备等归属权、研发成果所有权归属、询问发行人向第三方销售的成果芯片与向客户 E 销售的芯片是否为同一款芯片，向客户 E 销售的价格等情况；访谈客户 E 管理层了解其允许发行人自行生产并向第三方销售研发成果芯片的商业合理性；查看报告期内的技术服务收入确认的支持性文件，包括技术服务合同、项目验收报告及发票等，评估发行人关于技术服务收入确认是否符合企业会计准则的规定；

3、访谈客户 E 管理层，取得其采购发行人技术服务研发成果芯片的数量以及预计未来采购量，了解其芯片产品的终端应用情况，获取发行人 2024-2026 年向客户 E 及其下属企业销售的预计数据，了解该类业务规模变动趋势；

4、访谈发行人管理层，了解向亿安仓销售 SSD 产品毛利率较低的原因；访谈亿安仓管理层，了解其向下游客户经销 SSD 产品的整体溢价水平；访谈客户 E 管理层，了解其间接采购发行人 SSD 产品的原因；

5、获取客户 E 向发行人采购商品的各报告期末的库存情况及期后（预计）耗用情况，访谈客户 E 管理层了解其备货政策，是否存在为发行人囤货的情况。

（二）核查意见

经核查，保荐机构认为：

1、2022 年下半年客户 E 及其下属企业实际采购芯片数量显著低于预期的原因具有合理性，报告期内向客户 E 及其下属企业销售毛利率逐年下降的原因具有合理性；

2、发行人关于技术服务相关收入确认符合企业会计准则的相关规定；发行人提供技术服务后向客户销售芯片产品按照总额法确认收入符合企业会计准则的相关规定；发行人在技术服务成果被最终确认验收时确认技术服务收入，符合企业会计准则的相关规定；发行人将技术服务收入作为经常性损益列报符合《公开发行证券的公司信息披露解释性公告第1号——非经常性损益（2023年修订）》的要求；

3、2023年至2026年，发行人对客户E及其下属企业销售收入规模将稳步增长，由于发行人积极拓展其他客户业务规模，因此与客户E及其下属企业的关联交易占比将呈现下降趋势；

4、发行人向亿安仓销售SSD产品毛利率较低的原因具有合理性；发行人与广东亿安仓针对SSD产品属于买断式经销，因此无法掌握广东亿安仓经销SSD产品向终端客户销售的整体溢价水平，广东亿安仓经销发行人SSD产品应属于中电港的非授权分销业务中存储器产品，中电港非授权分销业务的平均毛利率约为2%，具备合理性；亿安仓经销SSD产品向终端客户销售的整体溢价水平及合理性；2020年、2021年客户E及其下属企业通过亿安仓向发行人采购SSD产品的原因合理，具备商业合理性；同时出于谨慎性，发行人已将相关交易比照关联交易进行披露；

5、客户E及其下属企业向发行人采购SSD主控芯片及有线通信芯片的期末库存较低，期后耗用情况良好；采购的感知信号处理芯片期末库存与其自身的备货政策相符，不存在为发行人囤货的情况。

经核查，申报会计师认为：

1、2022年下半年客户E及其下属企业实际采购芯片数量显著低于预期的原因具有合理性，报告期内向客户E及其下属企业销售毛利率逐年下降的原因具有合理性；

2、发行人关于技术服务相关收入确认符合企业会计准则的相关规定；发行人提供技术服务后向客户销售芯片产品按照总额法确认收入符合企业会计准则的相关规定；发行人在技术服务成果被最终确认验收时确认技术服务收入，符合企业会计准则的相关规定；发行人将技术服务收入作为经常性损益列报符合《公

开发行证券的公司信息披露解释性公告第 1 号——非经常性损益(2023 年修订)》的要求；

3、发行人向亿安仓销售 SSD 产品毛利率较低的原因具有合理性；亿安仓经销发行人 SSD 产品向终端客户销售的毛利率水平与中电港招股说明书中同类业务的平均毛利率基本一致；发行人已在招股说明书中对客户 E 及其关联方通过亿安仓向发行人采购 SSD 产品的交易比照关联交易进行披露；

4、客户 E 及其下属企业向发行人采购 SSD 主控芯片及有线通信芯片的期末库存较低，期后耗用情况良好；采购的感知信号处理芯片期末库存与其自身的备货政策相符，不存在为发行人囤货的情况。

2.2 关于江波龙

根据首轮问询回复：（1）江波龙于 2021 年 7 月通过旗下子公司西藏远识投资入股发行人，增资价格为 441.34 元/美元注册资本，2019 年 4 月、12 月发行人增资价格分别为 46.98 元/美元注册资本和 288.34 元/美元注册资本；（2）江波龙入股后向发行人采购 MAS090X、MAS110X 系列芯片单价略有上升，仅对江波龙入股前后采购同类产品价格进行比较；（3）截至 2022 年 12 月 31 日，发行人 2019 年以来销售给江波龙的 SATA SSD 主控芯片库存数量占比为 26.75%，PCIe SSD 主控芯片库存数量占比为 65.75%，江波龙“采购周期相对较长，存货规模相对较大”；（4）报告期各期向江波龙销售金额分别为 5,001.26 万元、9,508.45 万元和 11,105.07 万元，2022 年开始下游消费电子市场需求疲软，江波龙固态硬盘业务营业收入由 2021 年的 21.00 亿元下降至 15.04 亿元。根据江波龙招股说明书（注册稿），2019 年至 2021 年采购固态硬盘（SSD）主控芯片的单价分别为 2.14 元/颗、1.9 元/颗、2.21 元/颗，远低于发行人 SSD 主控芯片销售均价。

请发行人说明：（1）2021 年 7 月江波龙增资价格的具体确定依据及公允性，报告期内发行人估值大幅上升的原因及合理性；（2）报告期各期江波龙向发行人采购芯片产品单价与同类产品其他客户采购单价的差异情况，采购价格的公允性，采购价格与公开资料显示江波龙采购固态硬盘主控芯片单价差异较大的原因；（3）江波龙报告期各期向发行人采购各类芯片产品的数量、期末库存、期后耗用情况，是否存在长库龄产品，是否存在为发行人囤货的情况，采购量与其备货政策的匹配性；（4）江波龙向发行人采购芯片产品金额与其固态硬盘业务规模的匹配性，结合下游需求变动情况、报告期后采购金额等说明江波龙向发行人采购金额的预计变动趋势。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查，并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

（一）2021 年 7 月江波龙增资价格的具体确定依据及公允性，报告期内发行人估值大幅上升的原因及合理性

1、2019 年 4 月、2019 年 12 月和 2021 年 7 月增资的背景和价格公允性

2019年4月，芯享投资以46.98元/美元注册资本的价格认缴发行人的新增注册资本29.4789万美元。芯享投资系发行人实施股权激励的员工持股平台，经各股东协商，该次增资的定价依据为参考海康威视2018年12月增资的价格（46.85元/美元注册资本）并略微溢价。

2019年12月，国新基金等7名投资人以288.34元/美元注册资本的价格认缴发行人的新增注册资本90.1707万美元。该次增资的背景是发行人基于业务发展和研发资金需求进行融资，国新基金等增资方看好发行人的未来发展，拟通过参与投资取得回报。该次增资的价格系由各投资人依据发行人的未来发展前景、同行业可比公司等市场情况协商，一致同意发行人该次融资的投前估值为170,000万元，对应发行人的投后估值为196,000万元。

2021年7月，西藏远识和信悦科技以441.34元/美元注册资本的价格认缴发行人的新增注册资本33.9874万美元。

西藏远识是江波龙全资持有的进行境内股权投资的平台，其看好发行人的未来发展，围绕江波龙的主营业务进行产业链上下游投资布局。本次增资的价格由各股东依据芯片设计行业可比公司外部融资的估值水平、发行人的未来发展前景等市场情况协商确定，西藏远识和信悦科技的增资价格一致，价格公允合理。

2、发行人估值上升幅度的合理性

自发行人2019年12月完成融资后至2021年7月西藏远识和信悦科技入股后，发行人的估值从196,000万元增加至315,000万元，增长率为60.71%。发行人的估值上升幅度具有合理性，具体原因如下：

（1）芯片设计行业受投资人看好追捧，估值预期良好

2020年下半年起，国家陆续出台一系列鼓励支持芯片设计行业发展的政策，行业热度高涨。2020年7月，国务院发布《关于印发新时期促进集成电路产业和软件产业高质量发展若干政策的通知》，从财税政策、投融资政策、研究开发政策、进出口政策、人才政策、知识产权政策、市场应用政策、国际合作政策等方面，鼓励集成电路企业发展；2021年3月，全国人大发布《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》，提出加强关键数字技术创新应用，聚焦高端芯片、操作系统、人工智能关键算法、传感器等关

键领域，加快推进基础理论、基础算法、装备材料等研发突破与迭代应用。

在此背景下，一级及二级市场投资人对集成电路行业普遍看好追捧，估值预期调高。西藏远识投资发行人的估值市销率为 5.44 倍，与相近时期芯片设计行业首发企业申报前外部融资的估值水平不存在显著差异，入股价格具有公允性：

序号	公司名称	主营业务	融资时间	投后估值 (亿元)	当期营业收入 (万元)	市销率 (倍)
1	英集芯	电源管理芯片、快充协议芯片的研发和销售	2020年8月	26.20	38,926.90	6.73
2	纳芯微	高性能、高可靠性模拟集成电路研发和销售	2020年9月	16.84	24,198.71	6.96
3	长光华芯	半导体激光芯片的研发设计及制造	2020年12月	15.26	24,717.86	6.17
4	慧智微	射频前端芯片及模组的研发、设计和销售	2021年7月	29.14	51,395.11	5.67
5	得一微	存储控制芯片和存储解决方案的研发、设计及销售	2021年11月	34.40	74,523.14	4.62
平均值				-	-	6.03

数据来源：相关公司的招股说明书

(2) 发行人业务发展势头强劲

2021 年度，受益于 PC、服务器、手机等下游需求驱动，数据存储芯片市场规模快速扩张，根据中国闪存市场发布的《2021 年全球 SSD 市场分析报告》，2021 年全球固态硬盘主控芯片总出货量约 4.08 亿颗，较 2020 年增长 16.57%，发行人数据存储主控芯片产品的市场规模也快速增长；同时，发行人于 2021 年推出 AIoT 信号处理及传输芯片，其性能稳定、性价比高，具备一定的竞争优势，得益于 AIoT 的强劲需求，该类产品顺利实现规模化量产。

在上述背景下，发行人 2021 年度业务发展势头强劲，在手订单较多，经营业绩的成长具备了更强的确定性。发行人 2021 年度最终实现的营业收入为 57,873.56 万元，相比于发行人 2020 年的营业收入增长 72.02%。

(3) 发行人的上市确定性增强

2020 年度，发行人实现营业收入 33,644.43 万元，且发行人 2021 年融资时

投资机构预计发行人的市值已达到 30 亿元，发行人已满足《上海证券交易所科创板股票上市规则》（上证发[2020]101 号）第 2.1.2 条规定的上市标准（四），即“预计市值不低于人民币 30 亿元，且最近一年营业收入不低于人民币 3 亿元”，发行人预计可以满足科创板对于拟上市企业的基础财务指标要求，上市的确定性增强。

基于上述，2021 年 7 月江波龙增资的价格由各股东依据芯片设计行业可比公司外部融资的估值水平、发行人的未来发展前景等市场情况协商确定，且与信悦科技向发行人增资的价格一致，价格公允合理。江波龙 2021 年 7 月向发行人增资对应的投后估值较发行人 2019 年 12 月增资对应的投后估值的增长率为 60.71%，主要系发行人所处行业因国家政策支持受到投资者青睐，市场估值增长较快，以及发行人发展势头良好、上市确定性增强等综合因素所致，且与同时期芯片设计公司融资的市销率相近。江波龙向发行人增资的价格公允，且与信悦科技向发行人增资的价格一致，发行人估值的上升幅度具有合理原因。

（二）报告期各期江波龙向发行人采购芯片产品单价与同类产品其他客户采购单价的差异情况，采购价格的公允性，采购价格与公开资料显示江波龙采购固态硬盘主控芯片单价差异较大的原因

1、报告期各期江波龙向发行人采购芯片产品单价与同类产品其他客户采购单价的差异情况，采购价格的公允性

报告期内，发行人销售给江波龙及其关联方数据存储主控芯片的收入占数据存储主控芯片业务收入比例的情况如下：

单位：万元

项目	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
	收入	占比	收入	占比	收入	占比
MAS090X 系列	1.60	0.00%	-	-	3,649.44	11.68%
MAS110X 系列	4,552.19	6.21%	4,190.33	12.97%	5,480.26	17.54%
MAP120X 系列	3,485.48	4.76%	6,304.55	19.51%	378.05	1.21%
MAP160X 系列	9,144.33	12.48%	608.82	1.88%	-	-
数据存储主控芯片业务	73,277.43	-	32,312.35	-	31,246.37	-

报告期内，发行人销售给江波龙及其关联方主要芯片的收入及毛利占各系列

总收入及总毛利比例的情况如下，收入占比及毛利占比情况基本匹配。

单位：万元

项目	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
	收入	毛利	收入	毛利	收入	毛利
MAS090X 系列	1.60	豁免披露	-	豁免披露	3,649.44	豁免披露
总收入/总毛利	2,345.24	豁免披露	-	豁免披露	9,806.36	豁免披露
占比	0.07%	豁免披露	-	豁免披露	37.21%	豁免披露
MAS110X 系列	4,552.19	豁免披露	4,190.33	豁免披露	5,480.26	豁免披露
总收入/总毛利	14,123.50	豁免披露	11,665.67	豁免披露	15,381.59	豁免披露
占比	32.23%	豁免披露	35.92%	豁免披露	35.63%	豁免披露
MAP120X 系列	3,485.48	豁免披露	6,304.55	豁免披露	378.05	豁免披露
总收入/总毛利	16,676.27	豁免披露	13,753.39	豁免披露	1,838.09	豁免披露
占比	20.90%	豁免披露	45.84%	豁免披露	20.57%	豁免披露
MAP160X 系列	9,144.33	豁免披露	608.82	豁免披露	-	豁免披露
总收入/总毛利	39,921.35	豁免披露	2,247.95	豁免披露	-	豁免披露
占比	22.91%	豁免披露	27.08%	豁免披露	-	豁免披露

注：各产品系列毛利及占比情况因涉及商业秘密，申请豁免披露；

报告期各期，江波龙向发行人采购芯片产品单价与同类产品其他客户采购单价的差异情况如下：

单位：万颗；元/颗

产品	MAS090X 系列芯片		MAS110X 系列芯片		MAP120X 系列芯片		MAP160X 系列芯片		
	数量	单价	数量	单价	数量	单价	数量	单价	
2023 年度	江波龙及其关联方	0.04	119.34	123.50	101.05	66.74	143.18	68.10	344.15
	其他客户	48.38	119.91	270.12	97.14	211.02	171.37	209.94	393.55
	价格差异率	-	豁免披露	-	豁免披露	-	豁免披露	-	豁免披露
2022 年度	江波龙及其关联方	-	-	114.37	100.40	107.89	160.22	4.33	385.30
	其他客户	-	-	198.07	103.42	113.68	179.66	10.14	443.20
	价格差异率	-	-	-	豁免披露	-	豁免披露	-	豁免披露
2021 年度	江波龙及其关联方	100.00	100.00	174.28	86.20	6.68	155.19	-	-
	其他客户	112.99	140.89	253.98	106.85	21.08	189.83	-	-

产品	MAS090X 系列芯片		MAS110X 系列芯片		MAP120X 系列芯片		MAP160X 系列芯片	
	数量	单价	数量	单价	数量	单价	数量	单价
价格差异率	-	豁免披露	-	豁免披露	-	豁免披露	-	-

注 1：该表列示江波龙向发行人采购的 SSD 主控芯片，另有部分有线通信芯片因采购量过小，因此未予列示；

注 2：上述产品均按照各系列里的同型号产品进行采购数量、单价比较；

注 3：价格差异率=（向江波龙销售价格-向其他客户销售价格）/向其他客户销售价格；因涉及商业秘密，申请豁免披露；

注 4：为便于说明及比较产品单价信息，以 2021 年度向江波龙及其关联方销售 MAS090X 系列芯片单价及数量记为 100，作为报告期内数据基数计算各期相对变动幅度

1) 发行人 SSD 主控芯片的价格策略

发行人通常对两类客户提供低于其他客户的价格：1) SSD 主控芯片采购量远大于其他客户的企业；2) 采购量虽有限，但其 SSD 主控芯片几乎只采用发行人产品且合作稳定的客户。

报告期各期，江波龙向发行人采购芯片产品价格低于同类产品其他客户采购单价，主要原因系江波龙报告期各期均为发行人 SSD 主控芯片业务第一大客户，各类芯片产品采购数量占同类产品总采购量比重通常最高，因此发行人向江波龙提供的销售价格通常低于其他客户。2023 年，由于江波龙购买企业级 MAS1101 产品较多，导致 MAS110X 价格高于其他客户。2023 年江波龙零星采购少量发行人 MAS090X 产品主要作为备件对其固态硬盘产品进行维修换件使用。

不同芯片产品的价格差异率详细分析如下：

①MAS090X 系列芯片

2021 年，发行人向江波龙及其关联方销售 MAS090X 系列均为 MAS0902 产品，占同类产品销售数量比重较高（46.95%），因此发行人给予优惠价格；2022 年发行人未向江波龙销售 MAS090X 系列产品；2023 年，江波龙仅向发行人采购少量该产品，价格与其他客户几乎无差异。

②MAS110X 系列芯片

发行人 2021 年向江波龙仅销售该系列 MAS1102 产品，占同类产品销售总量比重为 40.69%；2022 年向其销售 MAS1102 产品和企业级 MAS1101 产品，销售 MAS1102 产品数量占同类产品销售总量比重为 36.59%，因此 2021 年-2022 年销售该系列产品销售价格均低于其他客户。

2023年，发行人向江波龙销售 MAS110X 系列芯片价格高于其他客户。主要原因系：2023年，发行人向江波龙销售该系列企业级 MAS1101 产品，占向江波龙销售 MAS110X 产品销量比重为 2.94%，而向其他客户销售 MAS1101 产品占向其他客户销售 MAS110X 产品销量比重仅为 0.37%。MAS1101 芯片产品与 MAS1102 芯片产品为不同版图制成，MAS1101 的价格较 MAS1102 高五倍左右，使得向江波龙销售 MAS110X 产品的价格高于其他客户。

③MAP120X 系列芯片

2021年至2023年，发行人向江波龙销售 MAP120X 系列芯片均为 MAP1202 产品，占同类产品销售数量比重较高（24.06%、48.69%、24.03%），因此发行人给予优惠价格。

④MAP160X 系列芯片

2022年和2023年，发行人向江波龙销售 MAP160X 系列芯片均为 MAP1602 产品，占同类产品销售数量比重较高（29.94%、24.49%），因此发行人给予优惠价格。

2) 发行人打入国产模组龙头的市场策略

江波龙是国内最大的 SSD 模组品牌厂商，在发行人与江波龙正式合作前，江波龙主力使用的 SSD 主控芯片仅有两款全球知名独立 SSD 主控厂商的 SATA 接口主控芯片。其中某国际厂商为快速提升市占率，向江波龙提供显著低于中国区其他客户的芯片销售单价。

发行人于 2018 年 11 月开始向江波龙进行小批量 SATA 类 MAS090X 系列 SSD 主控芯片产品的送测，并于 2019 年 3 月完成测试验证，正式进入江波龙供应体系，MAS090X 系列主控芯片产品成为江波龙认证的第三款 SATA 接口 SSD 主控芯片和首款国产 SSD 主控芯片，部分性能指标相较江波龙此前采购的两款 SSD 主控芯片具有优势，同时在固件解决方案开发支持上发行人具备本土化服务优势。另外，江波龙具备成熟的 SSD 固件开发能力，并采用发行人自主开发 SSD 主控芯片进行 SSD 解决方案自研，可有效降低发行人在后期对江波龙的技术支持投入和 TURNKEY 交付风险。

基于对发行人产品质量和技术能力的认可，江波龙于 2019 年与发行人就当

年的采购情况签署意向协议，该协议无强制约束，但协议双方通常会基于商业信用尽可能完成。在协议中，江波龙与发行人协商了 2019 年全年的采购数量，优先保障向发行人采购，同时确定了当年以低于上述两家独立主控芯片厂商的采购价格向发行人采购芯片产品。2019 年双方建立了较好的战略合作关系，2020 年市场及供应链相对稳定，发行人与江波龙未签署采购意向协议，自动按照 2019 年意向协议及相关订单约定的采购单价执行。2021 年供应链紧张，2022 年预期零售渠道 PCIe 接口 SSD 产品会快速崛起，在该环境下为保障双方利益，2021-2022 年，发行人均与江波龙签署了采购意向协议，协议虽根据市场情况对不同产品的采购价格进行了一定调整，但均低于其他客户的采购价格。发行人凭借过硬的产品实力以及针对性的市场策略在产品 and 市场两端发力，持续深化与江波龙的合作，提升江波龙供应商体系内的采购份额，目前已成为江波龙最大的 SSD 主控芯片供应商。

综上所述，基于江波龙在国内模组品牌龙头的市场地位、作为向发行人采购 SSD 主控芯片产品数量最多的客户以及江波龙采用发行人 SSD 主控芯片自研固件降低发行人技术支持投入和 TURNKEY 交付风险，发行人对江波龙提供通常低于其他客户的 SSD 主控芯片价格，双方交易系正常的商业行为，价格公允。

2、采购价格与公开资料显示江波龙采购固态硬盘主控芯片单价差异较大的原因

根据江波龙《首次公开发行股票并在创业板上市招股说明书》，江波龙 2019 年度-2021 年度采购主控芯片单价分别为 2.14、1.90、2.21 元/颗。其中主控芯片主要包括 SSD 主控芯片以及嵌入式存储主控芯片两大类，根据江波龙 2019-2021 年嵌入式存储与 SSD 的销量对比情况分析，江波龙每年销售嵌入式存储产品的数量为销售 SSD 数量的 15 倍以上，结合访谈江波龙相关人员获知江波龙每年采购嵌入式存储主控芯片数量占数据存储主控芯片总采购量的 90% 以上。由于嵌入式存储主控芯片价格远低于 SSD 主控芯片（可参见本回复“1.关于产品与市场竞争”之“（二）”问之“2021 年存储产品不同接口的平均售价”情况，且访谈江波龙得知嵌入式存储主控芯片单价不足 2 元/颗），因此导致江波龙采购主控芯片的平均价格远低于采购 SSD 主控芯片的平均价格，因此与采购发行人 SSD 主控芯片单价差异较大。

江波龙 2019-2021 年嵌入式存储与 SSD 的销量对比

单位：万个

江波龙产品名称	2021 年度	2020 年度	2019 年度
嵌入式存储销量	21,126.09	19,800.80	17,172.12
SSD 销量	1,405.27	1,195.59	977.21
SSD 销量占比	6.24%	5.69%	5.38%

以江波龙嵌入式存储销量与 SSD 销量比例近似替代江波龙采购嵌入式存储主控芯片和 SSD 主控芯片的数量比例，以江波龙向发行人采购 SSD 主控芯片的平均价格近似替代江波龙采购所有 SSD 主控芯片的平均价格，模拟测算 2019-2021 年嵌入式存储主控芯片平均价格如下：

单位：元/颗

江波龙产品名称	2021 年度	2020 年度	2019 年度
SSD 销量占比	6.24%	5.69%	5.38%
江波龙采购发行人 SSD 主控芯片平均价格	豁免披露	豁免披露	豁免披露
江波龙采购全部主控芯片平均价格	2.21	1.9	2.14
江波龙采购全部嵌入式存储主控芯片平均价格	豁免披露	豁免披露	豁免披露

注：因涉及商业秘密，申请豁免披露

根据上述表格，模拟测算出的 2019-2021 年江波龙采购嵌入式存储主控芯片的平均价格均低于 2 元/颗，处于 0.2-0.3 美元/颗价格区间内，具备合理性。因此江波龙采购发行人 SSD 主控芯片价格与江波龙采购全部主控芯片价格差异较大原因主要系江波龙采购价格较低的嵌入式存储主控芯片数量较多所致。

（三）江波龙报告期各期向发行人采购各类芯片产品的数量、期末库存、期后耗用情况，是否存在长库龄产品，是否存在为发行人囤货的情况，采购量与其备货政策的匹配性

1、江波龙报告期各期向发行人采购各类芯片产品的数量、期末库存、期后耗用情况

报告期各期，江波龙向发行人采购各类芯片产品的数量、期末库存、期后耗用情况如下：

年度	产品系列	MAS090X	MAS110X	MAP120X	MAP160X	MAE0621A	合计
----	------	---------	---------	---------	---------	----------	----

年度	产品系列	MAS090X	MAS110X	MAP120X	MAP160X	MAE0621A	合计
2023	采购数量 (万颗)	豁免披露	豁免披露	豁免披露	豁免披露	/	豁免披露
	库存数量 (万颗)	豁免披露	豁免披露	豁免披露	豁免披露	/	242.63
	期后耗用 (%)	-	49.27	100.00	25.44	/	70.92
2022	采购数量 (万颗)	-	豁免披露	豁免披露	豁免披露	/	豁免披露
	库存数量 (万颗)	豁免披露	豁免披露	豁免披露	豁免披露	/	881.81
	期后耗用 (%)	72.83	100.00	100.00	100.00	/	99.97
2021	采购数量 (万颗)	豁免披露	豁免披露	豁免披露	/	豁免披露	豁免披露
	库存数量 (万颗)	豁免披露	豁免披露	豁免披露	/	-	507.40
	期后耗用 (%)	97.38	60.96	100.00	/	/	65.61
2020	采购数量 (万颗)	豁免披露	豁免披露	/	/	/	豁免披露
	库存数量 (万颗)	豁免披露	豁免披露	/	/	/	59.49
	期后耗用 (%)	100.00	100.00	/	/	/	100.00
2019	采购数量 (万颗)	豁免披露	/	/	/	/	豁免披露
	库存数量 (万颗)	豁免披露	/	/	/	/	豁免披露
	期后耗用 (%)	100.00	/	/	/	/	100.00

注：2023年江波龙期末库存期后耗用情况均为截至2024年2月29日数据；其余年份期末库存耗用情况为期后1年内数据

注：因涉及商业秘密，申请豁免披露

2019-2020年，江波龙向发行人采购产品耗用情况良好，全部实现期后耗用；江波龙2021年采购发行人芯片产品期后耗用情况较差原因主要系2022年下游市场环境变动和采购发行人SSD主控芯片产品类别增加所致；2023年上半年江波龙减少了对发行人芯片的采购量，仍以消耗发行人库存产品为主，江波龙采购的发行人产品库存水平逐步下降。进入2023年三季度，下游消费电子市场显著回暖，江波龙该季度营收较去年同比增长66.62%，导致对发行人产品的消耗量进一步增加；同时，截至2023年7月末，江波龙采购的发行人产品库存已经降至极低水平，江波龙已结束去库存阶段，并为满足后续交货需求重新加大了对发行人产品的采购。根据江波龙提供的数据，截至2024年2月29日，江波龙2023

年末库存已经消耗 70.92%，库存期后消耗情况良好。

2、是否存在长库龄产品，是否存在为发行人囤货的情况，采购量与其备货政策的匹配性

江波龙库存中 1 年以上的长库龄发行人产品主要为 MAS110X，占江波龙 2019-2022 年各年年末向发行人采购产品库存总数量的比例分别为：0%、0%、0%、19.67%，占比较小。

2022 年江波龙消耗 MAS110X 较少，主要与江波龙业务结构以及市场行情因素有关。2023 年第三季度开始下游需求回暖，公司 MAS110X 产品消耗情况良好。经访谈江波龙相关业务负责人，江波龙主要根据供应链上下游行业、市场趋势，判断物料供应、价格走势，结合公司销售目标制定相关备货策略。具体表现为：

（1）以价格降本/锁定为导向，价格上涨时，发起采购成本节约策略备货；（2）以市场供需波动为导向。当市场供不应求时，通过策略备货来维持供需平衡；（3）以策略合作伙伴为导向。供需双方出于策略合作需要，针对某个项目或者模块商定策略备货。

江波龙对发行人芯片产品的采购量与其备货政策匹配性如下：

2021 年市场行情火爆，SSD 主控芯片原厂产能紧张供不应求，因此江波龙实行策略备货增加库存。同时，由于发行人已成为其最重要的 SSD 主控芯片供应商之一，为保证发行人优先向其供货，江波龙与发行人签订当年的采购意向协议，在协议中，江波龙预计向发行人采购不少于一定数量的 SSD 主控芯片，全年江波龙基于对市场行情判断以及备货策略实际采购了发行人超过协议约定数量 20% 的 SSD 主控芯片，导致 2021 年采购发行人芯片产品数量提升，库存量相应有所提高。

2022 年初江波龙与发行人签订了当年的采购意向协议并继续按照协议执行采购，由于 2022 年初市场行情仍处于较好态势，且江波龙 2021 年超额完成了意向采购量，基于上一年的实际采购量以及对下游市场的预判，并看好 SSD 由 SATA 接口向 PCIe 接口迁移的市场方向，在意向协议中，江波龙 2022 年预计向发行人采购一定数量（高于 2021 年）的 SSD 主控芯片（加大采购发行人具有竞争力 MAP120X 系列 PCIe Gen3 SSD 主控芯片）。但从 2022 年二季度开始，市场行情

急转直下，导致江波龙 SSD 销售情况不及预期，对 SSD 主控芯片的耗用情况相对缓慢。叠加 2021 年末已形成的部分库存，导致江波龙库存达到较高的水平。在此情形下，江波龙调整库存策略，减少了对发行人产品的采购。江波龙与发行人协商对采购意向协议进行了部分调整，减少 SATA 接口 SSD 主控芯片的实际采购，由于行业普遍看好 PCIe 接口 SSD 主控芯片，江波龙维持了对发行人 PCIe 接口 SSD 主控芯片的意向采购量。2022 年江波龙实际仅完成采购意向协议约定总数量的 83.23%，对发行人芯片产品采购量较 2021 年有所减少。

2023 年上半年下游消费电子行情仍未大幅好转，且 2022 年末江波龙库存水平仍然较高，因此江波龙仍处于去库存状态，减少了对发行人产品的采购，同时以消耗发行人产品库存为主。2023 年第三季度，下游市场需求大幅好转，江波龙营收相较 2022 年同期增长 66.62%，江波龙对发行人产品消耗量进一步提升，此前积压的库存已几乎消耗完毕。因此，为满足下游较为旺盛的需求，2023 年 8 月开始江波龙加大了对发行人产品的采购。

综上所述，江波龙对发行人的采购基于自身备货策略以及与发行人签订的采购意向协议执行，尽管采购意向协议不具有强制性约束，但基于双方的商业信用以及长期以来的合作关系，双方都尽可能执行协议约定，并在市场环境变化时作出合理调整。因此江波龙向发行人采购产品的数量及备货安排与市场行情变化一致，不存在为发行人囤货的情况。

（四）江波龙向发行人采购芯片产品金额与其固态硬盘业务规模的匹配性，结合下游需求变动情况、报告期后采购金额等说明江波龙向发行人采购金额的预计变动趋势

1、江波龙向发行人采购芯片产品金额与其固态硬盘业务规模的匹配性

江波龙是目前国内最大的数据存储模组厂商，主要从事 Flash 及 DRAM 存储器产品的研发、设计和销售。主要聚焦存储产品和应用，形成固件算法开发、存储芯片测试、集成封装设计、存储产品定制等核心竞争力，提供消费级、工规级、车规级存储器以及行业存储软硬件应用解决方案。江波龙产品覆盖 SATA 和 PCIe 两大主流接口，应用于笔记本、台式机、一体机、视频监控、网络终端等领域，近年来持续拓展企业级和高端消费级 SSD 市场。

报告期内，江波龙向发行人采购 SSD 主控芯片产品金额及其 SSD 业务规模情况如下：

单位：万元、万颗

项目	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
	金额	数量	金额	数量	金额	数量
江波龙向发行人采购 SSD 主控芯片	17,183.60	195.13	11,103.70	167.58	9,507.75	207.79
其中：SATA SSD	4,553.78	91.36	4,190.33	84.58	9,129.70	202.85
PCIe SSD	12,629.82	103.77	6,913.37	82.99	378.05	4.94
江波龙 SSD 业务规模 ^{注 1}	280,242.51	-	150,403.24	233.77	210,041.97	282.93

注 1：2021 年度江波龙 SSD 业务规模金额数据来源于江波龙定期报告、招股说明书等公开披露文件；2022 年度江波龙 SSD 业务规模数量数据来源于对江波龙相关负责人的访谈；2023 年度江波龙 SSD 业务规模金额数据来源于江波龙定期报告，江波龙 SSD 业务规模数量数据暂无

注 2：为便于说明及比较产品数量信息，以 2020 年度向江波龙及其关联方销售 SSD 主控芯片数量记为 100，作为报告期内数据基数计算各期相对变动幅度

2022 年，受消费电子需求疲软等因素影响，江波龙向发行人采购 SSD 主控芯片数量有所下降，同时江波龙 SSD 收入规模亦有所下降。其中，虽然江波龙向发行人采购 SSD 主控芯片数量下降，但是对应 SSD 主控芯片采购金额较 2021 年有所增加，主要系①随着 PCIe SSD 市场快速发展，江波龙加快 PCIe SSD 业务布局，使得其采购发行人 PCIe SSD 主控芯片采购占比由 2021 年的 3.98% 增长至 2022 年的 62.25%；②由于 PCIe SSD 主控芯片性能更高，因此 PCIe SSD 主控芯片平均单价较 SATA SSD 主控芯片平均单价更高所致。

2023 年，江波龙向发行人采购的 SSD 主控芯片数量较 2022 年相比有所提高。同时，江波龙向发行人采购 SSD 主控芯片金额大幅提升，主要系由于江波龙 PCIe SSD 主控芯片采购占比提升以及 PCIe SSD 主控芯片价格较高所致。

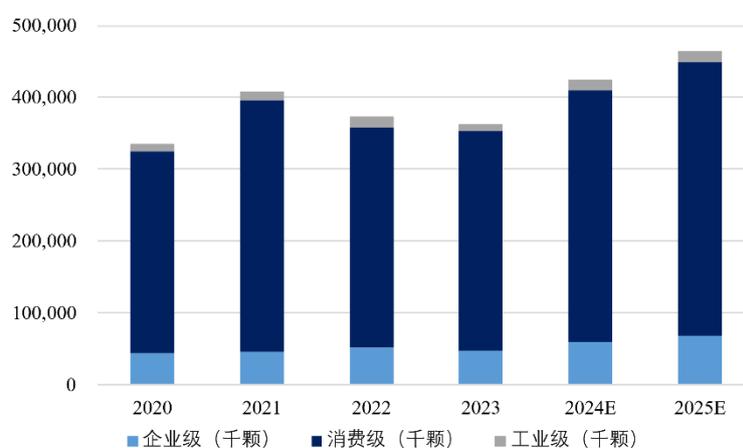
综上所述，江波龙向发行人采购芯片产品金额与其 SSD 业务规模具备匹配性。

2、结合下游需求变动情况、报告期后采购金额等说明江波龙向发行人采购金额的预计变动趋势

根据 Yole 集团发布的《Solid-state Drives 2023》，虽然因全球通胀、地缘政治紧张局势和电子产品制造商库存消化等因素导致 2022 年全球 SSD 收入由 2021

年的 340 亿美元下降至 290 亿美元，下降约 14%，但是，随着消费级 SSD 市场的恢复以及企业级 SSD 市场的需求增长，全球 SSD 市场规模将从 2022 年的 290 亿美元增长至 2028 年的 670 亿美元，复合年增长率为 15%。同时，根据访谈中国闪存市场分析师数据，2023 年全球 SSD 主控芯片出货量为 3.63 亿颗，相比 2022 年较为稳定。其中消费类 SSD 主控芯片出货量占比为 84.24%，企业级 SSD 主控芯片出货量占比为 13%。随着国内 SSD 市场规模的扩张，国内 SSD 主控芯片市场将维持持续增长态势。

2020 年-2025 年全球 SSD 主控芯片出货量情况



数据来源：中国闪存市场

江波龙 2023 年采购发行人 SSD 主控芯片数量 969.20 万颗，主要来自于发行人推出 PCIe Gen3 SSD 主控芯片 MAP120X 系列和 PCIe Gen4 新品 SSD 主控芯片 MAP160X 系列，MAP160X 系列 SSD 主控芯片售价较高，使得 2023 年江波龙向发行人采购金额达 17,183.60 万元。未来，随着全球宏观环境的恢复以及消费级/企业级 SSD 需求增长，存储市场和主控芯片市场将维持增长态势，发行人将继续以市场需求为导向，持续开展对新技术的研究并加快产品创新，进一步提升产品先进性和服务水平，保障江波龙等下游大客户的供应需求，预计江波龙等大客户的采购金额将维持较高水平。

二、保荐机构、申报会计师核查情况

（一）核查程序

保荐机构和申报会计师履行了如下核查程序：

1、查阅相近时期同行业可比芯片设计公司的招股说明书，了解江波龙投资

发行人的估值市销率与可比企业是否存在显著差异；访谈江波龙、西藏远识管理层，查阅其出具的股东声明与承诺、入股发行人的增资协议，了解江波龙增资价格的具体确定依据。结合发行人说明，评价江波龙增资价格公允性；

2、访谈发行人销售部门负责人，了解发行人与江波龙合作的背景；获取发行人报告期各期向江波龙销售芯片产品的种类及单价，与发行人向其他客户销售同类产品的单价进行比较，评价江波龙采购价格的公允性；了解发行人预计向江波龙销售金额的变动趋势；

3、访谈江波龙管理层，结合江波龙公开披露信息，了解其向发行人采购主控芯片单价与公开信息披露的采购主控芯片单价差异较大的原因；获取江波龙报告期各期向发行人采购商品的期末库存和期后耗用情况，了解其存货备货政策，是否存在长库龄产品，是否存在为发行人囤货的情况；了解其向发行人采购芯片产品金额与其固态硬盘业务规模的匹配性。

（二）核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

1、江波龙向发行人增资价格具有公允性；报告期内发行人估值大幅上升的原因具有合理性；

2、报告期各期江波龙向发行人采购芯片产品的价格公允；江波龙向发行人采购的固态硬盘主控芯片价格与公开资料显示江波龙固态硬盘主控芯片单价差异较大的原因具有合理性；

3、江波龙 2019-2020 年库存期后已耗用完毕，2021 年库存情况较高且耗用情况较低主要系市场环境变化等因素所致，2022 年、2023 年库存期后耗用情况良好，不存在为发行人囤货的情形，采购量与备货政策匹配；

4、江波龙向发行人采购芯片产品金额与其固态硬盘业务规模具备匹配性，发行人预计江波龙向其采购金额将保持较高水平。

三、保荐机构按照《监管规则适用指引——发行类第4号》第11条的要求，对关联方和关联交易进行充分核查并发表明确意见

（一）关于关联方认定

发行人已按照《公司法》《企业会计准则第36号——关联方披露》《科创板上市规则》《上市公司信息披露管理办法》及其他相关规定完整、准确地认定并披露了关联方。

报告期内，持有公司4.29%股份的股东西藏远识为发行人客户江波龙的子公司，江波龙与公司发生的交易情况按照比照关联交易披露。

（二）关于关联交易的必要性、合理性和公允性

1、交易情况

单位：万元

关联方	交易内容	2023年度	2022年度	2021年度
江波龙及其关联方	销售商品	17,370.00	11,105.07	9,508.45
合计		17,370.00	11,105.07	9,508.45

①交易背景及相关交易与发行人主营业务的关系

江波龙是国内最大的数据存储模组厂商之一，旗下Laxer为全球前十大SSD模组厂自有品牌之一，其业务模式为采购存储芯片以及存储控制芯片加工为SSD模组对外销售。发行人是数据存储主控芯片领域的标杆企业之一，也是为数不多掌握主控芯片核心关键技术的企业之一，相关产品先进性能满足江波龙的要求。

双方合作的历史背景参考本问题回复之“一、发行人说明”之“（二）报告期各期江波龙向发行人采购芯片产品单价与同类产品其他客户采购单价的差异情况，采购价格的公允性，采购价格与公开资料显示江波龙采购固态硬盘主控芯片单价差异较大的原因”之“1、报告期各期江波龙向发行人采购芯片产品单价与同类产品其他客户采购单价的差异情况，采购价格的公允性”的相关内容。

因此，双方开展业务合作及交易，具有合理性和必要性。

②交易的定价依据

发行人对关联方和非关联方执行相同的定价机制。芯片产品销售方面，发行

人向江波龙及其关联方销售芯片产品主要根据发行人产品市场竞争力、客户采购量以及合作稳定程度等多项因素确定产品价格，因此相同芯片产品在不同时点针对不同客户的销售价格可能存在一定差异。

报告期内，发行人制定了《关联交易管理制度》，发行人治理层和管理层严格执行相关内部控制制度，发行人与江波龙及其关联方之间的交易具有合理的定价依据。

③关于定价公允性的分析

关于定价公允性的分析参见本问题回复之“一、发行人说明”之“(二) 报告期各期江波龙向发行人采购芯片产品单价与同类产品其他客户采购单价的差异情况，采购价格的公允性，采购价格与公开资料显示江波龙采购固态硬盘主控芯片单价差异较大的原因”之“1、报告期各期江波龙向发行人采购芯片产品单价与同类产品其他客户采购单价的差异情况，采购价格的公允性”以及“2、采购价格与公开资料显示江波龙采购固态硬盘主控芯片单价差异较大的原因”。

2、往来款项

单位：万元

科目名称	关联方名称	2023.12.31	2022.12.31	2021.12.31
应收账款	江波龙及其关联方	6,702.97	2,885.09	1,778.34

西藏远识 2021 年 12 月入股公司前后，公司与江波龙交易价格均按照市场化原则确定，定价公允，不存在损害公司利益的情况。

(三) 关于关联交易的决策程序

不适用。

(四) 核查程序

保荐机构及发行人律师履行了如下核查程序：

1、获取发行人董事、监事、高级管理人员、持股 5% 以上股东等填写的调查表，梳理发行人关联方的范围；

2、查阅《公司法》《企业会计准则》《上市公司信息披露管理办法》及上海证券交易所颁布的业务规则，并与发行人的实际情况进行对照，判断发行人是否

根据规定完整、准确的披露关联方关系及关联交易；

3、查阅发行人报告期内与江波龙的交易明细表、交易合同，并结合同期发行人与第三方的交易情况，核查报告期内公司与江波龙交易的定价原则及公允性；

4、查阅发行人出具的说明，并对发行人的实际控制人、总经理及财务总监进行访谈，了解公司关联交易的交易背景、交易内容、定价原则等情况；

5、查阅同行业可比公司的《招股说明书》、定期报告等公开资料，分析关联交易定价的公允性；

7、对发行人的主要客户和供应商进行访谈，取得了发行人主要客户、供应商关于是否存在关联关系和利益安排的确认。

（五）核查意见

经核查，保荐机构认为：

1、发行人已按照《公司法》《企业会计准则》《上市公司信息披露管理办法》及其他相关规定完整、准确地披露了关联方；

2、报告期内，发行人与江波龙发生的交易均与经营密切相关，具有必要性及合理性，交易价格公允，不存在对发行人的利益输送，不会对发行人产生重大不利影响。

2.3 关于公司 D

根据首轮问询回复：（1）2022 年向公司 D 销售金额为 1,829.56 万元，2022 年末公司 D 的存货数量比例为 15.70%，截至 2023 年 3 月末，上述存货约 75% 已出售完毕，主要终端客户为宜鼎国际、宇瞻科技，也是发行人经销客户芯动力、恒智科技、安富利的终端客户；（2）2022 年向公司 D 销售的毛利率为 29.58%，其他经销商毛利率为 49.57%，毛利率较低主要系公司 D 采购未经封装测试的数据存储主控芯片晶圆，其他经销商采购的为已经封装测试后的成品芯片。

请发行人说明：（1）公司 D 采购规模与终端客户业务规模的匹配性，结合 2022 年采购量各季度分布、2023 年一季度采购情况、2022 年末库存期后销售进度缓慢等说明是否存在为发行人囤货的情况；（2）公司 D 是否承接了境外子公司 B 的业务，业务实质是否为代销，收入确认时点是否准确，终端客户与其他经销客户存在重合的原因，公司 D 向终端客户销售的产品与终端客户向发行人其他经销商采购的产品是否一致，向发行人采购未经封装测试的数据存储主控芯片晶圆的原因及商业合理性，发行人是否向其他客户销售未经封装测试的晶圆产品，具体销售情况及毛利率的比较情况。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查，说明对公司 D 不是由发行人、实际控制人控制所履行的核查程序、取得的核查证据，并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

（一）公司 D 采购规模与终端客户业务规模的匹配性，结合 2022 年采购量各季度分布、2023 年一季度采购情况、2022 年末库存期后销售进度缓慢等说明是否存在为发行人囤货的情况

1、公司 D 采购规模与终端客户业务规模的匹配性

报告期内，公司 D 经销模式采购规模与终端客户业务规模匹配性情况如下：

单位：万元

经销商	2023 年度经销模式采购额	主要终端客户名称	注册资本	设立时间	主营业务及收入规模
公司 D	2,593.96	宜鼎国际	19,569.32	2005.03.16	全球工业级嵌入式闪存

经销商	2023 年度 经销模式 采购额	主要终端 客户名称	注册资本	设立时间	主营业务及收入规模
					和内存解决方案的领导厂商，2021 年-2023 年主营业务收入分别为 23.47 亿元、23.42 亿元及 19.24 亿元
		宇瞻科技	27,703.00	1997.04.16	全球数字储存解决方案领导品牌，2021 年-2023 年主营业务收入分别为 19.99 亿元、20.00 亿元及 17.66 亿元

数据来源：Wind

报告期内发行人经销商公司 D 的终端客户宜鼎国际、宇瞻科技均为行业内知名企业，终端客户宜鼎国际、宇瞻科技向公司 D 采购金额规模占其整体业务规模的比例并不重大。

2、结合 2022 年采购量各季度分布、2023 年一季度采购情况、2022 年末库存期后销售进度缓慢等说明是否存在为发行人囤货的情况

经销模式下，2022 年度及 2023 年度各季度公司 D 向发行人采购产品情况如下：

单位：万颗

经销商	2022 年度				2023 年度			
	第一季度	第二季度	第三季度	第四季度	第一季度	第二季度	第三季度	第四季度
公司 D	0.36	92.69	48.80	28.31	43.84	48.35	34.59	75.73

公司 D 根据其采购需求向发行人进行采购，不存在在年底突然加大采购量为发行人囤货的情况。

2022 年和 2023 年，公司 D 作为发行人在中国大陆以外地区唯一经销商，为了满足当地下游客户采购需求一般进行 3 个月左右备货，其备货周期与期后销售周期匹配，不存在为发行人囤货的情况，具体情况如下：

公司 D2022 年末库存期后销售情况：

单位：万颗

经销商	2022 年度				
	采购数量	期末存货数量	期末存货期后销售量	期末存货期后销售量占期末	期末存货期后剩余量占年度

				存货比例	采购量比例
公司 D	170.16	26.71	26.71	100.00%	0.00%

注：表中期后销售量为统计至 2023 年 8 月底的数据

截至 2022 年底，公司 D 期末存货数量为 26.71 万颗，截至 2023 年 8 月末，2022 年末库存已全部对外销售，期后销售情况良好。

公司 D2023 年末库存期后销售情况：

单位：万颗

经销商	2023 年度				
	采购数量	期末存货数量	期末存货期后销售量	期末存货期后销售量占期末存货比例	期末存货期后剩余量占期间采购量比例
公司 D	202.50	31.91	24.32	76.23%	3.75%

注：表中期后销售量为统计至 2024 年 2 月底的数据

截至 2023 年末，公司 D 期末存货数量为 31.91 万颗，截至 2024 年 2 月末，2023 年末库存超过 75% 已对外销售，期后销售情况良好。

（二）公司 D 是否承接了境外子公司 B 的业务，业务实质是否为代销，收入确认时点是否准确，终端客户与其他经销客户存在重合的原因，公司 D 向终端客户销售的产品与终端客户向发行人其他经销商采购的产品是否一致，向发行人采购未经封装测试的数据存储主控芯片晶圆的的原因及商业合理性，发行人是否向其他客户销售未经封装测试的晶圆产品，具体销售情况及毛利率的比较情况

1、公司 D 是否承接了境外子公司 B 的业务

原发行人境外子公司 B 于 2022 年 6 月决议解散。随着境外子公司 B 的解散，发行人在中国大陆以外地区不存在其他分/子公司。境外子公司 B 主要客户为威刚科技、宜鼎国际、宇瞻科技等中国大陆以外地区当地客户，其中威刚科技已于报告期内转为发行人直接客户，由发行人与其签订销售合同并供货。

公司 D 成立于 2022 年 1 月，为境外子公司 B 前管理层中的三名员工从境外子公司 B 离职后投资成立的公司，主要从事芯片等电子元器件的销售，公司 D 看好发行人产品的市场前景并参与发行人产品在中国大陆以外地区的推广销售。宜鼎国际和宇瞻科技等中国大陆以外地区当地客户需要当地经销商进行维护，因

此其通常向中国大陆以外地区当地的经销商进行采购。由于公司 D 主要在中国大陆以外地区进行经营活动，具备当地服务优势，因此宜鼎国际和宇瞻科技等中国大陆以外地区当地客户看中公司 D 的本地化服务优势，主动向公司 D 采购相关产品和服务。

综上所述，公司 D 并非承接发行人境外子公司 B 的业务。

2、业务实质是否为代销，收入确认时点是否准确

公司 D 在中国大陆以外地区从事芯片等电子元器件的销售。公司 D 主要向发行人采购芯片成品在中国大陆以外地区经销或者采购未经封装测试的晶圆在中国大陆以外地区完成封装测试等工序后将芯片成品销售给中国大陆以外地区客户。

根据《企业会计准则第 14 号——收入》（2017 年修订）第三十四条，企业应当根据其在向客户转让商品前是否拥有对该商品的控制权，来判断其从事交易时的身份是主要责任人还是代理人。企业在向客户转让商品前能够控制该商品的，该企业为主要责任人，应当按照已收或应收对价总额确认收入；否则，该企业为代理人，应当按照预期有权收取的佣金或手续费的金额确认收入，该金额应当按照已收或应收对价总额扣除应支付给其他相关方的价款后的净额，或者按照既定的佣金金额或比例等确定。

企业向客户转让商品前能够控制该商品的情形包括：

- （1）企业自第三方取得商品或其他资产控制权后，再转让给客户。
- （2）企业能够主导第三方代表本企业向客户提供服务。
- （3）企业自第三方取得商品控制权后，通过提供重大的服务将该商品与其他商品整合成某组合产出转让给客户。

在具体判断向客户转让商品前是否拥有对该商品的控制权时，企业不应仅局限于合同的法律形式，而应当综合考虑所有相关事实和情况，这些事实和情况包括：

- （1）企业承担向客户转让商品的主要责任。
- （2）企业在转让商品之前或之后承担了该商品的存货风险。

(3) 企业有权自主决定所交易商品的价格。

(4) 其他相关事实和情况。

公司 D 向发行人采购芯片成品属于上述“(1) 企业自第三方取得商品或其他资产控制权后，再转让给客户”的情形，向发行人采购未经封装测试的晶圆属于上述“(3) 企业自第三方取得商品控制权后，通过提供重大的服务将该商品与其他商品整合成某组合产出转让给客户”的情形。关于交易中公司 D 责任划分、存货风险承担及定价方式具体分析如下：

(1) 责任划分

公司 D 向发行人采购商品后，由其主导对晶圆的封装测试工序，向终端客户销售并交付芯片成品，以及向终端客户承担主要违约责任和产品质量责任。

(2) 存货风险承担

公司 D 取得发行人交付的商品后，承担了所采购的芯片或者未经封装测试的晶圆毁损、灭失风险及跌价风险。除非发行人商品存在质量问题，公司 D 不能将未售出的商品退还给发行人。

(3) 定价方式

公司 D 根据终端客户的订单规模、市场行情等因素确定销售价格，与向发行人采购芯片或者晶圆价格无关。

因此公司 D 作为向终端客户销售商品的主要责任人，公司 D 和发行人交易的业务实质不属于代销业务。

发行人与公司 D 签订的经销协议中的主要条款和发行人与其他经销商签订的协议条款并无重大差异，发行人对公司 D 和其他经销商采用相同的管理模式。

根据《企业会计准则第 14 号——收入》（2017 年修订）第四条，企业应当在履行了合同中的履约义务，即在客户取得相关商品控制权时确认收入。取得相关商品控制权，是指能够主导该商品的使用并从中获得几乎全部的经济利益。

根据《企业会计准则第 14 号——收入》（2017 年修订）第十三条，对于在某一时刻履行的履约义务，企业应当在客户取得相关商品控制权时点确认收入。在判断客户是否已取得商品控制权时，企业应当考虑下列迹象：（一）企业就该

商品享有现时收款权利，即客户就该商品负有现时付款义务。（二）企业已将该商品的法定所有权转移给客户，即客户已拥有该商品的法定所有权。（三）企业已将该商品实物转移给客户，即客户已实物占有该商品。（四）企业已将该商品所有权上的主要风险和报酬转移给客户，即客户已取得该商品所有权上的主要风险和报酬。（五）客户已接受该商品。（六）其他表明客户已取得商品控制权的迹象。

根据发行人与公司 D 的约定，由发行人指定承运人将商品运送至公司 D 指定地点，商品控制权在由指定承运人送达公司 D 并由其签收后转移至公司 D，发行人以公司 D 签收时作为收入确认时点符合企业会计准则的规定。

3、终端客户与其他经销客户存在重合的原因，公司 D 向终端客户销售的产品与终端客户向发行人其他经销商采购的产品是否一致

（1）终端客户与其他经销客户存在重合的原因

公司 D 的终端客户与其他经销商客户的终端客户存在重合，主要系自 2022 年起，发行人主要经销商客户芯动力、恒智科技、安富利不再与发行人合作，同时，发行人境外子公司 B 于 2022 年 6 月决议解散，上述经销商的主要终端客户如宜鼎国际、宇瞻科技等中国大陆以外地区本地客户为了满足其采购需求并获得本地化的服务，转为通过公司 D 采购发行人产品。

（2）公司 D 向终端客户销售的产品与终端客户向发行人其他经销商采购的产品是否一致

公司 D 向终端客户销售的产品主要为 MK6XX 系列和 MAS090X 系列主控芯片，与终端客户向经销商客户芯动力、恒智科技、安富利采购的产品类型基本一致。

4、向发行人采购未经封装测试的数据存储主控芯片晶圆的的原因及商业合理性，发行人是否向其他客户销售未经封装测试的晶圆产品，具体销售情况及毛利率的比较情况

（1）向发行人采购未经封装测试的数据存储主控芯片晶圆的的原因及商业合理性

公司 D 向发行人采购未经封装测试的数据存储主控芯片晶圆主要系相关系列芯片封装测试等工序在中国大陆以外地区进行所致，具体分析如下：

公司 D 向发行人采购的未经封装测试的数据存储主控芯片晶圆主要对应发行人早期产品 MK6XX 系列，由于 MK6XX 系列主控芯片主要针对中国大陆以外地区的工控领域客户，上述早期产品自量产以来的封装测试等工序均在中国大陆以外地区进行。为了满足中国大陆以外地区客户的采购需求，公司 D 在通过经销模式推广销售发行人产品的同时，亦通过采购发行人 MK6XX 系列主控芯片晶圆并在中国大陆以外地区自主进行封装测试等工序后形成芯片成品后销售至中国大陆以外地区客户。

综上所述，公司 D 向发行人采购未经封装测试的数据存储主控芯片晶圆具备商业合理性。同时，针对 MK6XX 系列等早期产品，发行人将继续保持向公司 D 销售未经封装测试晶圆的业务模式，预计今后 4 年内，发行人向公司 D 将保持每年销售 MK6XX 系列晶圆 25-50 片左右，对应收入约 50-100 万元，销售毛利率维持在 15% 左右。预计的收入规模、毛利率与 2022 年下半年该系列晶圆销售情况保持基本稳定。

（2）发行人是否向其他客户销售未经封装测试的晶圆产品，具体销售情况及毛利率的比较情况

报告期内，发行人不存在向其他客户销售类似上述未经封装测试的晶圆产品。

公司 D 采购发行人 MK6XX 系列主控芯片晶圆自主进行封装测试等工序后形成芯片成品后销售至中国大陆以外地区客户，因此，发行人与公司 D 根据数据存储主控芯片晶圆成本为基础协商确定交易价格。

发行人向公司 D 销售晶圆、芯片的金额及毛利率情况如下：

单位：万元

客户	销售内容	2023 年度		2022 年度	
		金额	毛利率	金额	毛利率
公司 D	销售晶圆	93.83	14.62%	494.46	13.09%
	销售芯片	2,593.96	44.15%	1,829.56	29.58%
合计		2,687.78	43.12%	2,324.02	26.07%

①2022 年度

2022 年度，发行人通过经销模式向公司 D 销售的芯片产品主要为 MAS090X 系列、MK6XX 系列及 MAP100X 系列，具体情况如下：

单位：万元

经销商	产品类型	2022年度	
		金额	占比
公司 D	MAS090X 系列	954.52	52.17%
	MK6XX 系列	310.66	16.98%
	MAP100X 系列	283.61	15.50%
合计		1,548.78	84.65%

其中，向公司 D 销售 MK6XX 系列芯片产品系境外子公司 B 解散前处理尾货所致。发行人向公司 D 销售的 MAS090X 系列及 MAP100X 系列芯片产品毛利率与发行人向其他客户销售同类芯片产品毛利率的对比情况如下：

项目		MAS090X 系列	MAP100X 系列
2022 年度	公司 D	31.06%	13.65%
	其他客户	41.97%	9.14%

注 1：上表对比不同系列芯片产品下主要型号芯片产品毛利率；

注 2：随着境外子公司 B 于 2022 年 6 月解散，发行人与公司 D 的业务逐渐稳定，因此选取 2022 年下半年的数据进行比较

②2023 年度

2023 年度，发行人通过经销模式向公司 D 销售的芯片产品主要为 MAS090X 系列、MAP160X 系列及 MAS110X 系列，具体情况如下：

单位：万元

经销商	产品类型	2023 年度	
		金额	占比
公司 D	MAS090X 系列	1,377.03	51.23%
	MAP160X 系列	740.42	27.55%
	MAS110X 系列	184.54	6.87%
合计		2,301.98	85.65%

发行人向公司 D 销售的 MAS090X 系列、MAP160X 系列及 MAS110X 系列芯片产品毛利率与发行人向其他客户销售同类芯片产品毛利率的对比情况如

下：

项目		MAS090X 系列	MAP160X 系列	MAS110X 系列
2023 年 度	公司 D	34.01%	63.83%	48.90%
	其他客户	57.32%	60.35%	49.94%

注：上表对比不同系列芯片产品下主要型号芯片产品毛利率

2022 年度，发行人向公司 D 销售 MAP100X 系列芯片产品的销售数量较少，毛利率与向其他客户销售同类产品的毛利率差异较小。2022 年度及 2023 年度，发行人向公司 D 销售 MAS090X 系列芯片产品的毛利率分别为 31.06% 及 34.01%，低于向其他客户销售该类产品的毛利率，主要原因为：发行人向公司 D 销售的 MAS090X 系列芯片产品主要为 MAS0902 芯片。2022 年以来，MAS0902 芯片主要通过公司 D 销售给中国大陆以外地区客户，向公司 D 的销售数量占该型号产品销售数量的比例较高，因此向公司 D 销售该型号产品的毛利率相对较低。同时，由于中国大陆以外地区的客户需要当地的经销商进行维护，公司 D 承担了拓展客户资源、为当地客户提供本地化服务等工作，并且公司 D 为发行人中国大陆以外地区唯一经销商，因此议价能力较高，导致发行人向公司 D 销售上述芯片产品的毛利率整体相对较低。

综上所述，报告期各期发行人向公司 D 销售芯片产品的定价具备商业合理性，毛利率水平合理。

二、保荐机构、申报会计师核查情况

（一）核查程序

保荐机构和申报会计师履行了如下核查程序：

1、通过公开资料查询，获取公司 D 终端客户的基本资料，了解采购规模与其业务规模的匹配性，获取发行人销售明细，了解公司 D 各季度采购情况，获取公司 D 提供的进销存数据，分析公司 D 期末库存与期后销售的合理性，是否存在为发行人囤货的情况；

2、访谈发行人管理层以及公司 D 管理层，了解双方合作背景、业务安排、采购产品的情况以及产品定价依据等；了解发行人与公司 D 的业务实质是否为

代销业务；结合发行人说明，评价发行人收入确认时点是否符合企业会计准则的规定；比较发行人向公司 D 销售芯片产品及向其他客户销售同类芯片产品的毛利率，询问发行人管理层了解两者存在差异的原因及评估合理性。

（二）核查意见

经核查，保荐机构认为：

1、公司 D 采购规模占终端客户业务规模的比例不重大，公司 D2022 年、2023 年库存期后销售情况良好，不存在为发行人囤货的情况；

2、公司 D 自主开展电子元器件的销售，并非承接了境外子公司 B 的业务；其业务实质并非代销，发行人以公司 D 签收商品时作为收入确认时点符合企业会计准则的规定；终端客户与其他经销客户存在重合具备合理性，公司 D 向终端客户销售的产品与终端客户向发行人其他经销商采购的产品基本一致；发行人不存在向其他客户销售类似未经封装测试的晶圆产品，公司 D 采购未经封装测试的数据存储主控芯片晶圆具备合理性；报告期各期发行人向公司 D 销售芯片产品的定价具备商业合理性，毛利率水平合理。

经核查，申报会计师认为：

1、公司D采购规模占终端客户业务规模的比例不重大。公司D2022年、2023年库存期后销售情况良好，不存在为发行人囤货的情况；

2、公司D自主开展电子元器件的销售，并非承接了境外子公司B的业务；其业务实质并非代销，发行人以公司D签收商品时作为收入确认时点符合企业会计准则的规定；报告期各期发行人向公司D销售芯片产品的定价具备商业合理性，毛利率水平合理。

三、说明对公司 D 不是由发行人、实际控制人控制所履行的核查程序、取得的核查证据，并发表明确意见。

（一）核查程序

保荐机构和申报会计师履行了如下核查程序：

1、查阅公司 D 在中国大陆以外地区的公司注册登记文件，核查公司 D 的设立及存续经营过程中是否有发行人或实际控制人的参与；

2、查阅发行人、发行人的实际控制人及董监高人员的银行流水，核查相关主体是否与公司 D 存在其他利益安排；

3、访谈公司 D 的主要终端客户宜鼎国际、宇瞻科技，了解其与公司 D 建立合作的背景，该等终端客户向公司 D 采购的过程中是否约定了发行人的权利义务、是否存在由发行人进行收款的约定或安排、是否存在发行人或发行人的相关人员给予商业贿赂、不正当竞争或其他违法违规的情况，核查公司 D 与其终端客户业务合作的独立性；

4、访谈发行人的实际控制人、公司 D 的主要股东、总经理，核查公司 D 在人员、业务、资产等方面的独立性，了解双方是否存在控制关系或代持关系；

5、查阅当地律师出具的法律调查报告，了解中国大陆以外地区对于大陆企业在当地从事半导体业务的政策限制，核查发行人对公司 D 无法实施控制的政策背景与商业合理性。

（二）核查结论

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

公司 D 在人员、资产、业务等方面均与发行人及其实际控制人独立，不是由发行人及其实际控制人控制。

3.关于收入结构

根据首轮问询回复：（1）2021年、2022年发行人工业级 SSD 主控芯片产品收入分别为 3,697.13 万元和 1,698.34 万元，毛利率分别为 55.84%和 37.73%；（2）2022 年前三季度主营业务收入均低于上一年度，第四季度收入大幅上升，占全年主营业务收入比重为 40.12%，显著高于 2021 年，其中数据存储主控芯片第四季度收入占比达到 53.93%；2021 年第四季度感知信号处理芯片收入金额为 9,727.95 万元，占当年收入比重为 52.30%，金额显著高于 2021 年、2022 年各季度销售收入；（2）发行人与客户广东亿安仓、中电信源采用外购 NAND 模式，报告期各期发行人向亿安仓采购 NAND 闪存颗粒金额分别为 4,844.09 万元、2,882.67 万元和 1.00 万元，向其销售固态硬盘金额分别为 5,118.24 万元、2,388.54 万元和 1.86 万元，2021 年向中电信源销售金额为 816.20 万元；向广东亿安仓采购 NAND 颗粒有利于锁定价格，采购订单备注中列明客户名称。

请发行人说明：（1）2022 年发行人工业级 SSD 主控芯片产品收入、毛利率大幅下降的原因；（2）2022 年第四季度收入金额及占比大幅上升的原因，对应的主要客户、销售金额、产品类型、期末库存、期后耗用及回款情况，客户下单频次、采购数量是否存在异常波动及原因，是否存在为发行人囤货的情况；（3）结合各类型号产品销售情况量化分析 2022 年数据存储主控芯片第四季度收入占比较高的原因；2021 年第四季度感知信号处理芯片收入占比较高，金额显著高于 2021 年、2022 年其他季度的原因；（4）“向广东亿安仓采购 NAND 颗粒有利于锁定价格”的具体含义，结合上述情况、发行人采购订单备注中列明客户名称、采购及销售价格的定价依据及公允性、采购与销售量的匹配关系等进一步说明采用总额法确认收入是否符合企业会计准则的规定。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查，并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

（一）2022 年发行人工业级 SSD 主控芯片产品收入、毛利率大幅下降的原因

报告期内，发行人工业级 SSD 主控芯片主要为 MK6XX 系列，主要通过原

境外子公司 B 销售给中国大陆以外地区工控领域客户。由于上述系列晶圆封装测试等工序在中国大陆以外地区进行，且中国大陆以外地区工控领域客户出于看重便利服务、交易习惯等因素倾向与中国大陆以外地区当地公司发生交易往来，因此随着 2022 年境外子公司 B 解散，发行人向公司 D 销售未经封装测试的 MK6XX 系列晶圆，并由公司 D 进行封装测试等工序形成芯片成品，销售至中国大陆以外地区客户。

由于发行人数据存储主控芯片晶圆成本占比约为 55%-65%，封装测试等其他成本合计占比约为 35%-45%，且公司 D 作为中国大陆以外地区当地经销商，独立承担当地用户服务等职责，双方协商确定交易价格。因此，随着境外子公司 B 解散，发行人向公司 D 销售未经封装测试的晶圆的业务模式，使得 2022 年发行人工业级 SSD 主控芯片产品收入、毛利率均出现明显下降。

综上所述，2022 年发行人工业级 SSD 主控芯片产品收入、毛利率大幅下降的原因主要系随着 2022 年 6 月境外子公司 B 的解散，发行人 MK6XX 系列主控芯片业务模式由原来的销售芯片成品转为销售未经封装测试晶圆的变化所致。针对 MK6XX 系列等早期产品，发行人将继续保持向公司 D 销售未经封装测试晶圆的业务模式，预计今后 4 年内，发行人向公司 D 将保持每年销售 MK6XX 系列晶圆 25-50 片左右，对应收入约 50-100 万元，销售毛利率维持在 15%左右。预计的收入规模、毛利率与 2022 年下半年该系列晶圆销售情况保持基本稳定。

(二)2022 年第四季度收入金额及占比大幅上升的原因，对应的主要客户、销售金额、产品类型、期末库存、期后耗用及回款情况，客户下单频次、采购数量是否存在异常波动及原因，是否存在为发行人囤货的情况

1、2022 年第四季度收入金额及占比大幅上升的原因

发行人 2022 年第四季度主营业务收入金额为 22,181.02 万元，占发行人 2022 年度主营业务收入比重为 40.12%，其中数据存储主控芯片收入金额为 17,425.78 万元，发行人第四季度收入金额及占比大幅上升主要源于数据存储主控芯片销售收入金额及占比增长。发行人 2022 年第四季度数据存储主控芯片收入金额及占比增加分析详见本问询函回复“问题 3”之“一”之“(三)”之“1、结合各类型号产品销售情况量化分析 2022 年数据存储主控芯片第四季度收入占比较高的

原因”。

2、2022年第四季度收入对应的主要客户、销售金额、产品类型、期末库存、期后耗用及回款情况，客户下单频次、采购数量是否存在异常波动及原因，是否存在为发行人囤货的情况

(1) 2022年第四季度收入对应的主要客户、销售金额、产品类型、期末库存、期后耗用及回款情况

发行人2022年第四季度主营业务收入对应的主要客户、销售金额、向发行人采购的产品类型、期末库存及期后耗用具体如下：

单位：万元、万颗

主要客户名称 ^{注1}	产品类型	销售金额	合计	占第四季度主营业务收入占比	截至2022年12月31日库存数量	期后耗用数量 ^{注3}	未耗用库存占年末库存比重
深圳市江波龙电子股份有限公司（“江波龙”） ^{注2}	SSD 主控芯片	5,775.24	5,775.24	26.04%	881.81	881.51	0.03%
客户 E 及其关联方	SSD 主控芯片	247.47	4,599.33	20.74%	豁免披露	豁免披露	豁免披露
	感知信号处理芯片	4,331.06			豁免披露	豁免披露	豁免披露
	有线通信芯片	20.80			豁免披露	豁免披露	-
深圳亿安仓供应链科技有限公司（“深圳亿安仓”） ^{注4}	SSD 主控芯片	3,703.83	3,915.67	17.65%	-	-	-
	感知信号处理芯片	211.84			-	-	-

注1：此处披露的主要客户系2022年第四季度主营业务收入金额占比超过10%的主体；

注2：深圳市江波龙电子股份有限公司包括其子公司 LONGSYS ELECTRONICS (HK) CO., LIMITED;

注3：江波龙期后耗用情况为截至2024年2月29日的库存耗用数据，客户E及其关联方期后耗用情况为截至2024年4月30日的库存耗用数据；

注4：深圳亿安仓仅提供截至2024年3月8日向发行人采购的SSD主控芯片库存数量，未提供截至2022年12月31日时点期末库存和期后耗用情况

如上表所述，江波龙向发行人采购的SSD主控芯片2022年末库存数量为881.81万颗。截至2024年2月29日，剩余库存占2022年末库存比重为0.03%。江波龙向发行人采购产品耗用情况的具体分析详见本问询函回复“问题2.2”之“一”之“(三)江波龙报告期各期向发行人采购各类芯片产品的数量、期末库存、期后耗用情况，是否存在长库龄产品，是否存在为发行人囤货的情况，采购量与其备货政策的匹配性”。

客户 E 及其下属企业向发行人采购的 SSD 主控芯片、感知信号处理芯片、有线通信芯片，客户 E 及其下属企业采购产品耗用情况的具体分析详见本问询函回复“问题 2.1”之“一”之“（五）客户 E 及其下属企业向发行人采购产品的期末库存、期后耗用情况，是否存在为发行人囤货的情况”。

深圳亿安仓 2022 年度向发行人采购 SSD 主控芯片产品数量为 393.75 万颗，感知信号处理芯片数量为 8.7 万颗。消费电子行业客户一般备货周期为 1-3 个月，截至 2023 年 4 月中旬，深圳亿安仓已耗用 2022 年度芯片采购量的 95%，实际消耗情况与平均备货周期没有重大差异。截至 2024 年 3 月 8 日，深圳亿安仓向发行人采购的感知信号处理芯片无库存；2022 年度向发行人采购的 SSD 主控芯片已全部耗用完毕，库存期后消耗情况良好。

截至 2022 年 12 月 31 日，发行人对江波龙、客户 E 及其下属企业及深圳亿安仓的应收账款余额分别为 5,197.24 万元、2,885.09 万元及 2,429.11 万元。截至 2023 年 3 月 31 日，上述应收账款均已全额回款。

（2）客户下单频次、采购数量是否存在异常波动及原因

发行人与上述主要客户签订了销售框架协议或合作协议，已建立了长期的业务合作关系。客户根据下游消费电子市场需求变动以及自身备货周期等因素不定期向发行人下达采购订单，无固定下单频率。

2022 年度各季度江波龙、客户 E 及其下属企业及深圳亿安仓向发行人下达订单数以及平均每单采购数量具体情况如下：

单位：次、万颗

主要客户名称	产品类型	第一季度		第二季度		第三季度		第四季度	
		订单数	平均每单采购数量	订单数	平均每单采购数量	订单数	平均每单采购数量	订单数	平均每单采购数量
江波龙	SSD 主控芯片	豁免披露	15.49	豁免披露	36.04	豁免披露	38.26	豁免披露	32.89
客户 E 及其关联方	SSD 主控芯片	豁免披露	5.42	豁免披露	2.15	豁免披露	1.85	豁免披露	1.68
	感知信号处理芯片	豁免披露	31.48	豁免披露	43.31	豁免披露	46.49	豁免披露	110.00
	有线通信芯片	豁免披露	75.87	豁免披露	0.41	豁免披露	5.88	-	-
深圳亿安仓	SSD 主控芯片	-	-	豁免披露	12.55	豁免披露	18.65	豁免披露	16.60

主要客户名称	产品类型	第一季度		第二季度		第三季度		第四季度	
		订单数	平均每单采购数量	订单数	平均每单采购数量	订单数	平均每单采购数量	订单数	平均每单采购数量
	感知信号处理芯片	-	-	豁免披露	4.50	豁免披露	2.28	-	-

注：因涉及商业秘密，申请豁免披露

如上表所述，江波龙 2022 年向发行人采购芯片主要以 SSD 主控芯片为主，第三季度和第四季度下单频次和采购数量较上半年有所增加主要系江波龙采购 PCIe SSD 主控芯片增长较快所致。一方面，由于客户 F NAND 闪存颗粒实现大规模量产，NAND IO 速度 1600MT/s，搭载发行人推出的 MAP120X 系列主控芯片能够更好地发挥 NAND 闪存颗粒的性能，满足终端产品用户需求，提高其使用体验，因此江波龙增加了对该系列产品的采购。另一方面，江波龙在 2022 年实现了多款固态硬盘产品的量产，市场反响较好，江波龙预期 2023 年其销售的固态硬盘销量会进一步增长，同时考虑到芯片的生产周期，因此江波龙下半年向发行人的采购订单有所增加。

客户 E 及其下属企业 2022 年向发行人采购芯片主要以感知信号处理芯片为主，各季度下单频次和采购数量波动主要受客户 E 产品备货政策的影响，客户 E 持续保持原材料高水位，以缓冲外界环境变化带来的风险，保障供应链安全。

深圳亿安仓自 2022 年第二季度开始与发行人进行合作，主要向发行人采购 SSD 主控芯片，第三季度和第四季度下单频次和平均采购数量较为稳定。

2022 年以及 2023 年各季度发行人向江波龙、客户 E 及其下属企业及深圳亿安仓销售收入具体情况如下：

单位：万元

主要客户	2022 年 第一季度	2022 年 第二季度	2022 年 第三季度	2022 年 第四季度
客户 E 及其关联方	4,438.59	5,223.21	7,267.05	4,599.33
江波龙	145.93	2,025.62	3,158.28	5,775.24
深圳亿安仓	-	444.70	334.95	3,915.67
主要客户	2023 年 第一季度	2023 年 第二季度	2023 年 第三季度	2023 年 第四季度
客户 E 及其关联方	446.72	3,257.53	8,003.59	6,250.66
江波龙	1,783.93	2,978.54	4,013.30	8,594.23

深圳亿安仓	794.16	1,940.09	1,487.74	639.77
-------	--------	----------	----------	--------

如上表所述，上述主要客户持续向发行人采购不同系列芯片产品，各季度采购金额根据下游市场情况、主要客户自身备货政策和库存耗用情况有所波动。

（三）结合各类型号产品销售情况量化分析 2022 年数据存储主控芯片第四季度收入占比较高的原因；2021 年第四季度感知信号处理芯片收入占比较高，金额显著高于 2021 年、2022 年其他季度的原因

1、结合各类型号产品销售情况量化分析 2022 年数据存储主控芯片第四季度收入占比较高的原因

2022 年第四季度 SSD 主控芯片收入为 17,425.78 万元，主要源于 MAP120X 系列、MAS110X 系列以及 MAP160X 系列产品的销售，收入金额分别为 8,386.86 万元、5,971.45 万元以及 1,917.41 万元。上述型号 SSD 主控芯片 2022 年前三季度和第四季度及 2023 年各季度销量、平均单价具体情况如下所示：

单位：万元、万颗、元/颗

产品型号	项目	2022 年前三季度	2022 年第四季度	2023 年第一季度	2023 年第二季度	2023 年第三季度	2023 年第四季度
MAP120X 系列	销售收入	5,342.21	8,386.86	2,426.73	2,914.31	2,435.23	8,899.99
	销售数量	34.62	52.73	15.14	19.07	15.34	60.14
	平均单价	137.56	141.79	142.87	136.24	141.54	131.92
MAS110X 系列	销售收入	5,680.77	5,971.45	2,246.29	1,826.92	4,492.20	5,558.08
	销售数量	60.74	62.47	23.47	20.30	50.90	60.77
	平均单价	83.33	85.24	85.32	80.27	78.69	81.51
MAP160X 系列	销售收入	314.20	1,917.41	2,107.79	10,856.46	11,879.34	15,077.75
	销售数量	0.84	4.70	5.74	29.28	34.57	44.13
	平均单价	331.92	363.68	327.03	330.51	306.30	304.56

注：为便于说明及比较产品数量、单价信息，以 2020 年度 MAS090X 系列销售数量、平均单价记为 100，作为报告期内数据基数计算各期相对变动幅度

如上表所述，MAP120X 系列产品第四季度销量增长显著，主要原因系：首先客户 F 于 2022 年下半年加大了 NAND 闪存颗粒市场销售，搭载发行人推出的 MAP120X 系列主控芯片能够更好地发挥闪存颗粒的性能，满足终端产品用户需求，提高其使用体验，因此如江波龙，深圳市数钛芯科技有限公司、香港时创意有限公司、威刚科技、汇钜存储科技（东莞）有限公司（“汇钜存储”，汇钜电科

（东莞）实业有限公司于 2023 年 10 月 7 日更名为汇钜存储科技（东莞）有限公司）等公司均增加了对发行人该系列产品的采购需求。其次，报告期内，发行人推出多款 PCIe 类主控芯片，江波龙亦持续优化产品结构，于 2022 年研发并推出高性能 PCIe 接口的 SSD 搭载发行人 MAP120X 系列主控芯片。江波龙看好 PCIe 接口的 SSD 产品的市场，根据其 2023 年的预计使用量及相关备货政策，于 2022 年第四季度增加了对该系列芯片的采购，导致第四季度销售收入大幅增长。受 2023 年上半年下游消费电子市场影响，2023 年上半年库存消耗速度放缓，同时江波龙向发行人采购订单减少。2023 年下半年下游消费电子市场显著回暖，和市场预期情况一致。上述主控芯片产品平均单价基本保持稳定，第四季度销售收入的大幅增长主要源于销售量的大幅上升。2023 年度上述主控芯片产品的平均单价除第四季度因客户采购量增长，发行人计提的销售返利金额上升导致平均单价下降外，其他季度的销售平均单价较 2022 年度基本一致。

MAS110X 系列产品 2022 年第四季度销量的波动主要受到客户采购需求波动的影响。一方面，2021 年度芯片市场整体需求旺盛、供应链紧张，为了应对存货不足的情况，发行人客户于 2021 年增加了采购数量以提高库存备货水平。2022 年前三季度受到全球宏观经济波动的影响，消费电子需求疲软，半导体产业链整体以“去库存”为主，发行人客户减少了对发行人的采购需求；第四季度开始如深圳亿安仓等公司客户逐步补充 MAS110X 系列芯片的采购以满足其下游客户的销售订单需求。另一方面，消费电子行业在经历了周期下行，库存水位下降后，发行人客户普遍预期 2023 年上半年终端市场有望迎来补库存需求，因此在第四季度加大备货力度，导致发行人第四季度销售收入大幅增长。上述数据主控芯片产品平均单价基本保持稳定，第四季度销售收入的大幅增长主要源于销售量的大幅上升。2023 年度上述主控芯片产品的平均单价较 2022 年度基本一致。

发行人第四代 PCIe SSD 主控芯片 MAP160X 系列于 2022 年 6 月开始量产后逐步推向市场，MAP160X 系列是全球出货量最大的支持 2400MT/s NAND IO 的 SSD 主控芯片，因其极高的性价比获得良好的市场反响，MAP160X 系列销售数量自 2022 年第四季度起显著上升，自 2023 年第二季度起，该系列产品季度销售量占发行人该季度 SSD 主控芯片销售总量的比重高于 25%。产品平均单价方面，MAP160X 系列主控芯片是 PCIe Gen 4 产品，传输速度更快，性能更佳，因此平

均单价远高于发行人其他产品。上述数据主控产品平均单价基本保持稳定，第四季度销售收入的大幅增长主要源于销售量的大幅上升。2023 年度上述主控芯片产品的平均单价较 2022 年度略有下降主要系发行人根据客户采购量调整了产品销售单价所致。

2、2021 年第四季度感知信号处理芯片收入占比较高，金额显著高于 2021 年、2022 年其他季度的原因

发行人的感知信号处理芯片于 2021 年实现量产和销售，2021 年度以及 2022 年度感知信号处理芯片分季度销售情况具体如下：

单位：万元

项目	2022 年度		2021 年度	
	金额	占比	金额	占比
第一季度	3,965.72	19.60%	47.11	0.25%
第二季度	4,502.52	22.26%	3,170.88	17.05%
第三季度	7,080.22	35.00%	5,653.10	30.39%
第四季度	4,681.55	23.14%	9,727.95	52.30%
合计	20,230.01	100.00%	18,599.04	100.00%

从产品型号来看，发行人感知信号处理芯片的销售收入主要来源于 MAV0102 系列感知信号处理芯片，2021 年各季度该系列收入为 47.11 万元、3,170.88 万元、5,653.10 万元及 9,727.95 万元。发行人感知信号处理芯片的主要客户为客户 E 及其关联方。2021 年第四季度感知信号处理芯片收入占比较高主要系：从供应角度来看，该款感知信号处理芯片系 2021 年实现量产，芯片的生产和测试需要一定时间，随着供应量增加，2021 年下半年的销量明显高于上半年；从需求的角度来看，客户 E 根据自身需求以及外部环境变化综合考量进行备货。其次，2021 年芯片产能供给失衡导致结构性缺芯，为了应对原材料供给缺失导致无法正常生产销售的风险，客户 E 于第四季度进一步加大芯片采购力度以应对外部环境变化。根据客户 E 近几年的年报披露，客户 E 2020 年至 2022 年末原材料余额分别为 53.1 亿元、79.5 亿元和 85.9 亿元，其中 2021 年末原材料余额较上年涨幅较大，与其向发行人采购数量增长趋势相匹配。2022 年供应链紧张情况有所缓解，因此客户 E 放缓了原材料采购数量，各季度向发行人采购芯片数量均较 2021 年第四季度降幅显著，因此 2021 年第四季度感知信号处理芯片收入

占比较高具有合理性。

（四）“向广东亿安仓采购 NAND 颗粒有利于锁定价格”的具体含义，结合上述情况、发行人采购订单备注中列明客户名称、采购及销售价格的定价依据及公允性、采购与销售量的匹配关系等进一步说明采用总额法确认收入是否符合企业会计准则的规定

1、“向广东亿安仓采购 NAND 颗粒有利于锁定价格”的具体含义

SSD 主要由 SSD 主控芯片和 NAND 闪存颗粒组成，NAND 闪存颗粒成本占比较高且价格实时变动，同时，发行人为数据存储芯片主控厂商而非模组厂商，因此相对于模组厂商，发行人采购 NAND 颗粒规模较小，直接向 NAND 原厂购买 NAND 颗粒交易成本较高，同时无法保证采购价格稳定性和供货时效性等需求。

广东亿安仓为中电港全资子公司，其背靠中电港拥有丰富的供应商资源，中电港优质原材料供应商采购渠道能够满足发行人对于采购 NAND 闪存颗粒数量、质量、以及供货时效性潜在要求，同时，由于中电港晶圆备货量充足，且其集中采购晶圆数量大，对上游供应商具有议价能力，可针对市场变动作出采购应对策略，平稳库存单位成本能力较强，因此发行人向广东亿安仓直接采购 NAND 颗粒亦有利于保障 NAND 颗粒价格稳定性，并在一定程度上减少发行人 NAND 颗粒采购价格波动风险。

2、结合上述情况、发行人采购订单备注中列明客户名称、采购及销售价格的定价依据及公允性、采购与销售量的匹配关系等进一步说明采用总额法确认收入是否符合企业会计准则的规定

（1）采购订单中备注的名称并非发行人客户名称

由于发行人从亿安仓采购的 NAND 闪存颗粒系经太极半导体和时创意电子等 NAND 晶圆封测厂封装测试后形成 NAND 成品颗粒，采购订单中备注的名称系标注来源的封测厂的名称，并非为发行人客户名称。

（2）发行人固态硬盘业务中 NAND 闪存颗粒的采购单价具有公允性

发行人与广东亿安仓的销售和采购业务均分别独立开展。发行人向广东亿安

仓的采购系由发行人运营部负责对 NAND 闪存颗粒的采购进行询价、比价，基于获得的同品类产品的市场价格、产品的技术指标等具体情况再与广东亿安仓进行价格谈判，协商确定采购价格。报告期内，发行人向广东亿安仓及其他供应商采购 NAND 闪存颗粒的采购单价比较情况如下：

单位：元/颗

供应商	产品规格	2021 年度	2020 年度
		采购单价	采购单价
广东亿安仓	NAND 颗粒 64GB	31.39~34.98	
	NAND 颗粒 128GB	61.05~74.37	61.00~72.97
	NAND 颗粒 256GB	119.78~135.12	120.41~135.12
其他供应商	NAND 颗粒 128GB		71.13

如上表所述，发行人向广东亿安仓采购 NAND 闪存颗粒 128GB 的价格区间与发行人向其他供应商采购同规格产品的价格相匹配，具有公允性。

（3）发行人固态硬盘的销售价格具有公允性

发行人向广东亿安仓销售固态硬盘，通过结合订单规模、产品技术指标要求、交付时间等根据市场情况确定销售价格，与向广东亿安仓购入闪存颗粒的采购定价无关。

报告期内，发行人向广东亿安仓主要销售 SATA 类固态硬盘产品，发行人销售价格与中国闪存市场^{注 1} 中渠道市场 SATA 类同规格固态硬盘产品平均报价比较情况如下：

单位：元/个

期间	SSD SATA 120GB		SSD SATA 240GB		SSD SATA 480GB	
	发行人平均单价	闪存市场平均报价	发行人平均单价	闪存市场平均报价	发行人平均单价	闪存市场平均报价
2021 年度	72.54	70.68~109.52	125.82	114.61~171.92	232.22	231.77~299.27
2020 年度	82.33	78.30~84.82	143.98	125.28~145.18	261.83	247.29~263.61

注：数据来源于中国闪存市场，中国闪存市场为美元报价，根据 2020 年 12 月 31 日和 2021 年 12 月 31 日中国人民银行美元兑人民币中间价折算为人民币

发行人向广东亿安仓销售固态硬盘的价格与闪存市场平均报价相符。

报告期内，发行人采用外购 NAND 模式向广东亿安仓销售 SATA 类固态硬盘产品。相同模式下，发行人曾于 2021 年向中电信源科技发展（北京）有限公司（

以下简称“中电信源”)销售容量为256GB以及512GB的SATA类固态硬盘。同年，发行人亦向广东亿安仓销售256GB以及512GB的SATA类固态硬盘。

发行人向广东亿安仓销售256GB和512GB的SATA类固态硬盘的单价低于向中电信源销售同规格固态硬盘产品单价，主要系发行人与广东亿安仓和中电信源的产品所涉及的应用领域不同、产品特性差异以及销售规模不同所致。2021年发行人向广东亿安仓销售的系一般消费级SATA类固态硬盘，对产品性能方面没有特殊要求，销售数量为15.31万个。中电信源作为发行人的OEM客户，向发行人采购国产PC电脑专用固态硬盘，对固态硬盘的品质以及与国产化CPU及操作系统的适配性要求高于一般消费级SATA类固态硬盘。报告期内中电信源与发行人仅于2021年发生了一次交易，采购固态硬盘共计3.13万个，规模远小于广东亿安仓，因此发行人向广东亿安仓和向中电信源销售同规格SATA类固态硬盘价格存在差异。

(4) 进一步说明采用总额法确认收入符合企业会计准则的要求

发行人向广东亿安仓采购的 NAND 闪存颗粒按统一的生产计划使用，承担存货毁损、灭失风险及跌价风险。

根据《企业会计准则第 14 号——收入》(2017 年修订)第三十四条，企业应当根据其在向客户转让商品前是否拥有对该商品的控制权，来判断其从事交易时的身份是主要责任人还是代理人。企业在向客户转让商品前能够控制该商品的，该企业为主要责任人，应当按照已收或应收对价总额确认收入；否则，该企业为代理人，应当按照预期有权收取的佣金或手续费的金额确认收入，该金额应当按照已收或应收对价总额扣除应支付给其他相关方的价款后的净额，或者按照既定的佣金金额或比例等确定。

企业向客户转让商品前能够控制该商品的情形包括：（一）企业自第三方取得商品或其他资产控制权后，再转让给客户。（二）企业能够主导第三方代表本企业向客户提供服务。（三）企业自第三方取得商品控制权后，通过提供重大的服务将该商品与其他商品整合成某组合产出转让给客户。

在具体判断向客户转让商品前是否拥有对该商品的控制权时，企业不应仅局限于合同的法律形式，而应当综合考虑所有相关事实和情况，这些事实和情况包

括：（一）企业承担向客户转让商品的主要责任。（二）企业在转让商品之前或之后承担了该商品的存货风险。（三）企业有权自主决定所交易商品的价格。（四）其他相关事实和情况。

发行人向广东亿安仓销售固态硬盘的交易属于上述“（三）企业自第三方取得商品控制权后，通过提供重大的服务将该商品与其他商品整合成某组合产出转让给客户”的情形。关于交易中责任划分、存货风险承担及定价方式具体分析如下：

（1）责任划分

发行人为首要义务人，根据双方签订的销售合同向广东亿安仓销售固态硬盘产品并承担合同主要违约责任和产品质量责任。

（2）存货风险承担

发行人向广东亿安仓采购 NAND 闪存颗粒时，并不对应向广东亿安仓销售固态硬盘订单，发行人承担了所采购的 NAND 闪存颗粒的存货毁损、灭失风险及跌价风险。发行人取得广东亿安仓的销售订单后制定生产计划，组织生产，使用库存/采购 NAND 闪存颗粒组装加工成固态硬盘，固态硬盘加工完成后，由发行人指定承运人将商品从代工厂运送至广东亿安仓指定交货地点，商品控制权在由指定承运人送达广东亿安仓并由其签收后转移，发行人承担在向广东亿安仓交付产品前的存货风险。

（3）定价方式

发行人结合订单规模、产品技术指标要求、交付时间等根据市场情况确定销售价格，与向广东亿安仓购入闪存颗粒的采购定价无关。发行人向广东亿安仓销售固态硬盘的价格相较中国闪存市场同规格产品的报价不存在重大差异，具有公允性。

综上，发行人按总额法确认收入的依据是充分的，符合企业会计准则的规定。

二、保荐机构、申报会计师核查情况

（一）核查程序

保荐机构和申报会计师履行了如下核查程序：

1、访谈发行人管理层及财务负责人，了解 2022 年工业级 SSD 主控芯片产品收入、毛利率大幅下降的原因；

2、访谈发行人管理层和销售负责人，了解发行人 2022 年第四季度收入金额及占比大幅上升的原因；了解发行人 2022 年第四季度主营业务收入对应的主要客户、销售金额、产品类型，并与销售明细表核对一致；获取发行人主要客户报告期内向其采购各类型芯片的进销存记录，了解期末存货和期后销售情况；复核发行人对其主要客户截至 2022 年 12 月 31 日应收账款余额的期后回款情况；获取发行人主要客户 2022 年度各季度向发行人采购芯片的订单情况，包括下单频次、采购数量，分析是否存在异常波动；结合发行人说明，评价是否存在为发行人囤货的情形；

3、访谈客户 E 管理层，了解其备货政策和存货周转情况，结合发行人说明，评价发行人收入波动的合理性；

4、访谈发行人管理层和销售负责人，了解发行人 2022 年前三季度和第四季度 SSD 主控芯片各类产品的销售价格、销售量变动的情况以及第四季度收入占比较高的原因并评价其合理性；了解发行人 2021 年第四季度感知信号处理芯片收入占比较高，金额显著高于 2021 年、2022 年其他季度的原因并评价其合理性；

5、获取发行人与广东亿安仓签订的销售合同和采购合同，访谈发行人采购部门负责人和销售部门负责人，了解发行人与广东亿安仓采购和销售的定价依据；比较发行人向广东亿安仓及其他供应商采购同规格 NAND 闪存颗粒的价格，评价采购定价公允性；了解发行人向广东亿安仓销售固态硬盘价格与向其他客户销售同规格固态硬盘产品的价格是否存在差异及原因；比较发行人向广东亿安仓销售固态硬盘价格与中国闪存市场同规格产品平均报价，评价销售定价公允性；结合发行人说明，评价发行人采用总额法确认销售收入是否符合企业会计准则的规定。

（二）核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

1、2022 年发行人工业级 SSD 主控芯片产品收入、毛利率大幅下降的原因具备合理性；

2、发行人 2022 年第四季度收入金额及占比大幅上升原因合理；2022 年第四季度对应的主要客户包括江波龙、客户 E 及其关联方、深圳亿安仓，发行人对上述主要客户截至 2022 年 12 月 31 日的应收账款余额均全额回款；客户期末库存和期后耗用情况与其自身的备货政策相符；客户向发行人的下单频次和采购数量系根据下游消费电子市场需求变动以及自身备货周期等因素决定，无固定下单频率；不存在客户为发行人囤货的情况；

3、发行人 SSD 主控芯片 2022 年第四季度收入占比较高原因合理；发行人 2021 年第四季度感知信号处理芯片收入占比较高，金额显著高于 2021 年、2022 年其他季度的原因合理；

4、发行人采用总额法确认向广东亿安仓销售固态硬盘的收入符合企业会计准则的规定。

4.关于前瞻性分析

根据首轮问询回复：（1）报告期各期主营业务收入分别为 33,069.60 万元、57,002.02 万元和 55,284.87 万元，扣非后归母净利润分别为-3,193.13 万元、309.99 万元和-9,838.60 万元，预计 2023 年至 2026 年收入增长率分别为 58.63%、30.48%、42.67%和 34.01%，预计 2024 年扭亏为盈，净利润为 1,246.30 万元；（2）感知信号处理芯片、有线通信芯片主要客户为客户 E，2023 年至 2026 年，预计感知信号处理芯片的收入将达到 2 亿元、3.16 亿元、5.68 亿元和 8.05 亿元，有线通信芯片的收入将达到 0.1 亿元、0.70 亿元、1.5 亿元和 2.61 亿元；（3）报告期各期固态硬盘收入分别为 5,565.87 万元、7,143.87 万元和 2,551.61 万元，2022 年下半年固态硬盘收入为 5.98 万元，预计 2023 年至 2026 年固态硬盘收入分别为 7,000.00 万元、8,000 万元、8,500 万元和 9,000 万元；（4）预计 2024 年至 2026 年嵌入式存储主控芯片将形成收入 640.00 万元、3,800 万元和 19,000.00 万元；（5）随着成本优化及产品结构变化，预测毛利率水平将进一步稳定，预计 2023 年至 2026 年毛利率区间为 30%-40%；（6）预计随着经营规模的不断扩大，2023 年-2026 年的销售费用率由约 1.74%降低至 1.03%，管理费用率由约 4.62%降低至 2.41%，研发费用率由约 35.45%降至 19.24%。

请发行人说明：（1）量化分析 2022 年收入略有下滑的情况下利润大幅下降的原因，是否影响发行人的持续经营能力，以及保障持续经营的具体措施；（2）结合发行人 2022 年收入下降的影响因素、2023 年一季度销售实现情况、下游客户收入及行业需求变动情况等，进一步分析收入增长的可持续性，2023 年至 2026 年收入增长率预测的合理性；（3）结合发行人各类产品已拓展客户对发行人同类产品的采购需求、拟向发行人采购的比例、在手订单或意向订单情况、固态硬盘业务 2022 年下半年收入大幅下降及业务模式变动情况、嵌入式存储主控芯片研发进展及下游需求情况、感知信号处理芯片和有线通信芯片新客户拓展及认证情况等，充分说明各类产品收入预测的依据及合理性；（4）区分各类产品说明预测期间内毛利率预计变动情况及具体依据，期间费用率大幅下降的具体依据及合理性；（5）以列表的形式充分说明 2023 年至 2026 年对各类产品收入、毛利率，发行人期间费用率等的预测情况，并进一步分析 2024 年实现扭亏为盈的预测是否谨慎、合理。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查，并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

（一）量化分析 2022 年收入略有下滑的情况下利润大幅下降的原因，是否影响发行人的持续经营能力，以及保障持续经营的具体措施

1、发行人 2022 年经营变动情况及原因

2022 年，发行人经营情况较 2021 年变动如下：

单位：万元

项目	2022 年度	2021 年度	变动金额	变动比例
一、营业收入	57,309.04	57,873.56	-564.52	-0.98%
减：营业成本	34,342.74	37,193.24	-2,850.50	-7.66%
税金及附加	11.94	21.66	-9.72	-44.87%
销售费用	2,108.59	1,325.61	782.98	59.07%
管理费用	3,601.73	2,416.63	1,185.10	49.04%
研发费用	25,273.66	15,475.43	9,798.23	63.31%
财务费用	110.89	304.21	-193.32	-63.55%
其中：利息费用	159.84	90.91	68.94	75.83%
利息收入	40.25	8.65	31.59	365.05%
加：其他收益	1,719.85	3,926.55	-2,206.70	-56.20%
投资收益	204.57	106.34	98.23	92.37%
公允价值变动收益（损失）	-70.00	158.36	-228.36	-144.20%
信用减值利得（损失）	-101.99	6.13	-108.12	-1,763.97%
资产减值损失	-1,608.51	-671.98	-936.52	139.37%
资产处置损失	-26.94	-	-26.94	-
二、营业利润（亏损）	-8,023.53	4,662.17	-12,685.71	-272.10%
加：营业外收入	195.68	18.53	177.15	956.11%
减：营业外支出	87.68	8.82	78.86	894.03%
三、利润（亏损）总额	-7,915.53	4,671.88	-12,587.42	-269.43%
减：所得税费用	0.52	159.49	-158.97	-99.67%
四、净利润（亏损）	-7,916.06	4,512.39	-12,428.45	-275.43%

由上表可以看出，2022 年发行人收入略有下滑的情况下利润大幅下降，主

要系发行人研发费用大幅增加，同时销售费用和管理费用有所增长，以及因政府补助减少导致的其他收益减少所致。

（1）发行人 2022 年研发费用变动情况及原因

2022 年，发行人研发费用较 2021 年变动如下：

单位：万元

项目	2022 年度	2021 年度	变动金额	变动比例
职工薪酬	18,541.44	10,657.05	7,884.40	73.98%
股份支付费用	2,235.84	163.26	2,072.58	1,269.50%
折旧费用和摊销费用	1,548.32	968.74	579.57	59.83%
流片费用	1,040.05	2,804.11	-1,764.06	-62.91%
特许使用权费用	972.77	44.31	928.46	2,095.32%
材料费	240.19	152.24	87.95	57.77%
租金费、物业费及水电费	186.06	173.69	12.37	7.12%
加工测试费	169.77	209.02	-39.25	-18.78%
其他费用	339.22	303.02	36.20	11.95%
合计	25,273.66	15,475.43	9,798.23	63.31%

由上表可以看出，2022 年发行人研发费用大幅增加主要系职工薪酬和股份支付费用增加所致，其中，职工薪酬增加主要系 2022 年为了进行产品迭代升级并进行前瞻性研发，主动扩充研发团队，研发项目的增多使得研发人员平均人数由 2021 年的 287 人增长至 2022 年的 441 人，增长比例为 53.66%；研发人员增加的原因参见本问询函回复“问题 8”之“一”之“(一)”之“1、2022 年新增较多研发人员的原因及合理性，在各研发部门、研发项目中的任职情况”。股份支付费用增加主要系为了保持核心团队的稳定性，发行人于 2022 年进行了股权激励，同时部分激励对象属于研发人员，使得股权支付费用较 2021 年大幅增加。

（2）发行人 2022 年管理费用变动情况及原因

2022 年，发行人管理费用较 2021 年变动如下：

单位：万元

项目	2022 年度	2021 年度	变动金额	变动比例
职工薪酬	2,021.92	1,837.74	184.18	10.02%
股份支付费用	644.17	2.34	641.83	27,379.64%

项目	2022 年度	2021 年度	变动金额	变动比例
折旧费用和摊销费用	253.96	231.17	22.79	9.86%
咨询服务费	178.38	77.81	100.58	129.27%
办公费	129.36	64.33	65.03	101.09%
差旅费	108.07	28.96	79.11	273.20%
业务招待费	51.12	23.79	27.32	114.82%
专利费	39.26	41.70	-2.44	-5.85%
租金费、物业费及水电费	34.85	35.20	-0.35	-0.99%
其他零星支出	140.63	73.59	67.04	91.10%
合计	3,601.73	2,416.63	1,185.10	49.04%

由上表可以看出，2022 年发行人管理费用大幅增加主要系股份支付费用、职工薪酬和咨询服务费增加所致，其中，股份支付费用增加主要系为了保持核心团队的稳定性，发行人于 2022 年进行了股权激励，同时部分激励对象属于管理人员，使得股权支付费用较 2021 年大幅增加；职工薪酬增加主要系随着发行人业务规模的增长，管理人员数量有所增长所致；咨询服务费增加主要系 2022 年发行人筹划上市事宜使得相关费用增加所致。

（3）发行人 2022 年销售费用变动情况及原因

2022 年，发行人销售费用较 2021 年变动如下：

单位：万元

项目	2022 年度	2021 年度	变动金额	变动比例
职工薪酬	1,258.93	990.29	268.64	27.13%
股份支付费用	522.54	9.38	513.16	5,472.71%
产品质量保证金	71.13	98.83	-27.69	-28.02%
差旅费	68.57	53.98	14.59	27.02%
业务招待费	45.01	35.86	9.15	25.51%
折旧费用和摊销费用	37.16	22.01	15.15	68.80%
租金费、物业费及水电费	35.92	50.69	-14.77	-29.14%
其他费用	69.33	64.57	4.76	7.38%
合计	2,108.59	1,325.61	782.98	59.07%

由上表可以看出，2022 年发行人销售费用大幅增加主要系股份支付费用和职工薪酬增加所致，其中，股份支付费用增加主要系为了保持核心团队的稳定性，

发行人于 2022 年进行了股权激励，同时部分激励对象属于销售人员，使得股权支付费用较 2021 年大幅增加；职工薪酬增加主要系发行人 2021 年收入规模提升较大使得销售人员人均薪酬有所增加，同时由于销售人员数量有所增加使得职工薪酬有所增加。

2、是否影响发行人的持续经营能力，以及保障持续经营的具体措施

如前所述，虽然 2022 年发行人因期间费用大幅增加使得净利润有所下滑，但是未来，随着发行人经营规模的不断扩大，销售费用率和管理费用率将逐渐趋于同行业可比公司平均水平。研发费用方面，虽然发行人预计仍将保持较高水平的研发支出以确保持续丰富公司产品线，但随着收入规模的增长，研发费用率将有所下降。总体来看，随着发行人未来收入的增加，发行人研发费用率、销售费用率和管理费用率将有所下降，使得发行人的持续经营能力和持续发展能力不断得到加强。

面对 2022 年利润大幅下降的情况，为了进一步收窄亏损、实现盈利并保障持续经营，发行人有针对性地采取了如下应对措施：

（1）优化研发投入，丰富产品线并占领市场

经过九年的经营发展，发行人已发展成为具有 SoC 架构设计、算法设计、模拟 IP 设计、数字 IP 设计、中后端设计、系统方案开发、封测设计等技术能力的平台型芯片设计企业。为了持续提升公司市场竞争力，发行人将优化研发投入，进一步加强核心技术持续创新能力，重点实现 NAND 纠错、NAND 适配、低功耗设计、以太网长距离传输等关键技术持续迭代创新突破，尽快推出 PCIe Gen5 SSD 主控芯片、嵌入式 UFS 3.1 存储主控芯片、车规级 AIoT 信号处理芯片、多端口千兆 PHY 以及多端口千兆交换芯片等具有竞争力的产品，并以优质并丰富的产品线占领市场，为公司收窄亏损、实现盈利并保障持续经营奠定稳固的产品基础。

（2）加强营销体系建设，拓展客户并提高市场占有率

发行人深耕大规模集成电路领域多年，多款产品已经进入行业头部客户的供应链体系。面对快速发展的市场，发行人将进行营销网络的升级建设，包括健全 AIoT 信号处理及传输芯片业务的营销团队，增加数据存储主控芯片业务的售后

服务人员，加强公司产品和服务推广力度，提升客户支持和服务能力。随着公司知名度提升，不断提升数据存储主控芯片、AIoT 信号处理及传输芯片的市场占有率，同时在维护现有客户的基础上拓展 PC OEM 客户、NAND 颗粒原厂、境外 SSD 模组厂商、境外 SSD 品牌以及 AIoT 信号处理及传输芯片等新客户，稳步提升收入规模，为收窄亏损、实现盈利并保障持续经营打下扎实基础。

（3）提升内部管理水平，优化运营管理并降本增效

发行人将不断提升内部管理效率，进一步加强研发体系、质量管理体系、绩效管理体系建设，提升管理水平。同时发行人将加强运营信息化建设，完善公司运营事务的信息化管理，有效提升公司运转效率并进一步降本增效，为公司收窄亏损、实现盈利并保障持续经营打下稳固的运营基础。

3、发行人 2023 年经营变动情况及原因

2023年，发行人经营情况较2022年变动如下：

单位：万元

项目	2023年度	2022年度	变动金额	变动比例
一、营业收入	103,373.62	57,309.04	46,064.58	80.38%
减：营业成本	56,058.51	34,342.74	21,715.77	63.23%
税金及附加	311.41	11.94	299.47	2,508.11%
销售费用	2,043.29	2,108.59	-65.30	-3.10%
管理费用	4,574.88	3,601.73	973.15	27.02%
研发费用	37,971.23	25,273.66	12,697.57	50.24%
财务费用	-1.21	110.89	-112.10	-101.09%
其中：利息费用	334.92	159.84	175.08	109.53%
利息收入	182.90	40.25	142.65	354.41%
加：其他收益	3,571.28	1,719.85	1,851.43	107.65%
投资收益	64.51	204.57	-140.06	-68.47%
公允价值变动收益（损失）	-3.54	-70.00	66.46	-94.94%
信用减值利得（损失）	-78.43	-101.99	23.56	-23.10%
资产减值损失	-650.75	-1,608.51	957.76	-59.54%
资产处置损失	-	-26.94	26.94	-100.00%
二、营业利润（亏损）	5,318.59	-8,023.53	13,342.12	-166.29%

项目	2023年度	2022年度	变动金额	变动比例
加：营业外收入	33.00	195.68	-162.68	-83.14%
减：营业外支出	128.63	87.68	40.95	46.70%
三、利润（亏损）总额	5,222.96	-7,915.53	13,138.49	-165.98%
减：所得税费用	-	0.52	-0.52	-100.00%
四、净利润（亏损）	5,222.96	-7,916.06	13,139.02	-165.98%

由上表可以看出，2023年，发行人扭亏为盈主要系发行人营业收入大幅增加，营业毛利增加，期间费用增长幅度相对较低所致。

(1) 发行人2023年营业收入和营业毛利变动情况

2023年，发行人按产品类型分类的营业收入较2022年变动如下：

单位：万元

类型	产品类型	2023年度	2022年度	变动金额	变动比例
主 营 业 务 收 入	数据存储主控芯片产品	73,327.51	34,863.96	38,463.55	110.32%
	其中：数据存储主控芯片	73,277.43	32,312.35	40,965.08	126.78%
	其中：SATA SSD主控芯片	16,562.57	16,081.62	480.95	2.99%
	PCIe SSD主控芯片	56,714.87	16,230.73	40,484.14	249.43%
	固态硬盘	50.07	2,551.61	-2,501.54	-98.04%
	AIoT信号处理及传输芯片产品	14,482.89	20,420.91	-5,938.02	-29.08%
	其中：感知信号处理芯片	14,192.66	20,230.01	-6,037.35	-29.84%
	有线通信芯片	290.23	190.89	99.34	52.04%
	技术服务	13,808.87	-	13,808.87	100.00%
其 他 业 务 收 入	-	1,754.36	2,024.17	-269.81	-13.33%

2023年，发行人按产品类型分类的营业毛利较2022年变动如下：

单位：万元

类型	产品类型	2023年度	2022年度	变动金额	变动比例
主 营 业 务 毛 利	数据存储主控芯片产品	39,913.68	16,956.05	22,957.63	135.39%
	其中：数据存储主控芯片	39,902.77	16,383.39	23,519.38	143.56%
	其中：SATA SSD主控芯片	豁免披露	豁免披露	-230.47	-2.77%
	PCIe SSD主控芯片	豁免披露	豁免披露	23,749.85	294.52%
	固态硬盘	10.90	572.66	-561.76	-98.10%
	AIoT信号处理及传输芯片产品	3,283.42	4,444.46	-1,161.05	-26.12%

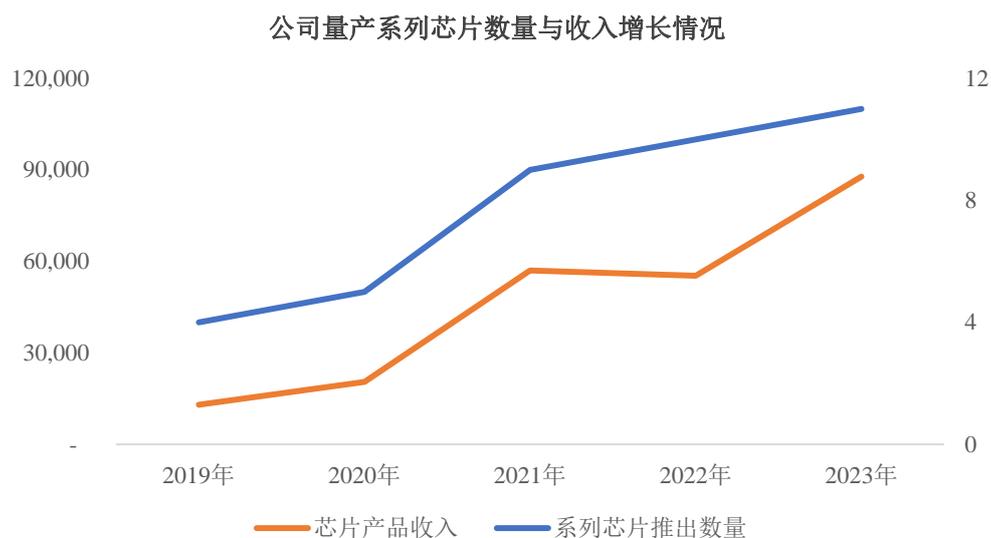
类型	产品类型	2023年度	2022年度	变动金额	变动比例
	其中：感知信号处理芯片	豁免披露	豁免披露	-1,193.91	-27.36%
	有线通信芯片	豁免披露	豁免披露	32.86	40.43%
	技术服务	2,830.08	-	2,830.08	100.00%
其他业务毛利	-	1,287.93	1,565.78	-277.85	-17.75%

由上表可以看出，2023年发行人营业收入和营业毛利大幅增加，主要系数据存储主控芯片收入和毛利增加。数据存储主控芯片方面，2023年发行人数据存储主控芯片收入为73,277.43万元，较2022年增长126.78%，其中PCIe SSD主控芯片贡献最大，主要系随着PCIe SSD市场快速发展，发行人于2022年推出的第四代PCIe SSD主控芯片MAP160X系列快速放量；2023年，发行人数据存储主控芯片毛利为39,902.77万元，较2022年增长143.56%，毛利增长速度高于收入增长速度，主要系由于MAP160X系列性能较高使毛利率相对较高，MAP160X系列销售占比的提升使得发行人数据存储主控芯片平均毛利率较2022年有所增加。具体分析如下：

1) 公司历年产品迭代周期分析

①芯片量产数量与收入增长正相关

公司建立了以技术创新为引领的前瞻性策略和以市场需求为导向的服务性策略相结合的研发模式，预研一代、量产一代。2019年以来，随着公司量产系列芯片数量的增加，收入整体呈增长趋势。



②SSD主控芯片迭代周期分析

报告期内，公司芯片产品收入构成仍以SSD主控芯片为主，AIoT信号处理及传输芯片尚处于起步阶段。

一款SSD主控芯片产品从推出商用到退出市场生命周期约5—10年，产品间的代际更新受多因素影响。不同接口SSD主控芯片推出主要受用户对SSD极致性能需求的影响，同时也受终端用户对成本接受程度影响以及终端CPU对SSD接口的影响。相同接口技术的SSD主控芯片，会随着NAND闪存颗粒技术迭代的影响，需要对SSD主控芯片的ECC纠错技术升级和NAND接口进行优化，推出相同接口技术的SSD主控芯片（例如公司SATA SSD主控芯片从MAS090X系列升级至MAS110X系列）。

SSD主控芯片接口技术发展导致SSD主控芯片产品更新，主要体现在从SATA接口向PCIe Gen3、PCIe Gen4、PCIe Gen5逐步迁移的过程，但针对不同应用终端和行业的实际需求，目前SATA接口SSD主控芯片依旧占据较大市场份额，未来SATA主控芯片从消费级PC市场逐步成为行业应用（视频存储、工业设备、自助终端等）的主力，预计每年维持超过5,000万颗存量市场需求。PCIe Gen3 SSD主控芯片将逐步被PCIe Gen4 SSD主控芯片替代，而PCIe Gen5 SSD主控芯片在消费级PC应用市场受限于超高成本、超高功耗的限制，替代PCIe Gen4 SSD主控芯片非常缓慢，需要技术创新进一步突破。而在企业级PCIe SSD市场，PCIe Gen5主控芯片以其高能效比将快速替代PCIe Gen4 SSD产品。

发行人在SSD主控芯片市场已完成SATA、PCIe Gen3、PCIe Gen4布局，针对PCIe Gen5 SSD主控芯片市场也进行了布局，预计相关芯片在2024年底实现量产。

2019-2023年，发行人SATA接口与PCIe Gen3接口SSD主控芯片毛利率较为稳定。2021年后发行人SATA接口SSD主控芯片主力产品由MAS090X系列切换到MAS110X系列（可支持更高速率NAND颗粒），因此毛利率有所提升。发行人PCIe Gen3接口SSD主控芯片毛利率较为稳定。

发行人PCIe Gen4 SSD主控芯片毛利率从2021年-2023年呈现下降趋势，主要原因为发行人PCIe Gen4 SSD主控芯片产品引领相关技术发展，相较竞品竞争优势明显，因此刚进入市场时毛利率水平较高。随着PCIe Gen4 SSD主控芯片市场进入充分竞争阶段，预计未来该类产品毛利率将趋于稳定。

目前，发行人主力产品PCIe Gen4 SSD主控芯片能够更好地兼顾性能和功耗，满足笔记本电脑对性能、散热及超薄应用的极致需求。目前市场已推出的PCIe Gen5 SSD产品价格高且功耗相较PCIe Gen4 SSD增加超过一倍，导致产品散热需要额外接入超厚散热马甲，无法满足笔记本轻薄以及性价比的需求，因此PCIe Gen5 SSD主控芯片在消费级市场上尚未规模商用。发行人消费级PCIe Gen5 SSD主控芯片将继承PCIe Gen4 SSD主控芯片高性能、低功耗设计技术，相关芯片目前处于研发阶段。

2) PCIe高附加值产品价格齐升带动销售收入增长

①PCIe SSD主控芯片单价较高

公司PCIe Gen4 SSD主控芯片具备先发优势，2022年末推向市场后已实现小规模量产，已与SATA、PCIe Gen3形成产品梯度。2022年和2023年，发行人SSD主控芯片主要系列产品单价情况如下，PCIe产品总体单价较高。

②PCIe SSD主控芯片销量远超预期

2023年，公司凭借在PCIe SSD主控芯片的产品优势，与现有客户合作进一步深化，江波龙、客户F、佰维、领德创、汇钜存储等客户订单增长显著，原有零售渠道市占率不断提高。发行人SSD主控芯片产品销量如下，SATA SSD、PCIe

Gen3 SSD主控芯片产品稳步销售，PCIe Gen4 SSD主控芯片销量远超预期。同时，PCIe SSD主控芯片正逐渐成为行业主流，公司预计将持续保持相关增长趋势。

③PCIe Gen4 SSD主控芯片贡献较大

发行人2023年SSD主控芯片业务收入及毛利增长主要来源于PCIe SSD主控芯片收入及毛利增长，其中PCIe Gen4 SSD主控芯片贡献最大。2023年，PCIe Gen4 SSD主控芯片产品收入及毛利对SSD主控芯片业务增长贡献如下：

项目	产品类别	2023年	2022年
收入	PCIe SSD 主控芯片	豁免披露	豁免披露
	PCIe Gen4 SSD 主控芯片	豁免披露	豁免披露
	占比	70.39%	13.85%
毛利	PCIe SSD 主控芯片	豁免披露	豁免披露
	PCIe Gen4 SSD 主控芯片	豁免披露	豁免披露
	占比	75.81%	18.41%

发行人PCIe Gen4 SSD主控芯片收入大幅增长，主要因下游模组客户及NAND原厂2023年整体采购需求增加导致。

在消费类市场，除零售渠道外，2023年，公司通过与客户F、江波龙、佰维存储等头部客户的合作，全面推进公司SSD主控芯片在PC-OEM市场规模商用。目前，公司下游客户搭载MAP160X系列主控芯片的SSD，实现了在部分整机厂商的送样测试或商用。

3) 行业情况分析

①与行业发展趋势紧密贴合

A、存储市场正逐步回暖

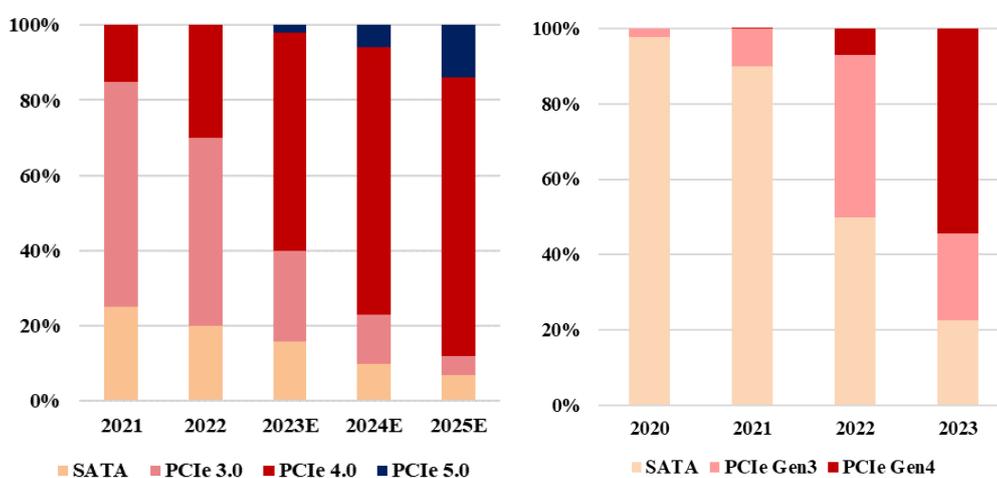
被称为半导体周期指南针的存储芯片，已露出回暖端倪。2023年11月底，世界半导体贸易统计组织（WSTS）发布了最新半导体市场预测，预期今年全球半导体市场营收将达到5,201.26亿美元，高于先前预估值。同时，其预计2024年全球半导体市场将强劲增长13.1%，估值达到5,880亿美元，这一增长预计将主要由存储行业推动，该行业有望在2024年飙升至1,300亿美元左右，较上一年增长超过40%。

据CFM闪存市场数据显示，2023年第四季度全球NAND Flash市场规模环比增长24.6%至122.3亿美元，四季度全球存储市场规模再度环比增长28.9%至294.8亿美元，同比恢复增长到30.2%。整体来看，全球存储市场规模在2023年一季度、二季度、三季度、四季度分别环比减少20%、增长9%、增长16%和增长29%。

B、公司SSD主控芯片构成与全球发展趋势一致

PCIe SSD主控芯片产品正逐渐成为行业发展趋势主流。报告期内，公司SSD主控芯片各类产品的构成与全球发展趋势基本一致。

全球（左）vs联芸科技（右）各类接口SSD主控芯片收入占比



数据来源：CFM闪存市场、联芸科技统计

报告期内，公司自主研发的系列SSD主控芯片技术及产品规格和推出时间与下游头部客户江波龙、佰维存储、客户F、海康存储、时创意、威刚等技术及产品推出保持高度一致，满足下游头部客户产品迭代需求，提升客户产品竞争力，同时也与NAND原厂及SSD主控芯片头部企业的技术及产品推出保持高度一致。

②头部客户的规模效应

A、与头部客户营收规模基本匹配

公司与已经积累的优质头部客户已形成深度协同。根据公开资料显示，2023年下半年以来，发行人下游主要头部客户收入正逐步恢复增长。随着下游客户经营业务的恢复增长，也带动发行人业绩的提升。

B、模组厂对发行人SSD主控芯片采购需求与其业绩基本匹配

2023年第一至第三季度初，NAND存储颗粒价格持续下跌，2023年7月底，NAND价格触底快速反弹，主力存储模组公司2023年下半年业绩出现快速拉升，第三季度部分模组厂商扭亏为盈，四季度营收及利润均有大幅提升，但下半年盈利情况不足以弥补上半年亏损，导致全年营收增长但业绩依旧亏损。根据国内主力模组厂商2023年度报告数据，2023年国内主力模组厂商SSD模组实际加工量出现较大增长，全球市场占有率和竞争力进一步加强。发行人SSD主控芯片销售主要来自于国内头部模组厂商，故2023年下游模组厂对发行人SSD主控芯片采购需求与模组厂商营收及模组出货量增长匹配。

单位：万元、万颗

产品	江波龙		佰维存储	
	2023	2022	2023	2022
客户营业收入	1,012,511.19	832,993.43	359,075.22	298,569.27
联芸科技销售收入	17,183.60	11,103.70	13,284.87	1,979.48
客户出货量	39,395	32,383	826.54	308.13
客户产量	44,289	33,004	992.96	230.06
联芸科技销售数量	豁免披露	豁免披露	豁免披露	豁免披露

注：上述数据来源于江波龙、佰维存储年度报告，其中江波龙数据为存储产品总出货量、产量；佰维存储数据为消费级存储出货量、产量

③与同行厂商的增长趋势对比

发行人SSD主控芯片产品的主要竞争对手为慧荣科技，2023年以来，慧荣科技各季度收入及SSD控制器销量环比持续增加，与公司发展趋势一致。

慧荣科技2023年SSD控制器销量及营收相较2022年同比出现下滑，发行人SSD控制器2023年销售及营收相较2022年同比上涨，主要原因是发行人SSD主控芯片业务的综合竞争力进一步增强所致。

（2）发行人2023年期间费用变动情况及原因

2023年，发行人期间费用较2022年变动如下，其中增长幅度较大的为研发费用。

单位：万元

项目	2023年度	2022年度	变动金额	变动比例
销售费用	2,043.29	2,108.59	-65.30	-3.10%
管理费用	4,574.88	3,601.73	973.15	27.02%
研发费用	37,971.23	25,273.66	12,697.57	50.24%
财务费用	-1.21	110.89	-112.10	-101.09%

2023年，发行人研发费用较2022年变动如下：

单位：万元

项目	2023年度	2022年度	变动金额	变动比例
职工薪酬	23,740.30	18,541.44	5,198.86	28.04%
股份支付费用	2,938.70	2,235.84	702.86	31.44%
折旧费用和摊销费用	3,692.03	1,548.32	2,143.71	138.45%
流片费用	2,249.20	1,040.05	1,209.15	116.26%
特许使用权费用	4,222.77	972.77	3,250.00	334.10%
材料费	401.12	240.19	160.93	67.00%
租金费、物业费及水电费	207.92	186.06	21.86	11.75%
加工测试费	236.05	169.77	66.27	39.04%
其他费用	283.14	339.22	-56.07	-16.53%
合计	37,971.23	25,273.66	12,697.57	50.24%

由上表可以看出，2023年发行人研发费用大幅增加主要系职工薪酬、特许使用权费用、折旧费用和摊销费用增加所致，其中，职工薪酬增加主要系2023年为了进行产品迭代升级并进行前瞻性研发，主动扩充研发团队，研发项目的增多使得研发人员平均人数由2022年的441人增长至2023年的532人（研发人员平均人数为发行人各月计提薪酬并计入研发费用的年度平均人数），增长比例为20.63%；特许使用权费、折旧费用和摊销费用增加主要系研发项目所用的IP增加所致。

（二）结合发行人 2022 年收入下降的影响因素、2023 年一季度销售实现情况、下游客户收入及行业需求变动情况等，进一步分析收入增长的可持续性，2023 年至 2026 年收入增长率预测的合理性

发行人自成立以来一直专注于数据存储主控芯片、AIoT 信号处理及传输芯片的研究及产业化。在数据存储主控芯片领域，发行人已发展成为全球出货量排名前列的独立固态硬盘主控芯片厂商，是全球为数不多掌握数据存储主控芯片核

心技术的企业之一。在 AIoT 信号处理及传输芯片领域，基于自主的芯片设计研发平台，发行人已形成多款芯片的产品布局，并实现规模化商业应用。

2019 年至 2022 年，发行人营业收入分别为 17,693.01 万元、33,644.43 万元、57,873.56 万元和 57,309.04 万元，营业收入年均复合增长率为 47.96%。2022 年受宏观经济下滑和消费电子需求疲软等因素影响，发行人下游客户江波龙和威刚科技等营业收入较 2021 年度有所下滑，发行人营业收入增长亦不及预期。

2023 年，发行人实现收入 103,373.62 万元，相较去年同期增长 80.38%。未来，随着下游市场需求逐渐恢复增长态势，发行人将进一步完善产品布局，在提升现有客户采购使用占比的基础上，加快进行新客户拓展，发行人预计 2024 年-2026 年收入复合增长率（以 2023 年营业收入作为基数）约为 26.80%。

1、长期来看，下游市场呈持续增长态势

在数据存储主控芯片领域，根据中国闪存市场发布的《2022 年全球固态硬盘控制器芯片市场分析》，2022 年全球 SSD 主控芯片出货量为 3.73 亿颗，较 2021 年出现下滑。其中消费类 SSD 主控芯片出货量占比为 82.1%，企业级 SSD 主控芯片出货量占比为 14.1%。随着国内 SSD 市场规模的扩张，国内 SSD 主控芯片市场将维持持续增长态势。同时，根据 Yole 集团研究报告，2021 年嵌入式主控芯片（包含 eMMC 和 UFS）大约 16 亿美元，预计 2027 年嵌入式主控芯片市场规模将达到约 25 亿美元，年均复合增长率约为 7.72%，市场规模较大。受存储性能提升和存储容量增加的市场发展趋势影响，UFS 主控芯片将逐步替代 eMMC 主控，成为手机、平板电脑等设备存储的主力主控芯片。

在感知信号处理芯片领域，根据 CINNO Research 统计数据，2020 年全球高清视频芯片市场规模为 1,052.37 亿元人民币，2021 年全球晶圆价格上涨带动芯片价格上涨，高清视频芯片市场规模为 1,504.17 亿元人民币。其中视频编解码的图像处理 SoC 芯片占比接近 25%，预计市场规模接近 400 亿元。得益于中国 AIoT 下游应用近年来发展迅速，中国高清视频芯片市场规模增长迅速，国产化率有望持续提升。根据 CINNO Research 统计数据，2020 年中国大陆高清视频芯片市场规模约 467 亿元，预计 2025 年市场规模将达到 969 亿元，年均复合增长率为 15.7%。

在有线通信芯片领域，根据中国汽车技术研究中心有限公司数据，2021 年

全球以太网 PHY 芯片市场规模约 120 亿元，预计 2025 年市场规模将达到 300 亿元，年均复合增长率约 25%；根据灼识咨询数据，我国商用以太网交换芯片总体市场规模 2020 年为 90.0 亿元，预计至 2025 年中国商用以太网交换芯片市场规模将达到 171.4 亿元，2020-2025 年年均复合增长率为 13.8%。

2、发行人各系列产品布局持续完善

在数据存储主控芯片领域，发行人已先后推出了近十款具有竞争力的 SSD 主控芯片产品，实现了从 SATA 到 PCIe SSD 主控芯片的完整布局，产品覆盖消费级、工业级、企业级 SSD 主控芯片。在 AIoT 信号处理及传输芯片领域，发行人推出的三款核心芯片已实现量产和规模商用，得到了客户的认可，累计形成数亿元收入。

未来，发行人将结合技术发展和市场需求确定新产品的研发方向，基于多年 SSD 主控芯片的技术积累，尽快推出 PCIe Gen5 SSD 主控芯片、嵌入式 UFS 3.1 存储主控芯片；同时，发行人将基于现有的 AIoT 信号处理及传输芯片的技术储备，推出客户需求量较大的车规级 AIoT 信号处理芯片、多端口千兆 PHY 以及多端口千兆交换芯片等具备竞争力的产品，以优质并丰富的产品线占领市场。

3、现有客户存量空间较大

发行人深耕大规模集成电路领域多年，自主开发的系列数据存储主控芯片、AIoT 信号处理及传输芯片已经进入江波龙、佰维存储、客户 F、客户 E 等行业头部客户的供应链体系。

发行人占现有客户采购使用比例仍有较大增长空间。未来，随着发行人产品线的逐渐完善，产品质量和口碑的逐渐提升，发行人占现有客户采购使用比例将进一步提升。

4、加快拓展新客户

发行人现有客户主要以江波龙、佰维存储、客户 F、客户 E 等行业头部客户为主。未来，随着发行人技术实力和产品口碑的不断积累，发行人将逐步拓展 PC OEM 客户、NAND 颗粒原厂、境外 SSD 模组厂商、境外 SSD 品牌；同时，发行人将充分挖掘现有智能物联客户、网络存储客户的需求，逐步向智能家居、汽车电子、信息通信、工业控制等 AIoT 信号处理及传输芯片新客户拓展。

综上所述，随着数据存储主控芯片、感知信号处理芯片以及有线通信芯片需求的增加，发行人将尽快推出 PCIe Gen5 SSD 主控芯片、嵌入式 UFS 3.1 存储主控芯片、车规级 AIoT 信号处理芯片、多端口千兆 PHY 以及多端口千兆交换芯片等具有竞争力的产品，同时在提升已有客户采购使用占比的基础上，拓展 PC OEM 客户、NAND 颗粒原厂、境外 SSD 模组厂商、境外 SSD 品牌以及 AIoT 信号处理及传输芯片等新客户，发行人将可实现收入规模化增长，2024 年至 2026 年收入增长率预计具备合理性。

（三）结合发行人各类产品已拓展客户对发行人同类产品的采购需求、拟向发行人采购的比例、在手订单或意向订单情况、固态硬盘业务 2022 年下半年收入大幅下降及业务模式变动情况、嵌入式存储主控芯片研发进展及下游需求情况、感知信号处理芯片和有线通信芯片新客户拓展及认证情况等，充分说明各类产品收入预测的依据及合理性

2024-2026 年，公司分产品的营业收入预计的具体构成如下：

单位：万元

产品系列	品类	2024E	2025E	2026E
数据存储主控芯片产品	固态硬盘（SSD）主控芯片	88,512.55	112,182.00	137,074.00
	SSD	1,000.00	2,040.00	3,160.00
	嵌入式存储主控芯片	658.88	3,990.00	13,965.00
AIoT 信号处理及传输芯片产品	感知信号处理芯片	28,198.49	34,982.50	52,255.00
	有线通信芯片	500.00	1,000.00	2,010.00
	技术服务	800.00	1,000.00	1,000.00
	其他业务	1,292.00	1,292.00	1,292.00
	营业收入合计	120,961.92	156,486.50	210,756.00

1、数据存储主控芯片产品

（1）固态硬盘（SSD）主控芯片

基于目前公司在 PC-OEM 的导入情况，预计公司 2024-2026 年实现的产品收入情况具体如下：

单位：万元

项目	2024E	2025E	2026E
PCIe SSD 主控芯片	69,717.03	89,740.00	117,719.00

项目	2024E	2025E	2026E
SATA SSD 主控芯片	18,795.53	22,442.00	19,355.00
合计	88,512.56	112,182.00	137,074.00

1) 在手订单及意向订单情况

报告期各期末，发行人数据存储主控芯片产品相关客户在手及意向订单金额情况如下：

单位：万元

订单类型	2024年3月末	2023年12月末	2022年12月末	2021年12月末
在手订单	5,925.02	13,829.46	5,485.75	5,266.10
意向订单	47,361.14	31,795.74	16,628.13	13,630.76
合计	53,286.16	45,625.20	22,113.88	18,896.86

注1：在手订单是指由客户向发行人下达的拟于近期交付的未执行订单，该等在手订单已明确交付时间、交付数量和单价等要素。客户一般综合考虑资金成本、公司库存情况、供货周期等因素向公司下达正式订单。数据存储主控芯片月度需求波动性较大，一般会按照销售测算和意向订单进行库存备货，正常交货周期为5个工作日，交货周期短，在手订单金额参考意义较小；

注2：意向订单是指由客户与发行人达成的拟于未来一年内交付的未执行订单，包含产品类型、预计交付时间、预计交付数量或预计单价等要素，相关意向订单均有初步意向协议或沟通文件作为支撑

报告期各期末，发行人数据存储主控芯片产品在手及意向订单合计金额持续增加。

截至2024年3月末，发行人数据存储主控芯片产品在手及意向订单金额为53,286.16万元，增长较快，市场拓展能力良好，为实现今年及明年的业绩提供了良好的支撑。由于公司产品交货周期较短，在手订单金额参考意义较小。2024年3月末，除江波龙、时创意等老客户外，公司已拓展怡亚通、晶存科技等新客户。

2) 各类产品已拓展客户对发行人同类产品的采购需求、拟向发行人采购的比例

①2024年收入预计的依据

2023年，公司固态硬盘（SSD）主控芯片销售远超预期，根据发行人与客户签订的采购意向协议、客户反馈的预计采购量，结合2024年1-4月销售情况，公司预计2024年SSD主控芯片实现收入88,512.56万元。2024年，公司销售额

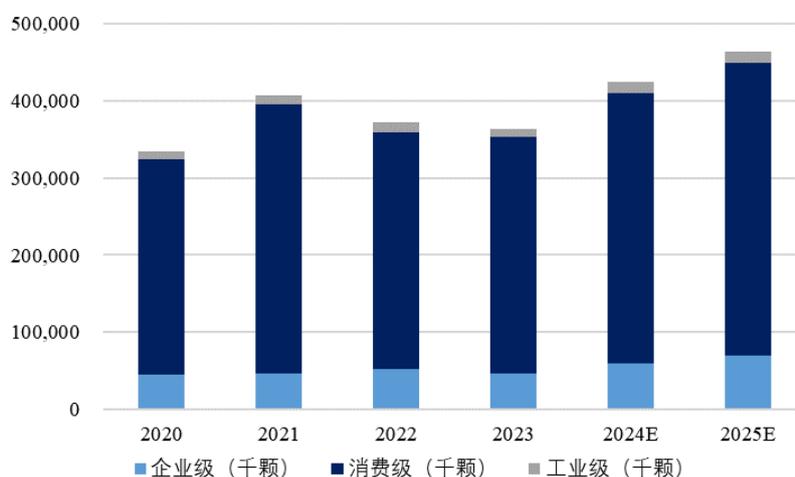
的增加一方面来自于原有零售渠道市占率的提高，另一方面来自于 PC-OEM 领域的逐渐放量。

②2025 年、2026 年收入预计的依据

由于 2025 年、2026 年距离较远，部分客户较难预计未来采购量，且届时存储市场行情可能会存在一定的变化，发行人依据全球 SSD 市场发展和格局的变化进行预计。

根据中国闪存市场出具的分析报告，长期来看，各应用领域的 SSD 主控芯片出货量总体上保持动态上涨趋势。

2020 年-2025 年全球 SSD 主控芯片出货量情况



数据来源：中国闪存市场

截至 2024 年 3 月，公司 SSD 主控芯片销售情况较为乐观。2025 年度和 2026 年度，发行人预计在全球 SSD 主控芯片市场销售数量保持在稳定的增长速度（约 8%-9% 左右），公司将持续拓展智能物联和工控领域市场，预计 SATA SSD 主控芯片出货量基本保持稳定，PCIe SSD 主控芯片的销售金额会持续增加，PCIe SSD 主控芯片销售金额的增加主要来自于 PCIe Gen3、PCIe Gen4、PCIe Gen5 的不断更新。

（2）固态硬盘业务

1) 固态硬盘业务 2022 年下半年收入大幅下降的原因

发行人自成立以来一直专注于数据存储主控芯片的研究及产业化，SSD 业务为发行人数据存储主控芯片主营业务的补充和延伸，主要配合发行人自研数据存

储主控芯片早期的推广。

2022 年下半年，宏观环境进一步恶化导致存储芯片单位价格快速下降，依据中国闪存市场数据，2022 年 NAND Flash 市场综合价格指数下跌 41%，发行人不适宜开展外购 NAND 模式的固态硬盘业务。

同时，受消费电子需求疲软等影响，2022 年下半年客户 F 主要以去库存为主，采购固态硬盘数量较少，使得发行人 2022 年下半年固态硬盘收入较低。

综上所述，发行人固态硬盘的规模会根据发行人的 SSD 主控芯片战略适时调整，2022 年固态硬盘收入下降有其特殊因素。

2) 2024-2026 年固态硬盘发展战略

在数据存储业务领域，发行人始终将存储模组业务定义为数据存储主控芯片主营业务的补充和延伸，主要配合发行人自研数据存储主控芯片早期市场推广和为具有一定技术门槛的特殊应用领域(如轨交、金融等)提供固态硬盘解决方案。在特殊应用领域，发行人将进行少量终端客户合作，积累行业经验，以便更好的为发行人下游 SSD 模组客户在相应特殊应用领域提供更好的技术保障。

发行人存储模组业务每年营收不高，基本集中在几千万的水平，主要是为了保持相关业务的稳定，协助公司快速拓展市场，提升行业综合竞争力。但公司每年会根据 NAND Flash 市场行情、主控芯片推广需要等因素，动态调整固态硬盘的业务规划。

3) 2024-2026 年固态硬盘收入测算依据

根据公司发展战略，发行人预计未来总体销量不高，预计 2024-2026 年公司固态硬盘的销售收入情况具体如下：

单位：万元

模式	产品类型	2024E	2025E	2026E
		金额	金额	金额
外购 NAND 模式	Gen 4-SSD/企业级 MAS1101-SSD	1,000.00	-	-
客供NAND模式	SATA	-	-	-
	Gen 4-SSD	-	720.00	-
		-	-	960.00

模式	产品类型	2024E	2025E	2026E
		金额	金额	金额
	Gen 5-SSD	-	1,320.00	-
		-	-	2,200.00
合计		1,000.00	2,040.00	3,160.00

注：公司根据同行业同类产品情况预估单价

A、2023 年固态硬盘收入较少的原因

2023 年，公司 SSD 主控芯片销售情况较好，公司集中精力拓展主控芯片的销售业务；2023 年前三季度，企业级 SSD 价格倒挂较为严重，公司在拓展企业级固态硬盘的领域面临的竞争压力较大。

B、未来年度的销售计划

基于发行人市场策略和存储业务的战略布局，2024 年，SSD 模组业务主要来自于企业级 SATA SSD，公司将逐步尝试推广这一领域产品。企业级 SATA SSD 主要是 2TB 及以上大容量解决方案，单盘平均价值超过 1,000 元人民币，主要应对国产化企业级 SATA SSD 市场需求。发行人通过遴选少量具有代表性且急需国产化企业级 SATA SSD 的终端客户，进行新品推广，从而提升发行人在企业级 SATA 主控芯片市场的知名度和影响力，为下游 SSD 模组客户采购发行人企业级 SSD 主控芯片提供前期市场拓展支撑和技术保障。

2025-2026 年度，发行人 SSD 收入主要来自高端 PCIe Gen5 主控芯片前期 SSD 模组市场拓展和原有 PCIe Gen4 客户 SSD 产品需求的延续。

（3）嵌入式存储主控芯片

1) 嵌入式存储主控芯片研发进展

①发行人具备研发嵌入式存储主控芯片的能力

发行人具备向嵌入式存储主控芯片进行技术研发的能力，具体参见第一次问询函回复“问题 1.关于产品和技术”的相关回复。

②发行人在研 UFS 3.1 产品在性能指标上可实现对同类产品的领先

在 UFS 3.1 主控芯片方面，主要指标仍为性能和成本，相关竞争对手目前相关产品量产较早，发行人开发的 UFS 3.1 支持 3200MT/s 速率 NAND 颗粒，更能

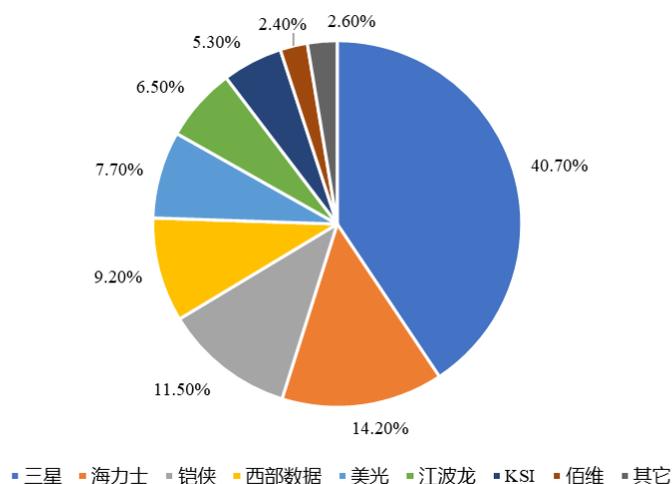
发挥新一代高速 NAND 颗粒特性；此外，在纠错技术以及读写性能上，发行人开发的 UFS 3.1 主控芯片相较全球知名独立主控芯片厂商和全球知名 NAND 原厂商量产的同类 UFS 3.1 主控芯片产品均具备一定的竞争优势。与全球知名非 NAND 原厂自研自用主控芯片厂商已有的 UFS 3.0 主控芯片相比，发行人产品在读写性能、接口速率、支持容量等各方面均具有优势。

2) 嵌入式存储主控芯片下游需求情况

①行业需求情况

目前嵌入式存储市场仍由境外 NAND 颗粒原厂垄断，国产模组品牌市占率较低。根据中国闪存市场数据，2022 年国产嵌入式存储模组品牌厂商仅占有全球 10%左右市场份额，仍有较大市场发展空间。目前模组厂商嵌入式主控芯片主要向慧荣科技进行采购，急需国内主控芯片厂商在嵌入式主控芯片领域实现快速突破。

2022 年 eMMC&UFS 供应商市场占比



数据来源：中国闪存市场

②客户需求情况

A. 与 SSD 主控芯片下游客户高度重合

未来，公司嵌入式存储主控芯片的下游客户主要包括 NAND 颗粒原厂以及江波龙、佰维、时创意等模组品牌厂商，与 SSD 主控芯片厂商下游客户高度重合。

SSD 主控芯片主要客户	是否从事嵌入式存储业务	该客户嵌入式存储业务概况		
		2023 年度收入 (万元)	2022 年度收入 (万元)	2021 年度收入 (万元)
深圳市江波龙电子股份有限公司及其关联方	是	442,291.93	436,590.33	478,074.60
客户 F	是	-	-	-
深圳市时创意电子有限公司及其关联方	是	-	-	-
深圳佰维存储科技股份有限公司及其关联方	是	168,505.30	217,670.95	167,630.49
海康存储	是	-	-	-

注：上述数据来自于公开资料，其他公司尚无公开数据

发行人基于 SSD 主控芯片业务已经成功打入下游头部客户供应体系并与其建立了长期稳定的合作关系，发行人进行嵌入式存储主控芯片的推广具备先天客户资源优势。

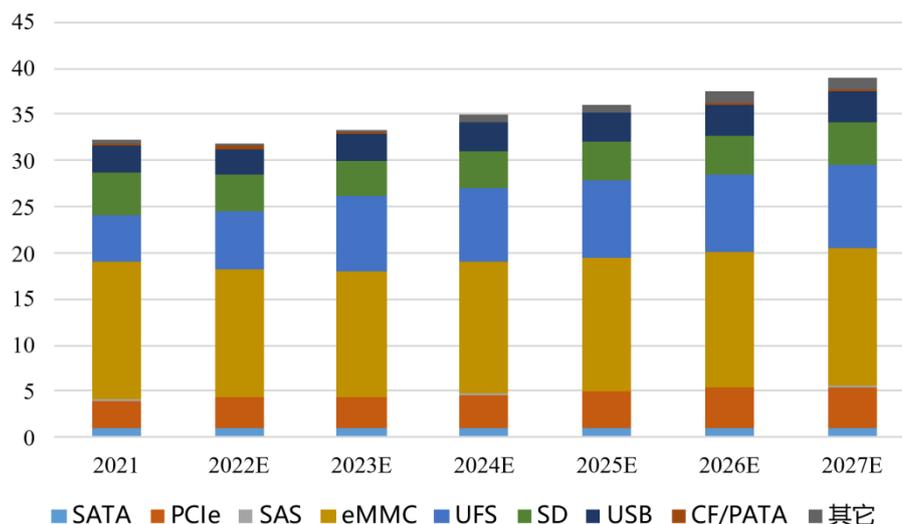
B. 发行人各类产品已拓展客户对发行人同类产品的采购需求

目前除客户 F 外，国内嵌入式产品解决方案厂商目前以 eMMC 嵌入式存储解决方案为主，主要应用于中低端手机中；随着手机基带芯片逐步向 UFS 迁移以及手机容量增大影响，UFS3.1 将成为中低端手机主力存储解决方案，届时国产嵌入式模组厂商 UFS 解决方案将实现规模量产，并逐步成为主力嵌入式解决方案。

目前模组厂商嵌入式主控芯片的可替代空间较高，发行人预计嵌入式存储主控芯片的收入主要基于江波龙、佰维存储、客户 F、海康存储、时创意等这些头部客户的意向需求。

根据相关客户的反馈情况，预计 2024 年公司嵌入式存储主控芯片实现销售收入 640 万元。

根据 Yole 集团研究报告，2024 年嵌入式主控芯片 UFS 出货量大约 8.1 亿颗左右，市场规模较大，预计到 2026 年，增长到 8.4 亿颗左右。



根据公司调研信息，公司以头部厂商出货量为基础，根据未来拟达到的市场占有率，测算 2025-2026 年预计的销售量及金额，公司嵌入式存储主控芯片的销售收入预计情况如下：

单位：万元

项目	2025E	2026E
金额	3,990.00	13,965.00

注：公司基于市场行情预估单价

2、AIoT 信号处理及传输芯片产品

(1) 感知信号处理芯片

① 在手订单及意向订单

报告期各期末，发行人感知信号处理芯片相关客户在手及意向订单金额情况如下：

单位：万元

订单类型	2024 年 3 月末	2023 年 12 月末	2022 年 12 月末	2021 年 12 月末
在手订单	2,125.24	1,813.97	-	1,417.33
意向订单	3,388.05	6,711.15	16,030.00	16,149.15
合计	5,513.30	8,525.12	16,030.00	17,566.48

注 1：在手订单是指由客户向发行人下达的拟于近期交付的未执行订单，该等在手订单已明确交付时间、交付数量和单价等要素。客户一般综合考虑资金成本、公司库存情况、供货周期等因素向公司下达正式订单。由于公司产品交货周期较短，在手订单金额参考意义较小；

注 2：意向订单是指由客户与发行人达成的拟于未来一年内交付的未执行订单，包含产品类型、预计交付时间、预计交付数量或预计单价等要素，相关意向订单均有初步意向协议

或沟通文件作为支撑

各报告期末，发行人感知信号处理及传输芯片的在手及意向订单金额较为稳定，2023年末及2024年3月末有所下降。

②客户拓展及认证情况

发行人感知信号处理芯片业务目前整体上尚处于起步阶段，产品种类较竞争对手及同行业厂商相比仍有差距。公司虽然持续积极拓展其他客户，但一方面，由于客户E现有规模较大，且是该类芯片下游最大的客户，发行人与其深入合作带来的业务量也相较于其他客户更大，进而导致新增客户收入的增加相较总体收入增长影响并不明显；另一方面，由于感知信号处理芯片业务的特点决定了公司与品牌企业建立信赖关系需要时间沉淀，新客户拓展初期合作项目的规模可能会较小。

发行人目前感知信号的芯片销售量占客户E的总体采购量较少。因此，发行人仍将继续深度挖掘客户E业务需求，集中精力拓展客户E的业务。

③感知信号处理芯片产品收入预计概况

该部分业务发行收入预计基于同类芯片的市场体量、发行人拟达到的市场占有率并结合客户E未来的采购量进行预计。

相关预计具体如下：

单位：万元

产品类型	2024E	2025E	2026E
图像感知信号处理	28,117.99	30,957.50	44,205.00
车载感知信号处理	80.50	4,025.00	8,050.00
合计	28,198.49	34,982.50	52,255.00

注1：公司根据已有产品及同行业同类产品情况预估未来单价；

注2：2025-2026年，发行人根据未来拟拓展的客户去预估其他客户的销量

A、2023年感知信号处理芯片销售不及预期的原因

MAV0102芯片产品的IO输出原先只支持1.8V电平的模式，由于客户业务场景应用需要，客户反馈需要增加3.3V的电平模式。发行人原产品内部评估设计时支持1.8V和3.3V两种电平模式，但是在产品出厂测试中只安排了1.8V电平的测试，未安排3.3V电平的测试，因此需要增加3.3V电平的测试，才能满足

客户实际应用场景需求。发行人在 2023 年第一季度设计测试方案、验证测试后芯片，并对产成品实施了批量测试，导致 MAV0102 系列在 2023 年第一季度仅发生零星销售，第二季度才恢复正常。

同时，公司原计划于今年实现高端感知信号处理芯片的大规模销售，虽然 2023 年上半年完成了该产品的开发，但由于客户 E 导入节奏较慢，导致公司整体销售不及预期，2023 年四季度仅有样品的小批量销售。

B、2024-2026 年度的销售计划

2021-2023 年度，客户 E 采购联芸科技感知信号芯片数量占同类芯片产品采购数量的比例约为 15%。

一方面，公司将持续提高在客户 E 智能物联产品中的使用比例；另一方面，预计 2024 年末，公司感知信号处理芯片将初步形成完整的产品矩阵，公司计划在 2025-2026 年采用直销和经销相结合的模式进行大规模推广。

（2）有线通信芯片

①在手订单及意向订单

报告期各期末，发行人有线通信芯片相关客户在手及意向订单金额情况如下：

单位：万元

订单类型	2024 年 3 月末	2023 年 12 月末	2022 年 12 月末	2021 年 12 月末
在手订单	25.90	154.90	606.29	-
意向订单	884.63	268.06	268.06	32.58
合计	910.54	422.96	874.35	32.58

注 1：在手订单是指由客户向发行人下达的拟于近期交付的未执行订单，该等在手订单已明确交付时间、交付数量和单价等要素。客户一般综合考虑资金成本、公司库存情况、供货周期等因素向公司下达正式订单。由于公司产品交货周期较短，在手订单金额参考意义较小；

注 2：意向订单是指由客户与发行人达成的拟于未来一年内交付的未执行订单，包含产品类型、预计交付时间、预计交付数量或预计单价等要素，相关意向订单均有初步意向协议或沟通文件作为支撑

2022 年末及 2023 年末，有线通信芯片在手订单及意向订单金额较 2021 年有较大增长。

②研发及市场开发策略

发行人有线通信芯片业务目前整体上尚处于起步阶段，产品种类较竞争对手

及同行业厂商相比仍有差距。有线通信芯片的特点决定某一款芯片开发出来后可量产很长时间，2024 年，根据公司研发战略，公司将集中精力完善和打磨 PHY 芯片和 combo PHY，交换芯片暂时不会量产。

发行人将以现有客户资源为基础，充分挖掘现有智能物联客户、网络存储客户的需求，同时发行人自身或通过经销商逐步向拼接屏、商显、通信设备厂商等行业客户拓展。

③有线产品收入预计概况

发行人秉承产品领先的战略规划思想，力争将每一颗有线通信芯片都打造为富有竞争力的精品，各款在研芯片有明确的对标产品及市场需求。

目前有线通信芯片市场仍被龙头厂商垄断，随着芯片国产化的需求，国内芯片公司成长空间较大，发行人作为具备系列产品供应能力的厂商具有较大的成长空间。

公司预计的销售状况基于市场推出的时间点、市场爬坡的时间、竞品的体量及预计市场占有率等因素，芯片第一年推出市场，市占率较低，不会形成规模销售。

A. 2024 年收入预计的依据

2024 年，公司仍将集中精力推动 PHY 芯片的销售，根据在手/意向订单，预计 2024 年，公司 PHY 芯片的销售收入约 500 万元。

a、2023 年公司 PHY 芯片销售不及预期的原因

2023 年，公司 PHY 芯片销售不及预期，主要原因如下：公司目前产品结构比较单一，只有 PHY 芯片，较难拓展同时需要交换芯片产品的客户；有线通信领域下游客户库存仍未消化完毕；产品从导入测试到批量交付至少需要 5 个月，长则要 12 个月以上，公司原计划重点拓展拼接屏客户，但该领域客户整体验证时间较长（客户采购小批量产品后，需要将终端产品挂到户外进行测试，约半年左右），虽然有导入，但销量爬升慢于预期。

b、公司 PHY 芯片市场拓展策略及客户认证情况

公司 PHY 芯片偏重于拼接屏⁴和智能物联两大市场，同时依靠经销商（元恩威、中科骏马等）拓展相关市场客户。智能物联市场主要客户是客户 E；拼接屏市场客户较多，是目前拓展精力较多的方向。

公司下一代产品千兆以太网 combo PHY 售价高于现有 PHY 芯片，且在光纤收发器和电模块场景应用领域具有较大的竞争优势，目前正处于 MP 芯片测试阶段，预计 2024 年量产。

B. 2025 年、2026 年收入预计的依据

结合公司对竞争对手竞品的分析及在研产品量产情况，公司根据未来拟达到的市场占有率，结合现有客户开拓情况，测算 2025-2026 年预计的销售量及金额。

2025-2026 年，公司有线通信芯片的销售收入预计情况如下：

单位：万元

项目	2025E	2026E
PHY 芯片	764.00	1,100.00
交换芯片	236.00	910.00
合计	1,000.00	2,010.00

2025 年-2026 年，公司预计 PHY 芯片和交换芯片将陆续量产并形成产品梯度，随着公司与下游客户进一步加深合作、市场开拓和产品序列的持续完善，预计销量及金额有所增加。

3、技术服务

结合在手及意向订单、历史交易情况及公司的业务基础，公司技术服务业务未来发展前景较为稳定，考虑到未来期间存在的不确定性及技术服务业务的特点，基于谨慎性考虑，2024 年至 2026 年技术服务收入预计结果如下表：

单位：万元

项目	2024E	2025E	2026E
技术服务收入	800.00	1,000.00	1,000.00

⁴ 拼接屏是指由多个液晶显示屏通过拼接技术组合而成的大屏幕显示设备。它可以通过将多个显示屏拼接在一起形成一个无边框或极窄边框的大屏幕显示，实现更大尺寸和更高分辨率的图像展示

发行人技术服务发展规划、预计的合理性具体参见第一次问询函回复“问题 6.5 前瞻性分析”之“(一)”的相关回复。

4、其他业务收入

发行人其他业务收入主要基于未来长期合作的客户 P 的采购量进行预计，暂不考虑其他客户，具体明细如下：

项目	2024E	2025E	2026E
金额（万元）	1,292.00	1,292.00	1,292.00

综上所述，发行人各类产品收入预计具有明确的依据，具备合理性。

（四）区分各类产品说明预测期间内毛利率预计变动情况及具体依据，期间费用率大幅下降的具体依据及合理性

1、未来毛利率的测算分析

2021 年至 2023 年，公司毛利率整体呈上升趋势。

2024 年第一季度，公司整体销售情况良好，毛利率未显著下降，结合公司对 2024 年及今后产品的研发进展情况，公司对数据存储主控芯片毛利率预估较为乐观，对 AIoT 信号处理及传输芯片持较为谨慎的态度，未来产品的毛利率预计具体如下：

项目	2023 年度	2024E	2025E	2026E
数据存储主控芯片产品	54.43%	92.76	95.33	96.01
其中：固态硬盘（SSD）主控芯片	54.45%	93.51	97.10	99.49
固态硬盘	21.77%	36.74	36.74	36.74
UFS	-	75.42	75.42	75.42
AIoT 信号处理及传输芯片产品	22.67%	40.46	38.51	38.01
其中：感知信号处理芯片	豁免披露	40.69	38.80	38.14
有线通信芯片	豁免披露	27.67	28.44	34.28
技术服务	20.49%	36.74	110.23	110.23
合计	45.29%	80.95	82.86	81.68

注：以 2023 年度数据存储主控芯片产品的毛利率记为 100，作为数据基数计算各期相对变动幅度

公司芯片设计业务中的各类产品维持稳定，在同类系列下，芯片产品会存在迭代更新，一般情况下，新推出的产品毛利率较高，被迭代的产品毛利率会略微

下降。具体分析如下：

(1) 数据存储主控芯片产品

项目	2024E	2025E	2026E
PCIe SSD 主控芯片	96.09	100.22	102.43
SATA SSD 主控芯片	84.00	84.66	81.55
UFS	75.42	75.42	75.42
固态硬盘	36.74	36.74	36.74

注：以 2023 年度数据存储主控芯片产品的毛利率记为 100，作为数据基数计算各期相对变动幅度

在 PCIe SSD 主控芯片方面，随着新产品的陆续推出，公司该系列产品将保持较高的毛利率。随着公司 PCIe Gen5 主控芯片的推出，预计毛利率可能会持续增加。

在 SATA SSD 主控芯片方面，SATA SSD 主控芯片技术已基本接近顶端，随着技术迭代，未来将逐步被 PCIe 接口所取代，公司预计未来 SATA SSD 主控芯片毛利率低于 PCIe SSD 主控芯片。

在 UFS 主控芯片方面，成本价依靠目前设计和流片的情况推算。固态硬盘方面，公司按照 2023 年度毛利率预估未来年度毛利率。

(2) AIoT 信号处理及传输芯片产品

项目	2024E	2025E	2026E
图像感知信号处理芯片	40.71	37.61	36.36
车载感知信号处理芯片	34.50	47.93	47.93
PHY 芯片	27.67	27.17	31.56
交换芯片	-	32.50	37.55

注：以 2023 年度数据存储主控芯片产品的毛利率记为 100，作为数据基数计算各期相对变动幅度

公司感知信号处理芯片未来主要以抢占有头部客户市场占有率为主，且未来新产品的定价策略主要参考现有感知信号产品，考虑到未来竞争的激烈，预估毛利率可能会有所下降。

公司 PHY 芯片及交换芯片预计未来几年仍处于起步阶段，预计会采用相关市场策略以有效实现导入市场，预计整体毛利率可能不高。

（3）技术服务及其他业务

结合在手订单、历史交易情况及公司的业务基础，公司技术服务业务未来发展前景较为稳定，2024年至2026年技术服务收入毛利率预计结果如下表：

项目	2024E	2025E	2026E
技术服务收入	36.74	110.23	110.23
备注	根据历史客户数据并结合拟谈判意向进行预计		

注：以2023年度数据存储主控芯片产品的毛利率记为100，作为数据基数计算各期相对变动幅度

2、期间费用率的测算分析

2021-2023年度，公司期间费用合计分别为19,521.88万元、31,094.87万元和44,883.22万元，占当期营业收入的比例分别为33.73%、54.26%和43.42%。2021年至2023年，公司期间费用占营业收入的比例呈先升后降状态。2022年，公司研发投入加大，研发费用增加较多，另外由于公司进行股权激励产生了大量的股份支付费用，期间费用增长较多，期间费用占营业收入的比例有所上升。公司期间费用的总金额与公司整体的营业收入不存在直接的线性关系。

2024-2026年，公司的期间费用预计具体如下：

单位：万元

项目	2024E	2025E	2026E
期间费用	51,098.48	61,816.97	73,037.56
其中：销售费用	2,356.44	2,826.48	3,368.60
管理费用	5,001.52	5,429.64	5,817.59
研发费用	43,389.78	53,175.04	63,426.99
财务费用	350.74	385.81	424.39

公司根据各费用明细构成预估未来期间费用，具体分析如下：

（1）研发费用

报告期内公司研发费用的主要项目为职工薪酬、股份支付费用、材料费、折旧费用和摊销费用、流片费用等。

预计2024年至2026年公司研发费用持续增长，研发费用构成基本没有变化。但研发费用整体增速放缓。

研发人员方面，公司以研发为核心，职工薪酬仍是研发费用的主要部分，公司根据未来研发项目拟需求的研发人数预估职工薪酬金额，公司未来仍将保持研发人员的投入。在公司营业收入规模持续增长的背景下，未来研发人员薪酬占营业收入的比例将有所降低。

公司的股份支付按照服务期进行分摊，研发人员的股份支付费用未来各年度基本稳定。

公司根据未来各年度研发项目的情况预估流片费用，预计各年保持稳定。特许使用权费用按照未来各年度研发项目拟购买的 IP 进行充分预估。

折旧摊销根据研发项目所需的设备预估，预计未来年度相关费用持续增加。公司根据已租赁的经营场所预估房租物业水电费用，预计未来基本保持稳定。材料费、加工测试费和其他费用总体支出较少。

综上，公司仍将保持研发人员的投入，未来公司的研发费用仍会增加，但随着收入上升，研发费用比率将有所下降。

（2）销售费用

报告期内公司销售费用的主要项目为销售人员薪酬、股份支付、差旅费、业务招待费等。

预计 2024 年至 2026 年公司销售费用基本稳定，销售费用构成基本没有变化。

销售人员方面，截至 2023 年末，公司销售人员人数为 42 人。公司未来仍定位主要服务头部客户，头部客户的特点决定公司的销售人员暂无需大规模扩张，同时，公司将进一步优化人员结构，预计销售人员不会大规模增长。公司的股份支付按照服务期进行分摊，销售人员的股份支付费用未来各年度基本稳定。

根据报告期数据，公司折旧费用、差旅费、业务招待费等其他费用整体占比较小，随着营业收入的增长并未显著增加，相关费用仍按基期预估，保持略微增长。

同时，公司将通过对下游头部客户价值链整合，打通渠道资源、各业务线资源、客户资源以及调整相应的市场策略，进而达到整体降低销售费用的单位投入，提升投入产出效率，公司未来销售费用将不会显著上升。

综上，公司通过整合已有的头部客户资源来控制人员薪酬和其他费用的增长，降低费用率，未来公司的销售费用不会显著上升，销售费用比率将进一步下降。

（3）管理费用

报告期内公司管理费用的主要项目为管理人员薪酬、股份支付、折旧摊销费等。

预计2024年至2026年公司管理费用持续增长，管理费用构成基本没有变化。

管理人员方面，目前公司各职能部门管理人员配备齐全，暂无大规模扩张的需求。同时，公司将持续对职能部门进行架构整合，提高职能部门的效率，2024年至2026年人员数量将保持相对平稳。公司的股份支付按照服务期进行分摊，管理人员的股份支付费用未来各年度基本稳定。

公司通过提高职能部门效率、整编人员等措施，有效控制人员薪酬增长，降低费用率，同时，通过规范管理、提高效益，合理控制办公费、业务招待费、差旅费的过快增长，未来公司的管理费用虽会增加，但管理费用比率将进一步下降。

综上所述，公司未来仍将保持研发费用的投入，通过提高职能部门效率、整编人员、整合已有的头部客户资源等措施，控制销售费用和管理费用的大幅上涨，期间费用率大幅下降具有可行性和合理性。

（五）以列表的形式充分说明2023年至2026年对各类产品收入、毛利率，发行人期间费用率等的预测情况，并进一步分析2024年实现扭亏为盈的预测是否谨慎、合理

1、发行人最近一期存在累计未弥补亏损的基本情况

2021-2023年度，公司的主要财务指标情况如下：

单位：万元

项目	2023年度	2022年度	2021年度
营业收入	103,373.62	57,309.04	57,873.56
营业成本	56,058.51	34,342.74	37,193.24
营业毛利	47,315.11	22,966.30	20,680.32
销售费用	2,043.29	2,108.59	1,325.61
管理费用	4,574.88	3,601.73	2,416.63

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
研发费用	37,971.23	25,273.66	15,475.43
净利润	5,222.96	-7,916.06	4,512.39
扣除非经常性损益后 归属于母公司所有者的净利润	3,105.03	-9,838.60	309.99
毛利率	45.77%	40.07%	35.73%
净利率	5.05%	-13.81%	7.80%
累计亏损	-4,372.48	-9,595.44	-7,397.05

芯片设计行业，特别是在数据存储主控芯片、AIoT 信号处理及传输芯片研发领域，技术门槛高，研发周期长，资金投入大，为保持产品市场竞争力，公司必须持续进行大额研发投入。

基于 2021 年盈利的情况，2022 年度，公司有计划的进一步扩充研发团队和项目，研发费用大幅增加，利润大幅下降。研发人员增加的原因参见本问询函回复“问题 8”之“一”之“(一)”之“1、2022 年新增较多研发人员的原因及合理性，在各研发部门、研发项目中的任职情况”。2023 年，随着公司收入规模的扩大，公司扭亏为盈。

2、发行人最近一期存在累计未弥补亏损的具体原因

1) 行业周期

随着半导体技术标准、工艺制程的演进，芯片对集成度、面积、功耗、成本的要求不断提高，新一代芯片的技术突破更加艰难。一方面，芯片设计企业不仅要拥有先进半导体工艺下大规模集成电路设计能力，还需要自主掌握固态存储主控 SoC 架构、闪存信号处理、闪存存储固件架构等专用业务技术；另一方面，从 SATA SSD 主控芯片到 PCIe SSD 主控芯片，每一代芯片产品从开始研发到广泛商用，产品研发周期一般较长。为保证芯片产品或服务始终处于技术领先并保持较强的市场竞争力，芯片设计企业必须持续进行大量研发投入才能对产品及服务进行创新并逐步实现商业化。比如数据存储芯片龙头企业慧荣科技、美满电子，成立时间较早，均进行了长时间的积累，而公司刚完成了初期积累，后期仍需要持续投入。

在数据存储主控芯片、AIoT信号处理及传输芯片领域，技术门槛高、高端人才密集、研发周期长、资金投入大。因此公司研发前期的亏损状态，属于芯片设计行业盈亏的通常特征，属于芯片设计行业盈亏的通常特征。

2) 报告期内整体研发费用支出较大

①公司自身技术迭代创新需要

2021-2023年，公司研发费用分别为15,475.43万元、25,273.66万元和37,971.23万元，占营业收入的比例分别为26.74%、44.10%和36.73%，占比较高。在数据存储主控芯片领域，公司持续对SSD主控芯片进行迭代创新，并逐步进入嵌入式存储主控芯片领域；在AIoT信号处理及传输芯片领域，公司成功研发并量产多款芯片。报告期内，公司两块业务研发同步开展，需要投入大量人员、设备、流片等费用，研发投入叠加造成研发投入较高。同时，根据公司产品线研发规划，以上研发投入强度具有一定的阶段性，相应研发投入在未来两三年将逐步实现量产销售，确保公司经营可持续良性发展。

②同时承担项目发生的研发费用支出较大，但相关补助计入当期损益较少

公司根据自身经营情况安排研发项目进度，2022年度以来，同时新增了多个项目。2022年度以来，公司牵头承担“G款固态硬盘主控芯片”、“H款AIoT信号处理及传输芯片”等项目，2023年度，公司新承担“S款控制芯片”项目，上述项目在研发费用中的支出较高。

以上项目取得的政府补助中2022年未计入其他收益，2023年计入1,942.77万元，具体如下：

单位：万元

项目	2023年	2022年
研发费用总额	37,971.23	25,273.66
因承担国家项目发生的研发费用		
其中：G款固态硬盘主控芯片	12,205.47	4,475.99
H款AIoT信号处理及传输芯片	3,806.28	1,293.08
S款控制芯片	2,532.42	-
合计	18,544.17	5,769.07
占比	48.84%	22.83%

项目	2023 年	2022 年
本期计入其他收益金额	1,942.77	-

截至 2023 年末，发行人收到的“G 款固态硬盘主控芯片”、“H 款 AIoT 信号处理及传输芯片”及“S 款控制芯片”项目的政府补助共计 10,984.38 万元，发行人于 2023 年购置了与项目相关的示波器、原型验证平台、服务器等资产，预计使用寿命为三年，对应递延收益在相关资产使用寿命期间平均摊销计入损益。2023 年度，发行人上述项目摊销计入损益的政府补助金额为 1,942.77 万元。发行人于 2023 年末上述项目递延收益余额在未来期间分年度计入当期损益的金额如下表所示：

单位：万元

项目	2024E	2025E	2026E
其他收益	6,135.93	1,962.19	611.38

发行人预计 2024 年递延收益计入损益的金额为 6,135.93 万元，金额较大。发行人 2023 年内购置的与项目相关的设备资产，于 2024 年按 12 个月进行摊销，摊销月数增加，同时发行人根据研发项目需求于 2024 年继续采购资产导致预计摊销计入损益的与资产相关的政府补助金额为 1,851.21 万元，涨幅较大。

③有线通信芯片的阶段性投入较高

相较于数据存储主控芯片的迭代开发，有线通信芯片具有阶段性投入高、产品生命周期长等行业特点。公司于 2019 年开始进入有线通信芯片领域，组建新团队、购买新设备、流片等前期投入较高，且产出效益尚未体现。公司目前已完成有线通信团队的组建，随着以太网 PHY 芯片和首款交换芯片的研发完成，公司已于 2023 年渡过该领域芯片资金投入的高峰期。

3) 各业务线产品尚未完全放量

尽管公司在数据存储主控芯片、AIoT 信号处理及传输芯片均逐步实现产业化，先后推出了多款产品，综合毛利率稳步提升，但各业务线产品尚未完全放量。在数据存储主控芯片领域，公司产品主要在 SSD 的零售渠道，芯片出货量较慧荣科技、NAND Flash 原厂等仍存在一定差距。在 AIoT 信号处理及传输芯片领域，公司研发 AIoT 信号处理及传输芯片并实现商业化应用，但尚处于产品推广阶段，

产品线单一。感知信号处理芯片客户较为集中；有线通信芯片推出时间较晚，在报告期仍在客户导入阶段，销售收入占比较少，尚未实现大规模销售。

3、是否符合投入产出的一般经济原则，是否具有商业合理性，是否属于行业普遍现象，与同行业公司是否类似或存在明显差异

①发行人投入产出符合一般经济原则，具有商业合理性

芯片设计行业，具有技术门槛高、高端人才密集、研发周期长、资金投入大的特征。数据存储主控芯片、AIoT信号处理及传输芯片产品必须持续不断升级换代，一旦产品不能满足市场需求，则企业将面临被淘汰的风险。为保持产品市场竞争力，公司必须持续进行大额研发投入，导致公司报告期内尚未持续盈利。此外，公司股权激励也进一步扩大了公司累计未弥补亏损。发行人尚未持续盈利且最近一期末存在累计未弥补亏损，符合行业特点，具有商业合理性。

②属于行业普遍现象，与同行业公司类似、不存在显著差异

公司可比公司主要包括慧荣科技、美满电子、联咏、得一微、瑞昱、英韧科技、翱捷科技、澜起科技、纳芯微等，其中英韧科技为非上市公司，得一微已申报科创板IPO。

公司名称	成立时间	盈利/亏损情况	备注
美满电子	1995年	2018年亏损、2019年盈利、2020-2023年持续亏损	未持续盈利
慧荣科技	2005年	2007-2008年度盈利，2009-2010年度亏损，2011年度开始再次盈利	未持续盈利
瑞昱	1987年	2005年-2023年持续盈利	持续盈利
联咏	1997年	2005年-2023年持续盈利	持续盈利
得一微	2017年	2019-2022年持续亏损	未持续盈利
翱捷科技	2015年	2017年-2023年持续亏损	未持续盈利
澜起科技	2004年	2010年澜起科技（MONT.O）亏损，之后逐步实现盈利	未持续盈利
纳芯微	2013年	2013年、2019年、2023年亏损	未持续盈利

综上，芯片设计企业由于要投入大额的研发投入，尤其是大陆芯片设计企业，其发展的前期基本处于亏损或接近盈亏平衡状态。相较于知名头部公司，公司起步较晚，起步阶段技术水平较国际先进水平存在差距，为逐步提升技术水平，公司多年坚持研发投入与积累。在营业收入突破一定规模前，公司尚未实现持续盈利。发行人盈亏状态与同行业可比公司类似，不存在明显差异。

4、影响分析

（1）对现金流的影响

报告期内，公司营业收入规模增长，销售回款情况良好，随着采购规模的扩大，研发投入及各类人员薪酬等支出的快速增加，报告期内公司经营活动产生的现金流量净额分别为-10,763.70万、30.75万元及17,289.62万元，经营活动现金流逐步向好。同时，公司通过外部融资及向银行借款等方式进行融资，筹资活动产生的现金流量净额分别为16,534.02万元、2,097.55万元及2,760.16万元。

（2）对业务拓展的影响

公司凭借产品技术及服务优势，开拓了客户F、江波龙、客户E等业内龙头企业，并保持良好的业务合作关系，建立了稳定的客户基础。报告期内，公司业务规模快速增长。公司的营业收入分别为57,873.56万元、57,309.04万元和103,373.62万元，2021-2023年度，营业收入年均复合增长率为33.65%。尚未持续盈利或最近一期存在累计未弥补亏损不会对公司业务拓展产生重大不利影响。

（3）对人才吸引及团队稳定性的影响

报告期各期末，公司员工人数分别为451人、604人以及629人。随着公司业务规模快速增长，公司人员数量总体呈上升趋势。公司注重人才培养和技术研发，通过培训、行业交流等方式，加强科技人才的培养与使用，以核心技术人员为研发带头人，培养和发展优秀的研发团队。为进一步建立健全公司长效激励机制，吸引和留住优秀人才，公司对部分员工进行了股权激励。报告期内，公司员工数量持续增长，各业务部分核心团队人员稳定。公司人才吸引及团队稳定未受到尚未盈利及累计未弥补亏损影响。

（4）对研发投入和战略性投入的影响

公司始终高度重视研发和技术创新对公司业务发展的推动作用，不断加大研发投入进行新产品的研发工作，因此研发投入是公司根本性的战略投入。报告期内，发行人研发投入分别为15,475.43万元、25,273.66万元和37,971.23万元，占当期营业收入的比例分别为26.74%、44.10%和36.73%。持续的研发投入确保了公司技术的先进性和产品不断升级迭代，为公司未来发展打下了坚实的基础。

（5）对公司生产经营可持续性的影响

报告期内，基于技术优势的增强和客户群体的丰富，公司营业收入持续增长，经营情况良好。公司于2021年、2023年均实现了盈利，综合毛利率持续增加。

5、投资者保护措施及承诺

发行人已在招股说明书“第九节 投资者保护”之“一、本次发行完成前滚存利润的分配安排和已履行的决策程序”披露了发行人在本次发行前滚存的未分配利润（累计未弥补亏损）由股票发行后的新老股东按照发行后的持股比例共享（承担）。发行人已在招股说明书“第十二节 附件”之“附件二：与投资者保护相关的承诺”披露了发行人相关主体就减持股票做出的相关承诺。

6、该情形是否已消除、变化情况和发展趋势

发行人整体变更时存在的累计亏损，已通过整体变更设立股份公司净资产折股消除，股改基准日以来的累计亏损主要是进一步研发形成的亏损。

公司自成立以来成功量产超过十多颗芯片，产品线覆盖数据存储主控领域、AIoT 领域，其中 SSD 主控芯片产品核心指标在其所对应的应用领域已具有较强竞争力，取得一定的市场份额。但要保持公司的持续竞争优势，公司在产品演进上需力求先进性，在产品布局上需进一步丰富，因此研发投入将持续进行。

公司正持续在嵌入式存储、感知信号处理、有线通信等方面扩大产品线布局，提高产品成熟度，加快技术成果转化。随着嵌入式存储主控芯片、新一代感知信号处理芯片、交换芯片等产品在未来年度研发完成，公司预计各业务线产品将持续放量。随着收入进一步增长带来的规模效应，公司亏损已持续收窄并于 2023 年扭亏为盈。

7、各类产品收入、毛利率，发行人期间费用率等的预测情况

公司已于 2023 年扭亏为盈，未来期间，主要经营要素的预计数据及相关假设基础如下：

（1）营业收入

2024-2026 年，公司分产品的营业收入预计的具体构成如下：

单位：万元

产品系列	品类	2024E	2025E	2026E
数据存储主控芯片产品	固态硬盘（SSD）主控芯片	88,512.55	112,182.00	137,074.00
	SSD	1,000.00	2,040.00	3,160.00
	嵌入式存储主控芯片	658.88	3,990.00	13,965.00
AIoT 信号处理及传输芯片产品	感知信号处理芯片	28,198.49	34,982.50	52,255.00
	有线通信芯片	500.00	1,000.00	2,010.00
技术服务		800.00	1,000.00	1,000.00
其他业务		1,292.00	1,292.00	1,292.00
营业收入合计		120,961.92	156,486.50	210,756.00

报告期内，公司收入整体呈现上半年收入占比低，下半年收入占比高的状态。公司自 2023 年第二季度起营业收入恢复快速增长态势，2023 年上半年实现营业收入 41,282.28 万元，2023 年下半年，随着在手订单的逐步落实，公司 2023 年全年实现营业收入 10.3 亿元。

2021 年至 2023 年，公司营业收入分别为 57,873.56 万元、57,309.04 万元和 103,373.62 万元，营业收入年均复合增长率为 33.65%，公司收入规模保持了较高速增长。未来，随着下游市场需求的逐渐恢复增长态势、发行人产品线的完善以及新客户的拓展，发行人预计 2024 年-2026 年收入将持续增长。主要前提假设及预计情况如下：

①数据存储主控芯片产品

公司在数据存储主控芯片产品依托技术优势获取了较高的市场份额，目前在 SSD 的零售渠道取得了较高的主控芯片市场占有率，同时与众多头部客户建立了合作关系。伴随多款产品的落地和优秀产品的示范作用，公司逐渐与国内模组厂商、NAND 颗粒原厂纷纷建立合作，公司未来主要瞄准增量市场，协同国产模组厂商、NAND 颗粒原厂，逐步切入 PC OEM 领域、企业级 SSD 领域、UFS 领域。

②AIoT 信号处理及传输芯片产品

公司 AIoT 信号处理及传输芯片产品目前还处于起步阶段。报告期内，感知信号处理芯片实现了规模量产，但在主要客户的渗透率仍较低，有线通信芯片仅

量产一款芯片，尚未形成规模效应。

（2）综合毛利率

2024-2026 年，公司对未来产品的毛利率预计具体如下：

项目	2024E	2025E	2026E
数据存储主控芯片产品	92.76	95.33	96.01
其中：固态硬盘（SSD）主控芯片	93.51	97.10	99.49
固态硬盘	36.74	36.74	36.74
UFS	75.42	75.42	75.42
AIoT 信号处理及传输芯片产品	40.46	37.48	38.01
其中：感知信号处理芯片	40.69	37.74	38.14
有线通信芯片	27.67	28.44	34.28
技术服务	36.74	110.23	110.23
合计	80.95	82.86	81.68

注：以 2023 年度数据存储主控芯片产品的毛利率记为 100，作为数据基数计算各期相对变动幅度

公司预估的未来毛利率预计主要是根据公司的产品标准化和规模化战略导致的产品收入结构变化进行量化分析的，公司不同领域的产品会持续迭代，综合毛利率将保持稳定。同时，随着公司主营业务产品结构逐渐稳定，公司的芯片产品不断推出技术迭代后的新产品。

（3）期间费用率

2024-2026 年，公司的期间费用率预计具体如下：

单位：万元

项目	2024E	2025E	2026E
期间费用	51,098.48	61,816.97	73,037.56
占收入比	42.24%	39.50%	34.66%
其中：销售费用	2,356.44	2,826.48	3,368.60
占收入比	1.95%	1.81%	1.60%
管理费用	5,001.52	5,429.64	5,817.59
占收入比	4.13%	3.47%	2.76%
研发费用	43,389.78	53,175.04	63,426.99
占收入比	35.87%	33.98%	30.09%

项目	2024E	2025E	2026E
财务费用	350.74	385.81	424.39
占收入比	0.29%	0.25%	0.20%

公司预计未来随着营业收入规模的增长，以及公司业务拓展边际成本投入的降低，公司组织机构效率的提升，未来3年期间费用率将保持稳定下降趋势。

（4）扭亏为盈的测算依据及合理性

前述假设与预计均建立在公司业务发展计划、在手及意向订单及对市场前景与客户需求的谨慎预估基础上，该扭亏为盈的时点预计具有客观性和可行性。

单位：万元

项目	2024E	2025E	2026E
营业收入	120,961.92	156,486.50	210,756.00
销售毛利	53,299.52	70,569.15	93,703.10
期间费用	51,098.48	61,816.97	73,037.56
净利润	8,336.97	10,714.37	21,776.92

2024年1-3月，公司整体经营持续向好，实现收入约2.16亿元（未经审计），较去年同期增长174.37%，净利润约996.32万元。

综上所述，随着公司各系列产品的陆续推出、在主要客户的渗透加速，公司在消费电子、智能物联等领域均具有稳定的客户群和落地的规模化产品，未来营业收入将实现稳定增长，公司产品结构的逐渐成熟，毛利率趋于稳定，同时随着公司各项期间费用的优化调整，公司未来毛利将逐步覆盖期间费用，公司整体经营扭亏为盈的趋势较为明确。公司根据目前公司现有客户情况、市场预测情况、公司发展规划等对收入、毛利率、期间费用等进行了预计，相关预计具有合理性。

公司已于2023年扭亏为盈。但公司未来发展存在较多不确定因素，行业存在周期性波动，技术上也存在不断迭代更新的压力，公司发展始终面临挑战，如果公司未来盈利实现情况存在上述不确定性，公司将根据实际经营情况及时向投资者进行跟踪披露。

二、保荐机构、申报会计师核查情况

（一）核查程序

保荐机构履行了如下核查程序：

1、访谈发行人管理层和财务负责人，了解发行人报告期内最近一期末存在累计未弥补亏损的原因；访谈并分析 2022 年收入略有下滑的情况下利润大幅下降的原因，是否影响发行人的持续经营能力，以及保障持续经营的具体措施；

2、获取发行人截至 2023 年 12 月底及 2024 年 3 月底的销售实现情况，下游客户披露资料、行业研究报告、市场公开资料、新闻报道等，分析 2023 年销售实现情况、下游客户收入及行业需求变动情况；

3、访谈发行人技术负责人，了解发行人的技术壁垒、研发实力及核心竞争力等；访谈发行人管理层，了解发行人的发展历程、产品演进过程以及业务定位等；

4、查阅数据存储主控行业、AIoT 行业相关政策文件、行业研究报告，可比公司的公开披露文件等；

5、查阅发行人各类业务的收入确认凭证，并对发行人各类业务的主要客户进行走访，了解客户与发行人的交易模式，以及对发行人及其产品的评价和市场分析等，分析发行人的盈利模式；

6、测算发行人各下游领域的主要业务数据和财务指标，复核发行人业务数据测算情况表，了解测算过程中涉及的假设的合理性；

7、根据发行人预估情况并访谈发行人主要客户，对发行人未来期间的经营情况进行谨慎判断；

8、测算分产品收入、成本及毛利率、期间费用明细等各类业务主要业务数据和财务指标，复核发行人业务数据测算情况表，了解测算过程中涉及的假设的合理性；

9、访谈了发行人技术负责人，了解发行人的业务定位、盈利模式和发行人未来在研发和产能的投入侧重方向；

10、分产品对发行人未来毛利率进行测算分析；

11、结合发行人期间费用的具体构成情况，对发行人未来期间费用进行测算分析。

申报会计师履行了如下核查程序：

1、访谈发行人管理层和财务负责人，了解 2022 年收入略有下滑的情况下利润大幅下降的原因，分析是否影响发行人的持续经营能力，以及了解发行人为保障持续经营的具体措施；

2、获取发行人 2023 年销售实现情况，查阅下游客户披露资料、相关行业研究报告，了解下游客户收入及行业需求变动情况；

3、获取发行人分产品分客户的收入预计，查看发行人的在手订单及意向订单，并对发行人各类业务的主要客户进行访谈，了解客户于发行人的交易模式，以及对发行人及其产品的评价及采购需求；

4、获取发行人分产品收入、成本及费用明细等各类业务的预计明细，了解预计期间发行人收入、成本及费用等数据来源以及测算过程中涉及假设的合理性。

（二）核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、2022 年收入略有下滑的情况下利润大幅下降的原因主要系 2022 期间费用大幅增加以及其他收益有所减少所致，不会影响发行人的持续经营能力，发行人保障持续经营的具体措施具备可操作性；

2、结合发行人 2022 年收入下降的影响因素和 2023 年销售实现情况、下游客户收入及行业需求变动情况等，发行人 2024 年至 2026 年收入增长率预计具备合理性；

3、发行人对各类产品的收入预计具有合理性；

4、发行人毛利率波动与具体产品构成相关，发行人预计的未来年度毛利率及期间费用率具备实现的基础；

5、发行人 2023 年实现扭亏为盈的预计谨慎，具有合理性。

5.关于毛利率

根据首轮问询回复：（1）报告期各期发行人数据存储主控芯片产品毛利率分别为 39.24%、49.73%和 50.70%，固态硬盘产品毛利率分别为 3.92%、15.04%和 22.44%，2021 年、2022 年 AIoT 信号处理及传输芯片产品毛利率分别为 21.21%和 21.76%；（2）报告期各期数据存储主控芯片产品 SATA 接口 MAS090X 系列产品毛利率分别为 100.00、128.61 和 145.28，MAS110X 系列产品毛利率分别为 138.43、153.42 和 157.94；2021 年、2022 年 PCIe 接口 MAP120X 系列产品毛利率分别为 149.30 和 138.43，MAP160X 系列产品毛利率分别为 212.72 和 191.36。

请发行人说明：（1）报告期内 SATA 接口 MAS090X、MAS110X 系列产品毛利率逐年上升的原因，2022 年 PCIe 接口 MAP120X、MAP160X 系列产品毛利率下降的原因，与 SATA 接口芯片产品毛利率变动趋势相反的原因；（2）区分感知信号处理芯片、有线通信芯片说明报告期内毛利率情况，与同行业可比公司同类产品的毛利率比较情况；2022 年发行人各类产品毛利率变动趋势与同行业可比公司同类产品变动趋势是否一致。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查，并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

（一）报告期内 SATA 接口 MAS090X、MAS110X 系列产品毛利率逐年上升的原因，2022 年 PCIe 接口 MAP120X、MAP160X 系列产品毛利率下降的原因，与 SATA 接口芯片产品毛利率变动趋势相反的原因

报告期内发行人数据存储主控芯片产品毛利率及收入占比情况如下：

主要产品类别		2023 年度		2022 年度		2021 年度		
		毛利率	收入占比	毛利率	收入占比	毛利率	收入占比	
数据存储 主控芯片 产品	数据存储主控芯片	54.45%	100.00%	50.70%	100.00%	49.73%	100.00%	
	PCIe 接口	MAP100X 系列	101.71	0.16%	14.70	0.71%	92.32	4.10%
		MAP120X 系列	133.04	22.76%	138.43	42.56%	149.30	5.88%
		MAP160X 系列	175.13	54.48%	191.36	6.96%	212.72	0.01%

主要产品类别		2023 年度		2022 年度		2021 年度	
		毛利率	收入占比	毛利率	收入占比	毛利率	收入占比
SATA 接口 ——新产品	MAS090X 系列	126.49	3.20%	145.28	9.45%	128.61	31.38%
	MAS110X 系列	144.72	19.27%	157.94	36.10%	153.42	49.23%
SATA 接口 ——早期产 品	MK6XX 系列	42.38	0.13%	99.88	3.73%	169.91	9.06%
	MK8XX 系列	-	-	32.43	0.49%	85.83	0.34%
固态硬盘		21.77%	100.00%	22.44%	100.00%	15.04%	100.00%
其中：外购 NAND 模式		-	-	-1.94	0.07%	15.71	44.96%
客供 NAND 模式		63.10	100.00%	65.10	99.93%	66.38	55.04%
数据存储主控芯片产品		54.43%	-	48.63%	-	43.28%	-

注 1：为便于说明及比较产品毛利率信息，以 2020 年度 MAS090X 系列主控芯片产品的毛利率记为 100，作为报告期内数据基数计算各期相对变动幅度

注 2：数据存储主控芯片、固态硬盘报告期内的毛利率为实际毛利率，未经过前述标准化计算

注 3：收入占比分别为数据存储主控芯片各型号产品的收入占数据存储主控芯片收入的比例、外购 NAND 模式和客供 NAND 模式的收入占固态硬盘收入的比例

报告期内，SATA 接口 MAS090X 和 MAS110X 系列产品、PCIe 接口 MAP120X、MAP160X 系列产品的平均单价、单位成本和毛利率情况如下：

单位：元/颗

产品系列	2023 年度			2022 年度			2021 年度		
	平均单价	平均成本	毛利率	平均单价	平均成本	毛利率	平均单价	平均成本	毛利率
MAS090X 系列	103.65	89.11	126.49	118.24	90.00	145.28	102.07	86.71	128.61
MAS110X 系列	81.01	61.90	144.72	84.25	58.61	157.94	81.09	58.23	153.42
MAP120X 系列	135.49	111.90	133.04	140.13	111.77	138.43	149.50	110.63	149.30
MAP160X 系列	312.94	189.11	175.13	350.66	181.90	191.36	262.44	106.58	212.72

注：为便于说明及比较产品平均单价、单位成本、毛利率信息，以 2020 年度 MAS090X 系列平均单价、单位成本和毛利率分别记为 100，作为报告期内数据基数计算各期平均单价、单位成本、毛利率相对变动幅度

1、报告期内 SATA 接口 MAS090X、MAS110X 系列产品毛利率逐年上升的原因

（1）MAS090X 系列主控芯片产品

采用连环替代法，报告期内 MAS090X 系列主控芯片产品的单位成本和平均

单价对 2022 年和 2023 年该系列产品毛利率变动影响分析如下：

年度	单位成本变动影响	平均单价变动影响	合计
2022 年度	-2.15%	7.91%	5.75%
2023 年度	0.49%	-6.97%	-6.48%

注：单位成本变动影响= $(1-C1/P0)-(1-C0/P0)$ ，平均单价变动影响= $(1-C1/P1)-(1-C1/P0)$ ；0 表示上期，1 表示当期，P 表示平均单价、C 表示单位成本

①2022 年

从连环替代法结果可以看出，2022 年毛利率上升主要由于平均单价上升。主要系：A. 汇率影响。芯片行业的交易价格一般以美元作为定价货币，2022 年度美元兑人民币汇率呈上升趋势，美元对人民币汇率中间价 2022 年末较 2021 年末上涨 9.24%，使得发行人的平均单价上升。B. 工业级及企业级的 MAS090X 系列主控芯片销售占比提升。根据行业普遍情况，工业级 SSD 主控芯片平均单价约为同系列消费级产品 1.5-2 倍；企业级 SSD 主控芯片平均单价约为同系列消费级产品 2-4 倍。工业级及企业级的 MAS090X 系列主控芯片销售收入合计占全部 MAS090X 系列主控芯片销售收入的比例由 2021 年的 7.41% 提升至 2022 年的 26.19%，拉高了 MAS090X 系列主控芯片的平均单价。

②2023 年

从连环替代法结果可以看出，2023 年毛利率下降受该系列产品平均单价下降影响较大。随着 SSD 主控芯片的接口从 SATA 向 PCIe 迁移，发行人 MAS090X 系列主控芯片产品的销售单价有所降低。

(2) MAS110X 系列主控芯片产品

采用连环替代法，报告期内 MAS110X 系列主控芯片产品的单位成本和平均单价对 2022 年和 2023 年该系列产品毛利率变动影响分析如下：

年度	单位成本变动影响	平均单价变动影响	合计
2022 年度	-0.25%	1.80%	1.55%
2023 年度	-2.60%	-1.95%	-4.56%

注：单位成本变动影响= $(1-C1/P0)-(1-C0/P0)$ ，平均单价变动影响= $(1-C1/P1)-(1-C1/P0)$ ；0 表示上期，1 表示当期，P 表示平均单价、C 表示单位成本

①2022 年

2022 年，MAS110X 系列主控芯片产品毛利率基本保持平稳，略有上升，主

要由于 2022 年美元兑人民币汇率上升，美元对人民币汇率中间价 2022 年末较 2021 年末上涨 9.24%，使得平均单价上升，推动毛利率上升。

②2023 年

2023 年，MAS110X 系列主控芯片产品毛利率下降主要由于产品结构变动使得单位成本上升。

2、2022 年 PCIe 接口 MAP120X、MAP160X 系列产品毛利率下降的原因，与 SATA 接口芯片产品毛利率变动趋势相反的原因

(1) MAP120X 系列主控芯片产品

采用连环替代法，MAP120X 系列主控芯片产品的单位成本和平均单价对 2022 年和 2023 年该系列产品毛利率变动影响分析如下：

年度	单位成本变动影响	平均单价变动影响	合计
2022 年度	-0.49%	-3.27%	-3.76%
2023 年度	-0.09%	-1.77%	-1.86%

注：单位成本变动影响= $(1-C1/P0)-(1-C0/P0)$ ，平均单价变动影响= $(1-C1/P1)-(1-C1/P0)$ ；0 表示上期，1 表示当期，P 表示平均单价、C 表示单位成本

从连环替代法结果可以看出，2022 年毛利率下降主要由于平均单价下降。

MAP120X 系列主控芯片产品为发行人 2021 年新推出的 PCIe Gen3 产品，2021 年实现收入规模为 1,838.09 万元，占数据存储主控芯片收入比例较小，为 5.88%。

2022 年受竞争影响，为了进一步推广该产品，发行人进行了一定程度的美元价格的降价，综合 2022 年美元兑人民币汇率上升因素影响后，2022 年该产品平均单价仍较 2021 年下降。

2023 年，MAP120X 系列主控芯片产品毛利率基本保持平稳。

(2) MAP160X 系列主控芯片产品

采用连环替代法，MAP160X 系列主控芯片产品的单位成本和平均单价对 2022 年和 2023 年该系列产品毛利率变动影响分析如下：

年度	单位成本变动影响	平均单价变动影响	合计
2022 年度	-18.79%	11.42%	-7.36%

年度	单位成本变动影响	平均单价变动影响	合计
2023 年度	-1.34%	-4.26%	-5.61%

注：单位成本变动影响 $=\frac{1-C1}{P0}-\frac{1-C0}{P0}$ ，平均单价变动影响 $=\frac{1-C1}{P1}-\frac{1-C1}{P0}$ ；0 表示上期，1 表示当期，P 表示平均单价、C 表示单位成本

2021 年 MAP160X 系列主控芯片产品毛利率较高，不具有可比性。发行人首款自主研发的 PCIe Gen4 SSD 主控芯片（MAP160X 系列主控芯片）于 2022 年商用量产。2021 年发行人向具有固件开发能力的客户提供用于其早期固态硬盘产品开发配套的少量 MAP160X 系列主控芯片，销售收入金额较小为 1.9 万元，故毛利率较高，不具有可比性。2022 年 MAP160X 系列主控芯片产品规模化量产，销售收入为 2,247.95 万元，毛利率水平基本上为正常水平。

2023 年，MAP160X 系列主控芯片产品毛利率有所下降，主要由于销售给大客户的芯片单价较低，随着对大客户的销量占比提升，该产品平均单价有所下降，使得毛利率下降。

综上所述，报告期内，PCIe 接口 MAP120X、MAP160X 系列产品毛利率变动趋势与 SATA 接口 MAS090X、MAS110X 系列产品毛利率变动趋势基本一致。

（二）区分感知信号处理芯片、有线通信芯片说明报告期内毛利率情况，与同行业可比公司同类产品的毛利率比较情况；2022 年发行人各类产品毛利率变动趋势与同行业可比公司同类产品变动趋势是否一致

1、区分感知信号处理芯片、有线通信芯片说明报告期内毛利率情况，与同行业可比公司同类产品的毛利率比较情况

感知信号处理芯片、有线通信芯片报告期内毛利率与同行业可比公司同类产品对比情况如下：

项目		同类产品	2023 年度	2022 年度	2021 年度	
AIoT 信号处理及传输芯片产品	感知信号处理芯片	联咏	平面显示屏幕驱动 IC, 以及行动装置及消费性电子产品上应用数字影音, 多媒体单芯片产品解决方案	41.85%	46.33%	49.78%
		发行人	感知信号处理	豁免披露	豁免披露	豁免披露
	有线通信芯片	瑞昱	通讯网络芯片、计算机外设芯片、多媒体芯片	42.81%	48.87%	50.41%
		发行人	有线通信芯片	豁免披露	豁免披露	豁免披露

注：由于瑞昱、联咏未公布分产品的毛利率，因此使用其综合毛利率进行比较

（1）感知信号处理芯片

联咏成立于 1997 年，总部位于中国台湾，是一家从事设计、研发和销售全系列平面显示屏幕驱动 IC 及完整的 SoC 产品解决方案的全球 IC 设计领导厂商，其产品广泛应用于手机、数码相机等个人消费性电子产品，及家庭、商业应用的显示屏幕与数字产品。联咏为具有行业主导优势的龙头企业，在经营规模和市场竞争力上存在明显优势，且经过长期技术积累研发出丰富的产品系列，使得其综合毛利率高于发行人。发行人刚刚进入感知信号处理芯片领域，产品线尚需丰富，毛利率较低。

（2）有线通信芯片

瑞昱成立于 1987 年，总部位于中国台湾，是一家从事设计和开发有线及无线网络、计算机外设和多媒体应用领域的各种 IC 产品的国际知名 IC 设计公司，其产品广泛应用于网络通信、电脑周边、多媒体、消费电子、数位影像技术等领域。瑞昱具有较强的市场竞争优势和定价优势，且产品线更加丰富，使得其综合毛利率高于发行人。发行人刚刚进入有线通信芯片领域，产品线尚处于不断丰富过程中。2021 年在市场需求旺盛、供应链紧张背景下，毛利率水平较高，符合行业趋势。具体来说：2021 年，发行人对三家客户销售的有线通信芯片产品单价较高，销售数量合计为 1.2 万颗，占当年有线通信芯片产品销售数量的 40.61%。在 2022 年市场需求疲软的情况下，发行人毛利率有所降低。2022 年，以前述同样的价格，发行人仅销售给苏州优正博康电子科技有限公司和上海曜佳信息技术有限公司两家公司，且销售数量合计为 0.8 万颗，占当年有线通信芯片产品销售数量的 1.15%。2023 年随着市场需求仍未企稳，毛利率进一步下降。

2、2022 年发行人各类产品毛利率变动趋势与同行业可比公司同类产品变动趋势是否一致

发行人各类产品毛利率与同行业可比公司同类产品毛利率，2022 年、2023 年变动趋势比较如下：

项目			同类产品	2023 年度	2022 年度	2021 年度
数据存储主	SSD 主控	慧荣科技	存储控制芯片及解决方案	42.31%	49.25%	49.97%

控芯片产品	芯片	得一微	固态硬盘存储控制芯片	-	31.04%	37.77%
		发行人	SSD 主控芯片	54.45%	50.70%	49.73%
	固态硬盘	得一微	存储器产品	-	-9.40%	8.39%
		发行人	固态硬盘	21.77%	22.44%	15.04%
AIoT 信号处理及传输芯片产品	感知信号处理芯片	联咏	平面显示屏幕驱动 IC, 以及行动装置及消费性电子产品上应用数字影音, 多媒体单芯片产品解决方案	41.85%	46.33%	49.78%
		发行人	感知信号处理芯片	豁免披露	豁免披露	豁免披露
	有线通信芯片	瑞昱	通讯网络芯片、计算机外设芯片、多媒体芯片	42.81%	48.87%	50.41%
		发行人	有线通信芯片	豁免披露	豁免披露	豁免披露

注 1: 由于慧荣科技、瑞昱、联咏未公布分产品的毛利率, 因此使用其综合毛利率进行比较

注 2: 得一微未披露 2023 年度数据

(1) 数据存储主控芯片产品

①固态硬盘 (SSD) 主控芯片

慧荣科技 2022 年综合毛利率与 2021 年相比基本持平, 略有下降, 2023 年进一步下降; 得一微 2022 年度固态硬盘存储控制芯片毛利率较 2021 年下降, 未披露 2023 年度毛利率。发行人 2022 年 SSD 主控芯片毛利率与 2021 年相比基本持平, 略有上升, 2023 年进一步上升。

慧荣科技的主要产品包括 SSD 主控芯片、eMMC 和 UFS 控制器、SSD 解决方案, 慧荣科技未披露其细分产品毛利率情况, 仅披露了综合毛利率。2022 年慧荣科技综合毛利率略有下降, 从 2021 年的 49.97% 下降至 49.25%, 慧荣科技 2022 年第三季度和第四季度的综合毛利率发生下降, 主要由于 SSD 解决方案相关的存储部件和终端产品发生了大额存货减值损失。2023 年慧荣科技综合毛利率由 2022 年的 49.25% 下降至 42.31%, 主要因为其移动存储销售毛利率下降。

发行人的数据存储主控芯片为固态硬盘存储控制芯片。得一微的存储控制芯片包括固态硬盘存储控制芯片、嵌入式存储控制芯片及扩充式存储控制芯片, 其中的固态硬盘存储控制芯片与发行人的数据存储控制芯片具有可比性。而固态硬盘存储控制芯片中, 主要分为 SATA 接口和 PCIe 接口两类, PCIe 接口的固态硬盘存储控制芯片的毛利率普遍高于 SATA 接口产品。得一微的固态硬盘存储控制芯片主要以 SATA 接口为主, 发行人的固态硬盘存储控制芯片中 PCIe 接口产品

占比不断提升，因此发行人固态硬盘存储控制芯片整体毛利率高于得一微。此外，得一微的存储控制芯片以经销模式为主，发行人以直销模式为主，发行人直接服务于大客户，毛利率更高。

从趋势上来看，得一微的固态硬盘存储控制芯片毛利率 2022 年较 2021 年有所下降，根据《关于得一微电子股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市审核问询函回复》中的披露：2022 年度受行业周期下行影响得一微小幅调低价格，毛利率随单价变化呈现波动趋势。得一微未披露 2023 年度毛利率。

发行人 2022 年 SSD 主控芯片中毛利率较高的 PCIe 接口 MAP120X 系列和 MAP160X 系列主控芯片产品销售规模和占比提高，毛利率受产品结构调整影响有所上升。2023 年，毛利率较高的 MAP160X 系列主控芯片产品占比进一步提高，使得发行人 SSD 主控芯片毛利率提升。

综上所述，发行人 2022 年和 2023 年毛利率变动趋势具有合理性。

②固态硬盘

得一微 2022 年度存储器产品毛利率较 2021 年度下降，未披露 2023 年度毛利率。

由于发行人固态硬盘产品存在两种销售模式，外购 NAND 和客供 NAND，发行人固态硬盘产品毛利率的波动受两种模式的销售结构影响。同行业可比公司得一微均为外购 NAND 模式，且其具体产品类型与发行人不完全相同。因此，对固态硬盘产品来说，同行业可比公司得一微毛利率的变动趋势与发行人不具有可比性。

（2）AIoT 信号处理及传输芯片产品

①感知信号处理芯片

联咏 2022 年度毛利率较 2021 年下降，2023 年较 2022 年下降；发行人感知信号处理芯片产品 2021 年至 2023 年基本持平。

由于联咏未披露分产品的毛利率，因此此处毛利率为包含联咏所有产品在内的综合毛利率。联咏是一家从事设计、研发和销售全系列平面显示屏幕驱动 IC 及完整的 SoC 产品解决方案的全球 IC 设计领导厂商，其产品广泛应用于手机、

数字相机等个人消费性电子产品，及家庭、商业应用的显示屏幕与数字产品，营收规模在百亿级别，为具有行业主导优势的龙头企业。在消费电子需求疲软的趋势下，联咏 2022 年和 2023 年毛利率有所下降。

相比之下，发行人收入规模尚小，感知信号处理芯片产品线还需丰富，且发行人刚刚进入该领域，为市场新进入者，毛利率相对较低。虽然 2022 年芯片市场遇冷，但发行人感知信号处理芯片毛利率已经较低，因此发行人 2022 年和 2023 年毛利率基本不变。发行人感知信号处理芯片 2022 年和 2023 年毛利率变动趋势与同行业可比公司不一致，具有合理性。

②有线通信芯片

瑞昱 2022 年度毛利率较 2021 年略有下降，2023 年较 2022 年下降；发行人有线通信芯片产品 2022 年度毛利率较 2021 年下降较多，2023 年毛利率进一步下降。

由于瑞昱未披露分产品的毛利率，因此此处毛利率为包含瑞昱所有产品在内的综合毛利率。在消费电子需求疲软的趋势下，瑞昱 2022 年和 2023 年毛利率有所下降。

发行人有线通信芯片在 2021 年第四季度推出市场之际正值市场需求旺盛、供应链紧张，客户能够接受较高的价格，因此毛利率较高。2022 年市场需求疲软，库存高企，竞品价格不断下调，公司作为新进入者为了争取更多的市场份额，跟进降价，使得毛利率降低。2023 年，公司有线通信芯片毛利率进一步下降，主要由于 2023 年有线通信芯片市场需求尚未完全恢复，市场上竞争对手采取了降价的策略，公司跟进降价，使得毛利率有所下降。

总体来看，发行人有线通信芯片 2022 年和 2023 年毛利率变动趋势与同行业可比公司基本一致。

二、保荐机构、申报会计师核查情况

（一）核查程序

保荐机构和申报会计师履行了如下核查程序：

1、获取并核实发行人报告期内 SATA 接口 MAS090X、MAS110X 系列产品

以及 PCIe 接口 MAP120X、MAP160X 系列产品的毛利率情况；采用连环替代法，量化分析影响上述 4 款产品毛利率的主要因素；对发行人财务负责人、销售负责人及运营负责人进行访谈，了解报告期内 SATA 接口 MAS090X、MAS110X 系列产品毛利率逐年上升的原因，2022 年 PCIe 接口 MAP120X、MAP160X 系列产品毛利率下降的原因，PCIe 接口芯片产品与 SATA 接口芯片产品毛利率变动趋势相反的原因，了解 2023 年 SATA 接口 MAS090X、MAS110X 系列产品和 PCIe 接口 MAP120X、MAP160X 系列产品毛利率变动趋势及原因；

2、获取并核实报告期内发行人感知信号处理芯片、有线通信芯片以及同行业可比公司同类产品的毛利率情况，报告期内发行人各类产品以及同行业可比公司同类产品的毛利率情况；对发行人财务负责人、销售负责人及运营负责人进行访谈，比较报告期内发行人感知信号处理芯片、有线通信芯片与同行业可比公司同类产品的毛利率并了解差异原因，比较 2022 年、2023 年发行人各类产品毛利率变动趋势与同行业可比公司同类产品变动趋势并了解差异原因。

（二）核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

1、发行人报告期内 SATA 接口 MAS090X、MAS110X 系列产品毛利率逐年上升的原因具有合理性，2022 年 PCIe 接口 MAP120X、MAP160X 系列产品毛利率下降的原因具有合理性，2020 年至 2022 年 PCIe 接口芯片产品与 SATA 接口芯片产品毛利率变动趋势相反的原因具有合理性；

2、报告期内发行人感知信号处理芯片、有线通信芯片与同行业可比公司同类产品的毛利率的差异原因具有合理性；2022 年、2023 年发行人各类产品毛利率变动趋势与同行业可比公司同类产品毛利率变动趋势不一致的原因具有合理性。

6.关于存货

根据首轮问询回复：（1）报告期各期末存货账面余额分别为 5,793.73 万元、22,895.88 万元和 42,602.76 万元，存货跌价准备金额分别为 294.25 万元、856.13 万元和 2,257.56 万元；（2）2022 年末原材料、在产品、产成品账面余额分别为 10,643.83 万元、12,922.63 万元和 10,398.60 万元，截至 2023 年 3 月末原材料、在产品、产成品期后结转率分别为 9.56%、20.16%和 20.39%，报告期各期存货周转率分别为 3.04 次、2.59 次和 1.05 次；（3）2020 年末存货跌价准备计提比例较高的原因系 MAS090X 系列及 MAP100X 系列主控芯片产品存在未完全满足预定测试要求的产品，后续 2021 年、2022 年对相应原材料、在产品、产成品进一步计提存货跌价准备；2022 年对固态硬盘在产品、产成品全额计提跌价准备，对相应原材料计提 69.88%跌价准备；报告期各期库龄在 1-2 年的存货账面余额分别为 156.40 万元、237.03 万元和 1,968.60 万元，计提跌价准备的比例分别为 89.55%、82.35%和 60.65%；（4）数据存储主控技术迭代速度相对缓慢，产品生命周期较长，公司产品的迭代周期相对较长。

请发行人说明：（1）区分各类产品，结合其在下游客户处的终端应用情况、终端应用领域需求变动情况等进一步说明存货规模大幅上升的原因及合理性，期后原材料采购量及金额的变动情况，是否与供应商约定最低采购量或其他类似条款；（2）区分各类产品的存货结构及对应存货的期后结转情况，2022 年末原材料、在产品、产成品期后结转率较低的原因，与 2020 年、2021 年期后一个季度结转率的比较情况；结合同行业可比公司存货周转率变动情况说明发行人存货周转率持续下降是否符合行业趋势；（3）MAS090X 系列、MAP100X 系列主控芯片产品存在未完全满足预定测试要求的产品的具体情况，各期对应账面余额、跌价准备计提情况，进一步说明存货跌价准备计提的及时性、充分性；（4）2022 年对固态硬盘计提跌价准备的原因及具体依据，对固态硬盘原材料计提跌价准备比例是否充分；结合库龄在 1-2 年的存货的构成情况、产品生命周期等进一步说明 2022 年计提跌价准备比例低于其他年度的原因及合理性；（5）结合发行人及同行业可比公司同类产品的生命周期、技术迭代情况等，量化说明发行人各类产品的迭代周期情况，并结合上述情况进一步分析发行人存货跌价准备计提的充分性。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查，并对存货跌价准备计提的充分性发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

（一）区分各类产品，结合其在下游客户处的终端应用情况、终端应用领域需求变动情况等进一步说明存货规模大幅上升的原因及合理性，期后原材料采购量及金额的变动情况，是否与供应商约定最低采购量或其他类似条款

1、区分各类产品，结合其在下游客户处的终端应用情况、终端应用领域需求变动情况等进一步说明存货规模大幅上升的原因及合理性

报告期各期末，发行人存货账面余额与产品的对应关系如下：

单位：万元

产品类别		产品系列	2023.12.31	2022.12.31	2021.12.31
数据存储 主控芯片 产品	SSD 主控芯片	MK6XX系列	-	-	606.70
		MK8XX系列	-	-	61.84
		MAS090X系列	901.61	2,158.64	2,698.57
		MAS110X系列	2,694.64	7,665.82	5,406.96
		SATA小计	3,596.25	9,824.45	8,774.07
		MAP100X系列	738.69	864.74	1,040.74
		MAP120X系列	3,816.52	5,623.32	5,813.65
		MAP160X系列	7,769.10	6,383.48	33.13
	PCIe小计	12,324.30	12,871.53	6,887.53	
		固态硬盘	892.64	934.02	551.13
	数据存储主控芯片产品小计	16,813.20	23,630.00	16,212.73	
AIoT信号处 理及传输芯 片产品	感知信号 处理芯片	MAV0101系列	169.43	191.27	237.45
		MAV0102系列	1,644.72	9,254.12	6,017.65
		MAV0103系列	1,192.80		
		小计	3,006.95	9,445.39	6,255.11
	有线通信 芯片	MAE0621A系列	739.25	848.04	175.70
		MAE0621S系列	6.69	-	-
		小计	745.94	848.04	175.70
	AIoT信号处理及传输芯片产品小计	3,752.89	10,293.42	6,430.80	

产品类别	产品系列	2023.12.31	2022.12.31	2021.12.31
合同履行成本		-	8,287.74	-
其他		158.98	391.59	252.35
合计		20,725.07	42,602.76	22,895.88

(1) 除合同履行成本以外的存货

1) SSD 主控芯片

报告期内，发行人 SSD 主控芯片在消费级、工业级、企业级领域对应的收入金额及占比、终端产品及具体应用场景情况如下：

项目	消费级			工业级			企业级		
	2023年度	2022年度	2021年度	2023年度	2022年度	2021年度	2023年度	2022年度	2021年度
收入金额（万元）	71,445.62	30,196.56	27,244.53	653.95	1,698.34	3,697.13	1,177.86	417.45	304.70
占 SSD 主控芯片收入比例（%）	97.50%	93.45%	87.19%	0.89%	5.26%	11.83%	1.61%	1.29%	0.98%
销售数量（万颗）	3,659.81	2,207.77	2,473.19	60.99	234.23	215.08	26.00	17.12	12.58
占 SSD 主控芯片销量比例（%）	97.68%	89.77%	91.57%	1.63%	9.53%	7.96%	0.69%	0.70%	0.47%
终端产品	固态硬盘			固态硬盘			固态硬盘		
应用场景	消费电子 ——搭载于个人电脑等			工业控制 ——搭载于工业计算机等			企业计算 ——搭载于数据服务器等		

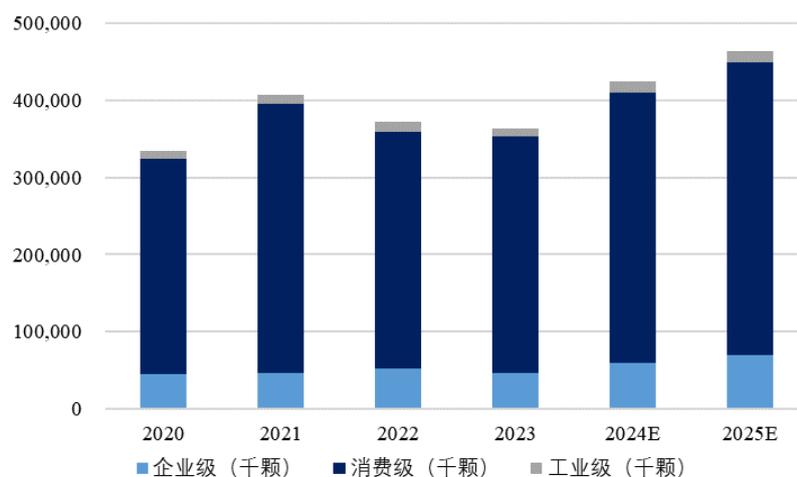
①固态硬盘市场总体需求变动情况

根据 Yole 集团发布的《Solid-state Drives 2023》，虽然因全球通胀、地缘政治紧张局势和电子产品制造商库存消化等因素导致 2022 年全球固态硬盘收入由 2021 年的 340 亿美元下降至 290 亿美元，下降约 14%，但是，随着消费级 SSD 市场的恢复以及企业级 SSD 市场的需求增长，全球 SSD 市场规模将从 2022 年的 290 亿美元增长至 2028 年的 670 亿美元，复合年增长率为 15%。同时，随着国内 SSD 市场规模的扩张，国内 SSD 主控芯片市场将维持持续增长态势。

②不同终端应用场景的市场规模及需求变动情况

根据中国闪存市场发布的《2022 年全球固态硬盘控制器芯片市场分析》，2022 年全球 SSD 主控芯片出货量为 3.73 亿颗，其中消费类 SSD 主控芯片出货量占比为 82.1%，企业级 SSD 主控芯片出货量占比为 14.1%。长期来看，消费级、工业级、企业级 SSD 主控芯片出货量总体上均保持动态上涨趋势，尤其自 2023 年起，各应用领域出货量将持续增加。

2020年-2025年全球SSD主控芯片出货量情况



数据来源：中国闪存市场

③发行人下游客户处的终端应用需求变动情况

根据中国闪存市场出具的分析报告以及发行人 SSD 主控芯片实际销售量测算，2022 年发行人在各领域全球市占率如下：

项目	消费级	工业级	企业级	合计
发行人销售量（万颗）	2,207.77	234.23	17.12	2,459.13
全球SSD主控芯片出货量（万颗）	30,623.30	1,417.40	5,259.30	37,300.00
市占率	7.21%	16.53%	0.33%	6.59%

发行人综合市场规模、准入门槛、推广难度等因素选择深耕消费级领域，报告期各期消费级SSD主控芯片销量占比均在80%以上，与全球SSD主控芯片出货量占比基本一致。工业级领域对产品可靠性要求较高、导入周期较长，发行人已打入工业级头部厂商（如宜鼎、宇瞻、江波龙、佰维等），形成行业竞争优势，市占率较消费级和企业级更高。企业级领域市场基本被境外NAND颗粒原厂垄断，发行人处于起步阶段，客户群体较少，市场占有率较低。因此，发行人工业级SSD主控芯片收入占比较企业级更高，与市场结构不同。

根据中国闪存市场发布的《全球半导体存储市场发展白皮书（2022）》，2020年以来，全球数据化加速转型，对数据存储的需求日益增长，全球存储芯片的市场规模和容量规模已经连续增长两年。2021年全球半导体经历了产能紧缺的危机，下游厂商在确保市场份额的基础上，不断追加订单扩充库存，激进地争夺半导体产能，带动全球存储芯片市场规模大幅增长。为应对可能出现的供应链产能不足

的情况，发行人相应调整了备货政策，扩大了备货量，2021年末数据存储主控芯片产品存货账面余额增长190.18%。

进入2022年后，宏观环境急转直下，在俄乌冲突、通胀高企的冲击下，全球经济下行风险加剧，以PC、Mobile为主的消费需求锐减，终端出货量明显下滑。PC、Mobile终端需求下降的连锁反应，快速传导至产业链上游，产业链普遍面临着“高库存、低需求”的难题。受此市场环境的影响，发行人自2022年下半年开始致力于控制存货规模，除了2022年实现量产的第四代PCIe SSD主控芯片MAP160X系列2022年末的存货余额较2022年6月末有所增加外，其余各系列SSD主控芯片的存货余额均呈现下降趋势。根据中国闪存市场的预测，随着经济环境逐渐好转，全球SSD主控芯片出货量在2023年-2025年将逐步企稳并持续增长，市场前景较好。

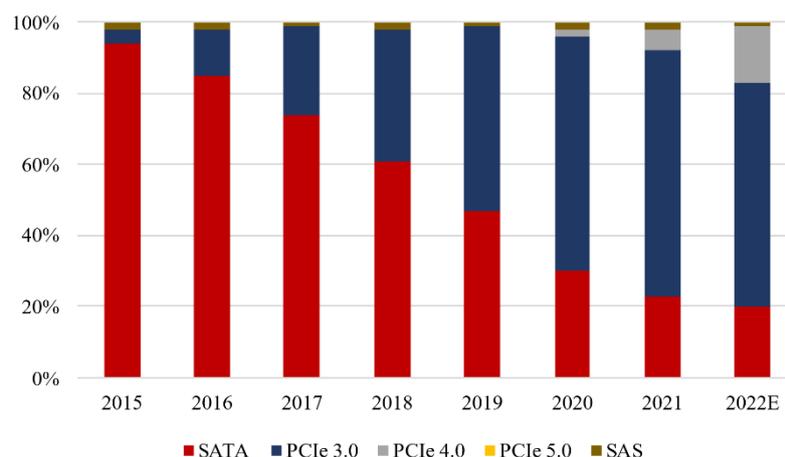
为缓解存货余额过高，占用资金过多的情况，发行人自2022年下半年开始在确保销售的前提下控制采购规模。此外，2023年下半年起存储行业开始走出下行周期，市场需求有所复苏，发行人“去库存”成效显著，2023年末的数据存储主控芯片产品存货账面余额为16,813.20万元，较2022年末减少28.85%，存货规模呈现下降趋势。

发行人数据存储主控芯片相关在手订单及意向订单情况详见本问询函回复“问题 4”之“一”之“（三）”之“1、数据存储主控芯片产品”。2022 年末及 2023 年末，发行人数据存储主控芯片产品相关在手订单及意向订单金额合计分别为 22,113.88 万元及 45,625.20 万元，发行人的“去库存”压力已得到有效缓解。

④技术发展对需求变动的影响

随着技术发展，固态硬盘接口协议从 SATA 到 PCIe Gen3、PCIe Gen4、PCIe Gen5 不断更新，产品性能不断提升。SSD 主控芯片市场逐步转为以 PCIe 接口为主流产品。

2015-2022按所有接口类型分列的SSD出货量占比



数据来源：Yole 集团

自 2022 年起，发行人主打的 SSD 主控芯片逐渐从 SATA 接口向 PCIe 接口转型。报告期各期，发行人主要 SSD 主控芯片系列收入规模及存货规模如下：

单位：万元

产品类别	产品系列	2023 年度/ 2023.12.31				2022 年度/ 2022.12.31				2021 年度/ 2021.12.31			
		收入 金额	收入 占比	账面 余额	存货 占比	收入 金额	收入 占比	账面 余额	存货 占比	收入 金额	收入 占比	账面 余额	存货 占比
SATA SSD 主控芯片	MAS090X 系 列	2,345.24	3.20%	901.61	5.66%	3,053.43	9.45%	2,158.64	9.51%	9,806.36	31.38%	2,698.57	17.23%
	MAS110X 系 列	14,123.50	19.27%	2,694.64	16.93%	11,665.67	36.10%	7,665.82	33.78%	15,381.59	49.23%	5,406.96	34.52%
PCIe SSD 主控芯片	MAP100X 系 列	117.24	0.16%	738.69	4.64%	229.39	0.71%	864.74	3.81%	1,281.10	4.10%	1,040.74	6.65%
	MAP120X 系 列	16,676.27	22.76%	3,816.52	23.97%	13,753.39	42.56%	5,623.32	24.78%	1,838.09	5.88%	5,813.65	37.12%
	MAP160X 系 列	39,921.35	54.48%	7,769.10	48.80%	2,247.95	6.96%	6,383.48	28.13%	1.90	0.01%	33.13	0.21%

注 1：收入占比系占 SSD 主控芯片销售收入的比例；

注 2：存货占比系占 SSD 主控芯片存货账面余额的比例。

发行人的 PCIe 接口主控芯片销售收入占 SSD 主控芯片销售收入的比例从 2021 年度的 9.99% 上升至 2022 年度的 50.23%，存货余额占 SSD 主控芯片存货余额的比例也从 2021 年末的 43.98% 上升至 2022 年末的 56.71%，2022 年末两类接口的存货余额占比与收入占比基本一致。在 PCIe 接口主控芯片内部，第四代 PCIe SSD 主控芯片（MAP160X 系列）的存货占比高于收入占比，而第三代 PCIe SSD 主控芯片（MAP100X 系列及 MAP120X 系列）的存货占比低于收入占比，主要系 MAP160X 系列为 2022 年推出，经过半年左右的市场导入后，发行人预计 2023 年该系列收入规模将大幅增长，因此提前进行备货。

2023年，发行人的PCIe接口主控芯片销售收入占SSD主控芯片销售收入的比例进一步上升至77.40%，尤其是MAP160X系列的销售收入激增，为适应收入结构的变动，PCIe接口主控芯片存货余额占SSD主控芯片存货余额的比例相应提升至77.41%。2023年末各系列SSD主控芯片的存货余额占比与收入占比基本一致。

2) AIoT信号处理及传输芯片

AIoT芯片是AIoT终端设备的核心组成部分，搭载于AIoT终端设备内，按照功能可划分为传感器芯片、感知信号处理芯片以及有线通信芯片等，分别实现终端设备的信号感知、处理和信息传输功能。发行人的AIoT信号处理及传输芯片包括感知信号处理芯片和有线通信芯片两类。发行人位于物联网产业链的上游，下游主要为智能终端设备制造商，智能终端设备制造商将AIoT芯片等关键元器件以及应用系统等软件集成于设备中，最终实现物与物的互联。

发行人感知信号处理芯片以及有线通信芯片于2021年量产并开始形成收入，报告期内，感知信号处理芯片以及有线通信芯片收入金额及占比、终端产品及具体应用场景情况如下：

单位：万元

年度	芯片产品销售业务收入	感知信号处理芯片		有线通信芯片	
		收入金额	收入占比	收入金额	收入占比
2023年度	87,810.40	14,192.66	16.16%	290.23	0.33%
2022年度	55,284.87	20,230.01	36.59%	190.89	0.35%
2021年度	57,002.02	18,599.04	32.63%	12.74	0.02%
搭载的终端产品		会议相机、路口摄像机、家居摄像机、家用智能网关等		LED拼接屏、摄像机、网络电话、电视机顶盒、广告机、工业平板、家用智能网关、交换机、无线路由器等	
具体应用场景示例		感知信号处理芯片使用户可通过网络实时了解镜头前的图像信息，如通过会议相机转播会议现场实时情况；通过路口摄像机实现对实时交通情况的跟进管理；通过家居摄像机实现远程查看		有线通信芯片可使智能物联设备间通过有线网络进行信号传输，如实现LED拼接屏、摄像机、工业平板等设备中图像信号的传输；实现电视机顶盒与路由器网络信号的连接	

①感知信号处理芯片

目前发行人已量产的感知信号处理芯片是图像处理SoC芯片。根据CINNO

Research统计数据，2020年全球高清视频芯片市场规模为1,052.37亿元人民币，其中中国大陆高清视频芯片市场规模约467亿元，预计2025年市场规模将达到969亿元，年均复合增长率15.7%。在高清视频芯片市场中，视频编解码的图像处理SoC芯片规模占比接近25%，假设国内图像处理SoC芯片规模占比与全球情况相近，均为25%，以此测算得出2020年国内图像处理SoC芯片市场规模约为117亿元人民币，至2025年可达到242亿元。

发行人于2021年推出感知信号处理芯片。2022年发行人的感知信号处理芯片实现销售收入20,230.01万元，较2021年增长8.77%，低于预计的市场年均复合增长率，主要系由于发行人感知信号处理芯片业务整体产品线丰富程度相较竞争对手及相关厂商仍存在较大差距。2023年发行人的感知信号处理芯片实现销售收入14,192.66万元，占芯片产品销售业务收入的比例较2022年有所下降，主要系原计划于2023年主推的第二代高端主处理器芯片MAV0103系列导入周期延长，2023年仅实现销售收入24.33万元。

感知信号处理芯片研发投入高、研发周期长、技术壁垒高，其设计功能的完善、性能的优化需要大量的下游应用作为基础。发行人已打入全球知名智能物联企业客户E的供应体系，客户E的智能物联产品及解决方案覆盖各行各业，因此发行人产品可接触更多实际应用场景，有利于发行人获取更多产品应用的市场反馈，从而促进发行人对现有产品不断进行优化。随着市场规模的扩大以及产品竞争力的提升，发行人在感知信号处理芯片领域具有较大的成长空间。

发行人感知信号处理芯片相关在手订单及意向订单情况详见本问询函回复“问题4”之“一”之“（三）”之“2、AIoT信号处理及传输芯片产品”。2022年末及2023年末，发行人感知信号处理芯片相关在手订单及意向订单金额合计分别为16,030.00万元及8,525.12万元，发行人的备货规模与市场需求相适应。

②有线通信芯片

2022年末，发行人有线通信芯片存货账面余额有所上升，但由于余额占比较小，仅占除合同履行成本以外的存货账面余额的2.47%，不是发行人报告期存货大幅上升的原因。

（2）合同履行成本

报告期各期末，合同履约成本（包括长期合同履约成本）余额分别为4,501.35万元、8,324.03万元及36.28万元，主要为项目L产生的，该项目于2021年开始，随着设计服务进展，累计履约成本增加。该项目于2023年6月完成，相关合同履约成本结转至营业成本。

综上所述，发行人报告期内存货规模大幅上升，与终端应用领域需求变动情况相适应，增长原因合理。

2、期后原材料采购量及金额的变动情况，是否与供应商约定最低采购量或其他类似条款

报告期各期，发行人期后一个季度原材料采购量及金额情况如下：

项目	2023.12.31	2022.12.31	2021.12.31
期末原材料账面余额（万元）	2,743.56	10,643.83	1,870.37
期后第一季度采购量（片）	3,023.00	1,076.00	3,840.00
期后第一季度采购金额（万元）	8,311.13	2,780.03	7,354.48

注：2023年末的期后原材料采购量及金额情况为截至2024年2月29日的数据

2022年末原材料账面余额较2021年末大幅上升，发行人的主要产品对应的原材料均已足量备货，因此2022年期后一个季度原材料采购量及金额较2021年减少。由于发行人的存货周转速度加快，2023年末原材料账面余额较2022年末大幅下降，因此2023年期后原材料采购量及金额较2022年增加。

发行人与供应商未约定最低采购量或其他类似条款。

（二）区分各类产品的存货结构及对应存货的期后结转情况，2022年末原材料、在产品、产成品期后结转率较低的原因，与2020年、2021年期后一个季度结转率的比较情况；结合同行业可比公司存货周转率变动情况说明发行人存货周转率持续下降是否符合行业趋势

1、区分各类产品的存货结构及对应存货的期后结转情况，2022年末原材料、在产品、产成品期后结转率较低的原因，与2020年、2021年期后一个季度结转率的比较情况

报告期各期，发行人原材料、在产品及产成品期后一个季度结转情况如下：

单位：万元

项目	2023.12.31 (注 4)		2022.12.31		2021.12.31	
	账面余额	期后结转 比例	账面余额	期后结转 比例	账面余额	期后结转 比例
原材料（注 1）	2,743.56	59.06%	10,643.83	9.56%	1,870.37	61.88%
其中：MAS090X 系列	20.50	100.00%	131.65	3.63%	207.93	100.00%
MAS110X 系列	14.36	87.50%	977.15	21.07%	717.12	59.37%
MAP120X 系列	120.47	100.00%	1,630.91	46.35%	4.44	-
MAP160X 系列	1,272.42	84.62%	4,470.04	-	-	-
MAV0102 系列	-	-	2,092.96	-	586.59	74.33%
在产品（注 2）	10,790.48	73.96%	12,922.63	20.16%	12,794.74	33.69%
其中：MAS090X 系列	582.97	28.34%	979.68	4.52%	1,099.94	56.02%
MAS110X 系列	1,302.12	88.01%	3,740.23	7.11%	1,518.67	31.06%
MAP120X 系列	2,426.17	92.99%	1,387.00	78.85%	3,948.26	19.74%
MAP160X 系列	4,775.71	75.96%	1,787.86	41.90%	8.09	48.51%
MAV0102 系列	64.27	-	4,083.03	10.90%	4,858.17	46.56%
产成品（注 3）	7,191.02	47.08%	10,398.60	20.39%	7,009.28	24.61%
其中：MAS090X 系列	298.14	65.90%	1,047.31	26.11%	1,264.94	45.41%
MAS110X 系列	1,378.17	69.09%	2,948.44	27.58%	3,021.09	19.09%
MAP120X 系列	1,269.88	92.07%	2,262.96	40.26%	1,632.78	25.30%
MAP160X 系列	1,720.97	48.45%	118.07	86.41%	2.40	52.34%
MAV0102 系列	1,580.45	1.15%	3,078.13	0.44%	4.22	-

注 1：原材料期后结转率=已结转为在产品金额/期末原材料账面余额；

注 2：在产品期后结转率=已结转为产成品金额/期末在产品账面余额；

注 3：产成品期后销售率=已实现销售的产成品金额/期末产成品账面余额；

注 4：2023 年末的期后结转情况为截至 2024 年 2 月 29 日的数据

2020 年度，发行人产品结构比较单一，发行人主要根据在手订单和意向订单来安排生产，备货相对比较谨慎，因此发行人 2020 年末原材料、在产品及产成品期后一个季度结转情况均高于其他年度。2021 年度，发行人的 AIoT 信号处理及传输芯片产品实现量产，且自 2021 年芯片行业情势火爆，上游供应链产能紧张，为应对可能出现的供应链产能不足的情况，发行人相应调整了备货政策，扩大了在产品和产成品的备货量。与 2021 年相比，发行人 2022 年末在产品及产成品期后一个季度结转情况与 2021 年末较为接近，但原材料期后结转率偏低，主要系 MAP160X 系列及 MAV0102 系列原材料期后一个季度未生产。

从主要产品来看，随着技术发展，SSD 固态硬盘市场逐步转为以 PCIe 接口为主流产品，发行人的 PCIe 接口主控芯片销售收入占 SSD 主控芯片销售收入的比例也从 2021 年度的 9.99% 上升至 2022 年度的 50.23%，2022 年末 PCIe 接口主控芯片对应的存货占 SSD 主控芯片存货的比例相应上升至 56.71%。PCIe 接口主控芯片 MAP120X 系列及 MAP160X 系列的在产品、产成品在 2023 年第一季度维持了较好的周转情况，但 MAP160X 系列原材料未发生结转，主要系发行人根据销售预计判断在产品和产成品的备货量能够满足 2023 年第一季度的客户需求，因此未计划安排晶圆测试，但该系列 2023 年 3 月下旬开始销售情况超出预期，快速消化了在产品及产成品库存，发行人已与封测厂商协商调整生产计划安排晶圆测试，由于封测厂商未及时安排，截至 2023 年 3 月 31 日，上述晶圆仍在排产中，截至 2023 年末已全部结转。SATA 接口主控芯片 MAS090X 系列及 MAS110X 系列 2022 年末期后一个季度的存货结转情况普遍低于前两年，主要系随着 2022 年发行人产品结构调整，SATA 接口主控芯片产品的销售情况总体呈现下滑趋势，2023 年第一季度仍保持该趋势，因此各类存货的结转率均较低。

因客户实际应用场景要求，发行人在 2023 年初拟对 MAV0102 芯片增加一道测试工序。发行人在 2023 年第一季度设计测试方案、验证测试后芯片，并对产成品实施了批量测试，导致 MAV0102 系列在 2023 年第一季度仅发生零星销售，产成品期后结转率较低。此外，2022 年末产成品的备货量充足，可至少覆盖期后一个季度的在手订单量，因此原材料、在产品的期后结转率较低。截至 2023 年末，MAV0102 系列产成品的结转率为 97.31%。发行人 MAV0102 系列芯片在手订单及意向订单较为充足，不存在存货积压风险。

综上所述，发行人 2022 年末原材料、在产品、产成品期后结转率较低的原因具有合理性。

2、结合同行业可比公司存货周转率变动情况说明发行人存货周转率持续下降是否符合行业趋势

发行人产品涵盖数据存储主控芯片、AIoT 信号处理及传输芯片，与瑞昱（2379.TW）、美满电子（MRVL.O）较为接近。慧荣科技（SIMO.O）专注于数据存储主控芯片，得一微主营业务为存储控制芯片和基于存储控制芯片的存储解决方案，与发行人在主控芯片领域存在竞争关系。联咏（3034.TW）与发行人在

AIoT 信号处理及传输业务领域存在竞争。

集成电路设计行业 A 股上市公司中，多数公司专注于某一细分领域，与发行人在产品和市场等方面存在较大差异，因此，目前同行业 A 股上市公司中暂无与发行人在业务领域完全可比的竞争对手。为便于进行财务数据的比较，发行人主要选取同样采用 Fabless 经营模式、下游应用领域存在一定重叠的翱捷科技（688220.SH）、澜起科技（688008.SH）、纳芯微（688052.SH）作为其他半导体行业可比上市公司。

因此，发行人选取美满电子（MRVL.O）、慧荣科技（SIMO.O）、瑞昱（2379.TW）、联咏（3034.TW）、得一微、翱捷科技（688220.SH）、澜起科技（688008.SH）、纳芯微（688052.SH）作为财务分析的可比拟/已上市公司。

发行人与同行业可比公司存货周转率对比情况如下：

单位：次

公司名称	2023年度	2022年度	2021年度
美满电子（注2）	3.33	3.28	4.85
慧荣科技（注2）	1.46	2.13	3.38
瑞昱	2.29	2.47	3.78
联咏	5.96	4.32	5.08
得一微（注3）	-	1.86	2.08
翱捷科技（注3）	1.41	1.25	2.30
澜起科技	1.25	3.30	4.04
纳芯微（注3）	1.11	2.01	2.59
平均值	2.40	2.58	3.51
发行人（注3）	1.64	1.20	2.59

注 1：同行业可比公司财务数据来自于公司定期报告、招股书或其他公开文件。截至本问询回复出具日，部分可比企业 2023 年度财务信息尚无法获取；

注 2：美满电子和慧荣科技年报中未披露存货账面余额，此处使用存货账面价值替代存货账面余额，对应公式为“存货周转率=营业成本/（本期期末存货账面价值+上期期末存货账面价值）×2”；

注 3：已剔除合同履行成本对存货周转率的影响

发行人 2022 年度存货周转率下降，与同行业可比公司趋势一致。发行人 2023 年度的存货周转率较 2022 年度有所上升，与美满电子、联咏及翱捷科技趋势一致，与慧荣科技、瑞昱、澜起科技及纳芯微趋势不一致，主要系慧荣科技、瑞昱、澜起科技及纳芯微 2023 年度业务规模下滑，导致存货周转率下降。

（三）MAS090X 系列、MAP100X 系列主控芯片产品存在未完全满足预定测试要求的产品的具体情况，各期对应账面余额、跌价准备计提情况，进一步说明存货跌价准备计提的及时性、充分性

MAS090X 系列部分批次产品出现 efuse 烧写程序错误，导致无法正常销售。报告期各期对应账面余额、跌价准备计提情况如下：

单位：万元

项目	2023.12.31			2022.12.31			2021.12.31		
	账面余额	跌价准备	跌价计提比例	账面余额	跌价准备	跌价计提比例	账面余额	跌价准备	跌价计提比例
产成品	1.34	1.34	100.00%	18.79	18.79	100.00%	59.86	59.86	100.00%

MAP100X 系列主控芯片产品存在未完全满足预定测试要求的产品，主要系该系列为发行人首款 PCIe 接口主控芯片，部分批次仅能满足部分测试要求，是否能够实现销售存在不确定性，发行人计提了存货跌价准备。报告期各期对应账面余额、跌价准备计提情况如下：

单位：万元

项目	2023.12.31			2022.12.31			2021.12.31		
	账面余额	跌价准备	跌价计提比例	账面余额	跌价准备	跌价计提比例	账面余额	跌价准备	跌价计提比例
在产品	30.24	30.24	100.00%	34.61	34.61	100.00%	37.27	37.27	100.00%
产成品	-	-	-	3.81	3.81	100.00%	9.86	9.86	100.00%
合计	30.24	30.24	100.00%	38.43	38.43	100.00%	47.13	47.13	100.00%

发行人在生产过程中筛选出未完全满足预定测试要求的产品时将及时进行记录，并于每个资产负债表日针对该部分存货计提存货跌价准备，存货跌价准备计提及时、充分。

（四）2022 年对固态硬盘计提跌价准备的原因及具体依据，对固态硬盘原材料计提跌价准备比例是否充分；结合库龄在 1-2 年的存货的构成情况、产品生命周期等进一步说明 2022 年计提跌价准备比例低于其他年度的原因及合理性

1、2022 年对固态硬盘计提跌价准备的原因及具体依据，对固态硬盘原材料计提跌价准备比例是否充分

2022 年末固态硬盘计提跌价准备的情况如下：

单位：万元

项目	账面余额	跌价准备	跌价计提比例
原材料	513.73	359.02	69.88%
在产品	216.67	216.67	100.00%
产成品	203.61	203.61	100.00%

2022年末固态硬盘在产品、产成品均系针对中电信源消费级SSD项目的备货，该项目已中止，至2022年末库龄均在1年以上。由于该款固态硬盘所使用的NAND颗粒具有专业性，无法使用在其他产品生产，发行人对使用此类NAND颗粒的在产品和产成品全额计提跌价准备。截至2023年末，固态硬盘原材料期后领用11.62万元，期后领用率为2.26%。固态硬盘原材料中，与该中电信源消费级SSD项目相关的NAND颗粒账面余额为22.14万元，已全额计提跌价准备。剩余原材料主要为其他项目NAND颗粒及生产用辅料，账面余额为491.59万元，部分原材料库龄较长，发行人按成本高于可变现净值的差额计提存货跌价准备336.88万元，该存货跌价准备系2022年末发行人根据预计未来1年的领用情况确定的最佳估计，固态硬盘原材料跌价准备计提充分。

2023年，发行人的固态硬盘原材料实际领用较少，不及2022年末的预期。发行人根据2023年末预计未来固态硬盘原材料的领用情况，结合该些原材料的库龄，对2023年末的固态硬盘原材料跌价计提比例从2022年末的69.88%上升至100.00%。

2、结合库龄在1-2年的存货的构成情况、产品生命周期等进一步说明2022年计提跌价准备比例低于其他年度的原因及合理性

报告期各期末，发行人各产品系列库龄1-2年的存货跌价准备计提情况如下：

单位：万元

产品系列	2023.12.31			2022.12.31			2021.12.31		
	账面余额	跌价准备	跌价计提比例	账面余额	跌价准备	跌价计提比例	账面余额	跌价准备	跌价计提比例
MAS090X 系列	610.05	-	-	363.40	-	-	42.93	19.07	44.41%
MAP100X 系列	84.09	63.84	75.92%	628.65	550.51	87.57%	103.59	97.62	94.23%
MAS110X 系列	211.32	144.86	68.55%	138.08	2.08	1.51%	15.48	6.10	39.41%
MAP120X 系列	-	-	-	115.42	-	-	6.57	6.57	100.00%
固态硬盘	393.66	393.66	100.00%	502.30	502.30	100.00%	29.36	29.36	100.00%
MAV0101 系列	62.67	44.24	70.60%	127.40	58.04	45.55%	24.09	24.09	100.00%

产品系列	2023.12.31			2022.12.31			2021.12.31		
	账面余额	跌价准备	跌价计提比例	账面余额	跌价准备	跌价计提比例	账面余额	跌价准备	跌价计提比例
MAV0102 系列	61.75	-	-	-	-	-	8.83	6.22	70.46%
MAE0621A 系列	620.93	379.89	61.18%	0.48	-	-	-	-	-
其他系列	101.83	82.75	81.26%	92.88	80.95	87.16%	6.18	6.18	100.00%
合计	2,146.31	1,109.25	51.68%	1,968.60	1,193.88	60.65%	237.03	195.21	82.35%

2022 年末及 2023 年末库龄 1-2 年的存货跌价准备计提比例较低的产品主要包括 MAS090X 系列、MAS110X 系列、MAP120X 系列、MAV0101 系列及 MAE0621A 系列。报告期各期末，上述 5 个产品系列库龄 1-2 年的个别分析认定存货跌价准备的存货情况如下：

单位：万元

产品系列	个别认定原因	2023.12.31			2022.12.31			2021.12.31		
		账面余额	跌价准备	跌价计提比例	账面余额	跌价准备	跌价计提比例	账面余额	跌价准备	跌价计提比例
MAS090X 系列	efuse 烧写程序错误	-	-	-	-	-	-	2.35	2.35	100.00%
MAS090X 系列	与市场主流 NAND 颗粒不适配	-	-	-	-	-	-	16.71	16.71	100.00%
MAS110X 系列	仅满足部分测试要求	-	-	-	2.08	2.08	100.00%	6.10	6.10	100.00%
MAS110X 系列	版本迭代	144.86	144.86	100.00%	-	-	-	-	-	-
MAP120X 系列	仅满足部分测试要求	-	-	-	-	-	-	6.57	6.57	100.00%
MAV0101 系列	仅满足部分测试要求	2.01	2.01	100.00%	18.07	18.07	100.00%	24.09	24.09	100.00%
MAE0621A 系列	仅满足部分测试要求	10.95	10.95	100.00%	-	-	-	-	-	-
MAE0621A 系列	版本迭代	368.94	368.94	100.00%	-	-	-	-	-	-

剔除个别分析认定存货跌价准备的存货影响后，主要产品系列库龄 1-2 年的存货跌价准备计提情况如下：

单位：万元

产品系列	2023.12.31			2022.12.31			2021.12.31		
	账面余额	跌价准备	跌价计提比例	账面余额	跌价准备	跌价计提比例	账面余额	跌价准备	跌价计提比例
MAS090X 系列	610.05	-	-	363.40	-	-	23.87	-	-
MAS110X 系列	66.45	-	-	136.00	-	-	9.38	-	-
MAP120X 系列	-	-	-	115.42	-	-	-	-	-
MAV0101 系列	60.66	42.24	69.63%	109.34	39.97	36.56%	-	-	-
MAE0621A 系列	241.05	-	-	0.48	-	-	-	-	-

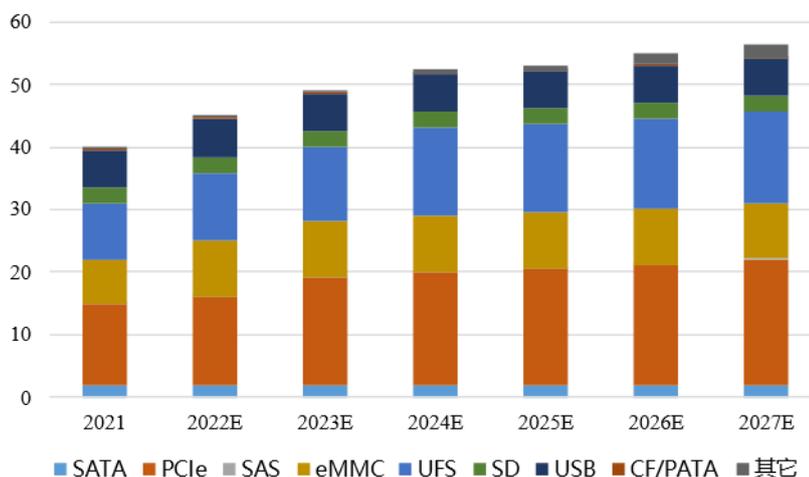
由上表可见，2021 年末主要产品系列 1-2 年的存货跌价准备计提比例较高主

要受到个别分析认定存货跌价准备的存货的影响。剩余 1-2 年的存货余额中，2022 年末及 2023 年末的 MAV0101 系列存货存在成本高于可变现净值的情况，已根据差额计提了存货跌价准备；其他系列存货虽库龄也较长，但经测算存货成本未高于可变现净值。

2021年芯片市场供应链较为紧缺，发行人结合未来市场预期，积极进行备货。2022年消费电子需求疲软，销售放缓，造成2022年末库龄1-2年的存货账面余额上升。随着发行人存货规模不断扩大，产品结构也逐步完善，但部分型号较旧的产品仍存在客户需求，因此在计划产能将向新产品倾斜的情况下，对旧型号产品预留了较长期间的备货库存，发行人2023年末库龄1-2年的存货账面余额进一步上升。随着技术发展，SSD固态硬盘市场逐步转为以PCIe接口为主流产品，发行人主推的PCIe接口主控芯片MAP120X系列在2022年进入成长期，销售收入增长648.24%，2022年末库龄1-2年的存货均为提前备货的晶圆在产品，不存在积压风险。此外，虽然技术迁移对SATA接口产品的市场需求造成一定影响，但影响并不重大，根据Yole集团研究报告，SATA接口产品仍将维持稳定的市场规模。2022年末及2023年末发行人库龄1-2年的SATA接口主控产品MAS090X系列存货主要来自2022年控制存货规模前的采购，采购时已考虑技术迁移、产品结构调整等因素的影响。发行人在年末对相关存货进行可变现净值测算时也未发现存货可变现净值发生重大变化，因此根据成本低于可变现净值的差额计提的跌价准备金额并不重大，总体计提比例较低。

2021-2027年全球各类闪存主控芯片市场规模

单位：亿美元



数据来源：Yole集团

发行人各类存货的生命周期及其对存货跌价准备计提的影响详见本题回复“一”之“（五）结合发行人及同行业可比公司同类产品的生命周期、技术迭代情况等，量化说明发行人各类产品的迭代周期情况，并结合上述情况进一步分析发行人存货跌价准备计提的充分性”。

综上所述，2022年末及2023年末库龄1-2年的存货计提跌价准备比例低于其他年度的原因具有合理性。

（五）结合发行人及同行业可比公司同类产品的生命周期、技术迭代情况等，量化说明发行人各类产品的迭代周期情况，并结合上述情况进一步分析发行人存货跌价准备计提的充分性

1、SSD 主控芯片

发行人的主要 SSD 主控芯片与某全球知名独立 SSD 主控厂商同类产品的推出时间如下：

产品类别	代际划分 (注1)	产品系列	推出时间 (注2)
SATA SSD主控 芯片	第三代SATA - 4通道	联芸科技主流产品MAS090X系列	2017年
		某全球知名独立SSD主控厂商主力产品	2019年
	第三代SATA - 2通道	联芸科技最新产品MAS110X系列	2020年
		某全球知名独立SSD主控厂商主力产品	2021年
PCIe SSD主控 芯片	第三代PCIe Gen3 - 4通道	联芸科技产品MAP100X系列	2019年
		联芸科技主流产品MAP120X系列	2021年
		某全球知名独立SSD主控厂商主力产品	2018年
	第四代PCIe Gen4 - 4通道	联芸科技最新产品MAP160X系列	2022年
某全球知名独立SSD主控厂商主力产品		2021年	

注 1：SSD 主控芯片主要选取了竞争对手的同代际产品进行比较，同时保证竞争对手产品的通道数与发行人产品尽可能一致。其中 SATA 类主流产品均为 4 通道、最新产品均为 2 通道；PCIe 主流产品均为 4 通道 Gen3 代际、PCIe 最新产品均为 4 通道 Gen4 代际；

注 2：上述产品推出时间均指量产并开始在市场上销售的时间

2017 年，发行人首款自主研发的 SATA 接口 SSD 主控芯片产品 MAS090X 系列正式推出，该系列产品可适配全球主流 NAND 闪存颗粒，且相较同类主流产品在性能、功耗上具备优势，市场反馈好。基于该系列产品的成功经验，发行

人在 SSD 主控芯片领域不断深耕，于 2019 年成功推出首款 PCIe 接口 SSD 主控芯片 MAP100X 系列，实现了 SSD 主控芯片的接口种类全覆盖。此后，发行人相继推出第三代 SATA SSD 主控芯片产品 MAS110X 系列、第三代 PCIe SSD 主控芯片产品 MAP120X 系列、第四代 PCIe SSD 主控芯片产品 MAP160X 系列，产品 NAND IO 速度、工艺制程、可靠性、纠错能力、读写速度等性能指标不断提升。

发行人 SATA 接口与 PCIe 接口 SSD 主控芯片的主流产品及最新产品的推出时间与该厂商同类产品前后相差不超过 1 年，除 MAP100X 系列外，其他 SSD 主控芯片产品的产品定义均具有较高的前瞻性和创新性，与同规格竞品相比具有竞争力，尚无被技术迭代的风险，因此大部分产品具有较长的生命周期。

报告期各期，发行人主要 SSD 主控芯片收入金额及占比、存货跌价准备计提比例情况如下：

单位：万元

产品类别	产品系列	2023 年度/ 2023.12.31				2022 年度/ 2022.12.31				2021 年度/ 2021.12.31			
		收入 金额	收入 占比	账面 余额	跌价计提 比例	收入 金额	收入 占比	账面 余额	跌价计提 比例	收入 金额	收入 占比	账面 余额	跌价计提 比例
SATA SSD 主控芯片	MAS090X 系列	2,345.24	3.20%	901.61	3.41%	3,053.43	9.45%	2,158.64	8.75%	9,806.36	31.38%	2,698.57	2.83%
	MAS110X 系列	14,123.50	19.27%	2,694.64	6.85%	11,665.67	36.10%	7,665.82	0.29%	15,381.59	49.23%	5,406.96	0.71%
PCIe SSD 主控芯片	MAP100X 系列	117.24	0.16%	738.69	95.32%	229.39	0.71%	864.74	86.91%	1,281.10	4.10%	1,040.74	47.74%
	MAP120X 系列	16,676.27	22.76%	3,816.52	0.14%	13,753.39	42.56%	5,623.32	0.08%	1,838.09	5.88%	5,813.65	0.11%
	MAP160X 系列	39,921.35	54.48%	7,769.10	0.08%	2,247.95	6.96%	6,383.48	-	1.90	0.01%	33.13	-

注：收入占比系占 SSD 主控芯片销售收入的比例

SSD 主控芯片产品导入需要经过参数规格定义、产品开发、试制送样、样品测试、客户认证等过程，整个导入周期通常在半年以上。同时，发行人通过技术迭代推出的新产品是根据市场需求对上一代产品的优化升级，上一代产品仍可持续销售。以 MAS090X 系列为例，该系列于 2017 年量产，即使发行人在 2020 年推出了性价比更高的 MAS110X 系列，MAS090X 系列至 2023 年末仍保持着一定规模的市场需求。通常情况下，发行人的 SSD 主控芯片大约拥有 5-8 年的销售期。

从 SATA 接口 SSD 主控芯片内部来看，MAS090X 系列虽然在规模更大的消费级市场已基本被 MAS110X 系列所迭代，但其在工业级或类工业级等领域具有一

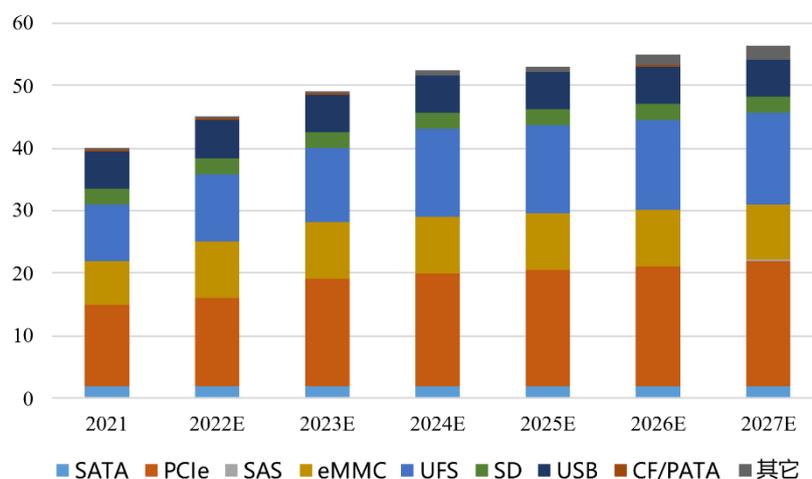
定的市场地位。工业级领域对产品的可靠性要求较高、客户导入周期较长，一旦导入成功，由于替换成本较高，客户短时间内不会进行产品替代。以发行人早期的工业级产品MK6XX系列为例，自2015年推出以来，市场需求始终保持稳定，2022年度实现销售收入1,205.20万元，预计未来仍有3-4年的生命周期。目前，MAS090X系列已成功导入中国大陆以外地区部分头部厂商，因此报告期内该系列的存货跌价准备计提比例虽呈现上升趋势，但总体仍维持在较低水平。

从PCIe接口SSD主控芯片内部来看，受同代际新品MAP120X系列的迭代影响，MAP100X系列的市场需求已非常小，报告期内该系列的存货跌价准备计提比例持续上升，至2023年末已基本全额计提。MAP120X系列及MAP160X系列分别为发行人于近两年推出的PCIe Gen3及PCIe Gen4最新款产品，尚未受到迭代影响，存货跌价准备计提比例较低。

从SATA接口及PCIe接口两大类SSD主控芯片之间来看，随着技术发展，SSD固态硬盘市场逐步转为以PCIe接口为主流产品。虽然技术迁移对SATA接口产品造成一定不利影响，但影响并不重大，根据Yole集团研究报告，SATA接口产品仍将维持稳定的市场规模。发行人在年末对SATA接口主控产品MAS090X系列及MAS110X系列存货进行可变现净值测算时也未发现存货可变现净值发生重大变化，因此根据成本低于可变现净值的差额计提的跌价准备金额并不重大，总体计提比例较低。

2021-2027年全球各类闪存主控芯片市场规模

单位：亿美元



数据来源：Yole 集团

2、AIoT 信号处理及传输芯片

（1）感知信号处理芯片

目前发行人已量产的感知信号处理芯片为图像感知信号处理芯片。发行人的图像感知信号处理芯片以及同行业可比公司同类产品的推出时间如下：

代际划分	公司名称	产品系列	推出时间（注）
协处理器芯片	联芸科技	MAV0101 系列	2021 年
	暂未通过公开信息识别出同类竞品		
中高端主处理器芯片	联芸科技	MAV0102 系列	2021 年
	某全球知名厂商	同类芯片	2020 年
	某国内知名厂商	同类芯片	2021 年
高端主处理器芯片	联芸科技	MAV0103 系列	2023 年
	某全球知名厂商	同类芯片	2022 年
	某国内知名厂商	同类芯片	2020 年

注：上述产品推出时间均指量产并开始在市场上销售的时间

发行人于2017年开始研发图像感知信号处理芯片，并于2021年成功量产第一代协处理器芯片以及第一代中高端主处理器芯片，于2023年成功量产第二代高端主处理器芯片。协处理器芯片MAV0101系列是一款专门用于协同主处理器提供低照度下图像增强效果功能的产品，产品定位比较特殊，发行人未来将不再研制同类产品，同时也暂未通过公开信息识别出同类竞品，因此技术迭代风险及产品生命周期不明确。对于主处理器芯片MAV0102系列，主要定位于中端市场，该款产品与同类竞品推出时间接近，核心技术指标符合市场需求，并且具备功耗低、性价比高等竞争优势，尚未受到迭代影响，发行人预计下一代中端主处理器芯片MAV0105系列将于2024年下半年量产，考虑到产品导入市场的时间，发行人预计截至2023年末MAV0102系列芯片仍有1年左右的生命周期。

报告期各期，发行人感知信号处理芯片收入金额及占比、存货跌价准备计提比例情况如下：

单位：万元

产品系列	2023 年度/ 2023.12.31				2022 年度/ 2022.12.31				2021 年度/ 2021.12.31			
	收入 金额	收入 占比	账面 余额	跌价计提 比例	收入 金额	收入 占比	账面 余额	跌价计提 比例	收入 金额	收入 占比	账面 余额	跌价计提 比例
MAV0101 系列	-	-	169.43	89.13%	211.84	1.05%	191.27	31.39%	406.51	2.19%	237.45	12.63%
MAV0102 系列	14,168.33	99.83%	1,644.72	0.15%	20,018.18	98.95%	9,254.12	-	18,192.53	97.81%	6,017.65	0.56%
MAV0103 系列	24.33	0.17%	1,192.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-

注：收入占比系占感知信号处理芯片销售收入的比例

MAV0101 系列技术迭代风险不明确，并且其客户较为集中，未来销售情况不确定性较大，发行人已按成本高于可变现净值的差额计提存货跌价准备。MAV0102 系列业务规模大，存货周转快，因此发行人认为 MAV0102 系列跌价风险较小。

（2）有线通信芯片

目前发行人已量产的有线通信芯片为单口千兆以太网 PHY 芯片。发行人的已量产单口千兆以太网 PHY 芯片以及同行业可比公司同类产品的推出时间如下：

公司名称	产品系列	推出时间（注）
联芸科技	MAE0621A	2021年
某国内知名厂商1	同类产品	2021年
某国内知名厂商2	同类产品	2020年
某全球知名厂商1	同类主流产品	2013年
某全球知名厂商2	同类最新产品	2016年

注：上述产品推出时间均指量产并开始在市场上销售的时间

有线通信芯片目前行业技术路线和发展趋势主要体现在传输速率的提升和车载以太网协议的拓展。发行人已量产有线通信芯片仅包括一款千兆速率的以太网PHY芯片，目前千兆速率的以太网端口应用在数量规模上占优势，适用于智能家居、智慧办公、智慧物流等领域，短期内不存在被技术迭代的风险。并且，以太网PHY芯片的生命周期较长，某全球知名厂商1的单口千兆以太网PHY芯片于2013年推出，目前仍作为其在单口千兆以太网PHY芯片领域的主流产品。发行人预计已量产的MAE0621A仍有3-5年的生命周期。

发行人有线通信芯片业务起步较晚，于2019年底投入研发单口千兆PHY芯片，2021年底具备量产能力，报告期内分别实现销售收入12.74万元、190.89万元及

290.23万元，占发行人当期主营业务收入的比例均不足0.5%，规模较小。2021年受“缺芯潮”影响，行业各系统厂商、代理商纷纷恐慌性采购调高库存，2022年开始，行业进入去库存阶段。2022年是发行人首款以太网千兆PHY芯片的市场拓展元年，受行业整体影响，开拓效果未达预期，尚未在行业头部客户实现大规模销售，存货存在成本高于可变现净值的情况，2022年末及2023年末已根据差额计提了存货跌价准备。

综上所述，发行人的各类产品存货跌价计提比例与产品的生命周期、技术迭代情况相适应，存货跌价准备计提充分。

二、保荐机构、申报会计师核查情况

（一）核查程序

保荐机构和申报会计师履行了如下核查程序：

1、了解并评价发行人与存货相关的关键内部控制的设计和执行情况；

2、获取报告期各期期后原材料采购量及金额情况；对发行人财务负责人、销售负责人及运营负责人进行访谈，了解各类产品在下游客户处的终端应用情况、终端应用领域需求变动情况、报告期内存货规模大幅上升的原因；查阅发行人与台积电签订的采购合同，并对发行人运营负责人进行访谈，了解发行人是否与供应商约定最低采购量或其他类似条款；

3、获取并核实报告期各期末各类产品的存货构成情况以及对应存货期后一个季度结转率情况；对发行人财务负责人、销售负责人及运营负责人进行访谈，了解报告期各期期后一个季度结转率的变动情况，2022年末原材料、在产品、产成品期后结转率较低的原因；计算报告期内存货周转率情况并与同行业可比公司进行比较，对发行人运营负责人进行访谈，了解发行人存货周转率的变动原因，分析发行人存货周转率的变动是否符合行业趋势；

4、对发行人财务负责人进行访谈，了解和评估发行人存货跌价准备计提政策的合理性，检查计提政策是否得到一贯执行；获取发行人编制的存货跌价准备计算表并检查计算的准确性；对于存货项目，选取样本检查发行人确认存货可变现净值时所估计的存货未来销售数量、估计售价、至完工时将要发生的成本、销售费用以及相关税费的合理性；选取样本测试存货跌价准备计算表中的存货库龄，

并结合存货监盘及存货周转情况，评估库龄较长、呆滞或毁损的存货是否已被识别及计提了恰当的跌价准备；

5、获取报告期各期末MAS090X系列、MAP100X系列主控芯片产品未完全满足预定测试要求的产品对应的账面余额、跌价准备计提情况；对发行人财务负责人及运营负责人进行访谈，了解MAS090X系列、MAP100X系列主控芯片产品存在未完全满足预定测试要求的产品的具体情况，获取相关批次的测试报告，评价发行人存货跌价准备计提是否及时、充分；

6、获取并核实2022年末固态硬盘存货跌价准备计提情况、报告期各期末库龄在1-2年的存货的构成情况以及对应的存货跌价准备计提情况；对发行人财务负责人及运营负责人进行访谈，了解2022年对固态硬盘计提跌价准备的原因及具体依据和发行人各类产品的生命周期；了解发行人固态硬盘原材料期后使用情况，评价发行人对2022年末固态硬盘原材料计提跌价准备的比例是否充分；分析2022年末及2023年末库龄1-2年的存货计提跌价准备比例低于其他年度的原因及合理性；

7、对发行人财务负责人、销售负责人及运营负责人进行访谈，了解发行人及同行业可比公司同类产品的生命周期、技术迭代情况，发行人各类产品的迭代周期情况；评价发行人存货跌价准备计提是否充分。

（二）核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

1、发行人报告期内存货规模大幅上升的原因具有合理性；报告期各期期后原材料采购量及金额的变动原因具有合理性；发行人与供应商未约定最低采购量或其他类似条款；

2、发行人2022年末各类主要产品的原材料、在产品、产成品期后结转率较低的原因具有合理性，与2020年、2021年期后一个季度结转率的差异原因具有合理性；发行人2022年度存货周转率的变动符合行业趋势，2023年度存货周转率的变动趋势与美满电子、联咏及翱捷科技一致，与慧荣科技、瑞昱、澜起科技及纳芯微趋势不一致；

3、发行人报告期各期末MAS090X系列、MAP100X系列主控芯片产品未完

全满足预定测试要求的产品的存货跌价准备计提及时、充分；发行人计提存货跌价准备充分；

4、发行人2022年对固态硬盘计提跌价准备的原因具有合理性，固态硬盘原材料计提跌价准备比例充分；2022年末及2023年末库龄1-2年的存货计提跌价准备比例低于其他年度的原因具有合理性；

5、结合发行人及同行业可比公司同类产品的生命周期、技术迭代情况等分析，发行人存货跌价准备计提充分。

7.关于预计市值

根据申报材料：（1）发行人选取美满电子、慧荣科技、瑞昱、联咏、翱捷科技、澜起科技、纳芯微作为 PS 法估值的可比公司，鉴于大多数公司未披露 2022 年财务数据，以 2021 年主营业务收入、2022 年 12 月 31 日收盘价计算 PS，7 家可比公司 PS 值差异较大，发行人以自身 2022 年主营业务收入及可比公司过去 52 周平均市销率交易区间 7.42x 至 20.94x 作为估值依据，预计市值为 41.05-115.79 亿；（2）发行人进行股权激励时，参考中瑞世联资产评估集团出具的评估报告（评估基准日为 2022 年 6 月 30 日），折算授予日 2022 年 8 月 24 日的股权公允价值为 360,300.00 万元。

请发行人说明：（1）可比公司的具体筛选方式，市销率值相差较大的情况下以平均市销率区间作为发行人估值依据的合理性，结合已披露 2022 年财务数据的可比公司以 2021 年、2022 年主营业务收入计算出的市销率差异情况说明以可比公司 2021 年主营业务收入及 2022 年股价作为市销率计算依据是否审慎、合理，结合上述情况进一步分析发行人预计市值的准确性；（2）中瑞世联资产评估集团评估报告的估值方法及依据，发行人预计市值显著高于评估值的原因及合理性。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查，并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

（一）可比公司的具体筛选方式，市销率值相差较大的情况下以平均市销率区间作为发行人估值依据的合理性，结合已披露 2022 年财务数据的可比公司以 2021 年、2022 年主营业务收入计算出的市销率差异情况说明以可比公司 2021 年主营业务收入及 2022 年股价作为市销率计算依据是否审慎、合理，结合上述情况进一步分析发行人预计市值的准确性

1、可比公司的具体筛选方式

公司选取美满电子（MRVL.O）、慧荣科技（SIMO.O）、瑞昱（2379.TW）、联咏（3034.TW）、得一微、翱捷科技（688220.SH）、澜起科技（688008.SH）、纳芯微（688052.SH）作为财务分析的可比拟/已上市公司。

公司产品涵盖数据存储主控芯片、AIoT 信号处理及传输芯片，与瑞昱（2379.TW）、美满电子（MRVL.O）较为接近。慧荣科技（SIMO.O）专注于数据存储主控芯片，得一微主营业务为存储控制芯片和基于存储控制芯片的存储解决方案，与公司在主控芯片领域存在竞争关系。联咏（3034.TW）与公司在 AIoT 信号处理及传输业务领域存在竞争。

集成电路设计行业 A 股上市公司中，多数公司专注于某一细分领域，与公司在产品和市场等方面存在较大差异，因此，目前同行业 A 股上市公司中暂无与公司在业务领域完全可比的竞争对手。为便于进行财务数据的比较，公司主要选取同样采用 Fabless 经营模式、下游应用领域存在一定重叠的翱捷科技（688220.SH）、澜起科技（688008.SH）、纳芯微（688052.SH）作为其他半导体行业可比上市公司。

2、市销率值相差较大的情况下以平均市销率区间作为发行人估值依据的合理性

上述 7 家公司的营业收入、公司市值、市销率情况如下：

代码	名称	2022 年营业收入 (亿元)	公司市值 (亿元)	静态 PS	52 周最 低 PS (TTM)	52 周最 高 PS (TTM)	52 周 平均 PS (TTM)
2379.TW	瑞昱	255.20	349.29	1.37	1.07	2.96	1.86
MRVL.O	美满电子	400.77	2,463.96	6.15	5.17	19.26	9.86
SIMO.O	慧荣科技	65.88	161.64	2.45	1.80	4.09	2.75
3034.TW	联咏	249.93	410.28	1.64	0.89	2.70	1.59
688008.SH	澜起科技	36.72	799.34	21.77	12.94	49.08	24.38
688220.SH	翱捷科技	21.40	289.05	13.51	10.72	25.24	13.88
688052.SH	纳芯微	16.70	374.38	22.42	19.38	43.24	28.48
平均值				9.90	7.42	20.94	11.83

资料来源：Wind、各公司年度报告

注 1：最新收盘日为 2022 年 12 月 31 日，并以此为基准日计算前 52 周可比公司市销率情况；

注 2：美股及中国台湾地区股票市场相较 A 股市场估值水平较低，预计市值未剔除不同股票市场的估值水平差异；

注 3：得一微尚未上市，故在估值分析中剔除

截至 2022 年末，发行人及部分选取比较的公司并未实现盈利，因此相较其他估值方法和估值指标，市场法中的市销率（PS）估值法具有更好的适用性和参

考价值，综合选取了动态市销率（TTM）和静态市销率（LYR）两种口径的市销率指标作为估值依据，符合行业惯例。

发行人选取可比公司的市销率差异较大，主要表现为境内上市公司市销率要普遍超过境外上市公司，尤其是对于半导体行业而言。目前境外半导体行业发展已经相对成熟，营收规模较大。而境内半导体行业处于尚处于高速发展的起步阶段，境内半导体下游应用市场国产化率仍较低、增量市场空间仍较大，境内半导体企业成立时间较短，且受到国家政策的大力支持，相较于境外半导体企业未来业务增速较快、成长性较高，因此境内半导体企业估值情况较高，市销率也相对较高。发行人是一家境内半导体设计企业，估值情况应参考境内可比上市半导体设计公司。

从业务模式及发展情况看，发行人目前的主营业务以及未来业务条线的发展规划均与境外半导体设计企业高度可比。发行人目前营收结构以数据存储主控芯片为基础，未来将坚持数据存储主控芯片以及 AIoT 信号处理及传输芯片两大业务共同发展，现有核心业务以及目标客户与慧荣科技高度相似、业务布局与瑞昱、美满电子均高度重合，而国内可比上市半导体设计企业仅与发行人在下游应用领域存在一定重叠，并无在业务、产品及市场方面与发行人高度类似的企业，因此基于业务的可比性，在估值时选取了部分境外可比上市公司。

此外，发行人既拥有国内初创芯片企业的发展潜力，又在全球独立主控芯片领域上拥有较强的实力，单纯的中位数或行业比较的估值方法，并不能同时反映发行人的市场价值。基于上述因素，为兼顾业务可比性以及境外境内市场估值水平的差异性，故计算境内外不同可比公司的算术平均值，以平均市销率区间作为发行人估值依据具备合理性。

3、结合已披露 2022 年财务数据的可比公司以 2021 年、2022 年主营业务收入计算出的市销率差异情况说明以可比公司 2021 年主营业务收入及 2022 年股价作为市销率计算依据是否审慎、合理

发行人以估值基准日前 52 周内可比公司最低市销率（TTM）的平均值和最高市销率（TTM）的平均值分别作为发行人市销率倍数的下限和上限，并以估值基准日总市值以及已披露的全年营收计算可比公司的静态市销率（LYR），并计

算可比公司的平均静态市销率，验证其是否位于发行人市销率倍数区间内。

以 2022 年 12 月 31 日作为估值基准日，估值基准日前 52 周内可比公司最低市销率（TTM）的平均值和最高市销率（TTM）的平均值分别 7.42x-20.94x，以 2021 年、2022 年可比公司营业收入分别计算静态 PS 时，计算得出静态市销率平均值分别为 14.62x 和 9.90x，均处于 7.42x-20.94x 区间内，由于在估值基准日不变情况下，采用 2021 年或 2022 年营业收入计算并不改变发行人的市销率（TTM）的上下限，估值倍数区间不变。

考虑到 2022 年 12 月 31 日部分可比公司尚未公布 2022 年全年业绩，因此该基准日股票价格并不反映 2022 年营收信息，因此以 2023 年 4 月 30 日作为估值基准日计算市销率倍数区间如下：

代码	名称	2022 年营业收入 (亿元)	公司市值 (亿元)	静态 PS	52 周最 低 PS (TTM)	52 周最 高 PS (TTM)	52 周 平均 PS (TTM)
2379.TW	瑞昱	255.20	415.37	1.63	1.07	2.30	1.58
MRVL.O	美满电子	400.77	2,342.42	5.84	5.06	11.95	7.18
SIMO.O	慧荣科技	65.88	145.65	2.21	1.80	3.61	2.53
3034.TW	联咏	249.93	574.52	2.30	0.89	2.27	1.46
688008.SH	澜起科技	36.72	691.87	18.84	12.94	25.46	19.28
688220.SH	翱捷科技	21.40	277.67	12.98	10.24	16.24	12.61
688052.SH	纳芯微	16.70	288.08	17.25	15.58	43.24	25.76
平均值				8.72	6.80	15.01	10.06

资料来源：Wind、各公司年度报告

注 1：最新收盘日为 2023 年 4 月 30 日，并以此为基准日计算前 52 周可比公司市销率情况；

注 2：美股及中国台湾地区股票市场相较 A 股市场估值水平较低，预计市值未剔除不同股票市场的估值水平差异；

注 3：得一微尚未上市，故在估值分析中剔除

以 2023 年 4 月 30 日为估值基准日，发行人估值倍数区间为 6.80x-15.01x（若以最新收盘日 2023 年 12 月 31 日为估值基准日测算，发行人估值倍数区间为 6.69x-12.87x），相较此前以 2022 年 12 月 31 日作为估值基准日的估值倍数区间为 7.42x-20.94x，差距较小，因此预计市值计算依据审慎、合理。

（二）中瑞世联资产评估集团评估报告的估值方法及依据，发行人预计市值显著高于评估值的原因及合理性

1、中瑞世联资产评估集团评估报告的估值方法及依据

中瑞世联本次评估采用市场法进行估值，主要原因系评估机构认为被评估单位在证券市场中有财务可比的上市公司，因此适用市场法。未选用收益法评估的原因系被评估单位为芯片设计行业，该类企业普遍研发投入金额较大，而被评估单位的研发情况一般根据技术水平、技术趋势及客户需求来确定当前的研发计划，对于未来较长远的研发计划无法可靠预估，故相关研发费用难以准确预测，不适用收益法。未选取资产基础法评估的原因系资产基础法无法有效识别商誉、行业竞争力、公司的管理水平、人力资源对公司价值的影响。

（1）可比上市公司选择

评估人员通过同花顺 iFinD 数据端查询获取到同行业对比上市公司，分析被评估单位与可比公司在业务结构、经营模式、资产规模等方面的差异及可比性，然后排除不可比的对象，最终选择 3 家可比公司，分别为北京君正、富瀚微、兆易创新。

（2）价值比率的选择及计算

被评估单位为芯片设计类公司，为轻资产企业，不适宜采用市净率；被评估单位往年处于亏损状态，评估基准日时刚实现盈利，评估基准日时的利润水平无法反映其真实的价值，因此未采用市盈率作为价值比率。本次评估采用市销率（P/S）作为价值比率乘数。

公司简称/ 股票代码	主营业务内容及构成	基准日前 180 日平均收盘 价（元/股）	2022 年 6 月 30 日总股本 （股）	2022 年 6 月 30 日前 12 月 收入（万元）	市销率
发行人	从事数据存储主控芯片、AIoT 信号处理及传输芯片的设计、研发及销售	-	-	51,963.39	-
北京君正 300223.SZ	主营业务为集成电路设计，基于微处理器、智能视频芯片两条业务线，研发了相应的软硬件平台和解决方案	110.01	481,569,911	574,266.51	9.23

公司简称/ 股票代码	主营业务内容及构成	基准日前 180 日平均收盘 价（元/股）	2022 年 6 月 30 日总股本 （股）	2022 年 6 月 30 日前 12 月 收入（万元）	市销率
富瀚微 300613.SZ	专注于以视频为核心的智慧安防、智慧物联、智能驾驶领域芯片的设计研发、解决方案和技术服务	127.96	229,190,849	216,310.53	13.56
兆易创新 603986.SH	主营业务为存储器、微控制器、传感器的研发和技术支持	149.55	667,467,102	965,038.61	10.34

（3）价值比率调整

①可比财务指标及其标准分的确定

本次评估主要从企业的盈利能力、资产质量、偿付能力、经营增长等方面对发行人与可比公司之间的差异进行量化。依据国务院国资委财务监督与考核评价局制定的《2022 年企业绩效评价标准值》，本次评估选取相近行业评价指标，从经营增长状况、盈利能力状况、资产质量状况、债务风险状况四个方面进行比较，选取销售（营业）收入增长率、营业利润率、流动资产周转率（次）、资产负债率 4 个财务指标作为评价可比上市公司及被评估单位的可比财务指标，且各指标权重分配如下：

财务指标	权重分配（%）
销售（营业）收入增长率（%）	23.00
营业利润率（%）	33.00
流动资产周转率（次）	22.00
资产负债率（%）	22.00
合计	100.00

企业绩效评价体系将财务指标分五档评价，分别为“优秀”、“良好”、“平均”、“较低”、“较差”，将其设定为对应 1.0、1.0-0.99、0.99-0.98、0.98-0.97、0.97-0.96 分。对各个指标进行打分后，根据权重进行加权，最终汇总得到总分。

②可比上市公司及被评估单位各项指标标准值

财务指标	优秀值	良好值	平均值	较低值	较差值
销售（营业）收入增长率（%）	26.20	19.00	15.70	4.60	-3.90
营业利润率（%）	9.00	4.50	2.20	0.40	-9.20

财务指标	优秀值	良好值	平均值	较低值	较差值
流动资产周转率（次）	2.70	2.30	1.60	0.60	0.40
资产负债率（%）	48.60	53.60	58.60	68.60	83.60

③可比上市公司及被评估单位各项财务指标的计算依据可比上市公司和发行人于评估基准日的财务数据，进行调整之后计算得到。经计算，被评估单位与可比上市公司各项财务指标数据见下表：

财务指标	联芸科技	北京君正	富瀚微	兆易创新
销售（营业）收入增长率（%）	-10.21	8.89	25.98	13.40
营业利润率（%）	39.38	20.90	21.15	34.79
流动资产周转率（次）	1.13	0.45	0.58	0.43
资产负债率（%）	41.66	9.16	25.35	10.51

④可比上市公司及被评估单位各项财务指标得分计算将各可比上市公司及被评估单位各项财务指标与企业绩效评价标准值进行比较，并使用插值法进行计算，以可比上市公司指标与标准值的差值同标准值之间的差值比率，加对应系数，得出指标得分。

计算比准市销率评估假设企业股权价值与业绩评价分值正相关，在此基础上进行比较量化，则由被评估单位的得分与各可比上市公司得分进行比较，可得各比准市销率（P/S）。比准市销率（P/S）计算公式如下：比准市销率（P/S）=可比公司（P/S）÷（可比公司总得分÷被评估单位总得分）

可比上市公司及被评估单位各项财务指标得分计算如下：

财务指标	联芸科技	北京君正	富瀚微	兆易创新
销售（营业）收入增长率（%）	21.85	22.40	22.99	22.49
营业利润率（%）	33.00	33.00	33.00	33.00
流动资产周转率（次）	21.41	21.17	21.32	21.16
资产负债率（%）	22.00	22.00	22.00	22.00

比准市销率计算如下：

财务指标	联芸科技	北京君正	富瀚微	兆易创新
财务指标修正系数	/	0.9968	0.9894	0.9960
可比公司市销率	/	9.23	13.56	10.34

财务指标	联芸科技	北京君正	富瀚微	兆易创新
比准市销率	/	9.20	13.41	10.30
平均比准市销率	10.97			

⑤评估结果测算

本次评估缺乏流动性折扣依据 2021 年计算机、通信和其他电子设备制造行业缺乏流动性折扣的平均值确定为 36.80%。

被评估单位价值评估结果=被评估单位基准日前 12 月营业收入×调整后的 P/S ×（1-缺乏流动性折扣）=51,963.39×10.97×（1 - 36.80%）=360,300.00（万元取整）。

2、发行人预计市值显著高于评估值的原因及合理性

发行人预计市值与中瑞世联资产评估集团出具的资产评估报告估值存在重大差异的主要原因如下：

（1）评估和估值的目的不同

中瑞世联评估的目的是为向职工提供股份支付的行为提供相关价值参考，采用市场法估值。保荐机构出具预计市值的目的系对公司上市后的预计市场价值提供价值参考，在估值时选取同行业可比上市公司的市销率等相关指标，结合发行人各业务的具体特点进行估值。两次估值的目的不同，导致评估结果存在差异。

（2）可比公司选择不同

由于发行人产品、业务及应用市场在 A 股市场上无业务可比企业，因此仅可从 A 股选取财务可比公司进行参考。在可比公司的选择上，保荐机构与评估机构因独立核查存在一定差异，评估机构主要侧重于选取财务指标得分与发行人相近的芯片设计公司进行对比；而保荐机构主要综合考虑板块估值、产品业务等因素，因此选择与发行人业务布局高度相似的境外芯片设计企业以及 A 股同市场板块（上交所科创板）中业务及下游应用与发行人有一定重合的可比公司进行对比，因此可比公司的差异导致了估值水平的差异。

（3）二级市场估值相较未上市时存在流动性溢价

保荐机构在《预计市值的分析报告》中，使用 PS 法，选取可比上市公司截

至 2022 年 12 月 31 日的静态 PS，及 52 周最低、最高、平均 PS（TTM）指标进行估值，相关指标充分考虑了二级市场的流动性。在中瑞世联针对改制进行的评估中，发行人作为非上市公司，流动性较上市公司不足，需在此基础上考虑因流通受限导致的股权价值折损。流动性折扣根据 2021 年计算机、通信和其他电子设备制造行业缺乏流动性折扣的平均值确定为 36.80%，因此发行人预计市值显著高于评估值。若不计流动性折扣，中瑞世联的评估结果 36.03 亿元应调整为 57.01 亿元，在保荐机构给出的发行人的合理市值区间内。

二、保荐机构、申报会计师核查情况

（一）核查程序

保荐机构和申报会计师履行了如下核查程序：

1、对发行人管理层及业务负责人进行访谈，了解发行人所处行业、业务模式、主要产品、主要竞争对手情况；通过公开渠道查询可比公司，其它同行业上市公司的主营业务产品及功能应用的情况，并与发行人进行对比分析，核查选取可比上市公司、行业竞争对手的标准及其合理性；

2、通过公开查询渠道如行业协会信息、行业研究报告等，了解了发行人所属行业的市场情况、主要经营模式、主要产品情况；

3、查阅报告期内发行人的《审计报告》，查阅发行人 2022 年度的财务数据，并据此计算相应的估值指标；查阅报告期内发行人的《审计报告》，查阅发行人 2022 年度的财务数据，并据此计算相应的估值指标；

4、查阅发行人 2022 年 8 月股权激励时资产评估机构出具的资产评估报告，了解该次股权激励评估方法及定价依据，并比较资产评估报告与预计市值具体估值方法的差异。

申报会计师履行了如下核查程序：

1、了解预计市值的计算方法，通过公开查询渠道查看可比企业的市值，营业收入等信息并对各市销率统计数据重新测算；

2、查阅中瑞世联以 2022 年 6 月 30 日作为评估基准日出具的《联芸科技(杭州)股份有限公司拟股份支付涉及的联芸科技(杭州)股份有限公司股东全部权益

价值评估项目资产评估报告》，了解该股权激励评估方法及定价依据，了解评估报告与预计市值具体估值方法的差异。

（二）核查意见

经核查，保荐机构认为：

1、基于发行人目标市场板块估值以及与可比公司业务可比情况，市销率值相差较大的情况下以平均市销率区间作为发行人估值依据具备合理性；考虑2022年营收对股价的影响，选取2023年4月30日作为估值基准日，计算得到的市销率倍数区间较此前计算区间差异较小，因此计算依据审慎、合理，预计市值具备准确性；

2、中瑞世联资产评估集团出具的股权激励资产评估报告采用市场法进行估值；发行人预计市值显著高于评估值主要系评估和估值的目的不同、可比公司选择不同、二级市场估值相较未上市时存在流动性溢价，具备合理性。

经核查，申报会计师认为：

1、发行人在计算预计市值时采用2022年营业收入的金额与经审计的财务报表一致；

2、中瑞世联资产评估集团出具的评估报告采用市场法进行估值，所选取的可比企业在报告期内的历次评估保持一致；发行人预计市值显著高于评估值主要系评估和估值的目的不同、可比公司选择不同、二级市场估值相较未上市时存在流动性溢价。

8.关于其他财务事项

根据首轮问询回复：（1）报告期各期发行人研发人员平均人数分别为 203 人、287 人和 441 人；研发费用中折旧和摊销费分别为 230.68 万元、534.18 万元和 973.97 万元，报告期各期末提足折旧研发设备平均原值分别为 921.76 万元、2,395.79 万元和 3,540.66 万元，计提折旧费用占平均原值比例分别为 25.03%、22.30%和 27.51%，与固定资产新增、报废情况有关；（2）报告期各期末预付款项分别为 114.29 万元、517.67 万元和 2,807.76 万元，主要为预先支付给供应商的款项；（3）报告期内交易性金融资产主要为银行理财产品和结构性存款，各期末余额分别为 10,708.78 万元、11,391.29 万元和 5,204.91 万元，交易性金融资产持有期间的投资收益分别为 270.20 万元、106.34 万元和 220.42 万元；（4）发行人向客户 P 提供业务，采用净额法核算并计入其他业务收入。

请发行人说明：（1）2022 年新增较多研发人员的原因及合理性，在各研发部门、研发项目中的任职情况；未提足折旧研发设备的具体情况，平均原值在报告期内大幅上升的原因，折旧摊销费用的准确性；（2）预付款项金额大幅上升的原因、对应的主要供应商，是否根据合同约定预付款项，后续是否转化为真实采购；（3）交易性金融资产的具体投向，是否存在资金流向关联方、客户、供应商的情况，报告期内各产品的实际收益率，投资收益与投资规模的匹配性；（4）预计向客户 P 提供业务的规模变动情况，对发行人未来经营业绩的影响。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查，并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

（一）2022 年新增较多研发人员的原因及合理性，在各研发部门、研发项目中的任职情况；未提足折旧研发设备的具体情况，平均原值在报告期内大幅上升的原因，折旧摊销费用的准确性

1、2022 年新增较多研发人员的原因及合理性，在各研发部门、研发项目中的任职情况

发行人截至 2022 年 12 月 31 日和截至 2021 年 12 月 31 日的研发部门人员任

职情况及差异情况如下：

单位：人

研发部门		2022年12月31日 人数	2021年12月31日 人数	差异
通用平台研发部	芯片设计部	118	80	38
	混合信号部	44	30	14
	系统硬件部	35	25	10
	芯片测试部	18	20	-2
专有技术研发部	数据存储开发部	137	119	18
	感知信号处理部	94	32	62
	网络通信开发部	65	24	41
合计		511	330	181

由上表可知，发行人 2022 年新增研发人员主要集中在感知信号处理部和网络通信开发部，主要原因系发行人 AIoT 信号处理及传输芯片领域的新芯片研发项目数量增加，主要新增项目为新一代车载感知信号处理芯片、新一代感知信号处理 SoC 芯片设计和单口千兆以太网 combo PHY 芯片，详见下文分析。同时，发行人有计划地扩充研发团队，持续完善研发体系，公司数据存储开发部和通用平台研发部人员也稳步增长。发行人 2022 年新增研发人员系直接从事研发活动且 2022 年研发工时占比均超过 50% 的人员。

发行人 2021 年度和 2022 年度各研发项目中研发人员平均人数(按工时计算)的情况如下：

研发领域	研发项目	平均研发人数（人）	
		2022年度	2021年度
数据存储主控芯片领域	存储系列芯片解决方案	89	75
	第五代 PCIe 协议固态硬盘主控芯片设计	82	-
	通用闪存嵌入式存储主控芯片设计	56	-
	MAP160X系列 芯片设计	28	77
	MAS1101、MAP1201芯片设计	-	34
	MAP1202芯片设计	-	43
AIoT信号处理及传输芯片领域——感知信号处理芯片	新一代车载感知信号处理芯片	42	-
	新一代感知信号处理 SoC 芯片设计	5	-

研发领域	研发项目	平均研发人数（人）	
		2022年度	2021年度
AIoT信号处理及传输芯片领域——有线通信芯片	千兆以太网交换芯片	42	11
	单口千兆以太网combo PHY芯片	24	-
	单口千兆以太网 PHY 芯片设计	27	36
其他	其他在研项目	46	11
合计		441	287

注：平均研发人数=∑每月研发人员参与该研发项目的工时比例/12。

由上表可知，2022年发行人平均研发人员441人较2021年平均研发人员287人新增154人，主要原因为发行人AIoT信号处理及传输芯片领域的新芯片研发项目数量增加。发行人AIoT信号处理及传输芯片包括感知信号处理芯片和有线通信芯片两类。

2022年发行人感知信号处理芯片领域主要新增项目为新一代车载感知信号处理芯片设计和新一代感知信号处理SoC芯片设计项目，全年平均新增研发人员47人。其中，新一代车载感知信号处理芯片项目是发行人第一个面向车载应用领域的项目，项目规模较大，并且需要在车规级功能安全设计、车规级感知信号处理等多个方面进行新的技术突破，因此新增了较多研发人员，新增的参与项目的人员主要属于感知信号处理部。2022年发行人有线通信芯片领域主要新增项目为单口千兆以太网combo PHY芯片；同时由于千兆以太网交换芯片设计项目2021年处于立项、规格制定、架构设计和核心模块编码阶段，而2022年开始该项目进入全面开发阶段，包括IP设计和验证、SoC集成和验证、系统硬件和软件开发、模拟版图和后端实现等工作，因此新增较多研发人员；单口千兆以太网PHY芯片设计项目于2022年上半年完成流片，下半年随着芯片测试工作逐步稳定，数字后端、模拟版图和芯片测试的研发人员部分释放至单口千兆以太网combo PHY芯片和千兆以太网交换芯片设计项目中。因此，发行人有线通信芯片领域项目2022年平均新增研发人员46人，主要属于网络通信开发部。发行人2022年AIoT信号处理及传输芯片领域项目全年平均新增研发人员93人，新增的参与项目的人员主要属于感知信号处理部和网络通信开发部。

2022年发行人数据存储主控芯片领域主要新增项目为第五代PCIe协议SSD主控芯片设计和通用闪存嵌入式存储主控芯片设计，这两个项目平均新增研

发人员分别为 82 人和 56 人，共计 138 人。2022 年新增项目除了吸收发行人于 2021 年底设计完成的 MAP1202 芯片设计和 MAS1101、MAP1201 芯片设计项目，于 2022 年上半年设计完成的 MAP160X 系列芯片设计项目释放出的共计 126 人外，还新增了 12 人参与新项目。发行人 2022 年新增项目第五代 PCIe 协议 SSD 主控芯片设计相比第四代 PCIe 主控 MAP160X 系列，虽然都属于无缓存 4 通道主控，但每次换代的主控性能都需要翻倍，此外，主控芯片为追求更佳的能效比，需平衡性能与功耗的增长，这导致了制造工艺节点的转移，每次换代的工艺节点更小。因此，第五代 PCIe 协议 SSD 主控芯片设计项目所需研发人员较第四代 PCIe 主控芯片设计项目增加。通用闪存嵌入式存储主控芯片项目所需研发人员较多的原因包括：（1）该芯片是发行人在数据存储主控芯片领域从 SSD 主控芯片向嵌入式存储主控芯片扩张的首款芯片，兼容通用闪存存储 UFS3.1 和 UFS2.2 标准，需要投入较多的研发人员参与项目，进行协议攻关和技术实现；（2）该芯片是发行人首款应用于移动端的主控芯片，有苛刻的功耗指标要求，在场景分析，测试方案设定以及电源管理等多方面都需要研发人力投入；同时基于主控芯片与 NAND 颗粒合并封装技术的特殊性，发行人需要新增投入具备 NAND 颗粒传输速率高速实现以及合并封装问题分析定位能力的研发人员。另外，由于发行人存储系列芯片产品系列增加，与芯片对应的固件适配开发以及所需研发人员也有所增加。发行人 2022 年数据存储主控芯片领域项目平均新增研发人员 26 人，增加的人员主要属于数据存储开发部。

综上，发行人 2022 年新增较多研发人员的原因具有合理性。

报告期内，发行人研发人员的人均薪酬（未包含股份支付）的变化情况如下表所示：

单位：万元

项目	2023年度		2022年度		2021年度	
	人均薪酬	变化率	人均薪酬	变化率	人均薪酬	变化率
研发人员	45.19	7.57%	42.01	13.13%	37.13	14.86%

注：人均薪酬=研发职工薪酬/平均研发人数（按工时折算）

报告期内，发行人研发人员的人均薪酬逐年增长。其中，2021年较2020年研发人员人均薪酬涨幅为14.86%，主要原因是2021年由于发行人实现盈利，因此发行人提高了研发人员的年终奖水平。2022年较2021年人均薪酬涨幅为13.13%，主

要系发行人面对激烈的人才竞争，为了稳定研发人员并提高研发人员薪酬竞争力，2022年发行人上调了研发人员的整体薪酬水平。2023年较2022年人均薪酬涨幅为7.57%，主要系发行人继续上调了研发人员的整体薪酬水平。

综上，报告期内发行人研发人员人均薪酬逐年增长具有合理性。

2、未提足折旧研发设备的具体情况，平均原值在报告期内大幅上升的原因，折旧摊销费用的准确性

报告期各期末，发行人未提足折旧研发设备的具体情况如下：

单位：万元

年份	设备类型	设备原值	累计折旧	账面价值
2023.12.31	研发设备	3,977.13	1,653.05	2,324.08
	IT设备	1,789.41	738.98	1,050.43
	治具	521.59	146.83	374.75
	测试设备	245.78	121.75	124.03
	电子设备	102.58	60.62	41.96
	通用设备	7.38	1.58	5.80
	其他	44.49	24.01	20.47
	合计	6,688.35	2,746.81	3,941.54
2022.12.31	研发设备	1,755.86	591.57	1,164.30
	IT设备	739.32	332.08	407.23
	治具	495.45	170.95	324.50
	测试设备	196.31	74.56	121.74
	电子设备	85.62	46.54	39.08
	通用设备	1.42	0.27	1.15
	其他	37.10	10.35	26.74
	合计	3,311.07	1,226.32	2,084.75
2021.12.31	研发设备	1,667.65	358.93	1,308.72
	治具	771.53	108.16	663.38
	IT设备	706.24	278.35	427.88
	测试设备	490.88	113.50	377.37
	电子设备	106.46	35.77	70.70
	通用设备	5.67	3.32	2.35
	其他	21.82	7.48	14.34

年份	设备类型	设备原值	累计折旧	账面价值
	合计	3,770.25	905.50	2,864.74

报告期内，发行人未提足折旧研发设备固定资产原值分别为3,770.25万元、3,311.07万元和6,688.35万元，按照期初期末余额计算的各期末提足折旧研发设备平均原值分别为2,395.79万元、3,540.66万元和4,999.71万元。

报告期内，发行人未提足折旧研发设备平均原值在报告期内大幅上升的主要原因分别是2021年度研发设备类固定资产原值大幅增加，主要系为MAP1602芯片设计项目购置示波器、芯片自动检测机和分析仪等设备，合计金额为1,050.67万元。同时，由于发行人2021年新增较多研发项目，为满足增加的研发项目验证、数据存储的需求，发行人购置了FPGA验证平台、存储服务器等通用的设备合计金额为910.94万元；2023年度研发设备类固定资产原值大幅增加，主要系为G款固态硬盘主控芯片项目购置示波器、误码仪、波形发生器等设备，合计金额为2,462.98万元。

发行人采用年限平均法在固定资产使用寿命内计提折旧。报告期内，发行人研发设备的折旧年限为3-7年，残值率为0%-5%，年折旧率为13.57%-33.33%。发行人报告期内各期折旧费用占当期未提足折旧研发设备平均原值的比例分别为22.30%、27.51%及37.95%，其中，2021年和2022年折旧费用占当期未提足折旧研发设备平均原值的比例均在年折旧率范围内，2023年折旧费用占当期未提足折旧研发设备平均原值的比例略高于年折旧率范围，2023年末计提折旧的研发设备原值较2022年末增加3,377.28万元，新增研发设备主要集中于2023年第一季度采购，相应资产计提折旧月份数较多，但折旧费用增长率高于计提折旧的研发设备平均原值的增长率导致比例较高。发行人研发费用中通用的研发设备和软件的折旧费用与摊销费用由财务部根据研发人员工时分摊计入对应的自主研发项目中，专用研发设备和软件的折旧费用与摊销费用直接计入对应的项目中。发行人报告期各期折旧费用与摊销费用准确。

（二）预付款项金额大幅上升的原因、对应的主要供应商，是否根据合同约定预付款项，后续是否转化为真实采购

预付款项金额大幅上升的主要原因为发行人对台积电的预付款项大幅增加。

2021年至2023年各期末发行人对台积电的预付款项余额分别为337.80万元、2,758.94万元和2,370.76万元。发行人与台积电的合同约定，须于发货前支付100%预付款。2022年末预付款项系发行人为客户P提供业务向台积电采购晶圆的预付款，由于该业务采购量较大，因此预付台积电的款项余额大幅上升。2023年随着下半年下游消费电子市场显著回暖，发行人根据在手订单以及各产品未来市场需求的预期，安排存货采购计划，因此向台积电预付了大量晶圆采购预付款。

报告期各期末的预付款项，均于期后转化为真实采购。

（三）交易性金融资产的具体投向，是否存在资金流向关联方、客户、供应商的情况，报告期内各产品的实际收益率，投资收益与投资规模的匹配性

1、交易性金融资产的具体投向，是否存在资金流向关联方、客户、供应商的情况

报告期各期末，发行人持有的交易性金融资产具体情况如下：

单位：万元

年份	发行机构	产品名称	产品性质	投资期限	资金投向	年末金额
2023.12.31	杭州银行股份有限公司科技支行	幸福新钱包	非保本净值型产品	开放式,无固定期限	固定收益类资产，包括但不限于各类债券、存款、货币市场金融工具等高流动性资产、债券基金、质押式及买断式回购，其他符合监管要求的债权类资产。	1,201.37
	杭州银行股份有限公司科技支行	添利宝	非保本浮动收益型	2023年12月6日-2024年1月6日	银行存款和衍生金融工具。衍生金融工具包括但不限于信用、商品、外汇、利率期权等衍生金融工具。	3,000.00
	合计					4,201.37
2022.12.31	杭州银行股份有限公司科技支行	幸福新钱包	非保本净值型产品	开放式,无固定期限	固定收益类资产，包括但不限于各类债券、存款、货币市场金融工具等高流动性资产、债券基金、质押式及买断式回购，其他符合监管要求的债权类资产。	5,204.91
	合计					5,204.91
2021.12.31	杭州银行股份有限公司科技支行	幸福新钱包	非保本净值型产品	开放式,无固定期限	固定收益类资产，包括但不限于各类债券、存款、货币市场金融工具等高流动性资产、债券基金、质押式及买断式回购，其他符合监管要求的债权类资产。	9,508.31

年份	发行机构	产品名称	产品性质	投资期限	资金投向	年末金额
	支行				断式回购，其他符合监管要求的债权类资产。	
	杭州银行股份有限公司科技支行	幸福99-臻钱包	非保本净值型产品	开放式,无固定期限	固定收益类资产，包括但不限于各类债券、存款、货币市场金融工具等高流动性资产、债券基金、质押式及买断式回购，其他符合监管要求的债权类资产。	1,882.98
	合计					11,391.29

由上表可知，发行人报告期各期末持有的交易性金融资产均为银行公开发售的理财产品，发行人为提高资金使用效率，合理利用资金，在不影响公司正常经营业务的前提下，利用暂时闲置的资金进行现金管理，购买理财产品，以增加资金效益，实现发行人资金的保值增值。不存在投向发行人关联方、客户或供应商及其相关方的情形。

2、报告期内各产品的实际收益率

报告期内，发行人购买的各理财产品、结构性存款的实际收益率如下：

序号	银行名称	产品名称	品种	产品类型	实际收益率（年）
1	杭州银行股份有限公司科技支行	幸福99-新钱包	理财产品	非保本浮动收益型	尚未赎回（注1）
2	杭州银行股份有限公司科技支行	添利宝	结构性存款	非保本浮动收益型	1.17%-3.34%（注2）
3	宁波银行苏州吴中支行	单位结构性存款	结构性存款	定期存款	3.00%
4	杭州银行股份有限公司科技支行	幸福99-臻钱包	理财产品	非保本净值型	3.00%
5	杭州银行股份有限公司科技支行	国家开发银行2021年第二期金融债券	理财产品	付息式固定利率	3.65%
6	招商银行杭州分行凤起支行	朝招金	理财产品	固定收益类	3.35%
7	宁波银行股份有限公司	宁欣天天臻金现金管理类理财产品1号	理财产品	非保本浮动收益型	2.87%
8	杭州银行股份有限公司科技支行	卓越步步进鑫银行理财计划	理财产品	非保本浮动收益型	3.19%
9	宁波银行股份有限公司	智能定期理财11号	理财产品	非保本浮动收益型	3.01%

注 1：杭州银行幸福 99-新钱包属于非保本浮动收益型理财产品，理财产品存续期间，每日计算理财收益，截止报告期末 2023 年 12 月 31 日，杭州银行公布的该产品的日年化收益率为 1.7912%。

注 2：杭州银行添利宝属于非保本浮动收益型理财产品，理财实际收益按已赎回的产品及其收益率计算。

3、投资收益与投资规模的匹配性

报告期内，发行人滚动式购买交易性金融资产，考虑交易性金融资产的投资期限较短，将投资金额换算为年加权平均投资成本金额，以便直观反映发行人交易性金融资产实际规模与投资收益的匹配情况。

报告期内，发行人交易性金融资产的投资规模和收益情况如下：

单位：万元

年度	年加权平均投资成本	交易性金融资产的投资收益及公允价值变动损益	平均年化收益率
2023 年	1,786.30	33.92	1.90%
2022 年	6,163.16	150.42	2.57%
2021 年	8,955.26	264.70	2.96%

注：加权投资成本根据投资成本和赎回时总共投资天数占全年 365 天比重加权计算

报告期内，公司购买交易性金融资产的平均年化收益率均处于当期购买的产品预期收益率区间内，投资收益与投资规模具有匹配性。

（四）预计向客户 P 提供业务的规模变动情况，对发行人未来经营业绩的影响

发行人为客户 P 提供业务，采用净额法确认收入。截至 2023 年末，发行人预收客户 P 货款余额为 0。

根据客户访谈情况，2024-2026 年，客户 P 向发行人的采购量预计保持稳定，预估在 1,900 片，具体规模变动及对发行人未来经营业绩的影响如下：

项目	2024E	2025E	2026E
销量（片）	1,900.00	1,900.00	1,900.00
金额（万元）	1,292.00	1,292.00	1,292.00
营业收入（万元）	120,961.92	156,486.50	210,756.00
占比	1.07%	0.83%	0.61%

发行人预计向客户 P 提供业务的规模稳定，对发行人未来经营业绩的影响较小。

二、保荐机构、申报会计师核查情况

（一）核查程序

保荐机构和申报会计师履行了如下核查程序：

1、对发行人研发负责人及管理层进行访谈，了解发行人2022年新增较多研发人员的原因；查看公司工时系统，获取研发工时表以及发行人2022年度和2021年度各研发项目中研发人员平均人数情况统计表；获取发行人花名册，了解研发部门人员构成及任职情况；了解报告期研发人员人均薪酬变化情况及原因；

2、查阅公司固定资产清单，对计入研发费用中的设备和折旧进行复核；对期末未提足折旧的固定资产执行固定资产抽盘程序，查看固定资产使用状态，是否存在闲置、报废等情形；对发行人财务负责人及管理层进行访谈，了解发行人固定资产折旧政策；并结合研发设备清单，就研发设备和软件的折旧摊销费用进行测算，复核计入研发费用中的设备和折旧和软件摊销的准确性；

3、获取发行人各期末预付账款明细表，对预付账款大幅上升的原因的合理性进行分析；获取发行人与期末预付账款主要供应商台积电的合同，了解与预付款项相关的约定；核查发行人报告期各期末预付账款于期后的结转情况及相关支持性文件，确认是否均已转化为真实采购；

4、取得发行人报告期各期末交易性金融资产台账，执行函证程序确认发行人期末持有理财产品和结构性存款的情况；取得发行人报告期内购买的相关理财产品说明书、理财产品协议书、银行回单和相应凭证，检查理财产品的投向是否存在异常，核查是否存在投向发行人关联方、客户或供应商及其相关方的情形；

5、获取报告期内理财产品和结构性存款购买和赎回交易记录及收益明细并对报告期发行人理财产品投资收益进行测算，核理财产品投资收益与投资规模的匹配性；

6、访谈客户P管理层，了解未来采购计划。

（二）核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

1、2022年新增较多研发人员的原因具有合理性；报告期内发行人研发人员

人均薪酬逐年增长具有合理性；发行人未提足折旧研发设备平均原值在报告期内大幅上升的原因具有合理性，报告期内折旧摊销费用准确；

2、发行人预付款项金额大幅上升的原因合理，对应的主要供应商为台积电系根据合同约定预付款项，后续均转化为真实采购；

3、发行人交易性金融资产不存在投向发行人关联方、客户或供应商及其相关方的情形；报告期内发行人投资收益与投资规模具有匹配性；

4、发行人预计向客户 P 提供业务的规模稳定，对发行人未来经营业绩的影响较小。

9.关于股东

根据申报材料：（1）信悦科技于 2021 年 12 月入股发行人，5 名自然人股东中 4 名任职于深圳市七彩虹科技发展有限公司或深圳市七彩虹禹贡科技发展有限公司；（2）招股说明书披露，发行人固态硬盘主控芯片搭载 NAND Flash 原厂颗粒不同的固态硬盘解决方案，已广泛应用于七彩虹等品牌的 SSD 产品。

请发行人说明：信悦科技入股发行人的情况，包括入股背景、时间、入股数量及价格公允性；信悦科技与七彩虹的关系，发行人向七彩虹的销售是否与信悦科技入股有关，是否存在关于产品采购和业绩的相关约定，信悦科技入股前后七彩虹向发行人同类产品采购数量、价格的变化情况，相关定价是否公允，采购产品的最终使用情况，是否存在利益输送。

请保荐机构、发行人律师对上述事项进行核查，并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

（一）信悦科技入股发行人的情况，包括入股背景、时间、入股数量及价格公允性；信悦科技与七彩虹的关系，发行人向七彩虹的销售是否与信悦科技入股有关，是否存在关于产品采购和业绩的相关约定，信悦科技入股前后七彩虹向发行人同类产品采购数量、价格的变化情况，相关定价是否公允，采购产品的最终使用情况，是否存在利益输送

1、信悦科技入股发行人的相关情况，包括入股背景、时间、入股数量及价格公允性

（1）入股背景、时间、入股数量

2018 年，在发行人市场拓展的关键时期，作为国内知名 SSD 品牌厂商的七彩虹，始终关注国产 SSD 主控芯片厂商技术研发和产业化进展，计划布局一款高性价比的国产 SSD 产品，经过广泛的市场调研，七彩虹从发行人客户贴牌采购了首款搭载联芸科技 MAS090X 系列主控芯片+英特尔 N18 QLC 3D NAND 闪存颗粒的 SSD 模组产品，获得了商业成功。七彩虹是首家在华南地区宣称其产品采用了联芸科技主控芯片的厂商，在发行人产品市场拓展的关键时期对提高发

行人产品知名度提供了很大的帮助。后来，随着发行人业务的快速发展，资金需求的逐步增长，发行人有意通过增资扩股进行融资，时值国家大力鼓励支持集成电路产业发展，信悦科技的主要合伙人已在数据存储行业从业多年，熟悉电子产品及其上游的芯片行业，认可发行人的产品并看好发行人的未来发展前景，因此决定投资发行人。

2021年7月，信悦科技、西藏远识与发行人及发行人的股东签署《增资扩股协议》，其中信悦科技出资1,500万元，认购发行人新增注册资本3.3987万美元，增资价格为441.34元/美元注册资本。

（2）入股价格的公允性

本次增资的价格由系依据芯片设计行业可比公司外部融资的估值水平、发行人的发展前景等市场情况协商确定，对应发行人的投前估值为300,000万元。本次增资的价格公允，具体定价考量因素如下：

①芯片设计行业受投资人看好追捧，估值预期良好

2020年下半年起，国家陆续出台一系列鼓励支持芯片设计行业发展的政策，行业热度高涨。2020年7月，国务院发布《关于印发新时期促进集成电路产业和软件产业高质量发展若干政策的通知》，从财税政策、投融资政策、研究开发政策、进出口政策、人才政策、知识产权政策、市场应用政策、国际合作政策等方面，鼓励集成电路企业发展；2021年3月，全国人大发布《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》，提出加强关键数字技术创新应用，聚焦高端芯片、操作系统、人工智能关键算法、传感器等关键领域，加快推进基础理论、基础算法、装备材料等研发突破与迭代应用。

在此背景下，一级及二级市场投资人对集成电路行业普遍看好追捧，估值预期调高。信悦科技投资发行人的估值市销率为5.44倍，与相近时期芯片设计行业首发企业申报前外部融资的估值水平不存在显著差异，入股价格具有公允性：

序号	公司名称	主营业务	融资时间	投后估值 (亿元)	当期营业收入 (万元)	市销率 (倍)
1	英集芯	电源管理芯片、快充协议芯片的研发和销售	2020年8月	26.20	38,926.90	6.73

序号	公司名称	主营业务	融资时间	投后估值 (亿元)	当期营业收入 (万元)	市销率 (倍)
2	纳芯微	高性能、高可靠性模拟集成电路研发和销售	2020年9月	16.84	24,198.71	6.96
3	长光华芯	半导体激光芯片的研发设计及制造	2020年12月	15.26	24,717.86	6.17
4	慧智微	射频前端芯片及模组的研发、设计和销售	2021年7月	29.14	51,395.11	5.67
5	得一微	存储控制芯片和存储解决方案的研发、设计及销售	2021年11月	34.40	74,523.14	4.62
平均值				-	-	6.03

数据来源：相关公司的招股说明书。

②发行人业务发展势头强劲

2021年度，受益于PC、服务器、手机等下游需求驱动，数据存储芯片市场规模快速扩张，根据中国闪存市场发布的《2021年全球SSD市场分析报告》，2021年全球固态硬盘主控芯片总出货量约4.08亿颗，较2020年增长16.57%，发行人数据存储主控芯片产品的市场规模也快速增长；同时，发行人于2021年推出AIoT信号处理及传输芯片，其性能稳定、性价比高，具备一定的竞争优势，得益于AIoT的强劲需求，该产品顺利实现规模化量产。

在上述背景下，发行人2021年度业务发展势头强劲，在手订单较多，经营业绩的成长具备了更强的确定性。发行人2021年度最终实现的营业收入为57,873.56万元，相比于发行人2020年的营业收入增长72.02%。

③发行人的上市确定性增强

2020年度，发行人实现营业收入33,644.43万元，且发行人2021年融资时投资机构预计发行人的市值已达到30亿元，发行人已满足《上海证券交易所科创板股票上市规则》（上证发[2020]101号）第2.1.2条规定的上市标准（四），即“预计市值不低于人民币30亿元，且最近一年营业收入不低于人民币3亿元”，发行人预计可以满足科创板对于拟上市企业的基础财务指标要求，上市的确定性增强。

2、信悦科技与七彩虹的关系

七彩虹（COLORFUL）为品牌名称，该品牌的主要业务运营主体包括深圳市七彩虹科技发展有限公司（以下简称“七彩虹发展”）及深圳市七彩虹禹贡科技发展有限公司（以下简称“七彩虹禹贡”），信悦科技的合伙人与七彩虹发展和七彩虹禹贡的关系如下：

序号	姓名	股权关系	任职关系
1	万山	作为实际控制人，持有七彩虹禹贡 70% 的 2,800 万元股权，持有七彩虹发展 71.8182% 的 1,185 万元股权。	自 2001 年 12 月至今，任七彩虹发展董事长； 自 2015 年 4 月至今，任七彩虹禹贡董事长。
2	周启	不涉及	不涉及
3	罗威	不涉及	自 2001 年 12 月至 2015 年 3 月，任七彩虹发展销售总监； 自 2016 年 4 月至今，任七彩虹禹贡销售总监。
4	李君刚	持有七彩虹禹贡 30% 的 1,200 万元股权。	自 2001 年 12 月至 2016 年 1 月，任七彩虹发展总经理； 自 2016 年 2 月至今，任七彩虹禹贡事业部总经理。
5	魏念碧	不涉及	2008 年 6 月至 2022 年 8 月，任七彩虹发展总经理助理； 2022 年 9 月至今任七彩虹禹贡总经理助理。

信悦科技合伙人中，万山、李君刚等 4 名合伙人系七彩虹发展和/或七彩虹禹贡的股东/管理人员，周启与七彩虹发展和/或七彩虹禹贡无投资或任职关系，系个人投资人。信悦科技系该等人员为向发行人进行股权投资而组建的投资平台，系个人投资行为，与七彩虹发展及七彩虹禹贡的业务无关。

3、发行人向七彩虹的销售是否与信悦科技入股有关，是否存在关于产品采购和业绩的相关约定

（1）七彩虹的主营业务和主要产品

七彩虹是全球游戏硬件领创品牌，主要产品包括主板、显卡、SSD 产品、内存产品、一体机、台式机、笔记本、音频产品等，七彩虹禹贡和七彩虹发展已成为拥有自主研发、自主品牌、自主销售等为一体的完整产业链的企业。

（2）发行人与七彩虹的合作渊源及双方业务模式

发行人与七彩虹的业务关系形成时间可以追溯至 2018 年。2018 年之前，包

括七彩虹在内的国内 SSD 产品所需的主控芯片依赖于向中国台湾或美国厂商进口,如慧荣科技、美满电子等,中国大陆的存储主控芯片技术尚处于快速成长期。七彩虹作为国内知名 SSD 品牌厂商,始终关注国产 SSD 主控芯片厂商的技术研发和产业化进程,计划布局一款高性价比的国产 SSD 产品,遂开始寻求国产主控芯片替代化方案。经过广泛的市场调研,七彩虹了解到发行人已经成功研发并量产 MAS090X 系列主控芯片,遂进行搭载国产主控芯片的国产 SSD 产品开发。2018 年 10 月,七彩虹推出了搭载发行人 MAS090X 系列主控芯片的首款 SSD 合作产品,该产品以较高的性价比获得了良好的市场反响。

七彩虹作为存储品牌厂商,其生产模式是 OEM 贴牌生产模式,其不采购主控芯片等产品原材料,亦不进行 SSD 产品的生产制造,产品主要委托汇钜存储、威科伟业等专业模组厂商进行贴牌生产。SSD 产品贴牌生产模式下,按照行业惯例做法,委托方通常会向模组厂商要求选用特定范围内的主控芯片厂商,由模组厂商通过其自身的独立采购渠道、凭借集中采购优势向主控芯片厂商采购主控芯片。七彩虹在部分 SSD 产品上选用了发行人的主控芯片,主要由主控芯片的性能、适配性、成本、市场定位及售价等综合因素确定。相比于境外厂商,发行人的主控芯片具有性能稳定、性价比高的特点,且发行人的主控芯片出货量已位列独立 SSD 主控芯片领域全球第二,市场口碑良好。目前七彩虹 SSD 产品主要采用慧荣科技、发行人等行业内主流供应商的主控芯片。

(3) 发行人与七彩虹的业务关系形成与信悦科技入股无关,不存在关于产品采购和业绩的相关约定

发行人与七彩虹的业务关系体现为七彩虹在部分系列 SSD 产品上选用发行人的主控芯片,该等业务关系始于 2018 年,远早于信悦科技的入股时间(2021 年 7 月)。因此,发行人与七彩虹的业务关系形成与信悦科技入股无关。

七彩虹与发行人未发生直接业务交易往来,不存在关于产品采购和业绩的相关约定。

4、信悦科技入股前后七彩虹向发行人同类产品采购数量、价格的变化情况,相关定价是否公允,采购产品的最终使用情况,是否存在利益输送

信悦科技入股前后,七彩虹与发行人不存在业务交易往来,不存在因信悦科

技入股影响发行人产品销售数量、价格变化或者定价不公允的情形。

就搭载发行人主控芯片的七彩虹部分系列 SSD 产品，七彩虹系根据市场需求情况向模组厂商采购 SSD 产品加工服务，并按照七彩虹的市场销售策略进行对外销售，最终应用领域为消费电子，七彩虹的业务经营行为与信悦科技对发行人入股无关。

七彩虹根据产品适配性、产品型号规格及成本等综合因素的要求，要求代工厂选用特定范围内的主控芯片，并不存在利益输送情况，原因如下：①七彩虹选择的汇钜存储、威科伟业等合作方是业内知名的专业提供 SSD 产品加工服务的模组厂商，为包括七彩虹在内的多家 SSD 厂商提供代工服务，其代工业务需采购大量主控芯片，代工厂自身有独立采购部门和采购途径以采购多种主控芯片；②发行人的主控芯片出货量已位列独立 SSD 主控芯片领域全球第二，其产品被行业内众多 SSD 厂商所选择，代工厂并非单独为七彩虹代工而采购发行人的主控芯片，代工厂采购的发行人主控芯片的数量远远大于七彩虹部分系列产品上运用的发行人主控芯片的数量；③七彩虹和模组厂商之间的结算价格由双方综合考虑 NAND Flash 晶圆、主控芯片及相关辅料的价格、加工成本等因素协商确定，七彩虹无法影响代工厂采购主控芯片的数量和价格。

二、保荐机构、发行人律师核查情况

（一）核查程序

保荐机构和发行人律师履行了如下核查程序：

1、查阅信悦科技投资发行人的增资协议及相关工商登记文件，核实信悦科技入股发行人的时间、数量及价格；

2、访谈信悦科技的执行事务合伙人暨七彩虹的实际控制人，并查阅信悦科技出具的股东声明与承诺，了解信悦科技投资发行人的背景；

3、查阅国家出台的一系列鼓励和支持集成电路行业发展的政策、相近时期芯片设计行业首发企业的招股说明书及发行人的财务数据，核实信悦科技增资价格的公允性；

4、查阅信悦科技各合伙人出具的调查表，检索国家企业信用信息公示系统、

企查查等公开信息，并访谈信悦科技的执行事务合伙人，核实信悦科技的合伙人与七彩虹的关系；

5、访谈七彩虹的实际控制人暨执行董事，并检索七彩虹的官网（<https://www.colorful.cn/>），了解七彩虹的主营业务及主要产品；

6、查阅发行人说明、相关公开新闻，并访谈七彩虹的实际控制人暨执行董事，了解发行人的主控芯片首次应用于七彩虹品牌的背景和市场反响；

7、访谈七彩虹、汇钜存储和威科伟业的业务人员、并检索同行业上市公司的公告，了解 SSD 品牌厂商委托模组厂商生产加工的业务模式；

8、查阅发行人的合同台账、发行人说明、信悦科技出具的调查表，并访谈七彩虹的实际控制人暨执行董事，核实双方是否存在关于产品采购和业绩的约定，是否存在因信悦科技入股影响发行人产品销售数量、价格、定价方式或其他利益输送的情况。

（二）核查意见

经核查，保荐机构和发行人律师认为：

1、信悦科技入股发行人具有商业合理性，入股价格公允；

2、信悦科技的主要合伙人与七彩虹品牌的业务主体七彩虹禹贡和七彩虹发展存在持股/任职关系，但信悦科技系该等人员为向发行人进行股权投资而组建的投资平台，系个人投资行为，与七彩虹发展及七彩虹禹贡无关；

3、发行人与七彩虹的业务关系体现为七彩虹部分系列 SSD 产品上选用发行人的主控芯片产品，该等业务关系始于 2018 年，远早于信悦科技的入股时间，发行人与七彩虹的业务关系形成与信悦科技入股无关；

4、七彩虹与发行人不存在直接业务交易往来，不存在关于产品采购和业绩的约定，不存在因信悦科技入股影响发行人产品销售数量、价格变化或者定价不公允的情形。发行人的主控芯片搭载于七彩虹部分系列的 SSD 产品，不存在利益输送情况。

10.关于媒体质疑

请保荐机构自查与发行人本次公开发行相关的媒体质疑情况，并就相关媒体质疑核查并发表意见。

回复：

一、媒体质疑情况

发行人及保荐机构通过网络检索、舆情监控等方式，自查并持续关注与发行人本次公开发行股票相关的媒体报道情况。自公司于 2022 年 12 月 28 日公开披露首次公开发行股票并在科创板上市申请文件至本回复签署日，大部分媒体对发行人本次公开发行相关的报道系中性报道或对招股说明书内容的简单摘录，其余媒体对发行人主要关注内容，保荐机构已进行相应核查：

二、保荐机构核查情况

（一）核查情况

针对媒体关注的重点问题，经保荐机构核查，具体情况如下：

1、存在累计未弥补亏损

持续较高的研发投入和收入规模尚未完全释放是发行人存在累计未弥补亏损的主要原因。

发行人已在招股说明书“第六节 财务会计信息与管理层分析”之“十一、经营成果分析”之“（九）累计未弥补亏损的情况分析”对存在累计未弥补亏损的原因、影响、趋势等事项进行了详细说明。此外，发行人已在首轮问询回复“问题 6.5 关于前瞻性分析”中对发行人未来营业收入预计情况及是否具备扭亏为盈的基础条件和经营环境进行了详细说明。发行人已在本回复“问题 4 关于前瞻性分析”中对发行人收入增长的可持续性、预计的依据及合理性进行了详细说明。

2、关联交易占比高

报告期内各完整年度，发行人对客户 E 及其下属企业实现营业收入分别为 22,248.90 万元、21,528.18 万元及 31,767.37 万元，占营业收入比重分别为 38.44%、37.57%及 30.73%，占比逐年下降。

发行人已在招股说明书“第八节 公司治理与独立性”之“七、关联方及关联交易”之“（三）关联交易”披露了发行人关联交易情况。发行人已在首轮问询回复“问题 3 关于关联交易”中对发行人关联交易定价依据、公允性等事项进行了详细说明。发行人已在招股说明书“第三节 风险因素”之“一、发行人相关的风险”之“（三）关联交易占比较高的风险”进行了风险提示。

3、关于预计市值

（1）公司发行后市值的合理性

根据发行人2022年第一次临时股东大会审议通过的《关于公司首次公开发行股票并在科创板上市方案的议案》，本次公开发行的股票数量不超过12,000万股，且不低于本次发行完成后股份总数的10%。本次发行均为新股，不涉及公开发售股份。如本次发行上市采用超额配售选择权的，行使超额配售选择权发行的股票数量不超过本次发行上市股票数量（行使超额配售选择权之前）的15%。

相关媒体报道假定公司仅发行10%，公司发行上市时，将根据市场行情、业务发展情况，合理确定发行比例。

（2）2021年7月江波龙增资价格的具体确定依据及公允性，报告期内发行人估值大幅上升的原因及合理性

2019年4月，发行人的员工持股平台芯享投资以46.98元/美元注册资本的价格向发行人增资；2019年12月，国新基金等7名投资人以288.34元/美元注册资本的价格向发行人增资；2021年7月，西藏远识以441.34元/美元注册资本的价格向发行人增资。

西藏远识是江波龙全资持有的进行境内股权投资的平台，其看好发行人的未来发展，围绕江波龙的主营业务进行产业链上下游投资布局。本次增资的价格由各股东依据芯片设计行业可比公司外部融资的估值水平、发行人的未来发展前景等市场情况协商确定，价格公允，且发行人估值的上升幅度具有合理原因，具体如下：

①芯片设计行业受投资人看好追捧，估值预期良好

2020年下半年起，国家陆续出台一系列鼓励支持芯片设计行业发展的政策，

行业热度高涨。2020年7月，国务院发布《关于印发新时期促进集成电路产业和软件产业高质量发展若干政策的通知》，从财税政策、投融资政策、研究开发政策、进出口政策、人才政策、知识产权政策、市场应用政策、国际合作政策等方面，鼓励集成电路企业发展；2021年3月，全国人大发布《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》，提出加强关键数字技术创新应用，聚焦高端芯片、操作系统、人工智能关键算法、传感器等关键领域，加快推进基础理论、基础算法、装备材料等研发突破与迭代应用。

在此背景下，一级及二级市场投资人对集成电路行业普遍看好追捧，估值预期调高。西藏远识投资发行人的估值市销率为5.44倍，与相近时期芯片设计行业首发企业申报前外部融资的估值水平不存在显著差异，入股价格具有公允性：

序号	公司名称	主营业务	融资时间	投后估值 (亿元)	当期营业收入 (万元)	市销率 (倍)
1	英集芯	电源管理芯片、快充协议芯片的研发和销售	2020年8月	26.20	38,926.90	6.73
2	纳芯微	高性能、高可靠性模拟集成电路研发和销售	2020年9月	16.84	24,198.71	6.96
3	长光华芯	半导体激光芯片的研发设计及制造	2020年12月	15.26	24,717.86	6.17
4	慧智微	射频前端芯片及模组的研发、设计和销售	2021年7月	29.14	51,395.11	5.67
5	得一微	存储控制芯片和存储解决方案的研发、设计及销售	2021年11月	34.40	74,523.14	4.62
平均值				-	-	6.03

数据来源：相关公司的招股说明书

②发行人业务发展势头强劲

2021年度，受益于PC、服务器、手机等下游需求驱动，数据存储芯片市场规模快速扩张，根据中国闪存市场发布的《2021年全球SSD市场分析报告》，2021年全球SSD主控芯片总出货量约4.08亿颗，较2020年增长16.57%，发行人数据存储主控芯片产品的市场规模也快速增长；同时，发行人于2021年推出AIoT信号处理及传输芯片，其性能稳定、性价比高，具备一定的竞争优势，得益于AIoT的强劲需求，该产品顺利实现规模化量产。

在上述背景下，发行人 2021 年度业务发展势头强劲，在手订单较多，经营业绩的成长具备了更强的确定性。发行人 2021 年度最终实现的营业收入为 57,873.56 万元，相比于发行人 2020 年的营业收入增长 72.02%。

③发行人的上市确定性增强

2020 年度，发行人实现营业收入 33,644.43 万元，且发行人 2021 年融资时投资机构预计发行人的市值已达到 30 亿元，发行人已满足《上海证券交易所科创板股票上市规则》（上证发[2020]101 号）第 2.1.2 条规定的上市标准（四），即“预计市值不低于人民币 30 亿元，且最近一年营业收入不低于人民币 3 亿元”，发行人预计可以满足科创板对于拟上市企业的基础财务指标要求，上市的确定性增强。

综上，西藏远识向发行人增资的价格与发行人 2019 年增资的价格差异较大，主要系发行人所处行业因国家政策支持受到投资者青睐，市场估值增长较快，以及发行人发展势头良好、上市确定性增强等综合因素所致，且与同时期芯片设计公司融资的市销率相近。西藏远识向发行人增资的价格公允，发行人估值的上升幅度具有合理原因。

4、客户集中

报告期内发行人前五大客户占比分别为 75.91%、76.11%及 73.12%，前五大客户集中度较高，是以 Fabless 模式运营的集成电路设计企业的行业惯例。

（1）发行人下游行业集中度较高

发行人主营产品为数据存储主控芯片以及 AIoT 信号处理及传输芯片，其中数据存储主控芯片主要为 SSD 主控芯片、AIoT 信号处理及传输芯片主要为图像感知信号处理芯片，该两类芯片下游行业均呈现集中度较高趋势。

①SSD 主控芯片下游行业情况

SSD 主控芯片下游行业为 SSD 模组厂商，可主要细分为 NAND 颗粒原厂 SSD 品牌厂商（如三星、铠侠、西部数据、致态等）、非 NAND 颗粒原厂 SSD 品牌厂商（如金士顿、雷克沙、七彩虹、佰维、威刚等）以及非 NAND 颗粒原厂 SSD OEM 贴牌厂商（如汇钜存储、威科、江波龙、时创意等）。其中，NAND

颗粒原厂 SSD 品牌厂商占据主导地位,但其 SSD 主控芯片通常由原厂自主提供,而发行人属于独立 SSD 主控芯片厂商,直接客户为非 NAND 颗粒原厂 SSD 品牌厂商以及 SSD OEM 贴牌厂商。

根据 Trendfocus 集邦咨询数据,2022 年全球前五大 SSD 模组厂自有品牌于 SSD 渠道市场出货市占率合计为 59%, 占据六成, 行业集中度较高。⁵

②感知信号处理芯片下游行业情况

感知信号处理芯片主要应用于智能物联领域, 该行业集中度较高。根据 Omdia 的数据统计, 2020 年中国智能物联领域市场份额较大的两家企业, 市场份额占比分别为 36%及 28%, 合计市占率超过六成。

(2) 芯片设计行业企业客户集中度较高

客户集中度较高是以 Fabless 模式运营的集成电路设计企业的行业惯例。同行业可比公司前五大客户集中度情况如下:

可比公司	2023 年度	2022 年度	2021 年度
得一微	未披露	66.99%	65.26%
翱捷科技	77.92%	79.75%	87.17%
澜起科技	75.21%	84.20%	86.52%
纳芯微	43.21%	40.31%	56.83%
慧荣科技	61.00%	67.00%	65.00%
平均值	64.34%	67.65%	72.16%

注: 同行业可比公司数据来源于公司定期报告、招股说明书等公开披露文件, 其中纳芯微未披露 2021 年度前五大客户销售占比, 故用 2021 年 1-6 月数据代替

同行业可比公司中翱捷科技、澜起科技前五大客户收入合计占比均在 80% 左右。纳芯微的前五大客户集中度相对较低, 主要系纳芯微芯片产品类型较多, 涵盖信号感知芯片、隔离与接口芯片以及驱动与采样芯片, 三类芯片产品业务发展均衡, 下游客户数量较多所致。慧荣科技主营数据存储主控芯片, 与发行人业务重合度较高, 其前五大客户集中度相较发行人更低主要系慧荣科技为数据存储主控芯片全球龙头厂商, 且其数据存储主控芯片主要产品除 SSD 主控芯片以外还包括 UFS/eMMC 嵌入式存储主控芯片, 客户覆盖面相较发行人更为广泛, 但

⁵ 注: 该数据未统计 SSD OEM 贴牌厂商情况

客户集中度仍在 60% 以上。

（3）发行人注重与行业头部客户的合作

基于下游行业集中度较高的特征以及同行业芯片设计企业惯例，发行人注重与行业头部客户的合作。发行人依靠具有核心竞争力的产品，与主要客户均保持了长期、稳定的合作关系，目前已经进入客户 E、江波龙等各行业头部企业供应链中，因此前五大客户集中度较高，具备合理性。

发行人已在首轮问询回复“问题 4 关于客户”中对发行人客户集中度高的原因、客户稳定性以及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等事项进行了详细说明。发行人已在招股说明书“第三节 风险因素”之“一、发行人相关的风险”之“（二）客户集中度较高的风险”进行了风险提示。

报告期内，发行人前五大客户收入变动原因具体如下：

单位：万元

各期前五大客户汇总	2023 年度	2022 年度	2021 年度	收入变动原因分析
客户 E 及其关联方	31,767.37	21,528.18	22,248.90	报告期内金额呈整体增长趋势，主要系双方在数据存储主控芯片业务、AIoT 信号处理及传输业务以及相关技术服务上全面合作且逐渐深化所致
深圳市江波龙电子股份有限公司及其关联方	17,370.00	11,105.07	9,508.45	报告期内整体金额呈增长趋势，主要系发行人与江波龙从 SATA 芯片到 PCIeGen3/PCIeGen4 全线深度合作，且在江波龙自有品牌及贴牌业务均主力商用
深圳佰维存储科技股份有限公司及其关联方	13,284.87	1,981.29	217.52	报告期内整体金额呈增长趋势，主要系发行人与佰维存储从 SATA 芯片到 PCIeGen3/PCIeGen4 全线深度合作，且在佰维授权品牌和自有品牌均获得主力商用
广东亿安仓供应链科技有限公司及其关联方	4,861.76	5,753.42	4,349.62	报告期内整体金额较为稳定，2021 年交易金额有所下降主要系发行人当年 SSD 主控芯片销量较好，因此减少了部分 SSD 的销售所致；2022 年开始发行人与其合作模式深化，主要销售 SSD 主控芯片，交易金额有所增加
汇钜存储科技（东莞）有限公司及其关联方	4,872.72	1,460.48	888.54	报告期内整体金额呈增长趋势，主要系发行人与汇钜存储从 SATA 芯片到 PCIeGen3/PCIeGen4 全线深度合作
客户 F 及其关	8,288.48	2,907.39	3,978.10	随着双方合作模式进一步深化，

各期前五大客户汇总	2023 年度	2022 年度	2021 年度	收入变动原因分析
关联方				报告期内整体金额呈增长趋势
深圳市时创意电子有限公司及其关联方	4,753.75	2,062.89	3,848.73	2022 年市场行情变差，因此时创意采购金额有所降低；2023 年，由于发行人 PCIeSSD 主控芯片性能表现优异，市场反馈较好，因此时创意与发行人合作进一步加深
新加坡商安富利股份有限公司台湾分公司	-	-	896.18	报告期内交易金额逐渐下降，主要系公司针对中国台湾地区部分客户销售模式由经销转化为直销所致
恒智科技股份有限公司	-	-	180.26	报告期内交易金额逐渐下降，主要系公司针对中国台湾地区部分客户销售模式由经销转化为直销所致
公司 D	2,726.97	2,324.04	-	合作期间交易金额较为稳定

报告期内，发行人前五大客户变动系正常商业行为导致，不存在异常情况。报告期内新增/减的前五大客户中，除新加坡商安富利股份有限公司台湾分公司、恒智科技股份有限公司于 2022 年与发行人停止了合作外，其他前五大客户对公司产品采购金额均呈现稳定或整体增长趋势，采购量随市场需求变动，合作关系稳定。

(4) 报告期内，发行人各产品主要客户变动情况

1) 2021 年度

①数据存储器主控芯片

2020 年和 2021 年，发行人数据存储器主控芯片主要客户情况如下：

单位：万元、万颗、元/颗

客户名称	项目	2021 年度		2020 年度
		数额	增长率	数额
江波龙及其关联方	销售收入	9,507.75	90.11%	5,001.26
	收入占比	30.43%	-9.33%	33.56%
	销售数量	110.95	107.79%	53.39
	平均单价	76.37	-8.51%	83.50
客户 E 及其下属企业	销售收入	4,040.71	224.64%	1,244.67
	收入占比	12.93%	54.84%	8.35%
	销售数量	36.74	294.82%	9.30
	平均单价	98.01	-17.77%	119.24

注：为便于说明及比较产品数量、单价信息，以 2020 年度 MAS090X 系列主控芯片产品销售数量、平均单价记为 100，作为报告期内数据基数计算各期相对变动幅度

从数据存储主控芯片主要客户来看，发行人对江波龙及其关联方销售数量和销售收入大幅提升，主要系随着 2021 年下游市场需求驱动，数据存储芯片市场发展加快，江波龙及其关联方向发行人增加了 MAS110X 系列和 MAS090X 系列采购量；发行人对客户 E 及其下属企业销售数量和销售收入大幅提升，主要系客户 E 及其下属企业向发行人大幅增加了 MAS110X 系列采购量。

②固态硬盘

2020 年和 2021 年，发行人固态硬盘主要客户及对应主要合作模式情况如下：

单位：万元、万个、元/个

客户名称	项目	2021 年度		2020 年度
		数额	增长率	数额
客户 F (客供 NAND 模式)	销售收入	3,930.44	825.24%	424.80
	收入占比	55.02%	620.87%	7.63%
	销售数量	100.00	947.39%	9.55
	平均单价	100.00	-11.66%	113.20
广东亿安仓 (外购 NAND 模式)	销售收入	2,388.54	-53.33%	5,118.24
	收入占比	33.43%	-63.64%	91.96%
	销售数量	17.55	-60.79%	44.76
	平均单价	346.27	19.02%	290.95

注：为便于说明及比较产品数量、单价信息，以 2021 年度客户 F 固态硬盘采购数量、平均单价记为 100，作为报告期内数据基数计算各期相对变动幅度

固态硬盘方面，由于外购 NAND 模式中 NAND 闪存颗粒成本占比较高且价格实时变动，同时发行人该模式下 SSD 业务毛利率相对较低，因此随着数据存储主控芯片新产品的逐渐推广以及认可度的提升，发行人逐步转变此“资金占用较多”、“毛利率较低”的 SSD 业务策略，逐渐减少了与广东亿安仓关于 SSD 的业务合作，使得发行人向广东亿安仓固态硬盘销售减少。同时，随着发行人数据存储主控芯片认可度的提高，发行人与客户 F 的合作加深，2021 年客户 F 采购的固态硬盘逐渐增多，使得其销售收入占比由 2020 年的 7.63% 增加至 2021 年的 55.02%。不同于发行人与广东亿安仓采用外购 NAND 模式（发行人需要承担 NAND 闪存颗粒成本），发行人与客户 F 采用客供 NAND 模式（客户提供 NAND 闪存颗粒而发行人无需承担 NAND 闪存颗粒成本）导致发行人销售给客户 F 的

固态硬盘单价相对较低，同时发行人销售给客户 F 的固态硬盘占比提高，使得 2021 年固态硬盘平均单价较 2020 年有所下降。

③感知信号处理芯片

2020 年和 2021 年，发行人感知信号处理芯片主要客户情况如下：

单位：万元、万颗、元/颗

客户名称	项目	2021 年度		2020 年度
		数额	增长率	数额
客户 E 及其下属企业	销售收入	18,192.53	-	-
	收入占比	97.81%	-	-
	销售数量	豁免披露	-	-
	平均单价	豁免披露	-	-

注：因涉及商业机密，申请豁免披露

感知信号处理芯片方面，2021 年发行人实现两款感知信号处理芯片的量产，增加销售收入 18,599.04 万元。上述感知信号处理芯片的主要客户为客户 E 及其关联方，其在推出当年即形成收入，主要系 2020 年发行人逐步进行了上述系列芯片的客户认证过程并于 2021 年初完成认证。2021 年发行人感知信号芯片收入金额较高，主要系客户 E 进一步加大芯片采购力度以应对外部环境变化。

④有线通信芯片

2020 年和 2021 年，发行人有线通信芯片主要客户情况如下：

单位：万元、万颗、元/颗

客户名称	项目	2021 年度		2020 年度
		数额	增长率	数额
客户 E	销售收入	3.72	-	-
	收入占比	29.20%	-	-
	销售数量	豁免披露	-	-
	平均单价	豁免披露	-	-
深圳市元恩微科技开发有限公司（以下简称“元恩微科技”）	销售收入	1.42	-	-
	收入占比	11.12%	-	-
	销售数量	豁免披露	-	-
	平均单价	豁免披露	-	-

注：因涉及商业机密，申请豁免披露

有线通信芯片方面，2021 年发行人实现首款有线通信芯片的量产，增加销售收入 12.74 万元。发行人有线通信芯片收入金额较低，主要系发行人有线通信芯片处于起步阶段，与国外厂商仍存在一定差异，同时下游客户数量较少，仍在进行客户拓展和客户认证（2021 年新增客户 6 个，拟新拓展客户 4 个），2021 年该系列芯片主要客户为客户 E 以及元恩微科技等。

2) 2022 年度

①数据存储器主控芯片

2021 年和 2022 年，发行人数据存储器主控芯片主要客户情况如下：

单位：万元、万颗、元/颗

客户名称	项目	2022 年度		2021 年度
		数额	增长率	数额
江波龙及其关联方	销售收入	11,103.70	16.79%	9,507.75
	收入占比	34.36%	12.93%	30.43%
	销售数量	89.48	-19.35%	110.95
	平均单价	110.61	44.81%	76.37
亿安仓及其关联方	销售收入	5,539.72	397.88%	1,112.67
	收入占比	17.14%	381.45%	3.56%
	销售数量	53.15	442.99%	9.79
	平均单价	92.87	-8.31%	101.33

注：为便于说明及比较产品数量、单价信息，以 2020 年度 MAS090X 系列主控芯片产品销售数量、平均单价记为 100，作为报告期内数据基数计算各期相对变动幅度

从数据存储器主控芯片主要客户来看，发行人对江波龙及其关联方销售数量有所下降，主要系受消费电子需求疲软等影响，2022 年下半年消费电子主要以去库存为主，使得江波龙及其关联方需求量有所下降。但是，发行人对江波龙及其关联方销售收入有所提升，主要系随着 PCIe SSD 市场快速发展，江波龙及其关联方向发行人采购的性能和单价较高的 MAP120X 系列占比提升；发行人对亿安仓及其关联销售数量和销售收入大幅增加，主要系亿安仓及其关联方进一步拓展存储器的模组业务，随着发行人数据存储器主控芯片认可度提升，加大对发行人数据存储器主控芯片的采购，发行人与亿安仓及其关联方合作进一步深化。

②固态硬盘

2021 年和 2022 年，发行人固态硬盘主要客户及对应主要合作模式情况如下：

单位：万元、万个、元/个

客户名称	项目	2022 年度		2021 年度
		数额	增长率	数额
客户 F (客供 NAND 模式)	销售收入	2,549.75	-35.13%	3,930.44
	收入占比	99.93%	81.63%	55.02%
	销售数量	63.38	-36.62%	100.00
	平均单价	102.35	2.35%	100.00
广东亿安仓 (外购 NAND 模式)	销售收入	1.86	-99.92%	2,388.54
	收入占比	0.07%	-99.78%	33.43%
	销售数量	0.01	-99.95%	17.55
	平均单价	522.46	50.88%	346.27

注：为便于说明及比较产品数量、单价信息，以 2021 年度客户 F 固态硬盘采购数量、平均单价记为 100，作为报告期内数据基数计算各期相对变动幅度

固态硬盘方面，由于外购 NAND 模式中 NAND 闪存颗粒成本占比较高且价格实时变动，同时发行人该模式下 SSD 业务毛利率相对较低，因此随着数据存储主控芯片新产品的逐渐推广以及认可度的提升，发行人逐步转变此“资金占用较多”、“毛利率较低”的 SSD 业务策略，逐渐减少了与广东亿安仓关于 SSD 的业务合作，使得发行人向广东亿安仓固态硬盘销售减少。同时，受消费电子需求疲软等影响，客户 F 采购固态硬盘数量有所降低，使得 2022 年发行人固态硬盘整体销售数量较 2021 年减少 47.71%。虽然发行人向客户 F 固态硬盘销售数量减少，但是其销售占比由 2021 年的 55.02% 提升至 99.93%，同时由于客户 F 采用客供 NAND 模式使得发行人销售客户 F 的固态硬盘单价相对较低，导致 2022 年发行人固态硬盘平均单价有所下降。

③感知信号处理芯片

2021 年和 2022 年，发行人感知信号处理芯片主要客户情况如下：

单位：万元、万颗、元/颗

客户名称	项目	2022 年度		2021 年度
		数额	增长率	数额
客户 E 及其下属企业	销售收入	19,879.05	9.27%	18,192.53
	收入占比	98.27%	0.46%	97.81%
	销售数量	豁免披露	7.86%	豁免披露

客户名称	项目	2022 年度		2021 年度
		数额	增长率	数额
	平均单价	豁免披露	1.31%	豁免披露

注：因涉及商业机密，申请豁免披露

感知信号处理芯片方面，受益于 AIoT 芯片市场需求的增长，2022 年发行人感知信号处理芯片主要客户 E 及其下属企业需求有所增加，使得感知信号处理芯片销量增长 7.39%。同时，MAV0102 系列价格较为稳定，整体来看，发行人 2022 年感知信号处理芯片收入较 2021 年增加 8.77%。发行人积极拓展感知信号处理芯片新客户，并于 2022 年下半年完成对重庆盟讯电子科技有限公司（以下简称：“盟讯科技”）感知信号处理芯片的认证，实现感知信号处理芯片销售收入 139.12 万元。盟讯科技成立于 2001 年，是重庆机电控股（集团）公司所属国有控股企业，专业提供物联网电子产品、车联网电子产品、智能通讯模块、终端产品制造服务以及电子智能制造装备设计、生产及系统集成。

④有线通信芯片

2021 年和 2022 年，发行人有线通信芯片主要客户情况如下：

单位：万元、万颗、元/颗

客户名称	项目	2022 年度		2021 年度
		数额	增长率	数额
客户 E 及其下属企业	销售收入	28.24	659.14%	3.72
	收入占比	14.79%	-49.34%	29.20%
	销售数量	豁免披露	766.67%	豁免披露
	平均单价	豁免披露	-12.41%	豁免披露
元恩微科技	销售收入	129.03	9,012.50%	1.42
	收入占比	67.59%	508.10%	11.12%
	销售数量	豁免披露	12,400.00%	豁免披露
	平均单价	豁免披露	-27.10%	豁免披露

注：因涉及商业机密，申请豁免披露

有线通信芯片方面，2021 年和 2022 年发行人有线通信芯片形成收入金额较低，主要系发行人有线通信芯片处于起步阶段，与国外厂商仍存在一定差异，同时下游客户数量较少，仍在进行客户拓展和客户认证（2022 年新增客户 4 个，拟新拓展客户 3 个）。2022 年发行人 MAE0621A 系列有所放量，主要系元恩微

科技需求量增加。同时，MAE0621A 系列单价有所下降主要系 2021 年新推出时销量较小且单价相对较高所致。

3) 2023 年度

①数据存储主控芯片

2022 年和 2023 年，发行人数据存储主控芯片主要客户情况如下：

单位：万元、万颗、元/颗

客户名称	项目	2023 年		2022 年
		数额	增长率	数额
江波龙及其关联方	销售收入	17,183.60	54.76%	11,103.70
	收入占比	23.45%	-31.76%	34.36%
	销售数量	104.19	16.44%	89.48
	平均单价	147.01	32.90%	110.61
深圳佰维存储科技股份有限公司及其关联方（以下简称“佰维存储及其关联方”）	销售收入	13,284.87	571.13%	1,979.48
	收入占比	18.13%	195.94%	6.13%
	销售数量	55.41	363.90%	11.94
	平均单价	213.68	44.67%	147.76

注：为便于说明及比较产品数量、单价信息，以 2020 年度 MAS090X 系列主控芯片产品销售数量、平均单价记为 100，作为报告期内数据基数计算各期相对变动幅度

从主要客户来看，发行人对江波龙及其关联方数据存储主控芯片销售数量有所提升，同时销售收入大幅提升，主要系随着 PCIe SSD 市场快速发展，江波龙及其关联方向发行人采购的性能和单价较高的 MAP160X 系列由 2022 年的 5.48% 提升至 49.75% 所致；发行人对佰维存储及其关联方数据存储主控芯片销售数量和销售收入大幅提升，主要系佰维存储与其下游客户合作加强，增加了对发行人数据存储主控芯片需求，同时佰维存储及其关联方向发行人采购的性能和单价较高的 MAP160X 系列由 2022 年的 46.98% 提升至 72.77% 所致。

②固态硬盘

2022 年和 2023 年，发行人固态硬盘主要客户及对应主要合作模式情况如下：

单位：万元、万个、元/个

客户名称	项目	2023 年		2022 年
		数额	增长率	数额
客户 F	销售收入	50.07	-98.04%	2,549.75

客户名称	项目	2023 年		2022 年
		数额	增长率	数额
(客供 NAND 模式)	收入占比	100.00%	0.07%	99.93%
	销售数量	1.55	-97.56%	63.38
	平均单价	82.31	-19.57%	102.35
广东亿安仓 (外购 NAND 模式)	销售收入	-	-	1.86
	收入占比	-	-	0.07%
	销售数量	-	-	0.01
	平均单价	-	-	522.46

注：为便于说明及比较产品数量、单价信息，以 2021 年度客户 F 固态硬盘采购数量、平均单价记为 100，作为报告期内数据基数计算各期相对变动幅度

固态硬盘方面，发行人 2023 年固态硬盘收入较 2022 年下降 98.04%，主要是随着发行人数据存储主控芯片新产品的逐渐推广以及认可度的提升，发行人与客户 F 的合作模式进一步深化，逐渐从客供 NAND 模式销售 SSD 转为直接销售数据存储主控芯片，2023 年客户 F 采购发行人数据存储主控芯片 8,148.65 万元。

③感知信号处理芯片

2022 年和 2023 年，发行人感知信号处理芯片主要客户情况如下：

单位：万元、万颗、元/颗

客户名称	项目	2023 年		2022 年
		数额	增长率	数额
客户 E 及其下属企业	销售收入	13,992.62	-29.61%	19,879.05
	收入占比	98.59%	0.33%	98.27%
	销售数量	豁免披露	-34.57%	豁免披露
	平均单价	豁免披露	7.58%	豁免披露

注：因涉及商业机密，申请豁免披露

感知信号处理芯片方面，发行人感知信号处理芯片客户主要为客户 E 及其下属企业。由于发行人在 2023 年初拟对 MAV0102 系列增加一道测证工序，经过近 3 个月的设计测试方案、验证测试后芯片，并对产成品实施了批量测试，于 2023 年第二季度才逐步恢复销售，使得发行人 MAV0102 系列销售数量有所下滑。

④有线通信芯片

2022 年和 2023 年，发行人有线通信芯片主要客户情况如下：

单位：万元、万颗、元/颗

客户名称	项目	2023 年		2022 年
		数额	增长率	数额
客户 E 及其下属企业	销售收入	94.63	235.11%	28.24
	收入占比	32.61%	120.41%	14.79%
	销售数量	豁免披露	404.49%	豁免披露
	平均单价	豁免披露	-33.58%	豁免披露
元恩微科技	销售收入	62.26	-51.75%	129.03
	收入占比	21.45%	-68.26%	67.59%
	销售数量	豁免披露	-33.37%	豁免披露
	平均单价	豁免披露	-27.59%	豁免披露

注：因涉及商业机密，申请豁免披露

有线通信芯片方面，2023 年客户 E 及其下属企业需求量大幅提升，使得有线通信芯片销售收入增长 235.11%，元恩微科技需求量减少，使得有线通信销售收入减少 51.75%。同时，MAE0621A 系列单价有所下降，主要系 2023 年有线通信芯片市场需求尚未完全恢复，市场上竞争对手采取了降价的策略，发行人跟进降价，使得平均单价有所下降。

5、供应商集中

报告期内，发行人向前五大供应商的采购金额分别为 47,126.95 万元、48,205.67 万元及 36,452.18 万元，占各年度采购总额的比例分别为 85.29%、92.10% 及 93.30%，供应商较为集中。其中，发行人晶圆的供应商为台积电，发行人向台积电的采购金额占当年采购总额的比例分别为 55.77%、66.08% 及 63.62%，采购占比较高。

针对媒体关注的该重点问题，发行人已在首轮问询回复“问题 7 关于采购和存货”中对发行人主要供应商台积电向发行人晶圆供应的稳定性、是否存在替代或应对措施等事项进行了说明。发行人已在招股说明书“第三节 风险因素”之“一、发行人相关的风险”之“（四）供应商集中风险”进行了风险提示。

6、存货规模较大

报告期各期末，发行人的存货账面价值分别为 22,039.75 万元、40,345.20 万元及 18,259.12 万元，占流动资产的比例分别为 43.11%、54.84% 及 24.88%。发

行人报告期内存货金额大幅上升，与发行人总体业务规模的上升、业务及产品种类的增加、备货政策的调整等相关，与行业产能变化、下游市场的波动情况相适应，增长原因合理。

发行人已在首轮问询回复“问题 7 关于采购和存货”中对报告期内存货金额大幅上升的原因及合理性进行了详细说明。发行人已在本回复“问题 6 关于存货”中对发行人存货规模大幅上升的原因及合理性、存货周转率持续下降是否符合行业趋势、存货跌价准备计提的及时性和充分性等进行了详细说明。发行人已在招股说明书“第三节 风险因素”之“一、发行人相关的风险”之“（八）存货跌价风险”进行了风险提示。

7、经营活动现金流为负

发行人报告期内营收规模快速增长，经营活动产生的现金流入随之大幅增加，为发行人的经营活动提供了资金支持，但由于发行人持续进行研发投入，受晶圆厂转厂生产等影响增加晶圆备货量等原因，导致发行人经营活动产生的现金流出金额仍然较大，2021 年经营活动产生的现金流量净额为负数，符合行业特点及发行人现阶段的实际经营情况，具有合理性。报告期内，经营活动产生的现金流量净额分别为-10,763.70 万元、30.75 万元及 17,289.62 万元，经营活动现金流由负转正，经营现金流有明显改善。

发行人已在招股说明书“第六节 财务会计信息与管理层分析”之“十三、偿债能力、流动性及持续经营能力分析”之“（三）现金流量情况分析”及首轮问询回复“问题 15.2 关于现金流量”之“一、发行人披露”之“（一）经营活动产生的现金流量净额为负数、与当期净利润存在较大差异的原因及主要影响因素”对经营活动现金流为负的原因进行了详细说明。

8、公司产品及市场规模

SSD 主控芯片全球市场规模未来将持续上升，长期来看，发行人面临的市场空间较大、成长性充足。

发行人已在首轮问询回复“问题 2 关于市场地位和竞争格局”中对发行人主要产品下游应用领域的市场规模及发行人产品的市场地位进行了详细说明。发行人已在招股说明书“第三节 风险因素”之“二、与行业相关的风险”之“（二）

市场竞争风险”进行了风险提示。

9、客户供应商重合

报告期内，同时为发行人的客户及供应商的主体主要包括广东亿安仓供应链科技有限公司、威刚科技（苏州）有限公司、汇钜存储科技（东莞）有限公司。

针对媒体关注的该重点问题，发行人已在首轮问询回复“问题 4 关于客户”中对发行人与同时为发行人客户及供应商的主体相关交易的具体内容、商业合理性等事项进行了详细说明。

10、毛利率低于行业平均水平

报告期内，公司综合毛利率分别为 35.73%、40.07% 和 45.77%，2021 年度和 2022 年度与同行业可比公司平均综合毛利率相比较低，2023 年度与同行业可比公司平均综合毛利率相比较，符合公司经营情况。

针对媒体关注的该重点问题，发行人已在招股说明书“第六节 财务会计信息与管理层分析”之“十一、经营成果分析”之“（四）毛利及毛利率分析”对发行人与可比公司的毛利率对比情况进行了详细说明。

11、实控人亲属薪酬

报告期内，发行人向实控人亲属方刚支付薪酬分别为 115.81 万元、77.22 万元及 81.20 万元。

方刚在发行人处担任研发人员。报告期初，发行人向方刚发放薪酬系根据发行人的薪酬制度及其工作年限、工作内容、工作量、工作表现，结合同岗位的平均工资水平、当地平均工资水平、同行业公司薪酬水平等因素综合确定，价格公允，不存在利益输送的情形。2021 年开始，由于方刚已达 65 岁，正逐步考虑退休，其工作内容和工作量相应调整，故其薪酬水平逐步有所下降。

12、海康威视一票否决权

海康威视设置、变更权利主体及终止一票否决权具有合理的商业背景，符合投资行业的惯例，并非意图借此对发行人实施控制；方小玲行使控制权未受到限制，发行人的实际控制人最近两年未发生变更。发行人相关股东、董事不存在其他未披露的特殊权利或替代性利益安排。

针对媒体关注的该重点问题，发行人已在首轮问询回复“问题 13 关于股东”中对海康威视一票否决权事项进行了详细说明。

13、募投项目

本次募集资金投资项目涉及的场地系工业用地，截至本回复出具日，公司尚未购入该用地。2022 年 8 月，公司已与杭州高新开发区（滨江）经济和信息化局签订《建设项目投资意向书》，明确了用地意向，并为公司在杭州市滨江区物联网小镇提供项目建设用地（工业用地，后续根据实际情况，经双方协商，地块位置和面积）。目前发行人尚未取得募投项目用地使用权。

截至本回复出具日，发行人虽尚未取得募投项目用地的使用权，但募投项目用地各项工作正在有序推进，发行人募投项目用地无法落实的风险较小。根据 2023 年 7 月杭州高新开发区（滨江）经济和信息化局出具的说明函：“发行人募投建设项目符合国家产业政策、土地政策和杭州高新区（滨江）的总体规划要求，目前，我局正积极推进项目选址事宜，各项前期工作推进顺利，在依法批准供地方案、办理招拍挂出让手续后，发行人取得国有土地不动产权证不存在实质性法律障碍。目前，各项前期工作推进顺利，在条件成熟后将尽快启动土地落点出让或其他替代程序。本区具有符合你公司募投项目用地要求的不动产。如上述不动产无法取得，本局将积极协调，确保项目顺利实施，避免对项目实质性落地和项目整体进度产生重大不利影响。”

针对媒体关注的该重点问题，发行人已在招股说明书“第三节 风险因素”之“一、发行人相关的风险”之“（九）募投项目风险”披露了募投项目用地尚未取得的风险。

14、与江波龙相关事项

（1）与江波龙交易定价公允性

报告期各期，江波龙向发行人采购芯片产品的价格公允；江波龙向发行人采购的 SSD 主控芯片价格与公开资料显示江波龙 SSD 主控芯片单价差异较大的原因具有合理性。

针对媒体关注的该重点问题，发行人已在本回复“问题 2.2 关于江波龙”中对发行人与江波龙交易定价的公允性等事项进行了详细说明。

（2）江波龙自研主控芯片

WM5000 是江波龙自研的 eMMC 主控芯片、WM6000 是江波龙自研的 SD 卡主控芯片。主控芯片涉及领域较广，eMMC 和 SD 卡主控芯片主要应用于智能手机、穿戴设备、智能电视等；SSD 及 UFS 主控芯片主要应用于电脑、服务器及中高端手机等。根据江波龙出具的说明，江波龙主要专注于存储模组业务，考虑其在 eMMC 和 SD 卡巨大需求、供应安全，成立芯片设计团队，推出 eMMC 和 SD 卡主控芯片 WM5000、WM6000。虽然已经成功推出 eMMC 和 SD 卡主控芯片，但仍然同时会外采其他独立主控芯片厂商相关主控芯片的满足市场差异化需求。江波龙自研主控芯片与联芸科技研发的 SSD 主控芯片、UFS 主控芯片不重合，不影响江波龙与联芸科技的合作。

15、发明专利及核心指标

（1）发行人专利、集成电路布图等知识产权与可比公司比较情况

发行人与得一微、华澜微的知识产权情况比较如下：

单位：项

项目	发明专利		集成电路布图设计专有权
	已授权	申请中	已授权
发行人	65	105	25
得一微	260	124	32
华澜微	74	未披露	17

注：得一微已授权发明专利、集成电路布图设计专有权情况为截至 2023 年 8 月 13 日数据，申请中的发明专利情况为截至 2023 年 6 月 30 日数据；华澜微发明专利及集成电路布图设计专有权情况为截至 2023 年 6 月末

发行人发明专利数量与华澜微相当，低于得一微，主要原因在于发行人部分核心技术通过技术秘密形式保护，并未申请发明专利，同时得一微业务范围较广，其发明专利中除与存储控制芯片相关的发明专利外，还包含了存储器产品方面的发明专利。近年来，发行人知识产权策略有所改变，开始逐步将核心技术进行发明专利申请，截至本回复出具日，发行人申请中的发明专利为105项，随着处于申请状态中的专利不断获得授权，未来发明专利数量有望提升。

发行人集成电路布图设计专有权数量高于华澜微，略低于得一微，集成电路布图设计专有权是对具有独创性的集成电路布图设计进行保护的一种知识产权，

在很大程度上体现了芯片设计公司的技术实力，发行人集成电路布图设计专有权数量方面与同行业公司相比不存在显著差异。

截至本回复出具日，发行人拥有已授权发明专利共 65 项，已提交授权申请且仍处于申请状态的发明专利数量共 105 项。发行人拥有集成电路布图设计专有权共 25 项。发行人已构建了完整的研发体系，具备独立自主研发的能力。

（2）发行人产品指标与可比公司比较情况

①发行人产品与可比公司选取的技术路线有差异，可比性不大

发行人MAS090X系列SSD主控芯片与华澜微S686芯片选取的技术路线不同，MAS090X系列主控芯片与NAND颗粒连接和对NAND颗粒直接进行管理；从公开产品规格以及相关资料获知S686芯片直接与eMMC主控芯片连接，通过eMMC主控芯片间接对NAND颗粒进行管理，因此两款芯片在技术性不具有可比性。由于选取的技术路线不一样，故CH和CE数的多少也不具有可比性。

②SSD主控芯片的核心指标是性能参数

SSD主控芯片的关键核心指标是性能参数，包括顺序读写速率（SR/SW）以及随机读写速率（RR/RW）。其中随机读写速率单位为IOPS（Input output operations per second），即每秒完成的IO请求数，是衡量固态硬盘对小文件读写能力的指标，该数值越高，代表小块数据读写命令的响应次数越多，固态硬盘性能越好；顺序读写速率也称吞吐量，单位为MB/s，即每秒读写命令完成的数据传输量，用于衡量固态硬盘大块数据的读写能力，该指标数值越高越好。发行人SATA SSD主控芯片顺序读写速度为560/530MB/s，相较华澜微540/450MB/s有一定优势；发行人SATA SSD主控芯片随机读写速度为100K/80K IOPS，相较华澜微35.5K/41K IOPS优势显著。

其余指标中，纠错能力也是体现闪存信号处理技术的重要部分，发行人SATA SSD主控芯片成功实现了基于2KB LDPC纠错的第二代Agile ECC3闪存信号处理技术的应用，既大幅降低了LDPC的纠错失败率，同时提升了硬解码和软解码能力，可容忍更高的闪存颗粒原始误码率，显著延长闪存的使用寿命，并优化芯片功耗，相较华澜微产品1KB码长的LDPC纠错有一定优势。

③产品存储性能应兼顾功耗成本等因素，目前业界SATA SSD主控芯片主流趋势为2通道，多通道产品未必具备市场竞争力

目前SATA SSD主控芯片主要面向消费类后装市场以及工控/类工控市场，行业主流路线和发展趋势主要为通过方案优化来降低存储系统成本，通常采用成熟的制造工艺节点。目前行业推出的新一代SATA SSD主控的闪存通道已经从4通道减少为2通道，且以DRAMLESS的无缓存方案为主。群联电子、慧荣科技也先后在2018年和2022年推出了2通道的SATA SSD主控芯片产品PS3111-S11T和SM2259XT2，可见通道数并非越多越好，SATA SSD主控芯片目前主流趋势为2通道，多通道产品市场竞争力可能有限。

发行人在SATA SSD主控芯片领域技术成熟，早在2020年就推出了2通道的无缓存低成本SATA SSD主控MAS110X，在性能端与境内外领先企业无差异，在成本端极具竞争力，在消费类后装市场以及工控/类工控市场均具有一定竞争优势。

（二）核查程序

保荐机构履行了如下核查程序：

1、通过网络检索方式对媒体报道进行了全面搜索、查阅，仔细阅读上述媒体报道；

2、将媒体报道内容对比本次发行相关申请文件，并就相关媒体质疑所涉事项进一步核查是否存在信息披露问题或影响本次发行上市实质性障碍情形。

（三）核查结论

经核查，保荐机构认为：

上述媒体报道内容系针对上市公司公告文件进行摘录及分析，未涉及对发行人本次发行相关信息披露的真实性、准确性、完整性的质疑。发行人本次发行申请文件中与媒体报道关注的问题相关的信息披露真实、准确、完整，不存在应披露未披露的事项、不存在矛盾之处。发行人不存在因媒体质疑报道以及相关质疑报道对本次公开发行产生实质性影响的事项，不影响发行人发行上市条件及信息披露要求。

保荐机构总体意见：

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

（本页无正文，为联芸科技（杭州）股份有限公司《关于联芸科技（杭州）股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的第二轮审核问询函的回复》之盖章页）

联芸科技（杭州）股份有限公司

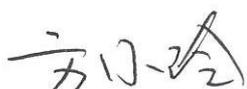


2024年5月23日

发行人董事长声明

本人已认真阅读联芸科技（杭州）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、完整性承担相应法律责任。

发行人董事长签名：



方小玲

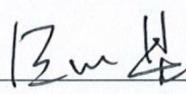
联芸科技（杭州）股份有限公司

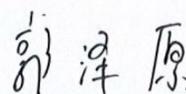
2024年5月23日



（本页无正文，为中信建投证券股份有限公司《关于联芸科技（杭州）股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的第二轮审核问询函的回复》之签字盖章页）

保荐代表人签名：


包红星


郭泽原



关于本次问询意见回复报告的声明

本人已认真阅读联芸科技（杭州）股份有限公司本次问询意见回复报告的全部内容，了解报告涉及问题的核查过程、本公司的内核和风险控制流程，确认本公司按照勤勉尽责原则履行核查程序，问询意见回复报告不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对上述文件的真实性、准确性、完整性、及时性承担相应法律责任。

法定代表人/董事长签名：



王常青

中信建投证券股份有限公司

2024年5月23日