



关于北京昂瑞微电子技术股份有限公司
首次公开发行股票并在科创板上市
申请文件的审核问询函之回复

保荐人（主承销商）



（北京市朝阳区安立路 66 号 4 号楼）

二〇二五年七月

上海证券交易所：

根据贵所于 2025 年 4 月 15 日出具的上证科审（审核）〔2025〕47 号《关于北京昂瑞微电子技术股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的审核问询函》（以下简称“问询函”）的要求，中信建投证券股份有限公司（以下简称“中信建投证券”、“保荐机构”或“保荐人”）作为北京昂瑞微电子技术股份有限公司（以下简称“昂瑞微”、“发行人”或“公司”）首次公开发行股票并在科创板上市的保荐人（主承销商），会同发行人及发行人律师广东信达律师事务所（以下简称“信达律师”、“发行人律师”、“律师”）和申报会计师中审众环会计师事务所（特殊普通合伙）（以下简称“中审众环”、“申报会计师”、“会计师”）等相关各方，本着勤勉尽责、诚实守信的原则，就问询函所提问题逐项进行认真讨论、核查与落实，并逐项进行了回复说明。具体回复内容附后。

说明：

一、如无特殊说明，本回复中使用的简称或名词释义与《北京昂瑞微电子技术股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市招股说明书（申报稿）》（以下简称“《招股说明书》”）一致；

二、本问询函回复的内容按如下字体列示：

问询函所列问题	黑体（不加粗）
对问询函所列问题的回复	宋体（不加粗）
对招股说明书的修改、补充	楷体（加粗）

三、本回复中若出现总计数尾数与所列数值总和尾数不符的情况，均为四舍五入所致。

目录

1.关于产品	3
2 关于市场	41
3.关于持续经营	61
4.关于技术	88
5.关于股权	98
5.1 关于实际控制人.....	98
5.2 关于其他股东.....	116
6.关于销售与客户	133
7.关于采购与供应商	148
8.关于收入	166
8.1 关于收入确认.....	166
8.2 关于收入增长.....	173
9.关于成本和毛利率	191
10.关于期间费用	198
10.1 关于研发费用.....	198
10.2 关于管理费用和销售费用.....	209
11.关于股份支付.....	216
12.关于存货	223
13.关于固定资产、在建工程 and 无形资产	232
14.关于应收账款	246
15.关于募投项目	254
保荐机构总体意见	278

1. 关于产品

根据申报材料：（1）公司主要产品为射频前端芯片、射频 SoC 芯片及其他模拟芯片，射频前端芯片包括 5G PA 及模组、4G PA 及模组、2G/3G PA 及模组、射频开关以及射频前端其他产品；（2）2024 年，公司 5G PA 及模组收入为 90,278.95 万元，占射频前端合计收入的比例为 50.42%，在 5G 射频前端模组能力方面已处于行业领先水平；（3）报告期内，发行人 4G PA 及模组收入分别为 38,888.05 万元、33,396.29 万元和 50,662.75 万元，存在一定波动，2G/3GPA 及模组收入分别为 13,917.10 万元、11,727.92 万元和 11,780.96 万元，2023 年销量经历下滑后基本保持稳定；（4）发行人开关产品包括射频开关、天线调谐开关，报告期内收入分别为 4,210.59 万元、9,817.26 万元和 18,319.08 万元；（5）局域无线通信技术主要包括 2.4GHz、蓝牙、WiFi、ZigBee、星闪等，发行人射频 SoC 芯片包括低功耗蓝牙类、2.4GHz 私有协议类和其他产品，下游应用领域主要为无线键鼠、智能家居、健康医疗和智慧物流等；（6）除射频前端芯片、射频 SoC 芯片外，公司业务还包含其他模拟芯片。

请发行人披露：（1）对比国际领先厂商，发行人 5G 射频前端模组能力处于行业领先水平的具体体现及依据，发行人 L-PAMiD 量产时间、收入及同行业对比情况；（2）发行人 2G-4G PA 及模组产品是否面临技术淘汰风险，相关业务未来是否可持续及具体规划；（3）射频开关/天线调谐开关的收入金额及占比、主要客户，相关客户采购开关产品而非采购发行人模组产品的原因；（4）射频前端其他产品的产品类型、功能、应用领域及主要客户情况；（5）不同无线物联网协议标准的特点、关系、技术难度差异，发行人射频 SoC 的产品布局与同行业公司比较情况，区分下游应用领域说明公司射频 SoC 芯片对应实现的收入及占比；（6）其他模拟芯片的具体种类、应用领域和主要客户、收入情况。

请保荐机构简要概括核查过程并发表明确意见。

回复：

一、对比国际领先厂商，发行人 5G 射频前端模组能力处于行业领先水平的具体体现及依据，发行人 L-PAMiD 量产时间、收入及同行业对比情况

（一）对比国际领先厂商，发行人 5G 射频前端模组能力处于行业领先水平的具体体现及依据

5G 通信是当前蜂窝通信中的主流制式，也是射频前端芯片的主要应用场景。5G 通信信道具有数据承载量大、通信频段多、通信干扰较强等特点，因此对射频前端产品性能要求较高。同时，在智能终端小型化的趋势下，器件在同等面积下需集成更多功能，因此，射频前端模组亦在向模组化方向演进，技术和工艺难度进一步提升。

作为在射频前端领域多产品线布局的国产厂商，发行人具备深厚的技术积累和多工艺平台设计能力，通过对砷化镓 PA 的创新电路设计、功率合成网络设计、以及模组的隔离度优化，发行人已开发出可以满足 5G 通信所需的功率要求、效率要求和收发隔离要求的 5G 射频前端模组，并通过对滤波器和低噪声放大器的集成，实现了模组产品小型化。目前，发行人已开发出覆盖 5G 全频段的一整套收发、发射和接收模组产品，满足移动终端所需的多通道、多级增益、以及多发多收的射频模组功能需求。

当前 5G 制式的主流射频前端方案如下：

5G 频段		主集收发模组	分集接收模组
重耕频段 Sub 3GHz	模组方案	L-PAMiD	L-DiFEM
	分立方案	TxM、MMMB PA、LNA Bank	LNA Bank
新频段 Sub 6GHz	模组方案	L-PAMiF	L-FEM

公司与品牌客户深度合作，在满足客户多方面的需求同时也帮助公司在第一时间掌握行业前沿技术路径和产品路线图，优先获得客户需求规格及验证支持，为产品率先实现量产打下基础。经过多年持续研发投入与技术积累，公司目前已形成覆盖 5G 新频段、5G 重耕频段发射和接收模组、分立器件的 5G 产品线，广泛应用于从中低端机型到高端旗舰机型的各类智能终端。

1、高集成度、高技术难度 L-PAMiD 模组率先突破，5G 模组能力全面提升

按照频率划分，5G 频段分为新频段（Sub 6GHz）和重耕频段（Sub 3GHz），

其中重耕频段（Sub 3GHz）承载的通信频段多，带宽较小，频段间的通信干扰较强，需要支持载波聚合技术，特别是模组方案需要兼顾器件小型化，在高性能基础上还需要满足高集成度设计，因此覆盖该频段的模组产品技术难度较高。

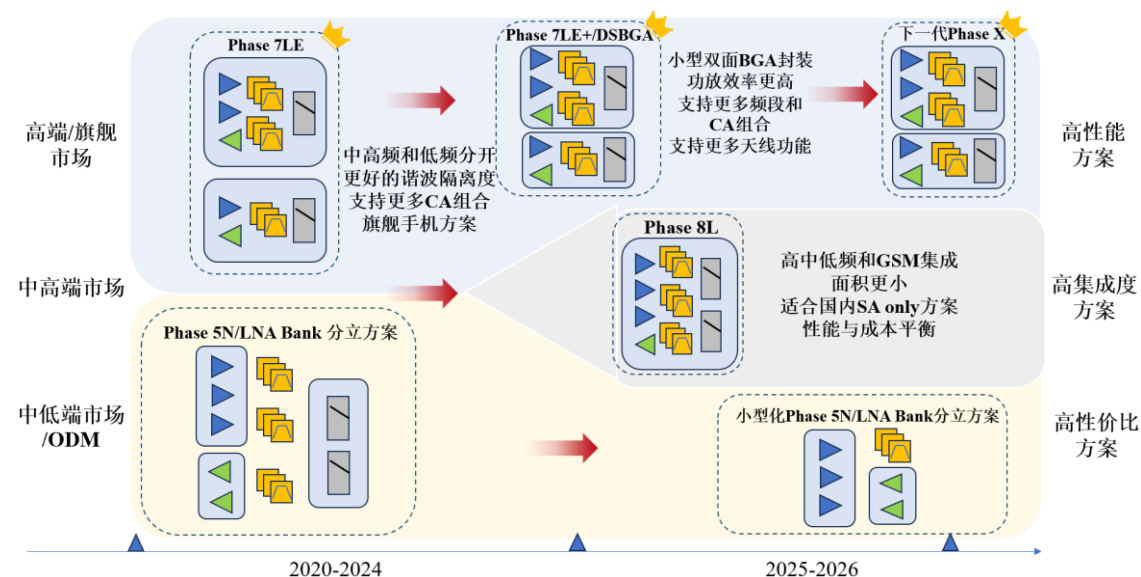
（1）发行人率先实现 5G Phase 7LE L-PAMiD 模组对品牌客户大规模量产出货

在 5G 射频前端模组产品中，应用于高端机型的 5G 重耕频段收发模组 L-PAMiD，其单个模组中需要集成的器件数量多，在 5G 射频前端产品中的技术难度最高，国产化率也最低，是影响射频前端产业国产化进程的核心器件。发行人依托长期研发积累形成的高集成度模组化能力，在国家部委重大攻关项目及重点品牌客户的牵引下，于 2023 年与唯捷创芯在国内率先实现 L-PAMiD 产品对主流品牌客户大规模量产出货，打破了国际厂商垄断，标志着公司在 5G 射频前端模组能力方面已处于行业领先水平。

（2）紧跟射频前端技术发展趋势，持续跟进 5G 射频前端模组迭代演进

依托 5G Phase 7LE L-PAMiD 模组突破并实现品牌客户导入的经验，通过多年自主研发积累，发行人已形成行业领先的高集成度模组的设计开发能力，持续跟进 L-PAMiD 模组迭代演进。

图：5G 射频前端方案架构演进（Sub-3GHz 频段，主集收发模组方案）



资料来源：行业研究资料、发行人调研及公开资料整理

① 高性能方案

Phase 7LE 模组方案具有高集成度、高性能等特点，主要应用于高端及旗舰手机市场。2023 年，发行人率先实现 L-PAMiD 产品对品牌客户大规模量产出货，取得了突破性进展，标志着发行人相关技术方案和产品性能达国内领先、国际先进水平，为下一代模组方案的研发赢得了先发优势。

为满足更多通信频率和制式，高门槛、高技术难度的 Phase 7LE 模组提高了隔离度、降低了带内损耗，同时使用多工器和阻抗匹配技术，支持载波聚合功能，最大支持 4 路聚合接收，大幅提高下行速率。由于频段复杂，发射与接收、多路接收并行带来了严重的带间干扰，L-PAMiD 模组使用共型屏蔽技术和分腔屏蔽技术，解决了模组对外辐射杂散的射频难题，避免了模组对外的辐射干扰和手机屏蔽罩对内部带来的泄漏和相互干扰，同时解决了模组内部芯片和频率之间的噪声耦合和信号泄漏，大大提高了灵敏度和传输速率。

随着技术的不断演进，发行人与品牌客户持续深度合作，进行高性能产品的迭代，成功研发了小型化双面 BGA 封装的 Phase 7LE DSBGA 模组。该产品支持完整多频载波聚合、EN-DC 双发射，并且通过采用双面 BGA 封装技术、新型介质的超薄基板工艺、超薄滤波器技术、C-MOLDING 和可控研磨技术实现了更小的器件尺寸，其在效率、功耗等关键性能上实现了相对上一代产品的显著提升，该产品预计主要应用于高端/旗舰机型的下一代方案，并将继续向高性能、高集成度方向迭代。

未来，发行人将继续升级迭代 Phase X 高性能版本，对功率等级、频段覆盖、CA 组合、天线端口数量等指标上持续优化；同时，在滤波器封装形式、基板与无源器件的集成度等方面进行设计与工艺的改进，积极提升产品性能，持续向高端射频模组领域拓展。

② 高集成度方案

除高性能方向外，发行人也在进行 L-PAMiD 模组高集成度方向的迭代。Phase 8L 方案下将 5G Low Band 与 Mid/High Band 通路进行了合并，并与 GSM 功能集成在一个模组中，通过单颗模组实现 Sub-3GHz 全频段覆盖，同时支持多种频段组合，包括 M+H/L+H 双发 EN-DC 及多频载波聚合。与 Phase 7LE 方案相比，

Phase 8L 方案面积更小，成本更低，使得射频模组化有望实现更广泛应用，但在谐波隔离度、噪声隔离度上存在劣势，适合对载波聚合和 EN-DC 要求相对较低的国内 SA 场景，目前主要面向中端手机应用。与 Phase 5N 分立方案相比，Phase 8L 方案减少了多颗外部器件需求，简化了调试过程，显著提升量产效率，同时保持了较高的射频性能。这些特点使其在价格敏感型手机市场具有较强的竞争力，有望替代一部分 Phase 5N 分立方案，实现性能与成本的平衡。目前，公司的 Phase 8L 方案产品已初步通过品牌客户认证，预计 2025 年下半年实现大规模量产出货。

③高性价比方案

除模组方案外，5G 中低端机型主要采取分立方案，技术较为成熟、成本较低。发行人通过集成 Phase 5N 和 GSM PA、LNA Bank 器件小型化和改进工艺、使用小尺寸晶圆等手段，全方位降低晶圆、封装和基板成本，提升产品竞争力。

(3) 持续完善产品布局，L-DiFEM 等 5G 接收端模组产品在品牌客户实现大批量出货

智能终端的主要数据流为下行数据，对接收灵敏度特别是载波聚合情形下的灵敏度、带外抑制都有更高要求，除收发模组 L-PAMiD 外，通常还需要配置接收模组，负责多路接收以及对应的 CA 组合和 EN-DC 组合功能。L-DiFEM 模组集成射频开关、LNA、接收滤波器等，采用高密度封装和电磁干扰屏蔽技术，实现 4G/5G 信号的分集接收和 MIMO 接收功能，提高下行速率，具有高集成度、高性能等特点，在接收模组中难度最高。该产品和 L-PAMiD 产品组合，成为中高端手机的 Sub 3GHz 主流射频方案。

2024 年下半年起，公司 L-DiFEM 模组已实现对主流手机品牌客户量产出货。结合公司已推出的 L-PAMiD、L-PAMiF 等产品，公司已形成整套 5G 高集成度模组方案，主力产品实现对品牌客户高端机型的规模化供货，显著提升了公司在市场中的竞争力和行业影响力。

2、5G PA 及模组产品核心技术指标达到国际厂商水平

发行人长期致力于研发高性能、高线性度、高可靠性的 5G 射频前端芯片及模组，经过多年持续研发投入与技术积累，公司目前已形成覆盖 5G 新频段、重耕频段发射和接收模组、分立器件的 5G 产品线组合。发行人 5G PA 及模组产品

在线性度、工作效率等主要性能指标上，与国际头部厂商 Skyworks、Qorvo、村田等的同类产品基本相当，部分中高端型号产品的线性度、工作效率、噪声系数等性能达到行业领先水平，具体如下：

(1) 重耕频段（Sub 3GHz）

①模组方案：L-PAMiD 模组

指标		昂瑞微 OM9285-11	Qorvo QM77055	指标说明
4G/5G 指标				
最大线性 输出功率	B26	26dBm	26.5dBm	越高越好，输出功率越高， 说明 PA 可提供的信号越 强，通信距离越远
	B8	26dBm	26.5dBm	
	B28A	26dBm	26.5dBm	
	B20	26dBm	26.5dBm	
	B12	26dBm	26.5dBm	
线性度	B26	-33dBc	-33dBc	越低越好，数值越低说明 信号失真越小，信号质量 越高
	B8	-32dBc	-33dBc	
	B28A	-34dBc	-33dBc	
	B20	-34dBc	-33dBc	
	B12	-34dBc	-33dBc	
效率	B26	19.4%	17.9%	越高越好，效率越高，功 耗越小，增强待机时间
	B8	20.6%	18.1%	
	B28A	19.6%	18.8%	
	B20	21.6%	20.2%	
	B12	21.6%	20.9%	
发射端增益	B26	28.0dB	27.8dB	根据系统要求，适当增益
	B8	28.7dB	27.3dB	
	B28A	28.4dB	26.3dB	
	B20	29.0dB	28.5dB	
	B12	28.5dB	26.3dB	
接收端增益	B26	19.0dB	13.2dB	适当较高更好，高增益可 以减少接收端后级链路噪 声的影响
	B8	18.0dB	12.5dB	
	B28A	19.0dB	12.7dB	
	B20	18.0dB	13.4dB	
	B12	18.4dB	13.0dB	

指标		昂瑞微 OM9285-11	Qorvo QM77055	指标说明
LNA 电流	B26	9.4mA	12.6mA	越低越好，低电流减少功耗，增强待机时间
	B8	8.4mA	13.4mA	
	B28A	8.0mA	12.3mA	
	B20	10.5mA	12.7mA	
	B12	8.0mA	12.8mA	
噪声系数	B26	3.5dB	3.9dB	越低越好，低噪声系数可以提高接收灵敏度，提高通话质量
	B8	3.9dB	3.9dB	
	B28A	3.3dB	3.9dB	
	B20	3.3dB	3.8dB	
	B12	3.0dB	3.7dB	
2G GMSK （Saturated Mode）指标				
最大输出功率	LB	34.0dBm	34.8dBm	越高越好，输出功率越高，说明 PA 可提供的信号越强，通信距离越远
	HB	32.8dBm	34.0dBm	
效率	LB	35.0%	37.5%	越高越好，效率越高，功耗越小，增强待机时间
	HB	40.0%	42.7%	
谐波	LB	-40dBm	-36dBm	越低越好，低的谐波避免对相关信道的干扰
	HB	-40dBm	-36dBm	
2G EDGE （linear Mode）指标				
最大输出功率	LB	28dBm	29dBm	越高越好，输出功率越高，说明 PA 可提供的信号越强，通信距离越远
	HB	28dBm	29dBm	
效率	LB	13.5%	17.3%	越高越好，效率越高，功耗越小，增强待机时间
	HB	19%	23%	
增益	LB	35dB	35dB	根据系统要求，适当增益
	HB	35.5dB	35dB	

数据来源：公司及 Qorvo 产品手册

注：由于同行业公司披露的公开信息有限，市场上也没有客观、公立的第三方机构出具行业内公司相关技术的对比报告等，公司产品技术指标与国际厂商的对比情况主要为公司核心技术人员基于对同行业公司及产品理解下的梳理和总结，且由于仅选取单一代表性产品型号进行比对，业务指标对比具有一定局限性（后同）。

如上表所示，公司 5G 重耕频段 L-PAMiD 属于中高端产品，整体上性能与 Qorvo 竞品保持相近水平，满足在 Sub 3GHz 通信频段要求，已经在品牌客户的旗舰的机型中实现大规模销售。

②模组方案：L-DiFEM 模组

噪声系数		昂瑞微 OM1940-11	村田 HFQRXRKJB-812	指标说明
B8	B8	2.9dB	2.4dB	噪声系数越小，接收机对微弱信号的灵敏度越高
B26	B26	3.0dB	2.5dB	
B28+20	B28+20	3.7dB	3.5dB	
B66	B66	3.4dB	3.3dB	
	B1+3+7 CA	3.8dB	4.3dB	
	B1+3+40 CA	3.8dB	4.0dB	
	B1+3+41 CA	3.6dB	4.0dB	
	B1+3+7+40 CA	4.2dB	5.4dB	
	B66+25+7 CA	4.0dB	4.5dB	
	B66+25+41 CA	4.2dB	3.6dB	
B25	B25	3.3dB	3.8dB	
	B66+25+7 CA	4.3dB	4.8dB	
	B66+25+41 CA	4.7dB	4.7dB	
B3	B3	3.7dB	3.1dB	
	B1+3+7 CA	3.9dB	4.9dB	
	B1+3+40 CA	3.9dB	3.9dB	
	B1+3+41 CA	4.0dB	4.6dB	
	B1+3+7+40 CA	4.2dB	4.9dB	
B7	B7 CA	3.0dB	3.3dB	
	B1+3+7 CA	3.9dB	4.9dB	
	B1+3+7+40 CA	4.3dB	4.9dB	
	B66+25+7 CA	4.2dB	4.5dB	
B40	B40	3.4dB	3.5dB	
	B1+3+40 CA	3.9dB	4.6dB	
	B1+3+7+40 CA	4.2dB	4.9dB	
	B40+41 CA	4.1dB	4.7dB	
B41	B41	3.8dB	3.4dB	
	B40+41 CA	3.9dB	3.8dB	
	B1+3+41 CA	4.5dB	4.7dB	
	B34+39+41 CA	4.7dB	4.0dB	
	B66+25+41 CA	4.8dB	4.4dB	

数据来源：公司及村田产品手册

如上表所示，公司的 5G L-DiFEM 与村田同类竞品在不同频段中噪声系数指标各有优劣。公司依托先进的 CA 噪声控制技术，在多 CA 组合场景下性能表现优异，能适应复杂多变的 5G 网络环境，为用户带来更优质的通信体验。公司的该款产品已实现对主流手机品牌客户量产出货，体现了公司较强的技术优势和产品能力。

③分立方案 Phase5N MMB PA 模组

指标		昂瑞微 OM9902-11	Skyworks SKY77643-81	指标说明
工作电压		PC3 模式 3.4V PC2 模式 4.5V	PC3 模式 3.4V PC2 模式 4.5V	产品使用的供电电压
最大线性 输出功率	@900MHz	29dBm	29dBm	越高越好，输出功率越高，PA 可提供的信号越强，通信距离越远
	@1,880MHz	29dBm	29dBm	
	@2,500MHz	31dBm	31dBm	
线性度 NR-Utra	@900MHz	-42dBc	-41dBc	越低越好，本指标数值越低，说明 PA 输出信号失真越小，信号质量越高
	@1,880MHz	-42dBc	-41dBc	
	@2,500MHz	-41.5dBc	-41dBc	
效率	@900MHz	36%	38%	越高越好，效率越高，说明 PA 将直流电源功率转换为射频输出功率的能力越强，越省电
	@1,880MHz	35%	35%	
	@2,500MHz	33%	26%	

数据来源：公司及 Skyworks 产品手册

如上表所示，公司的 5G Phase5N MMB PA 在整体性度指标上与 Skyworks 竞品达到同一水平。公司的 5G Phase5N MMB 面向 5G 重耕频段的需求进行升级和迭代，满足在 Sub 3GHz 通信频段要求，已经在客户 A、荣耀、三星、小米、vivo 等多家品牌手机的机型中实现大规模销售。

(2) 新频段（Sub 6GHz）

模组方案：L-PAMiF 模组

指标		昂瑞微 OM9576-51	Qorvo QM78312	指标说明
最大线性 输出功率	@3350MHz	29dBm	29dBm	越高越好，输出功率越高，PA 可提供的信号越强，通信距离越远
	@3550MHz	29dBm	29dBm	
	@3750MHz	29dBm	29dBm	
线性度	@3350MHz	-37dBc	-35.4dBc	越低越好，本指标数值越

指标		昂瑞微 OM9576-51	Qorvo QM78312	指标说明
NR-Ultra	@3550MHz	-39dBc	-35dBc	低,说明 PA 输出信号失真越小, 信号质量越高
	@3750MHz	-37dBc	-35.2dBc	
效率	@3350MHz	28%	23%	越高越好,效率越高,说明 PA 将电能转化为射频的能力越强,越省电
	@3550MHz	29%	23%	
	@3750MHz	29%	23%	
最高档位增益	@3300MHz	17.2dB	20.5dB	越高越好,输出增益越高,LNA 可输出的信号越强,可接收到更低功率的信号
	@3500MHz	18.7dB	18.5dB	
	@3800MHz	18.3dB	18.5dB	
最高档位噪声系数	@3300MHz	3.37dB	2.8dB	越低越好,本指标数值越低,说明 LNA 输出信号失真越小,信号质量越高
	@3500MHz	3.2dB	2.8dB	
	@3800MHz	3.1dB	2.4dB	
最高档位电流功耗	@3300MHz	9.8mA	10.2mA	越低越好,本指标数值越低,说明 LNA 消耗的能量越小,客户终端待机和通话时间越长
	@3500MHz	9.8mA	10.2mA	
	@3800MHz	9.8mA	10.2mA	

数据来源:公司及 Qorvo 产品手册

如上表所示,公司 5G L-PAMiF 在整体上与 Qorvo 竞品达到同一水平。公司依托长期以来对砷化镓和绝缘硅的材料理解和技术积累,研发了性能较优的 PA 和 LNA 器件,可用于 L-PAMiF 和 L-FEM 产品。

3、5G 射频前端产品竞争力得到市场验证,全面导入主流智能手机厂商

公司坚持品牌大客户战略,高度重视与知名品牌终端厂商的深度合作。目前,公司 5G 射频前端产品已进入包括客户 A、荣耀、小米、三星、传音、vivo 等品牌在内的主流智能手机终端品牌客户供应链。

未来随着发行人核心技术的增强和产品线的进一步完善,特别是高性能 L-PAMiD 大规模量产出货以及接收模组等产品持续导入品牌旗舰机型,发行人 5G 射频前端产品有望在旗舰及中高端智能终端市场中持续放量。

4、先进技术工艺通过科技成果鉴定,承担重大科研项目持续攻坚 5G 射频前端技术难题

(1) 先进工艺技术通过科技成果鉴定并在行业推广应用

据中国电子学会的鉴定报告,公司完成的“星地融合移动终端射频前端关键

技术及应用”项目面向移动通信设备核心器件国产化和融合集成高轨卫星通信需求，针对手机设备狭小空间和有限供电散热能力场景对射频前端器件的严苛要求，对器件性能、效率和高密度集成技术展开深入研究，突破了高功率高效率卫星通信 PA 和高密度 5G L-PAMiD 关键技术，提升了射频前端器件的功率、效率、噪声等指标和封装集成，实现了大规模市场应用。相关成果技术复杂、研制难度大、创新性强，成果自主可控，整体技术达到国内领先、国际先进水平，其中天通卫星通信 PA 具有高功率和高效率优势，适配高轨卫星直连需求，技术水平达到国际领先。

(2) 承担多项国家级重大科研项目，推动射频领域基础研究和产业化应用

公司秉持以技术创新为核心的理念，始终专注于射频、模拟芯片设计研发，经过多年的研发投入，在射频前端以及射频 SoC 领域积累了丰富的芯片设计技术以及先进的工艺经验。凭借丰富的技术积累和突出的技术创新能力，公司已主导或参与 5 项国家级、多项地方重大科研项目，积极推动我国射频领域的基础研究和产业化应用。其中，公司牵头完成的科技部 03 专项“全 CMOS 工艺全模一体化集成的 LTE-A 终端射频前端模块研发”项目，解决了 CMOS 工艺固有的失真问题和耐压问题，可以支持严苛的线性度要求，实现了高性能低成本 CMOS 功放产品在 4G、5G 上的应用。公司独立承担的国家发改委涉密项目 A 和深圳发改委涉密项目 B 等，通过射频功率放大器功率合成技术、CMOS 射频功率放大器技术、射频功率放大器可靠性提高技术等，提出了功率放大器、开关、LNA 和滤波器的整体规划和设计布局，实现 5G L-PAMiD 和 L-PAMiF 等高集成度模组对高功率、大带宽和低噪声的要求，该技术方案和产品性能可以达到或领先国际厂商水平，并已在主流品牌旗舰机型大规模应用，打破了国际厂商对 L-PAMiD 模组产品的垄断。

同时，在国家级项目的牵引下，发行人正持续加大对 SAW 滤波器产品的投入，针对高性能、复杂应用的高端滤波器开展设计研发，致力于射频前端模组核心器件的全面自主替代。

(3) 持续攻坚 5G 射频前端技术难题

公司作为国内射频前端多产品线布局的厂商，具备多工艺平台设计能力，依托长期以来积累形成的高集成度模组化能力，持续解决 5G 射频前端的技术瓶颈问题，具体如下：

分类	产品	技术难度	解决 5G 射频前端的技术瓶颈问题的具体表征
收发模组	L-PAMiD	难度：高 该类产品主要应用于 5G Sub 3GHz 频段，主要难点体现在： （1）覆盖低、中、高频段，频段拥挤复杂，特别是低频对中高频的谐波干扰、噪声抑制等，对信号之间的串扰和噪声的隔离要求高； （2）集成的 LNA 频道多，可调增益范围广，实现困难； （3）集成的双工器、四工器等滤波器数量多，对集成度要求非常高； （4）集成的双工器、四工器的要求高、对滤波器厚度、性能、抗烧毁能力、插损、抑制度等都有全面要求。	在有限的封装空间条件下，实现了整个 5G 智能手机射频前端的系统级集成，解决了： （1）集成多种类器件：PA、开关、LNA、双工器、四工器、滤波器； （2）复杂封装：超过 8 颗晶圆，9 个双工器滤波器，80 余个电感电容器件，需要使用倒扣封装、共性屏蔽、分腔屏蔽、双面封装等先进技术； （3）先进射频技术：高效率的 PA 构架、低插损高隔离度的滤波器技术、高性能的 SOI 工艺首先应用在 L-PAMiD 模组中； （4）解决晶圆和双工器滤波器之间的隔离、耦合、噪声干扰等问题。打破了海外厂商在复杂收发模组领域的技术垄断，实现国产高集成度 L-PAMiD 模组在 5G 终端的规模化商用。
	L-PAMiF	难度：较高 该类产品主要应用于 5G Sub 6GHz N77/79 等频段，主要难点体现在： （1）高频率，4G 时期频率低于 2.7GHz，没有 N77 和 N79 频段，新增频段频率最高达到 5GHz，实现难度大； （2）大带宽，从 4G 的 20M 提高到 100M 甚至 160M； （3）高功率，功率提高到 PC2，相较 4G 提高了 3dB； （4）集成 LNA 芯片、滤波器，产品尺寸较小，集成度要求高。	L-PAMiF N77/79 频段模组，解决了： （1）高频段、大带宽、高功率的射频功率放大器技术； （2）高集成度技术：模组集成 PA、控制器、开关、LNA 和滤波器； （3）低插损技术：高频段的低噪声滤波器采用 LTCC 或 IPD 技术，解决插损、带外抑制、尺寸等难题； （4）打破了海外厂商在 L-PAMiF 高频段模组领域的技术垄断，支撑国产高集成度 L-PAMiF 在 5G 终端的规模化商用。

分类	产品	技术难度	解决 5G 射频前端的技术瓶颈问题的具体表征
接收模组	L-DiFEM/ DiFEM	难度：较高 L-DiFEM 集成射频开关、LNA、接收滤波器等； DiFEM 集成射频开关、接收滤波器等，实现 4G/5G 信号的分集接收和 MIMO 接收功能，提高下行速率 难点： （1）封装尺寸非常小，传统单频滤波器晶圆难以布局，通过滤波器的小型化，减小晶圆尺寸，合并多个频段到 1 颗裸片上，节约空间； （2）成本要求高，通过合并频段，降低晶圆面积，减小封装中晶圆数量，降低成本； （3）可靠性要求高，封装使用 WLP 或者 BDMP 封装方式，需要解决应力、断裂、分层等问题； （4）CA 组合多，模组相较于分立方案，需要支持更多的频段组合，要解决频段间的干扰，以及带来的性能损失； （5）噪声要求高，对 LNA 和滤波器的单体性能，特别是噪声系数和插损要求高，同时多路滤波器集成，要解决隔离度和耦合问题。	由于 5G 在下行速率提升快，大量使用了载波聚合（CA）和 MIMO 技术，如 5CA 和 4X4 MIMO，需要大量使用下行 RX 接收通路，复杂的结构对接收模组的性能要求大幅提高，使得 L-DiFEM 成为主流方案，特别是高端机型大量使用。 发行人突破 L-DiFEM 分集接收模组的关键技术瓶颈，模组实现覆盖全球主要 5G 接收频段，实现规模出货。 发行人解决了： （1）小型化问题：通过将高性能 LNA 同开关集成到单一晶圆； （2）滤波器设计为 SAW Bank 形式，将多个频段滤波器集成到一颗晶圆上，解决单一膜厚一次光刻设计约束大的难题； （3）滤波器集成度高，面积大，解决封装应力和可靠性的难题； （4）解决 BDMP 封装关键技术带来的填充等难题。

（二）发行人 L-PAMiD 量产时间，收入及同行业对比情况

国际射频前端厂商长期垄断高端模组产品供应，尤其以 L-PAMiD 为代表的 5G 高集成度模组国产化率较低。报告期内，发行人在 L-PAMiD 产品上实现突破，与唯捷创芯率先通过客户认证，于 2023 年上半年实现对主流手机品牌客户旗舰机型大规模量产出货，标志着发行人相关技术方案和产品性能达国内领先、国际先进水平，打破了国际厂商对高技术难度、高集成度 5G L-PAMiD 模组产品的垄断局面。

经公开信息检索及发行人市场调研，在国际射频前端厂商为主导的 5G L-PAMiD 模组市场中，发行人 2024 年的市场份额约 1.6%（以销售额计）/3.1%（以出货量计），是 5G L-PAMiD 模组领域的主要国产供应商。随着国产替代的持续加速、发行人产品的进一步导入及放量，预计未来在 L-PAMiD 模组产品市场仍有较大的增长潜力。

发行人结合同行业公司招股说明书、境内外上市公司定期报告、终端用户出货量、发行人市场调研等信息，谨慎估算发行人同行业公司的 L-PAMiD 模组产品的收入规模如下：

序号	公司	量产时间	销售收入
1	Qorvo	Phase 7LE：2022 年大规模量产出货 Phase 8L：2024 年大规模量产出货	未披露
2	Skyworks	Phase 7LE：2022 年大规模量产出货 Phase 8L：2024 年大规模量产出货	未披露
3	Qualcomm	Phase 7LE：2022 年大规模量产出货 Phase 8L：2024 年大规模量产出货	未披露
4	发行人	Phase 7LE：2023 年上半年大规模量产出货 Phase 8L：预计 2025 年下半年量产出货	2024 年：3.81 亿元 2023 年：3.10 亿元 2022 年：0.09 亿元
5	唯捷创芯	Phase 7LE：2023 年上半年大规模量产出货 Phase 8L：2025 年量产出货	未披露
6	飞骧科技	Phase 7LE：2023 年实现批量出货 Phase 8L：未披露	2024 年：未披露 2023 年：0.15 亿元 2022 年：未规模出货
7	Murata	Phase 7LE：2023 年量产出货 Phase 8L：2024 年量产出货	未披露
8	卓胜微	Phase 7LE：未规模出货 Phase 8L：2025 年产品导入中	未披露
9	慧智微	Phase 7 LE：2023 年量产出货 Phase 8L：2025 年量产出货	未披露
10	Wisol	Phase 7 LE：2024 年量产出货	未披露

序号	公司	量产时间	销售收入
		Phase 8L：未披露	

数据来源：L-PAMiD 模组产品市场规模数据系发行人结合同行业公司招股说明书、境内外上市公司定期报告、终端用户出货量、发行人市场调研等信息后谨慎估算确认。

境外终端品牌厂商中，苹果和三星全部使用国际厂商的 L-PAMiD 模组产品，国产厂商尚未实现突破；境内终端品牌厂商中，客户 A 射频前端供应链已基本完成国产化，发行人是其 L-PAMiD 模组产品的主要供应商。小米、OPPO、vivo、荣耀等其他主流厂商的 L-PAMiD 模组产品仍大量采用 Qorvo、Skyworks、Qualcomm 等国际厂商产品，包括发行人在内的国内厂商在部分中高端机型中实现了突破。

随着发行人与品牌客户持续深度合作，发行人的 Phase 7LE 高性能方案产品将继续向高性能、高集成度方向迭代，该产品预计主要应用于品牌客户下一代高端/旗舰机型；Phase 8L 高集成度方案产品已初步通过荣耀等品牌客户认证，预计 2025 年下半年实现量产出货。总体上，发行人凭借在产品性能、研发效率、供应链等方面全面提升，未来在 L-PAMiD 模组市场占有率有望进一步提升。

二、发行人 2G-4G PA 及模组产品是否面临技术淘汰风险，相关业务未来是否可持续及具体规划

（一）2G-3G 领域整体进入存量市场，部分特定场景、用户群体仍存在需求

1、2G 相关产品仍存在结构性市场机会

发行人 2G PA 产品主要应用于功能手机。与智能手机相比，功能手机具有简单易用、功耗低、电池耐用、价格低廉等优势。另一方面，在非洲为代表的新兴市场，通常存在电力供应短缺、通信基础设施建设滞后（部分地区 4/5G 普及度较低，2G 网络预计仍需长期运行）、用户受教育群体占比较低、经济发展水平落后等特点，因此 2G 功能手机在非洲、印度、中东、巴基斯坦等新兴市场仍然存在结构性市场空间，在未来一段时期内仍会存在特定的消费群体。在此背景下，发行人 2G PA 产品仍存在结构性市场机会。

2、3G 产品预计即将逐步退出市场

随着 4G 网络的加速建设，原 3G 手机用户正向 4G 手机迁移，全球 3G 市场

已整体进入萎缩状态，3G PA 及模组产品存在一定技术淘汰风险。在非洲、东南亚、南亚等发展中国家及地区，目前 4/5G 渗透率相对较低，短期内 3G 产品保留了一定的存量业务空间，但出货量逐年递减，厂商以清库存为主。随着 3G 网络逐步退网，相关 PA 及模组将逐步退出市场。报告期内，发行人 3G 产品收入占比已处于较低水平。

（二）4G 和 5G 网络将长期共存，4G PA 及模组产品的需求持续存在

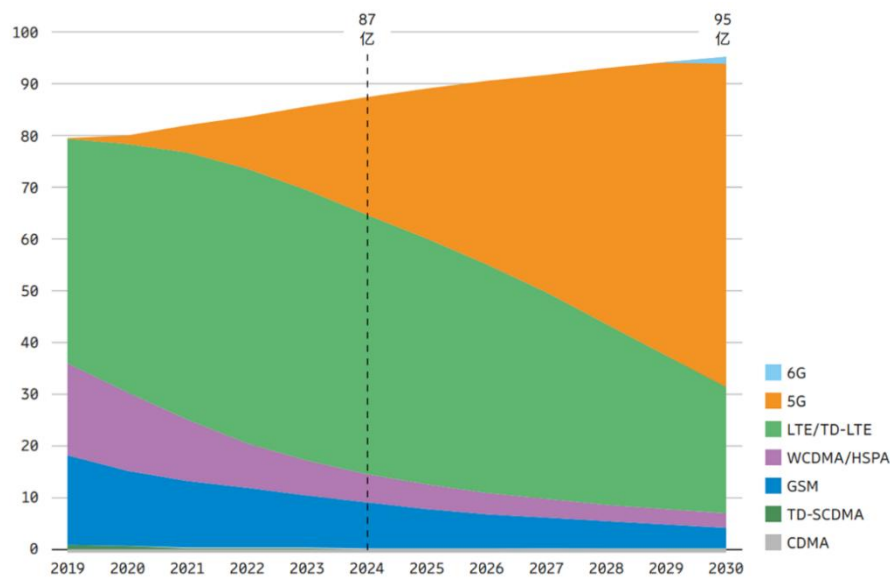
虽然当前已进入 5G 时代，但 4G 智能手机仍然存在较大的用户规模，同时 4G 在蜂窝物联网领域应用广泛，因此预计 4G 网络还具备较长的生命周期。在此背景下，发行人 4G PA 及模组产品的需求预计长期存在。具体情况如下：

1、全球 4G 网络仍保持较高渗透率，4G 智能手机需求将持续存在

从基础设施建设角度来看，4G 网络的基站部署数量庞大，覆盖范围广泛且成熟，而 5G 网络基站的建设需要投入大量时间、资金和资源，难以在短期内实现全面覆盖。目前在全球范围内，除中国外的大部分国家（包括欧美发达国家）的 5G 渗透率相对较低，4G 智能手机仍有较大规模的用户群体。根据全球移动通信系统协会发布的数据，截至 2024 年末，全球 4G 网络用户约为 34 亿，占比为 58%，而 5G 网络用户为 14.5 亿，占比为 25%。

在发展中国家和新兴市场，4G 网络的覆盖率高，设备成本低，使得 4G 终端产品成为许多用户的首选。而即便在欧美发达国家仍有大量 4G 用户，例如北美有 1.3 亿 4G 网络用户，欧洲有约 3.1 亿 4G 网络用户。因此，4G 终端在未来相当长时间内仍有较大的市场空间，尤其在智能手机和平板电脑等设备的使用中占据主导地位。

图：4G/5G 网络普及情况

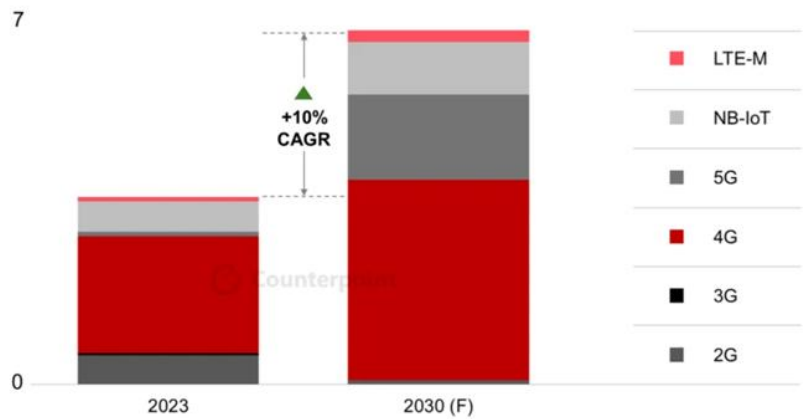


资料来源：《爱立信移动市场报告》

2、4G 通信技术在蜂窝物联网领域应用广泛

4G 通信网络是蜂窝物联网的重要运营基础，下游需求增长迅速。根据 Counterpoint 最新更新的 IoT Connections Tracker 数据，全球蜂窝物联网连接数在 2023 年同比增长了 24%，达到 33 亿，预计到 2030 年连接数将超过 62 亿，复合年增长率为 10%。其中，4G 设备连接占比超过一半，预计 4G 通信技术在未来仍是蜂窝物联网领域应用设备数量最多的通信技术类型。

图：全球蜂窝物联网连接数：2023vs2030

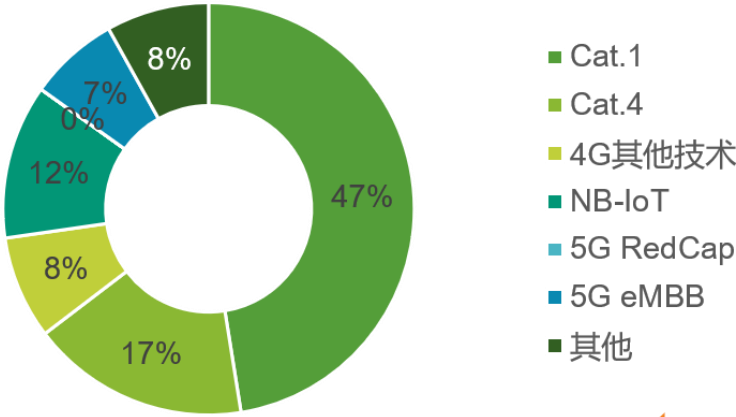


数据来源：Counterpoint

由于 4G 网络覆盖较为广泛，建设成熟，因此资费成本较低，当前 4G 已成为蜂窝物联网通信中最主要的方式，同时其下游物联网解决方案已日趋完善，产

业生态成熟度优势显著。当前，4G 中 Cat.1、Cat.4 已成为全球蜂窝物联网出货量最大的两个品类，其中 Cat.1 可以以较低成本实现中低速通信的业务需求，广泛应用于共享经济、位置追踪、物联网语音通话、金融支付等场景；Cat.4 速率更高，与 Cat.6、Cat.12、5G 等高速率技术相比在价格与性能的平衡方面具有优势，适用于车载模块、安防监控、可穿戴设备、AI 玩具等场景。

图：2024 年全球蜂窝物联网模组出货量按网络制式分布占比



数据来源：星图研究院

（三）发行人 2G-4G 业务未来的可持续性及其具体规划

1、继续跟进 2G 市场需求，逐步退出 3G 市场

2/3G 射频前端产品技术成熟，在全球范围内 2G 网络在功能机及物联网场景仍保有一定的用户基础，2G 产品仍存在可观的存量市场，3G 产品即将逐步退出市场。面对 2G 长尾市场，发行人计划继续跟进 2G 市场需求，并向低能耗、高性价比方向迭代产品。面对 3G 产品市场萎缩，发行人 3G 产品将以清库存策略为主，逐步退出 3G 市场。

2、继续保持 4G 市场的行业地位

4G 产品在全球范围内仍有广泛应用，目前由包括发行人在内的国内厂商主导，对于发行人而言仍是重要的市场。

公司已经在 4G 智能手机领域获得较高的市场份额，保持了较强的市场地位，未来将继续与下游客户一道开拓物联网的应用场景，拓展 4G Cat1、Cat4 等速率更高的物联网应用市场，并向低能耗、高性价比方向迭代产品，同时推出自主定义的物联网射频前端方案，巩固产品竞争力，继续保持在该领域的市场地位。

三、射频开关/天线调谐开关的收入金额及占比、主要客户，相关客户采购开关产品而非采购发行人模组产品的原因

（一）开关产品的收入构成及主要客户情况

根据功能不同，发行人的开关产品可分为射频开关和天线调谐开关。报告期内，公司开关产品收入主要由 5G 射频开关和天线调谐开关构成，收入占比呈现逐年上升趋势。公司开关产品的收入构成如下：

单位：万元

产品类型	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
射频开关	10,982.70	59.95%	8,619.89	87.80%	3,452.20	81.99%
其中：5G 射频开关	8,230.54	44.93%	6,346.76	64.65%	1,319.58	31.34%
其他射频开关	2,752.16	15.02%	2,273.13	23.15%	2,132.62	50.65%
天线调谐开关	7,336.38	40.05%	1,197.37	12.20%	758.40	18.01%
开关产品合计	18,319.08	100.00%	9,817.26	100.00%	4,210.59	100.00%

报告期内，发行人开关产品的前五名客户销售金额、占比及采购开关产品的原因情况如下：

单位：万元

序号	客户名称	金额	占比	采购开关产品的用途
1	科芯通讯	10,472.43	32.38%	采购天线调谐开关，以分立器件形式应用于智能手机中； 采购射频开关，以分立器件形式应用于智能手机中，支持高端手机 UWB 精准定位功能；
2	芯斐电子	7,387.59	22.84%	采购射频开关和天线调谐开关，以分立器件形式应用于智能手机中
3	客户 B	5,876.90	18.17%	采购射频开关和天线调谐开关，以分立器件形式应用于智能手机中
4	PS Electronics, Inc.	5,150.59	15.92%	采购射频开关芯片裸片，用于生产射频前端模组
5	三星电子香港有限公司	898.62	2.78%	采购射频开关，以分立器件形式应用于智能手机中
合计		29,786.12	92.08%	

（二）相关客户采购开关产品而非采购模组产品原因分析

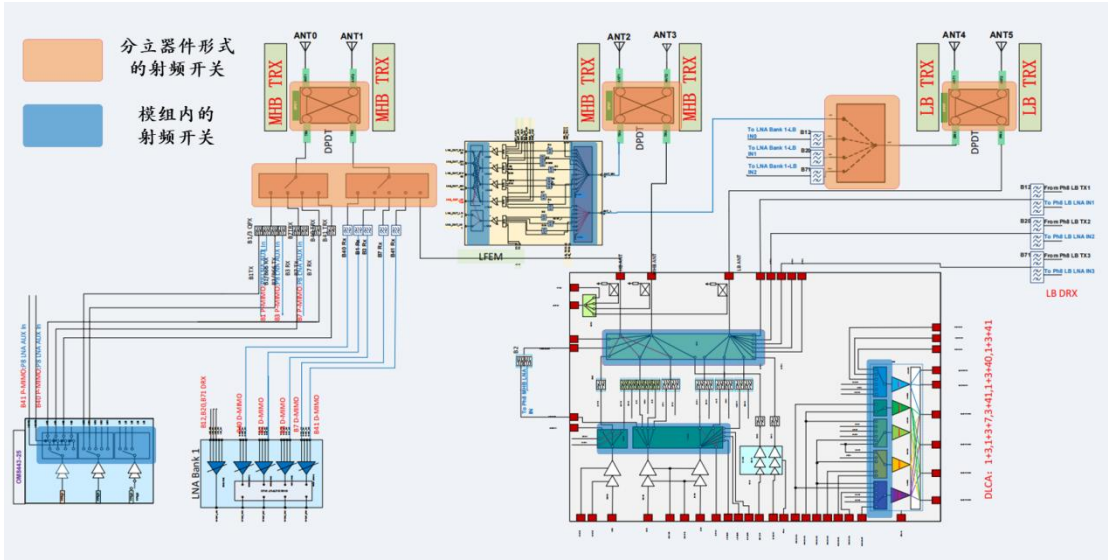
当前，智能手机中大量使用分立射频开关实现不同信号路径切换，即便在采用模组的高端手机中仍然会大量采用分立 5G 射频开关和天线调谐开关。报告期

内，发行人对外销售的开关产品大部分以分立器件形式应用于智能手机中（于射频前端模组外），同时向个别客户销售射频开关裸片以用于其自身的射频前端模组产品中，具体情况如下：

1、分立射频开关在智能手机中广泛使用

射频开关的作用是将多路射频信号中的任一路或几路通过控制逻辑连通，以实现不同信号路径的切换，包括接收与发射的切换、不同频段间或不同通信制式下的信号进行切换等。根据 Yole 数据，射频分立器件中射频开关（Discrete RF switch）、天线调谐开关（Antenna Tuner）市场规模预计从 2022 年的 5 亿美元、14 亿美元分别增长至 2028 年的 9 亿美元、19 亿美元。分立开关产品能够更灵活地适配不同频段和应用场景，因此在智能手机中仍广泛使用。

图：射频开关在射频前端电路的分布



图片来源：公司提供

随着射频前端支持的通信频段不断增加，射频开关需满足小型化、高功率承受能力、高性价比等要求。射频开关的分立器件制造工艺已经相对成熟，能够实现大规模生产，具有明显的成本优势。同时，5G 设备需要支持全球多种频段，使用分立器件可以提供更大的设计灵活性，满足全球不同区域、运营商和设备类型的需求。

特别的，由于 5G 通信的频率较高，信号传输损耗大，对器件性能要求极高，应用分立射频开关能够进一步优化对特定频段的射频性能指标（如插入损耗、隔离度、线性度），更精准地控制信号路径，减少干扰，保障通信质量。公司推出

的分立 5G 射频开关专为 5G 频段设计，是适用于 5G 射频终端的高性能射频开关系列产品，支持 5G MIMO 和天线 SRS 轮发功能，可实现共用天线的目的，有效提升智能手机整体性能。

2、天线调谐开关以分立器件的形式广泛存在

天线调谐开关（Antenna Tuner）位于天线端口，与天线直接连接，主要功能是通过调整天线的阻抗（阻抗调谐器）或孔径（孔径调谐器）来调整天线的电气特性，使其能在特定频率下高效发射或接收电磁波，提升发射效率和接收灵敏度，射频前端模组与天线调谐开关位置关系见下图。

图：天线调谐开关（孔径调谐器、阻抗调谐器）在射频电路的位置



图片来源：Qorvo

5G 智能手机所需支持的通信频段数量显著增长，天线数量从 4-6 个增加到 8 个或更多。与此同时，智能手机轻薄化使天线的设计空间进一步缩小，导致天线辐射效率降低，需要使用天线调谐开关优化各频段的整体天线性能，降低不同频段间的干扰。天线调谐开关正常工作需满足低阻抗、低电容的要求，应用上需要与天线就近相连，过度追求与其他射频器件模组化会制约与天线连接的有效性，可能影响天线增益和辐射效率，降低天线的辐射效率及抗干扰能力，难以满足现代通信设备对高性能射频前端产品的需求，因此目前未被广泛采用，国际头部射频厂商 Skyworks、Qorvo、Murata、Broadcom 和 Qualcomm 也尚未推出集成天线调谐开关的射频模组产品。

3、部分客户采购发行人开关芯片裸片并集成于其射频前端模组中

报告期内，发行人与韩国 PA 模组厂商 PS Electronics, Inc.（曾用名“WiPAM, Inc.”）开展合作，该客户采购发行人的射频开关产品应用于其自身的 PA 模组中，相关产品以裸片形式提供。

四、射频前端其他产品的产品类型、功能、应用领域及主要客户情况

（一）射频前端其他产品的类型、功能、下游应用领域及主要客户情况

除移动智能终端外，公司射频前端产品还广泛应用于车载通信、卫星通信和NB-IoT 等领域。报告期内，公司射频前端其他主要产品的产品类型、功能及主要客户如下：

产品类型	产品简介/功能	主要客户	产品图例
车载通信射频前端模组	集成功率放大器、开关，满足车载可靠性要求的5G多模多频射频前端模组，工作温度为宽温（-40℃至 105℃）。其中，部分器件已通过AEC-Q100 车规认证。	科芯通讯、神州数码	
卫星通信 PA	射频功率放大器，采用砷化镓工艺，有大功率、高效率和高可靠性的特点，工作频率为 L/S 波段，输出功率 37dBm	科芯通讯、荣耀、三星、小米、天河星	
窄带物联网 PA（NB-IoT PA）	集成功率放大器、开关，支持 1.8V 低压工作及低中频频段，采用 SiGe 工艺，适用于物联网等低功耗应用。	大联大、芯斐电子、力源信息、芯昇电子	

①车载通信射频前端模组

在车载通信领域，公司可提供车规级功率放大器（PA）、开关、低噪声放大器（LNA）、射频前端模组等多系列车载射频前端产品，应用于智能网联/T-Box 中的NAD 模块、V2X 等智驾通信等领域，具有宽温、高可靠等特点，可以在极端环境下保持高性能和低失效比例，满足-40℃至 105℃的宽温要求，相关产品已通过 AEC-Q100 车规级认证，并在知名车企中量产应用，射频前端应用领域不断扩展。

②卫星通信 PA

卫星通信 PA 产品可实现地面终端与卫星的直接通信，减少地面站转接、中继的需求，有效解决地面通信在偏远地区建设成本和建设难度较高的问题，是对现有地面通信的重要补充，特别是在海洋、高原等无人区或自然灾害等应急场景下有着重要应用。公司卫星通信 PA 输出功率达 37dBm，可以有效克服地面到卫星远距离间距带来的功率衰减，提高终端与卫星连接的可靠性与稳定性；此外，该产品具有高效率特性，发射效率达 50%，减少发热的同时提高了可靠性和通话时间。公司的卫星通信产品的目标市场为国内卫星通信市场，主要服务于三网卫星通信（北斗卫星消息、天通卫星通信、低轨卫星互联网），当前主要应用于智能手机终端（主要于旗舰机型上搭载）。

③NB-IoT PA

在广域物联网通信领域，发行人紧跟 IoT 市场发展需求，基于在 CMOS PA 产品领域的长期积累的技术优势，成功研制工作于超低电压的 SiGe PA 系列产品，该技术可显著延长 IoT 产品的电池使用寿命，为 IoT 产品超长待机需求提供了核心竞争优势，获得了联发科平台的认证推荐和用户的大量使用。公司 NB-IoT 产品支持低压和低中频段，针对 CatNB/CatM/Cat1 等物联网 IoT 产品中的通信应用，覆盖各种物联网低功耗应用，包括智能家居、智慧出行、智慧农业等场景。

（二）围绕新兴领域开展新产品研发，车载通信及卫星通信已逐渐成为公司业务进一步拓展的方向之一

除在 5G L-PAMiD 高集成度模组方案领域取得先发优势外，公司在车载通信及卫星通信等领域的射频前端芯片产品亦取得突破，具体可参见本问询回复之“2. 关于市场”之“二、智能汽车领域射频前端产品的具体类型、市场空间、竞争格局，发行人车载射频前端产品的细分类型、具体功能应用及对应的收入、客户及在手订单情况，产品认证进展”及“三、发行人卫星通信产品的收入、客户、主要应用机型，该产品的市场空间、市场参与者、竞争格局、未来发展趋势”。

针对射频前沿行业，公司提前布局未来相关产品研究，如第六代移动通信（6G）、天通北斗低轨三合一的卫星通信高集成度射频前端芯片、高可靠性车载通信射频前端模组等前沿技术与产品，并加强与产业链企业、研究机构等横向

技术合作，持续保持前瞻视野，车载通信及卫星通信已逐渐成为公司业务进一步拓展的方向之一。

五、不同无线物联网协议标准的特点、关系、技术难度差异，发行人射频 SoC 的产品布局与同行业公司比较情况，区分下游应用领域说明公司射频 SoC 芯片对应实现的收入及占比

（一）不同无线物联网协议标准的特点、关系、技术难度差异

针对不同场景的无线物联网连接需求，无线通信技术协议可分为局域网无线通信和广域网无线通信两类。其中，局域网无线通信技术协议主要包括蓝牙、2.4G 私有协议、ZigBee、WiFi、Thread、Matter、HomeKit 和星闪等，大部分基于非授权频谱，网络覆盖范围一般不超过 100 米，典型应用场景包括智能家居、智能穿戴、健康医疗、车载应用等；广域网无线通信技术协议主要包括基于授权频谱的 LTE Cat.1、LTE Cat.4、NB-IoT 等蜂窝通信技术，以及基于非授权频谱的 Sigfox 和 LoRa 等低功耗技术协议，支持的无线通信距离在 1km 以上，典型应用场景包括智能表计、智慧建筑、工业物联网等。

报告期内，发行人的射频 SoC 产品基于蓝牙、2.4G 私有协议等局域网无线通信协议开发。当前，主流局域网无线通信技术标准在组网模式、底层协议、上层协议、技术特性、技术难度、主要应用领域等方面的情况对比如下：

通信技术	组网方式	底层协议	技术特性	技术难点	主要应用领域
WiFi	星型	IEEE802.11 物理层和链路层	支持较多应用的需求，在传输距离、吞吐量和覆盖范围上具有一定优势	射频性能要求高： WiFi 技术标准下的产品对带宽、线性度等射频性能指标要求较高； 标准更新迭代较快： 随着技术迭代、工作频段增加和工作频率升高，芯片原厂需快速了解新协议标准的技术特点，同时在设计产品时需考虑连接既有设备。	手机、智能家电、各类智能设备
蓝牙（包括经典蓝牙和低功耗蓝牙）	星型、Mesh	GFSK/DPSK 物理层和蓝牙链路层	具有功耗低、通信安全性好、支持语音传输、组网简单的特点	标准更新迭代较快： 为覆盖支持广泛的物联网应用场景，蓝牙标准更新迭代较快，各版本的功能特性存在较大更新。同时，为连接大量的既有设备，因此在协议迭代后，产业链中的开发者需要在快速增加新功能的同时确保对历史各协议版本的兼容性支持； 低功耗设计要求高： 低功耗蓝牙设备电池容量有限，在保持同等通信范围的同时兼顾低功耗、低成本、小尺寸等特性，需要进行精细的平衡和优化，设计难度较大。	可穿戴设备、耳机、智能家居、智能遥控、汽车电子、医疗健康
2.4G 私有协议	星型	FSK/GFSK 等私有物理层和链路层	可进行高度定制化，在传输速率、延时情况及系统成本方面更为灵活	性能优化与成本平衡： 2.4G 私有协议主要应用在对射频性能要求具有一定特殊性且对成本敏感领域，技术难点在于如何在以较低的成本实现对下游需求的高质量支持； 协议开发要求高： 需针对客户及应用场景定制开发私有通信协议，并自研跳频算法和组网方式。	电子价签、玩具、遥控器、键盘鼠标
Zigbee	星型、Mesh、树状	IEEE802.15.4 物理层和链路层	具有功耗较低、数据传输较为可靠、安全性较好的特点	稳定性难点： Zigbee 属于较为成熟的无线通信技术，常应用于工业控制、智能表计和智能家居系统等领域，这些应用领域对于协议的稳定性要求较高。	工业、汽车、医疗、智能家居
Thread	星型、Mesh	IEEE802.15.4 物理层和链路层	具有功耗较低、安全性好、与 IP 网络互通互联等特点	设备的互操作性和兼容性难点： Thread 协议基于 IPv6 协议实现网络配置，需要同时实现与 IP 网络和设备的兼容。这不仅要解决协议层的适配问题，也要解决和其他厂商设备之间的兼容性问题。	智能家居、智慧建筑
Matter	星型、Mesh	基于 Thread、WiFi 等底层协议	能够与 IP 网络互通互联，适配多种底层协议，安全性高，开源开放	跨通信协议整合复杂： Matter 属于应用层协议，需要整合 Wi-Fi、Thread、蓝牙等多种底层通信协议，不同协议在通信机制、网络拓扑和资源消耗等方面存在差异，要实现它们之间的兼容与交互，需要深入理解和协调各协议的特性，技术难度较大； 设备兼容性难点： Matter 协议的目标是实现不同物联网设备之间的	智能家居、工业、智能零售、智能家电、智慧建筑

通信技术	组网方式	底层协议	技术特性	技术难点	主要应用领域
				互联互通，但由于物联网应用生态碎片化，各厂商有自己的利益和技术壁垒，需要解决设备发现、配网、互操作性等多方面的问题。	
HomeKit	星型	基 于 Thread 、WiFi、蓝牙等底层协议	苹果生态自动支持、适配多种底层协议，安全性高	跨通信协议整合复杂： HomeKit 属于苹果闭环的应用层协议，需要整合 Wi-Fi、蓝牙等多种底层通信协议，实现不同协议设备的互联互通和协同工作，技术难度较大。	智能家居
星闪	星型、Mesh	SLE：GFSK/PSK 物理层和星闪链路层；SLB：OFDM 物理层和星闪链路层	具有低延迟、高速率、高可靠性，SLB 和 SLE 分别对标 WiFi 和蓝牙标准 ¹	产业生态不够成熟： 协议较新，产业生态不完善，芯片的设计、验证、认证以及产品兼容性等方面具有较大的开发难度。目前仍需大力推动该技术的标准化、产业化和商业化进程。 技术复杂的难点： 协议中 SLB 和 SLE 分别对标 WiFi 标准和蓝牙标准；旨在满足各种智能场景下对低延迟、高可靠、精同步、多并发等技术的需求，要实现这些高性能指标，需要解决一系列的技术难题，对研发能力和技术积累的要求较高。	智能终端、智能家居、智能汽车、工业

注：星闪协议提供 SLE（Sparklink Low Energy，星闪低功耗接入技术）和 SLB（Spark Link Basic，星闪基础接入技术）两种无线通信接口，其中 SLB 对标 Wi-Fi，拥有更快的速度、更低的时延和更大的数据传输，属于宽带物联网通信；SLE 对标低功耗蓝牙，拥有更低的功耗，主要针对低功耗、低速率的设备，属于窄带物联网通信。

1、各类无线物联网协议的关系及特点

在局域网物联网通信协议系统中，各类底层无线物联网协议的发展较为独立，其中蓝牙、IEEE 802.11（WiFi）、IEEE 802.15.4（包括 ZigBee 和 Thread）等国际通用协议标准均由相应的协议标准组织负责更新迭代。但与此同时，各类无线物联网协议在工作频段、底层通信方式、应用生态等方面存在一定的交叉和互补关系。



数据来源：根据公开资料整理

从通信带宽角度，局域网通信协议可分为宽带局域网协议和窄带局域网协议。宽带局域网协议（主要为 WiFi 和星闪 SLB）更多应用于大带宽、功耗要求低的场景，而窄带局域网协议（主要包括蓝牙、2.4G、ZigBee、Thread、matter、HomeKit、星闪 SLE）则更多应用于低功耗、低成本及低数据传输率要求的场景，两者差异较大。目前，发行人主要聚焦窄带局域网无线通信的射频 SoC 产品，各类窄带局域网无线通信协议在工作频段、技术架构、应用生态等方面的特点及关系情况如下：

(1) 工作频段

当前，蓝牙、ZigBee、Thread、Matter、HomeKit 和星闪 SLE 等通用协议及 2.4G 私有协议均主要使用 2.4GHz 通信频段作为工作频段。

(2) 技术架构

蓝牙建立了从物理层、传输层一直到应用层的完整协议框架标准，同时标准更新迭代较快，相关技术规范日趋完善，目前已成为技术特性最为全面的无线物

联网协议标准之一。未来，随着蓝牙协议不断引入新功能、更新技术标准²，预计蓝牙协议将在更广泛的应用场景与其他无线物联网协议展开竞争。

2.4G 私有协议类芯片一般基于 FSK/GFSK（频移键控/高斯成型频移键控）等通信调制方式，在物理层与蓝牙低功耗协议较为接近，同时芯片原厂可通过在链路层、传输层和应用层以及处理器、存储器和外部接口进行针对性优化以满足客户的定制化需求。

Thread 和 ZigBee 均基于 IEEE802.15.4 底层协议，其中 Zigbee 发展较为成熟，具有从物理层到应用层的完善协议框架；Thread 在网络层支持 IPv6 协议，支持去中心化 mesh 网络，可视为 ZigBee 的衍生协议。

Matter 协议、HomeKit 协议属于应用层协议，传输需要依赖底层通讯协议（Wi-Fi、低功耗蓝牙、Thread）。经过 Matter 认证的生态系统设备可以通过网桥连接到其他协议的设备（如 Zigbee 和蓝牙），也可以通过 Wi-Fi 组成星型网络（或 Thread 组成 Mesh 网络）实现互联互通。HomeKit 协议是苹果自成体系的智能家居协议，在其封闭生态内实现互联互通。

根据通信应用场景不同，星闪协议接入层提供了 SLB（基础接入）和 SLE（低功耗接入）两种模式，分别对标 Wi-Fi 和蓝牙协议。星闪的基础服务层和基础应用层则采用了统一的上层交互协议，基础服务层通过调用不同功能单元，实现对于上层应用功能及系统管理维护的支持，基础应用层用于实现各类应用功能。

（3）生态应用

蓝牙协议受益于在手机、电脑等消费电子市场的广泛应用，具有非常成熟的产业生态，应用非常广泛。随着蓝牙技术的持续迭代升级，未来预计将应用于更多物联网场景中。

其他协议中，ZigBee、Thread、Matter 协议主要应用在智能家居和工业物联网领域，但总体上生态成熟度不及蓝牙；HomeKit 是由苹果公司推出的自成体系的智能家居协议，专注于智能家居领域，近年来设备出货量增长较快；星闪协议作为新兴技术，在发布后产业化进程迅速，当前国际星闪联盟国内外单位成员已

² 根据蓝牙技术联盟首席市场官 Ken Kolderup（孔德容）介绍，未来蓝牙技术创新即将向超低延迟、高分辨率无损音频、高吞吐数据传输以及更高频段提升。

超过 1,200 家，但总体上下游应用生态仍有待进一步完善。

2、各协议标准的技术难度差异

各局域无线物联网协议在通信技术性能方面各有侧重，因此各协议在芯片行业开展技术应用时的难点也有所差异，具体如下：

WiFi 协议属于宽带通信协议，设计方向侧重于大带宽、高线性度特性，适用于常通电场景；而蓝牙、2.4G 私有协议等窄带通信协议的芯片设计方向更侧重低功耗、高性能、低成本、小尺寸，因此 WiFi 等宽带通信协议与窄带通信协议在应用时面临的技术难点具有较大的区别。

蓝牙协议的标准更新迭代较快，对于芯片厂商的开发难度较大。随着蓝牙技术标准的不更新，在优化和发展中开拓了新的蓝牙应用市场，每一代新标准在包括调制解调、组包格式、跳频方式、多天线支持等在内的底层通信方式差异均较大，这要求针对蓝牙协议的每次迭代进行软硬件提升。同时，在不少物联网应用场景中，蓝牙物联网芯片的功耗设计技术要求较高，这为芯片设计带来了较大的技术挑战，如连续性血糖监测（Continuous Glucose Monitoring, CGM），电子价签（Electronic Shelf Label, ESL）等场景中，芯片要在睡眠电流、平均电流和峰值电流方面都达到低功耗设计，能保持不间断的连接状态并达到微安（ μA ）级别的功耗。未来，蓝牙协议将对射频设计、物理层的基带设计、链路层和协议栈软件开发提出更高的技术要求，将全面影响到芯片的系统架构、软硬件以及外设接口的设计开发难度。

2.4G 私有协议的产品一般采用 FSK/GFSK 调制方式和私有的链路层协议以及上层网络协议。2.4G 私有协议产品的设计难点主要在于针对不同应用场景下的差异化需求，设计出满足客户需求且成本较低的方案。例如，在键鼠场景，下游客户对芯片产品的低延迟、抗干扰能力、高上报率等方面具有较高要求，且对成本把控严格；而在电子价签领域，则对于组网、灵敏度、超低功耗、稳定性以及高低温等方面提出更高的要求。2.4G 私有协议产品的市场容量较大，并随着物联网的发展涌现出各种新的应用，如何在成本和性能之间做出最优解，对芯片原厂提出了更高的技术要求，非常考验原厂软硬件的技术积累和技术创新能力。

ZigBee 和 Thread 协议的物理层和链路层都基于 IEEE802.15.4 协议，该技术

成熟度高，更新变化较小，总体难度适中。其中，Thread 协议以 Zigbee 协议组件为基础，在物联网领域进行了优化。

Matter 和 HomeKit 均属于应用层协议。其中，Matter 协议于 2022 年发布 1.0 版本，推出时间较短，但通过开源降低了开发难度；HomeKit 官方提供了协议框架以及相关的开发工具和文档，开发者可以使用这些官方资源来设计开发支持对应协议的产品，具有一定的技术门槛，开发难度总体来说不大。

星闪 SLE 协议的技术难度和蓝牙技术接近，但是星闪协议目前的产业生态尚待进一步发展，这使得芯片的设计、验证、认证以及产品兼容性等方面会有一定的开发难度。

（二）射频 SoC 的产品布局与同行业公司的比较情况

报告期内，发行人在射频 SoC 领域的产品布局主要集中于窄带局域网无线通信协议方向，产品线及下游应用领域不断丰富。发行人的主要产品低功耗蓝牙类 SoC 芯片和 2.4G 私有协议类 SoC 芯片已实现大批量出货，下游领域包括消费类市场及工业/医疗/汽车等专业市场,具体情况如下：

产品类型	产品布局
低功耗蓝牙类 SoC 芯片	产品技术布局： 持续跟踪蓝牙协议，目前产品支持蓝牙协议栈 5.0/5.1/5.2/5.3/5.4 版本（同时蓝牙 6.0 版本产品正在开发过程中），不断更新蓝牙协议新特性功能； 应用领域布局： 包括无线外设、智能家居、智慧物流、物联网模块、智能寻物、智能穿戴、智能零售、医疗健康、车载应用等
2.4GHz 私有协议类 SoC 芯片	产品技术布局： 持续结合下游应用场景需求开发新产品品类； 应用领域布局： 包括无线外设、智能家居、无线玩具、智能零售等

射频 SoC 领域发行人的国际竞争对手及国内竞争对手的产品布局情况如下：

Nordic 在局域网射频 SoC 领域的主要产品为低功耗蓝牙 SoC（包括低功耗数传蓝牙产品、低功耗音频蓝牙产品、蓝牙 Mesh 类产品及围绕蓝牙构建的多协议产品等）和 2.4G 私有协议 SoC，根据 Nordic 2024 年财报，其营业收入中 95% 来自于上述两类产品。同时，Nordic 从 2020 年开始进入 WiFi 领域，但根据其年报披露，WiFi 类业务仍处于早期阶段。在下游应用领域方面，Nordic 的产品主要面向消费类及工业/医疗市场。

Silicon Labs 是物联网（IoT）硅芯片、软件和解决方案提供商，全方位覆盖多协议无线解决方案，包括蓝牙（Bluetooth）、Matter、Thread、Wi-Fi、Wi-SUN、

Zigbee 和 Z-Wave 等标准。其年报中并未披露各类产品的收入占比。在下游应用领域，Silicon Labs 的产品主要面向家庭及生活（包括智能家居和健康连接）和工业及商业领域。

TI 的射频 SoC 类产品主要属于其无线连接（Wireless connectivity）产品，根据官网披露具体包括低功耗 2.4G 类产品（包括蓝牙、ZigBee、Thread、Matter、2.4G 私有协议产品及多协议产品）、WiFi 类产品、汽车无线连接产品、Sub-1GHz 产品等。

Dialog 已被瑞萨半导体收购。根据瑞萨半导体官网披露，瑞萨半导体的无线连接类 SoC 产品主要包括低功耗蓝牙产品、WiFi 产品、NFC 产品、Sub-GHz/Wi-SUN 收发器及无线音频产品。

泰凌微的产品为 IoT 芯片及音频芯片，主要布局低功耗蓝牙 SoC、2.4G 私有协议、Zigbee、Thread、多协议、Wi-Fi 等无线物联网协议。根据泰凌微《招股说明书》披露，2020 年~2022 年各年其低功耗蓝牙 SoC 和 2.4G 私有协议 SoC 的收入占其整体收入的比例合计均超过 75%，且占总营业收入比例逐年上涨。在下游应用领域方面，泰凌微的产品覆盖智能遥控器、电脑周边、智能家居和照明、电子价签等多个下游细分应用领域。

综上，从产品类型看，同行业公司对低功耗蓝牙 SoC、2.4G SoC、WiFi SoC、多协议产品等主要射频 SoC 品类均有所布局，其中 Nordic、泰凌微以低功耗蓝牙 SoC 和 2.4G SoC 产品为主导产品，与发行人较为类似。从下游应用领域看，发行人与同行业公司的产品均面向消费类市场和专业类市场进行设计和规划。未来，发行人将不断丰富射频 SoC 业务产品线，进一步加强对多协议产品的布局，以更好的满足下游市场的需求。

（三）射频 SoC 芯片下游应用领域对应实现的收入及占比区分

报告期内，发行人射频 SoC 芯片下游应用领域的收入构成情况如下：

单位：万元

市场 大类	细分 应用领域	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
		金额	占比	金额	占比	金额	占比
消费类 市场	无线外设	12,314.19	41.74%	9,147.08	46.33%	5,866.55	34.30%
	智能家居	5,180.21	17.56%	3,768.45	19.09%	2,954.32	17.27%

市场 大类	细分 应用领域	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
		金额	占比	金额	占比	金额	占比
	无线玩具	4,757.60	16.12%	3,368.16	17.06%	1,778.14	10.40%
	智能寻物	895.83	3.04%	47.29	0.24%	-	-
	智能穿戴	509.02	1.73%	1,668.85	8.45%	5,777.54	33.78%
	小计	23,656.85	80.19%	17,999.83	91.17%	16,376.55	95.75%
专业类 市场	智慧物流	2,898.72	9.82%	-	-	-	-
	物联网模块	1,905.75	6.46%	814.14	4.12%	412.86	2.41%
	智能零售	571.21	1.94%	-	-	-	-
	医疗健康	85.75	0.29%	0.93	0.00%	-	-
	车载应用	37.71	0.13%	5.71	0.03%	3.82	0.02%
	小计	5,499.14	18.63%	820.78	4.16%	416.68	2.43%
其他		348.59	1.18%	924.13	4.68%	308.85	1.81%
合计		29,504.57	100.00%	19,744.74	100.00%	17,102.08	100.00%

注：无线外设包含无线键鼠、手写笔等无线外设设备；物联网模块主要应用于智能表计、充电桩等领域。

报告期内，发行人射频 SoC 芯片下游应用领域主要为无线外设、无线玩具、智能家居等消费类应用场景及智慧物流、物联网模块等专业类应用场景。报告期内各年，专业类市场收入分别占射频 SoC 芯片收入比例为 2.43%、4.16%及 18.63%，占比逐年上升，主要由智慧物流、物联网模块、智能零售等细分领域收入快速增长所致。

发行人射频 SoC 芯片持续优化产品性能和拓展市场应用，并凭借低功耗、低延迟、多连接等技术优势，从功能简单的低附加值市场逐步渗透到对功能和性能要求更为严苛的工业控制、医疗等领域，并在一些具有广阔市场前景的新兴应用领域取得突破，如连续血糖动态监测系统、电子价签、资产跟踪等应用市场，并有望和国际厂商共同推进全球物联网智能化发展。目前，发行人射频 SoC 芯片产品已经导入阿里、小米、惠普、凯迪仕、华立科技、三诺医疗等知名客户，同时进入了客户 C、客户 D、客户 E 等客户的资源池，围绕新兴应用场景进行相关客户的拓展。

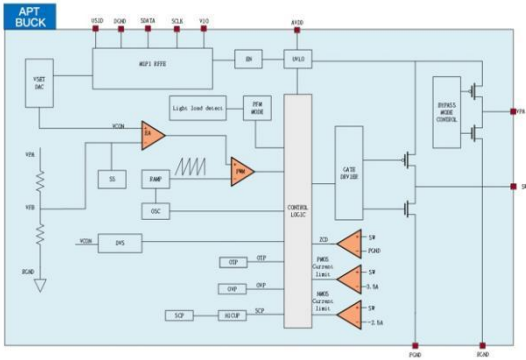
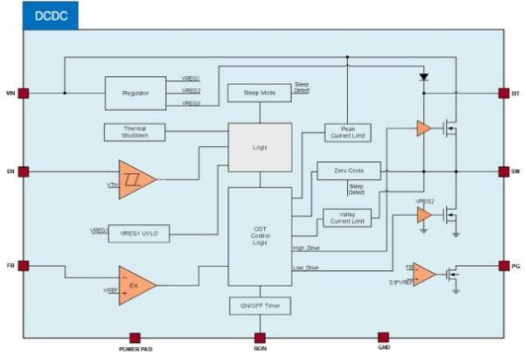
六、其他模拟芯片的具体种类、应用领域和主要客户、收入情况

（一）电源管理芯片的主要类型、下游应用领域及销售情况

报告期内，发行人的其他模拟芯片主要为电源管理芯片。发行人作为射频、模拟芯片设计企业，现有射频前端芯片和射频 SoC 芯片在智能手机、消费电子等诸多领域均有广泛应用。基于在射频前端领域的深厚技术积累以及广泛的产品布局，发行人已经对射频电源的规格标准以及需求特性形成了深入且精准的理解，推出了为射频前端专用的 APT BUCK 电源管理芯片，并逐步渗透到工业、储能、汽车等领域，拓展了 DC/DC 转换器、电池计量芯片等电源芯片产品，不断丰富公司产品类型。

报告期内，公司电源管理芯片处于研发阶段，尚未大规模量产，2024 年实现营业收入 1.52 万元。截至本问询回复出具日，公司射频电源 APT BUCK 已导入品牌客户并小批量试制，电池计量芯片已经成功应用于客户 A 高端 TWS 耳机、荣耀平板电脑等多家品牌客户的消费电子产品中，并取得华勤技术、财富之舟等 ODM 客户的订单，DC/DC 转换器产品已实现量产出货。

公司电源管理芯片主要产品种类、应用领域情况介绍如下：

产品类型	产品简介	产品示例
APT BUCK	APT BUCK 是一款专为射频功率放大器（PA）供电设计的电源管理芯片，支持 PA 平均功率跟踪功能。该产品通过动态调节输出电压以控制 PA 输出功率，满足多模 3G/4G/5G 通信频段及 HPUE/PC2 操作模式下的峰值功率需求，降低不必要的功率损耗，最终实现系统效率最佳化。	
DC/DC 转换器	DC/DC 转换器采用带有输入输出电压补偿以及占空比补偿的 COT 控制架构，具有低功耗、小体积封装、所需外部组件少等特点。	

产品类型	产品简介	产品示例
电池计量芯片	电池计量芯片基于发行人自研算法开发，具有低功耗、高精度、小体积封装等特点。集成超低功耗 Sigma-Delta ADC，精密参考电压源和 NTC 偏置电路。能够持续监控电池电压、电流和温度，并通过专有算法来计算电池的电荷状态（SoC），精确估计出电池的剩余电量。	

①APT BUCK

智能终端中需要满足各类器件的多种工作电压需求，APT BUCK 能把电池供电电压根据发射功率需求，转换到相应的工作电压，降低系统功耗，提升系统性能和电池续航时间，同时可以有效的保护供电安全。

APT BUCK 电源管理芯片在 5G 通信及移动终端设备中广泛应用，其核心功能包括动态电压精准调节，通过集成 MIPI 2.1 协议接口与主控芯片实时通信，动态调整 PA 供电电压，适配多种制式的功率需求，显著降低待机功耗并保障信号线性度。此外，产品注重能效与可靠性提升，转换效率高达 95%，具备快速响应机制和多重安全保护，如过压、过流、过温保护，极大提升系统可靠性。同时，APT BUCK 追求小型化与易用性设计，封装尺寸紧凑，全自动化调试简化客户开发流程，缩短量产导入周期，在 5G 手机及物联网设备中具有显著优势。

公司自研 APT BUCK 产品可广泛应用于智能手机、CPE（客户前置设备）等移动通讯及物联网设备，适配 5G PA 供电需求。

②DC/DC 转换器

DC/DC 转换器是将直流输入电压转换为所需直流输出电压的开关电源芯片，其与电感、电容储能元件组成的不同电路拓扑可实现直流电压升压或降压转换功能。目前，公司 DC/DC 转换器主要为 DC/DC 降压产品。

传统电流型 DC/DC 控制架构在极限占空比状态下性能不佳。在小占空比(< 5%) 状态下，公司通过优化 IP 设计，提高响应速度，降低信号链传输延迟时间

及降低电流采样信号噪声干扰等方法，提高电压输出的稳定性；在大占空比（>95%）状态下，公司通过优化功率管驱动结构，调整 BST 充电控制电路，从而保证持续高效率电压输出。此外，在轻负载条件下，公司通过引入脉冲频率调制（PFM）控制模式，提高轻负载效率，降低待机功耗。

公司 DC/DC 转换器产品可广泛应用于安全监控设备、机顶盒、电池充电器、无线终端接入设备等领域。

③电池计量芯片

电池计量芯片用于确定电池的电量状态和健康状态，进行电池荷电状态估算。高精度电池计量芯片可以准确提供电池电量信息，准确预估系统剩余使用时间，避免因电池荷电状态估算不准确，造成的意外停机和数据丢失等问题。

高精度电池电量计的剩余电量（SOC）测量精度受 ADC 芯片采集精度、算法模型和电池材料等多种因素影响。公司自研高精度电池电量计产品可实现 1%-3% 的测量精度范围，关键性能指标已达到国际主流厂商同类产品水平。下一代自研电量计支持多串电池的采样、计量，集成锂电保护电路与安全加密算法模块，有效提升了产品的场景适应性与系统安全等级。

公司自研单电芯电池计量芯片，拥有自研算法，具有低功耗、高精度、小体积封装等特点，可广泛应用于手机、平板电脑和 TWS 耳机等智能可穿戴设备。下一代自研多串电量计可应用于笔记本、无人机、扫地机等终端产品。

（二）电源管理芯片已逐渐成为公司业务进一步拓展的方向之一

通过多年深耕，公司逐步形成了覆盖射频信号处理、模拟信号处理、数字电路及软件设计的底层技术平台，其中射频 SoC 芯片产品中包含电源及时钟模块，与电源管理芯片具有技术相通性；在工艺上，发行人掌握了 CMOS、GaAs、SiGe、SOI 等多平台工艺的丰富开发经验，并在封装工艺上拥有较强的技术积累。因此在实现各类需求时更容易选择最适合的技术路线，同时在研发电源管理芯片时可实现能力复用、提升研发效率。

除长期的技术及工艺积累外，公司资深设计团队曾任职于国际知名电源管理及信号链产品顶尖设计公司，具备深厚的技术积累。公司开关电源和线性电源管理产品基于从低压到高压 BCD 工艺的设计能力，以高精度、低功耗等性能满足

消费、储能、工业、汽车等不同应用领域需求；电池管理芯片充分结合产品应用需求，围绕系统建模及仿真设计，在实践中积累了丰富的技术经验，保证产品低功耗的同时，采样精度较业内主流产品更具竞争优势；此外，基于自研的 PID 控制器结构电量估计算法及动态自适应调整电量估计算法等多项技术，剩余电量估算的精度及系统可靠性得到大幅提高。

在市场层面，发行人依托射频前端及射频 SoC 产品线建立的销售体系，充分发挥协同作用，深挖品牌客户的一揽子需求，覆盖更多品类高性能产品。例如射频电源 APT BUCK 和低压 5G PA 联合调试已通过品牌客户验证并小批导入；电量计产品充分利用大客户端销售渠道，从产品定义到产品交付都紧密和大客户沟通，顺利应用于客户 A 的高端 TWS 耳机和荣耀平板电脑，电源管理芯片已逐渐成为公司重要的业务发展方向。

七、中介机构核查意见

保荐机构进行了如下核查：

1、向核心技术人员了解 5G PA 及模组的技术发展趋势、产品研发进展情况，向销售人员了解 5G 产品的市场拓展情况，查阅发行人取得的中国电子学会出具的鉴定报告、国家级科研项目任务书、项目验收报告，了解发行人 5G 射频前端模组能力的先进性；

2、获取发行人主要产品的规格书，并查阅国际厂商同类产品的规格书，比较发行人与国际厂商同类产品之间的性能参数；

3、获取发行人收入成本明细表，向销售人员了解射频开关/天线调谐开关的收入金额及占比、主要客户，相关客户采购开关产品而非采购发行人模组产品的原因；

4、查阅行业研究报告、同行业公司公开披露资料、发行人与客户签订产品销售合同、发行人市场调研信息等，了解发行人及同行业公司 L-PAMiD 模组产品的商业化进展及销售情况，并结合终端厂商销量及市场拆机报告等信息进行侧面验证发行人市场调研结果的可靠性；

5、查阅发行人收入成本明细表、查阅同行业可比公司公开信息，并访谈发行人销售人员，了解发行人及可比公司 5G 射频前端产品在知名品牌的应用情况；

6、查阅行业研究报告和通信技术文献，查阅同行业可比公司公开信息，并访谈发行人核心技术人员，了解发行人 2G-4G PA 及模组产品的技术应用情况，相关产品的未来业务规划；

7、了解不同无线物联网协议标准的特点、关系、技术难度差异；了解发行人射频 SoC 芯片产品布局、通信协议使用情况、各下游应用领域实现的收入及占比情况等；

8、了解发行人其他模拟芯片产品、射频前端其他产品的主要类型、功能、下游应用领域及主要客户情况。

经核查，保荐机构认为：

1、发行人 5G 射频前端模组能力处于行业领先水平的依据充分；

2、发行人在国内率先实现 L-PAMiD 产品对主流品牌客户大规模量产出货，打破国外厂商对该领域的垄断；

3、发行人 3G PA 及模组产品预计即将逐步退出市场，2G PA 产品仍存在结构性市场机会，4G PA 及模组产品需求将持续存在，2G/4G 产品短期内面临技术淘汰的风险较小；

4、分立射频开关在智能手机分立及模组方案中均广泛使用，相关客户采购开关产品而非采购发行人模组产品具有商业合理性，符合行业惯例；

5、公司射频前端其他产品包括车载通信、卫星通信和 NB-IoT 等，主要客户包括各类智能终端品牌；

6、发行人在射频 SoC 领域的产品布局主要集中于窄带局域网无线通信协议方向，主要包括低功耗蓝牙产品、2.4G 私有协议产品；各局域网无线物联网协议在通信技术性能方面各有侧重，因此各协议在芯片行业开展技术应用时的技术特点与难点也有所差异；从产品布局看，同行业公司中 Nordic、泰凌微以低功耗蓝牙 SoC 和 2.4G SoC 产品为主导产品，与发行人较为相似；从下游应用领域看，发行人与同行业公司的产品均面向消费类市场和专业类市场进行设计和规划，发行人与同行业公司在产品及应用领域布局较为一致；

7、发行人的其他模拟芯片主要为电源管理芯片，主要产品包括 APT BUCK、

DC/DC 转换器、电池计量芯片等。报告期内，公司电源管理芯片处于研发阶段，尚未大规模量产，依托多年的技术积累及成熟的销售体系，电源管理芯片已逐渐成为公司业务进一步拓展的方向之一。

2 关于市场

根据申报材料：（1）发行人射频前端芯片下游终端应用领域主要为智能手机，IDC 预计 2024 年到 2029 年全球智能手机出货量将保持 1.6%的复合增长率；目前，我国智能手机市场出货以 5G 手机为主；（2）射频前端技术在智能驾驶领域的应用广泛，发行人正在重点拓展智能汽车领域，相关产品已通过 AEC-Q100 车规级认证，并在知名车企中量产应用；（3）在卫星通信领域，截至报告期末，公司卫星通信产品出货量已超过 2,000 万颗；（4）局域无线通信技术类型较多，2024 年发行人低功耗物联网无线连接芯片领域的全球市场份额约为 5.4%。

请发行人披露：（1）区分 3G 及以下/4G/5G 领域说明射频前端芯片的市场竞争格局、发行人的市场占有率及排名情况，结合同行业研发及商业化进展、下游手机出货增长放缓、5G 占比上升等情况，说明发行人射频前端芯片在智能手机领域竞争力是否可维持、是否具有较强的成长性；（2）智能汽车领域射频前端产品的具体类型、市场空间、竞争格局，发行人车载射频前端产品的细分类型、具体功能应用及对应的收入、客户及在手订单情况，产品认证进展；（3）发行人卫星通信产品的收入、客户、主要应用机型，该产品的市场空间、市场参与者、竞争格局、未来发展趋势；（4）区分不同协议说明射频 SoC 芯片的市场空间、竞争格局、市场排名情况，结合前述情况说明发行人射频 SoC 产品的行业竞争力，竞争优势及行业地位。

请保荐机构简要概括核查过程并发表明确意见。

回复：

一、区分 3G 及以下/4G/5G 领域说明射频前端芯片的市场竞争格局、发行人的市场占有率及排名情况，结合同行业研发及商业化进展、下游手机出货增长放缓、5G 占比上升等情况，说明发行人射频前端芯片在智能手机领域竞争力是否可维持、是否具有较强的成长性

（一）区分 3G 及以下/4G/5G 领域说明射频前端芯片的市场竞争格局、发行人的市场占有率及排名情况

1、区分 3G 及以下/4G/5G 领域说明射频前端芯片的市场竞争格局

当前，国际领先射频前端企业 Skyworks、Qorvo、Murata、Qualcomm 和 Broadcom 等凭借先发优势，在射频前端市场占据着较高的市场份额。在国内本土厂商中，卓胜微、唯捷创芯、发行人、飞骧科技、慧智微等均推出了自研 5G 射频芯片产品，并在该领域进行技术竞争和角逐。在主要国产厂商中，存在公开披露收入数据的为卓胜微（主要为射频开关及接收模组，非发射端）、唯捷创芯和慧智微，根据年报显示，2024 年营业收入分别为 44.87 亿元、21.03 亿元和 5.24 亿元，而发行人 2024 年营业收入为 21.01 亿元（其中射频前端收入 17.90 亿元），收入排名国内射频前端厂商第三。

报告期内，发行人的射频前端芯片主要应用于智能手机。在智能手机射频前端领域 3G 及以下/4G/5G 各细分市场的厂商分布、竞争格局、竞争激烈程度等情况如下：

（1）PA 及模组产品

射频前端 PA 及模组产品的细分领域众多，各细分市场的主要厂商、竞争格局等情况有所差异，报告期内具体情况如下：

细分市场	主要厂商	技术难度及应用领域	竞争格局	
			发射端	接收端
5G 重耕频段-模组方案	Skyworks 、Qorvo 、Qualcomm、Broadcom 、Murata 等国际厂商，以及发行人、唯捷创芯、卓胜微、慧智微、飞骧科技、锐石创芯等国内厂商	技术难度高，主要应用于中高端及旗舰机型，绝大部分为品牌厂商自研机型	技术难度高，主要存在 Phase7 LE 和 Phase 8L 两种路径： Phase7 LE 方案性能突出，应用于旗舰及部分中高端机型（其中当前各品牌厂商的旗舰机型全部采用 Phase7 LE 或类似方案），在该市场中国际厂商占据绝对主导地位，主要厂商包括 Qualcomm、Qorvo、Skyworks 等，近年来国产厂商开始实现突破，发行人和唯捷创芯的模组产品已向某品牌客户大规模出货，其中发行人是最早向品牌客户规模出货的国产厂家之一。 Phase 8L 方案有较高的集成度和性价比，应用于部分中高端机型，在该市场中 Qualcomm、Qorvo 等国际厂商已完成第一代产品的量产发货，包括发行人在内的各国产厂商目前处于开发或小批量出货阶段。	技术难度较高，其中 L-DiFEM 为接收模组中集成度最高、难度最大的产品。目前市场由 Qualcomm、村田、韩国威盛（WiSOL）等国际厂商主导，国内厂商中卓胜微的出货量较大，发行人、唯捷创芯、飞骧科技等已在该领域实现量产或推广，其中发行人已实现在客户 A 大规模出货。
5G 重耕频段-分立方案		技术较为成熟，主要应用于中低端机型，其中 ODM 机型占比较多	该市场主要是基于 4G Phase 2 方案迭代，增加 5G NR 支持，主要包括 Phase 5N MMB PA、TxM 等产品，后续又演进出低压高功率版本及小尺寸版本。该领域产品难度中等、规格较统一，主要参与者为主流国产厂商（包括唯捷创芯、发行人、飞骧科技、慧智微、锐石创芯等），总体上市场竞争较为充分。	涉及 LNA Bank 等产品。国际厂商中 Qualcomm 具有较强竞争力；国产厂商主要为卓胜微、发行人、唯捷创芯等，已具备一定竞争力。
5G 新频段市场		技术难度较高，应用于各类 5G 手机中	国际厂商因起步早，技术与品牌积累优势较明显，在该领域早期具有较大的竞争优势，当前仍占有较大的市场占有率。近两年国内厂商由于持续投入迭代，在产品性能、品质等方面与外资厂商的差距大幅缩小，市场份额持续提升，目前已在市场获得一定份额。	总体上设计难度相对较低，产品演进方向为小尺寸化，竞争程度中等。主要厂商包括 Qualcomm、卓胜微、发行人、唯捷创芯、飞骧科技等，目前国产厂商已取得了一定的市场份额。
4G 市场	发行人、唯捷创芯、卓胜微、慧智微、飞骧科技、锐石创芯等国产厂商	技术成熟，主要应用于 ODM 机型	当前该市场主要由国产厂商参与，其产品迭代以提高性价比、降低功耗为主要目的，竞争较为激烈。	当前主流机型仍使用分立方案（使用滤波器和分立开关），不涉及射频前端模组产品；部分机型使用 DiFEM 模组方案，国产厂商的市场占有率较高，主要厂商包括卓胜微、Qualcomm、村田、韩国威盛（WiSOL）
2G/3G 市场	发行人、飞骧科技等	技术成熟，面向存量长尾市场	总体市场规模较小，目前主要参与厂商为发行人与飞骧科技，竞争格局相对稳定。	较少使用独立接收端射频前端产品

(2) 分立射频开关产品

分立射频开关产品主要包括射频开关（RF Band Switch）和天线调谐开关（Antenna Tuner）。由于 5G 手机所需支持频段较多，因此 5G 终端单机所使用的独立射频开关产品的量较大，目前市场上绝大部分分立射频开关应用于 5G 终端产品³。

该领域的主要厂商为 Qorvo、Qualcomm 等国际厂商及卓胜微、发行人、唯捷创芯、飞骧科技、韦尔股份、艾为电子、迦美信芯等国产厂商。凭借多年的研发积累及供应链优势，目前国产厂商在该领域已取得了较高的市场占有率。从收入规模看，卓胜微在独立射频开关市场处于领导地位，而发行人是除卓胜微外少数实现大规模出货且收入过亿元的国产厂商，近年来收入增长迅速。在该领域主要国产厂商的独立射频开关产品实现收入情况如下表所示：

公司名称	收入规模	数据来源
卓胜微	2024 年度射频分立器件收入 250,874.72 万元 ⁴ ； 2021 年度射频开关收入 219,149.05 万元	《2024 年年度报告》/《2021 年年度报告》
发行人	2024 年度射频开关收入 18,319.08 万元； 2023 年度射频开关收入 9,817.26 万元	-
唯捷创芯	2022-2024 年度未披露相关数据 2021 年度射频开关收入 2,599.32 万元；	《首次公开发行股票科创板上市公告书》附件
飞骧科技	2024 年度收入未披露 2023 年度射频开关收入 2,985.24 万元；	第二轮审核问询函的回复
韦尔股份	未披露 ⁵	-
艾为电子	未披露 ⁶	《首次公开发行股票并在科创板上市招股说明书》
迦美信芯	未披露	-

³ 3G 及以下手机几乎不使用分立开关产品。4G 手机最常见的方案中平均每台手机使用 2 颗分立开关。5G 手机的设计方案众多，其中部分模组方案下单个手机分立开关使用量约 10-15 个，但部分分立方案下分立开关使用量多达 20 个。若按照每个 4G 手机平均搭载 2 颗分立开关、每个 5G 手机平均搭载 10 颗分立开关进行保守测算，预估应用于 5G 手机的分立开关占比在 90%以上。

⁴ 2024 年度卓胜微仅披露射频分立器件收入，其中除射频开关产品外还包括 LNA、滤波器、PA 等众多品类，因此其射频开关类产品的实际收入应小于该金额。

⁵ 韦尔股份将其开关产品归类于模拟解决方案类产品。除开关外，其模拟解决方案还包括 TVS、MOSFET、肖特基二极管、LDO、DC-DC、LED 背光驱动、CAN 芯片、LIN 芯片、SBC 等众多产品，因此较难分析得到其开关产品的市场规模。

⁶ 艾为电子披露其 2020 年度射频前端芯片收入 10,138.79 万元。艾为电子的射频前端产品涉及射频开关、低噪声放大器、功率放大器、滤波器等众多品类，因此其射频开关类产品的实际收入应小于该金额。

2、发行人的市场占有率及排名情况

根据 Yole 测算，2024 年全球射频前端市场规模约为 204.86 亿美元（折合人民币 1,472.62 亿元）。由于射频前端领域设计及制造工艺复杂、门槛较高，因此现阶段市场份额主要被 Broadcom、Qualcomm、Skyworks、Qorvo 及 Murata 等国外企业长期占据，根据 Yole 测算上述五家厂商的市场占有率合计约 80%，市场集中度较高。结合发行人 2024 年射频前端芯片收入 17.90 亿元人民币，测算得公司 2024 年射频前端产品市场占有率为 1.22%。

目前，射频前端市场的主要产品品类包括 PA 及模组、分立器件（开关、滤波器、LNA 等），其中发行人的主要产品为 PA 及模组和分立射频开关。

（1）PA 及模组产品

①以数量口径

根据测算及发行人市场调研，发行人在 3G 及以下/4G/5G 各细分市场的市场占有率及排名情况如下：

- I. 发行人在 2G-3G 市场的占有率超过 50%，在市场中具有较强的影响力；
- II. 目前 4G 市场的国产化进展已处于较高水平，发行人是主要的国产供应商之一，在 4G PA 及模组的市场份额约 20%-30%；
- III. 发行人 5G 市场的占有率相对较低，在 5G PA 及模组市场的份额约 5%-7%，主要系高端产品主要仍由国际厂商提供，未来随着国产替代的持续加速、发行人产品的进一步导入及放量，预计未来在 5G 市场仍有较大的增长潜力。

以销售数量口径测算公司在各细分市场的占有率的具体过程如下：

结合 Canalys、Yole Development 等市场咨询机构的分析，2024 年全球手机出货量按通信制式的分布情况如下：

类型	出货量 (亿台)	数据来源及计算方式
5G 手机	7.77	根据 Canalys 报告，2024 年全球智能手机出货量达 12.2 亿台；根据 Yole Development 于 2023 年发布的《RF Front-End for Mobile 2023》，预计 2024 年智能手机出货量合计为 12.50 亿台，其中 3G、4G、5G 智能手机出货量分别为 0.14 亿台、4.40 亿台和 7.96 亿台。根据上述数据按比例折算得到 2024 年 3G、4G、5G 手机出货量的预估数据。
4G 手机	4.29	
3G 手机	0.14	

类型	出货量 (亿台)	数据来源及计算方式
2G 手机	约 2	根据国信证券引用 IDC 数据，2023 年全球功能机出货量为 2.16 亿部，2024 年前三季度全球功能机出货量为 1.53 亿部。
合计	约 14.2	-

依据上述测算，以销售数量口径测算发行人在不同移动智能终端的市场占有率，具体情况如下：

单位：亿台/亿颗

项目	销售数量	对应手机数量	市场份额	备注
5G PA 及模组	2.75	0.39-0.45	5.05%-7.07%	1 台 5G 手机平均约 5-7 颗产品
4G PA 及模组	2.60	0.87-1.30	20.19%-30.28%	1 台 4G 手机平均约 2-3 颗产品 ⁷
2G/3G PA 及模组	1.33	1.22	56.96%	1 台 2G 手机平均约 1 颗产品； 1 台 3G 手机平均约 2 颗产品
合计	6.67	2.91	-	-

注：上述销量数据仅包括 PA 及模组产品，不考虑射频开关及其他射频前端类产品；2G-5G 产品销量已剔除应用于物联网的销售量，2G 产品和 4G 产品销量已剔除少量应用于 5G 手机销售量。

②以金额口径

根据 Yole 测算，2024 年全球射频前端市场中的 PA 及 PA 模组市场规模为 101.77 亿美元（折合人民币 731.56 亿元），公司 2024 年 PA 及 PA 模组收入 14.91 亿元人民币，测算得公司 2024 年 PA 产品市场占有率为 2.04%。

由于各射频前端厂商均未按照 3G 及以下/4G/5G 口径披露收入信息，各终端厂商/ODM 对射频前端的采购单价差异较大且不透明，因此难以准确测算发行人在各细分市场的占有率情况。

（2）分立射频开关产品

分立射频开关产品主要应用于 5G 终端，少量应用于 4G 终端。在分立射频开关市场，结合同行业公司公开信息及发行人市场调研，发行人测算自身的市场占有率为 2.95%- 5.68%（数量口径）/1.19%（金额口径）。

①以数量口径

从销售数量看，全球智能手机所需分立开关的数量的具体测算过程如下：

⁷ 4G 手机中，发射端平均使用 2 颗 PA 及模组产品，接收端部分机型使用 1 颗模组产品

项目	4G 市场	5G 市场		小计
		所需分立开关较少的代表方案	所需分立开关较多的代表方案	
全球手机出货量（亿台）	4.29	7.77		12.06
单台手机所需分立开关数量（颗）	2	11	23	-
全球手机所需分立开关数量（亿颗）	8.59	85.46	178.69	94.05-187.27

从销售数量看，参考上述分析，估算可得 2024 年出货的全球智能手机所需分立开关的数量为 94 亿颗-187 亿颗，结合发行人 2024 年销售数据 5.73 亿颗，测算发行人在分立射频开关产品的市场占有率为 2.95%- 5.68%。

②以金额口径

根据 Yole 测算，射频分立器件中射频开关、天线调谐开关的市场规模预计从 2022 年的 5 亿美元、14 亿美元分别增长至 2028 年的 9 亿美元、19 亿美元。假设上述两个细分市场在 2022-2028 年中各年的增长率保持不变，则 2024 年度分立射频开关和天线调谐开关的市场规模分别为 6.08 亿美元和 15.50 亿美元，合计达 21.58 亿美元（折合人民币为 153.70 亿元⁸）。因此，发行人在全球分立射频开关类产品的市场占有率为 1.19%。

（二）结合同行业研发及商业化进展、下游手机出货增长放缓、5G 占比上升等情况，说明发行人射频前端芯片在智能手机领域竞争力是否可维持、是否具有较强的成长性

1、同行业研发及商业化进展

同行业公司中，当前国际厂商主要专注于 5G 产品方案的研发和市场推广，对于 2/3/4G 产品已基本停止研发迭代和市场推广。

国产厂商在各细分领域的研发及商业化进展亦有所不同：（1）在 2/3G 市场，目前市场占有率较高的厂商为发行人、飞骧科技，其余厂商已基本停止产品研发迭代和市场推广；（2）在 4G 市场，发射端市场中当前唯捷创芯、发行人、飞骧科技、慧智微、锐石创芯等主要国产厂商均已实现向终端客户规模出货，接收端市场中卓胜微实现 DiFEM 模组大规模量产；（3）在 5G 重耕频段分立方案市

⁸ 参考国家统计局发布的《中华人民共和国 2024 年国民经济和社会发展统计公报》，2024 年全年人民币平均汇率为 1 美元兑 7.1217 元人民币

场及 5G 新频段市场中，唯捷创芯、发行人、飞骧科技、慧智微、卓胜微等国产厂商均已实现规模出货；（4）在技术难度最高的 5G 重耕频段模组方案市场中，在发射端市场，唯捷创芯及发行人于 2023 年率先实现了大规模出货，目前在国产厂商中市场占有率靠前，其余厂商目前处于研发或规模出货阶段；接收端市场中难度较大的 L-DiFEM 产品卓胜微的量产时间最早、市场占比较大，发行人、唯捷创芯、飞骧科技已实现量产或推广，其中发行人已实现在客户 A 大规模出货；（5）在分立开关市场，卓胜微产品布局较早、商业化进程靠前，当前市场占有率较高，发行人、唯捷创芯、飞骧科技、韦尔股份、艾为电子、迦美信芯等厂商亦有所布局，其中发行人是少数实现大规模出货且收入过亿元的国产厂商。

与国内同行业公司相比，发行人的产品布局较为全面，覆盖了 2/3/4/5G PA 及模组产品及分立开关产品。特别的，在 5G 重耕频段模组方案市场，凭借行业领先的 5G 射频前端模组能力及与大客户合作深入紧密的优势，发行人的研发及商业化进展在国产厂商中处于较为领先的位置。

2、下游手机出货增长放缓、5G 占比上升

报告期内，全球智能手机市场呈现先下滑后复苏的趋势。根据 Canalys 报告，2024 年全球智能手机出货量达 12.2 亿部，较 2023 年同比增长 7%，在连续两年下滑后出现反弹（2022 年、2023 年较前年分别同比下滑 12%和 4%）。同时，根据中国信通院数据，2024 年中国国内市场手机出货量 3.14 亿部，同比增长 8.7%，在 2023 年同比增长 6.5%的基础上实现了持续增长。然而，2025 年智能手机出货增长可能出现放缓，根据 Canalys 预测，全球市场增长将在 2025 年放缓至 1.5%。

另一方面，从全球看，5G 手机在智能手机中的占比持续提升。根据 IDC 报告，2024 年全球智能手机出货量达 12.4 亿台，其中 5G 手机出货量近 8 亿台，占比超过 60%。根据 Yole Development 预计，到 2028 年，在手机出货量继续保持稳定的基础上，5G 手机占比将进一步提升至 80%左右。伴随全球 5G 网络的进一步推进和普及，射频前端模组化趋势不断凸显，单机射频前端价值量进一步提升，为射频前端行业带来巨大的发展机遇。

3、说明发行人射频前端芯片在智能手机领域竞争力是否可维持、是否具有较强的成长性

发行人的射频前端产品的研发和商业化进展总体上处于市场领先地位，具有较强市场竞争力，主要源于发行人具有以下竞争优势：

（1）研发及人才优势

自成立以来发行人注重技术研发，研发费用长期处于较高水平，预计未来将继续在技术及产品研发方面持续投入。发行人在射频前端芯片领域积累了丰富的设计技术及先进的工艺经验，帮助发行人在较短时间内构建了以 5G L-PAMiD 高集成度模组产品为代表的全系列射频前端芯片产品矩阵。发行人的研发团队专业知识储备深厚、行业经验丰富，核心技术人员均拥有超过 10 年以上芯片设计领域工作经历；

（2）大客户优势

发行人坚定执行大客户战略，与主要大客户建立了良好而紧密的关系，目前已进入客户 A、三星、荣耀、小米、vivo、moto 等智能手机终端厂商的各家射频前端供应商资源池。大客户优势帮助发行人在第一时间掌握行业前沿技术的动向和产业最新规划，对于发行人的产品研发及商业化有较大帮助；

（3）供应链优势

发行人已与国内外知名的晶圆代工厂和封测代工厂建立了长期良好合作关系。特别的，公司是多家本土晶圆代工厂和封测厂的首批射频类产品验证客户，主动牵引国产供应链的行为在帮助发行人增强供应链安全、满足客户需求的同时降低了产品的单位成本。

上述竞争优势的构建需要厂商具备该领域长期的经营沉淀、较大规模的专业人员团队和大量资金投入，不可替代性较强，目前已帮助发行人建立了较高商业壁垒，因此发行人射频前端芯片在智能手机领域竞争力预计可以维持。

另一方面，虽然全球手机出货量存在增长放缓压力，但未来 5G 机型占比仍将进一步提升，为射频前端行业发展带来发展机遇。同时，国产替代将朝着高端化的方向推进，国产厂商对境外品牌厂商的出货量也有望进一步提升。综上，发

行人射频前端业务仍具有较大的成长空间。

二、智能汽车领域射频前端产品的具体类型、市场空间、竞争格局，发行人车载射频前端产品的细分类型、具体功能应用及对应的收入、客户及在手订单情况，产品认证进展

（一）智能汽车领域射频前端产品的具体类型、市场空间、竞争格局

智能汽车领域射频前端产品主要包括车规级功率放大器（PA）、开关、低噪声放大器（LNA）、滤波器及射频前端模组等，可应用于智能网联/T-Box 中的 NAD 模块、车载 WiFi、e-Call 开关、V2X 等智驾通信等领域。根据 Yole 分析，2023 年全球射频前端用在智能汽车领域的市场规模约 3 亿美元，预计到 2029 年成长至 9 亿美元。

车规级芯片在工作温度范围、工作稳定性、不良率、功能安全等方面具有较高要求，因此对于芯片厂商的技术实力、品质稳定性等方面的要求较高。截至本回复出具日，智能汽车射频前端行业主要由国际厂商主导；国产厂商总体上尚处于市场导入阶段，市场占有率普遍较低。智能汽车射频前端行业各细分市场的厂商分布、竞争格局如下：

细分市场	主要厂商	竞争格局
4G/5G PA 及模组	Qualcomm、Skyworks、Qorvo、唯捷创芯、发行人等	Qualcomm 凭借其在数字座舱芯片领域的领导地位，其 5G 射频前端产品搭配自有处理器平台提供至客户，占据了较大的市场份额；Skyworks、Qorvo 等厂商依托早期车规模组优势，在 4G 市场占据较大份额；唯捷创芯、发行人等国产厂商近两年开始逐步开始导入并批量出货。
WiFi FEM	Skyworks、Qorvo 等	仍以 Skyworks、Qorvo 等外资品牌为主
开关	Qorvo、Skyworks、发行人等	全行业当前仍主要采用 Qorvo、Skyworks 等厂商产品；发行人为少数开关产品通过车规级认证的国产厂商。

（二）发行人车载射频前端产品的细分类型、具体功能应用及对应的收入、客户及在手订单情况，产品认证进展

截至本回复出具日，发行人的车载射频前端产品主要为 4G/5G PA 及模组和开关产品。发行人具有全套车载 5G 射频前端方案产品，其中部分产品已通过 AEC-Q100 认证并规模出货。截至本回复出具日，发行人已在客户端量产发货、已通过车企供应链验证、已通过或正在执行车规级认证的车载射频前端产品主要

情况如下：

产品类型	具体产品	具体功能应用	产品认证进展
4G/5G PA 及模组	OM9902-91	覆盖 LB/MB/HB 的 5G MMB PA	已通过 AEC-Q100 认证，截至 2025 年 4 月末累计发货超 300 万颗
	OM9901-91	用于 5G 车联网通信模块中的 2G 信号放大	正在 AEC-Q100 认证中，截至 2025 年 4 月末累计发货近 100 万颗
	OM9576-91	用于车联网通信模块中的 n77/78 频段 L-PAMiF	正在 AEC-Q100 认证中
	OM1507-91	用于车联网通信模块中的 n77/78 频段 L-FEM	正在 AEC-Q100 认证中
	OM1603-91	用于车联网通信模块中的 Sub 3G LNA Bank	正在 AEC-Q100 认证中
开关	HS8727-91/ OM8727G-91	用于车联网通信模块中的通道选择；e-Call 开关	已通过 AEC-Q100 认证；多客户验证通过并小批量出货

报告期内，发行人实现收入的车载射频前端产品主要为 5G MMB PA。报告期内各年，公司该产品分别实现收入 14.96 万元、716.01 万元和 971.79 万元，下游客户为科芯通讯和神州数码。截至 2025 年 6 月 30 日，发行人车载射频前端产品在手订单金额合计 1,448.55 万元（不含税）。

三、发行人卫星通信产品的收入、客户、主要应用机型，该产品的市场空间、市场参与者、竞争格局、未来发展趋势

（一）发行人卫星通信产品的收入、客户、主要应用机型

发行人卫星通信产品于 2023 年开始实现销售收入。2023 年度、2024 年度发行人卫星通信产品收入分别为 2,837.58 万元、4,929.30 万元，主要客户包括科芯通讯、荣耀、小米、三星等（具体金额已申请豁免披露）。报告期内，公司卫星通信产品主要用于客户 A、荣耀、小米、三星等多家手机厂商的旗舰机型。

（二）该产品的市场空间、市场参与者、竞争格局、未来发展趋势

公司的卫星通信产品的目标市场为境内卫星通信市场，当前主要服务于三网卫星通信（北斗卫星消息、天通卫星通信、低轨卫星互联网）。卫星通信 PA 产品可实现地面终端与卫星的直接通信，减少地面站转接、中继的需求，有效解决地面通信在偏远地区建设成本和建设难度较高的问题，是对现有地面通信的重要补充，特别是在海洋、高原等无人区或自然灾害等应急场景下有着重要应用。

当前，卫星通信功能主要应用于智能手机终端（主要于旗舰机型上搭载），同时呈现出搭载机型持续普及、功能应用不断丰富的趋势。2023 年华为发布

Mate60 Pro 手机是首款搭载双星卫星通信手机，推动消费者逐步形成对卫星通信功能的价值认知。随后，华为 Pura70/Mate X5、荣耀 Magic6 pro/V3、小米 MIX Fold4/15 Ultra、vivo X100 Ultra、三星 S25 Ultra 等机型的部分版本也开始支持卫星通信相关功能，卫星通信由旗舰机型进一步向高、中端机型渗透。在此背景下，预计卫星通信带动的射频前端市场规模将持续增长。根据第三方市场机构统计，2024 年中国市场中非苹果品牌的高端机型（售价在 600 美元及以上）的销售量约 0.37 亿台⁹，假设高端机型中有一半搭载了卫星通信功能，则 2024 年中国市场搭载卫星通信功能的手机出货量约 2,000 万台，目前卫星通信功能的市场渗透率已超过 5%，随着卫星通信功能搭载至更多机型，2025 年市场渗透率有望增长至 10%左右。参考当前产品的市场价格，假设单机价值为 1 美元，预计 2024 年市场规模约 2,000 万美元，2025 年市场规模增长至超过 3,000 万美元。此外，随着卫星通信的应用领域拓展至智能汽车等其他应用终端（如比亚迪仰望的部分车型中已开始搭载卫星通信功能），未来卫星通信产品的市场空间有望进一步增长。

在面向中国境内的卫星通信射频前端产品市场，除发行人外，主要参与厂商还包括唯捷创芯、飞骧科技、锐石创芯等。结合上述市场规模测算，预估发行人在境内卫星通信射频前端产品市场占据了 30%以上的市场份额。由于地面到卫星远距离间距远、衰减大，因此卫星通信的 PA 在输出功率、效率等方面均较一般手机产品有更高要求，技术难度较大。凭借在前期从事与卫星通信产品类似的相关研发经验、在超高功率合成/散热要求的大功率功放领域的设计积累、和客户共同定制开发等优势，发行人的产品方案受到客户的青睐，因此在境内卫星通信射频前端市场取得了较大的市场占有率。

未来，随着中国星网主导的低轨卫星网络建设的进一步完善，物联网终端中支持星网低轨卫星通信功能的占比将逐步提升，由此进一步凸显了多模多频的需求。在此背景下，卫星通信射频前端产品出现了进一步集成化、多模化发展的趋势，即通过单个 PA 产品同时支持北斗/天通/星网通信，从而具有高性能、低成本、省空间、便于下游客户手机设计和调试的特点。这一趋势的出现对芯片厂商提出了更高的技术要求。

⁹ 根据 IDC 统计，2024 年全年中国智能手机市场出货量约 2.86 亿台；根据 Counterpoint 统计，2024 年中国高端（600 美元及以上）智能手机市场的销售份额升至整体市场的 28%，其中苹果市场份额为 54%，其他厂商为 46%（其中华为占比 29%）

四、区分不同协议说明射频 SoC 芯片的市场空间、竞争格局、市场排名情况，结合前述情况说明发行人射频 SoC 产品的行业竞争力，竞争优势及行业地位

（一）区分不同协议说明射频 SoC 芯片的市场空间、竞争格局、市场排名情况

在物联网应用领域中，根据无线通信技术连接距离的不同，物联网连接技术可分为局域无线通信和广域无线通信两大类，其中局域无线涉及的协议包括蓝牙、2.4G 私有协议、WiFi、ZigBee、Thread、Matter、HomeKit 和星闪等，广域无线通信涉及的协议包括 LTE Cat.1、LTE Cat.4、NB-IoT、Sigfox 和 LoRa 等。报告期内，公司的射频 SoC 业务主要面向局域无线通信领域开展，在该领域市场上的主要产品根据所支持的协议可分为以下类型¹⁰：

产品类型	该类产品支持的协议	产品特点
2.4G SoC	仅支持 2.4GHz 私有协议	窄带、低功耗
蓝牙 SoC	支持蓝牙协议，同时可能支持 2.4GHz 私有协议等协议	
多协议产品	同时支持蓝牙、以 IEEE 802.15.4 为基础的协议（如 ZigBee、Thread）、Matter、星闪等协议中的两个或多个协议	
WiFi SoC	支持 WiFi 协议（IEEE 802.11PHY/MAC），同时可能支持蓝牙等协议	带宽较大但功耗偏高

报告期内，从支持的通信协议维度分类，发行人射频 SoC 芯片业务主要涉及蓝牙 SoC 芯片及 2.4G SoC 芯片，上述两类产品的市场情况具体如下：

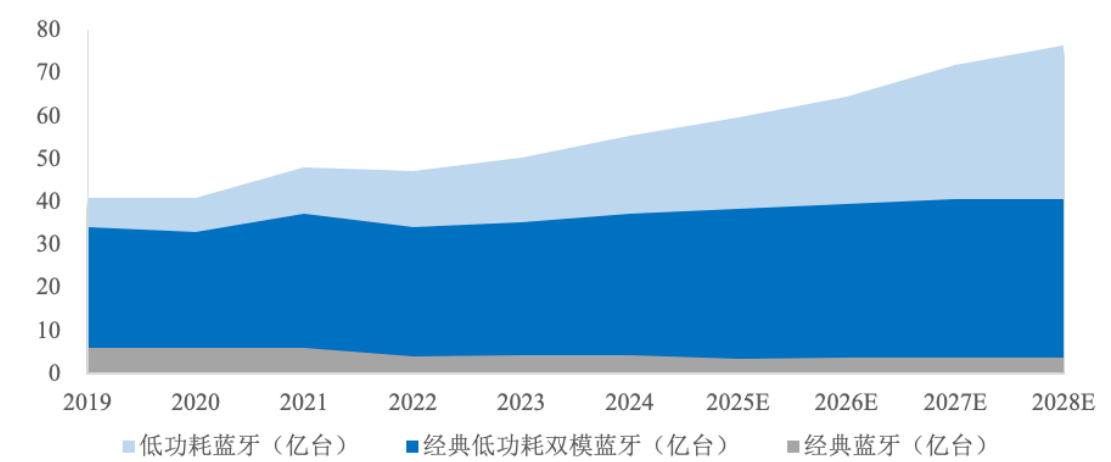
1、蓝牙 SoC 芯片

蓝牙是一类发展较为成熟的低功耗、短距离、跨设备无线通信技术，蓝牙 1.0 技术标准于 1999 年推出，至蓝牙 6.0 技术标准于 2024 年推出经历十余次版本迭代。其中，2010 年蓝牙 4.0 推出之前的协议版本通常被行业认为属于经典蓝牙协议，蓝牙 4.0 及之后的版本属于低功耗蓝牙协议。从所支持协议的角度，蓝牙 SoC 芯片可分为低功耗蓝牙芯片、经典蓝牙芯片和双模蓝牙芯片三类。根据国际蓝牙技术联盟统计，当前市场上的蓝牙设备主要采用双模蓝牙和低功耗蓝牙

¹⁰ 由于当前市场上存在的通信协议众多，因此对应的射频 SoC 产品种类也较为多样。表格中列示的为当前市场上出货量较多的、主流射频 SoC 厂商仍在持续研发迭代并作为主力销售的产品类型。

模式（占比合计在 90%以上），其中采用低功耗蓝牙模式的设备数量快速增长。

2019-2028 年各模式技术下全球蓝牙设备年度总出货量



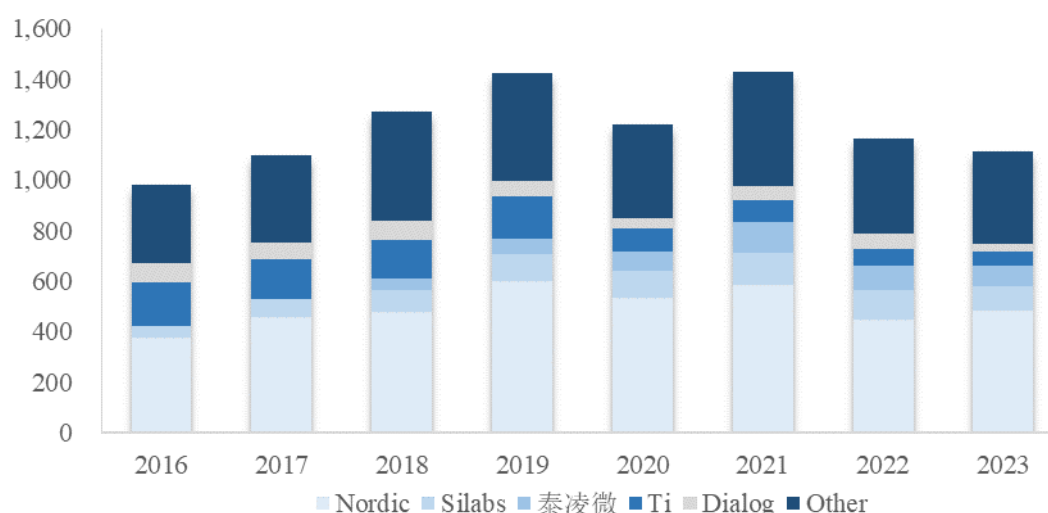
数据来源：国际蓝牙技术联盟

低功耗蓝牙与双模蓝牙的产品特点、主要应用领域及主要厂商存在较大差异，具体如下：

类型	产品特点	主要应用领域	主要厂商
低功耗蓝牙 SoC	射频架构一般采用两点调制架构，功耗较低	适用于低功耗场景（如电池供电），主要包括无线外设、智能家居、智能寻物等 IoT 场景	Nordic、Silicon Labs、TI、Dialog、泰凌微、易兆微、发行人、奉加科技、博通集成、汇顶科技等
双模蓝牙 SoC	为兼顾经典蓝牙的射频调制方式，一般采用传统的 IQ 调制方式，功耗较高	适用于高带宽场景（如音频传输），主要包括蓝牙音箱、TWS 耳机、无线麦克风、通话蓝牙手表等	Qualcomm、联发科、恒玄科技、炬芯科技、杰理科技、中科蓝讯等

低功耗蓝牙芯片在物联网消费电子领域占据了重要的市场地位，并凭借低功耗、低延迟、多连接等技术优势，逐步拓展到对功能和性能要求更为严苛的工控、医疗等领域，其市场应用范围越来越广泛。在这些领域，国际厂商布局较早，占据全球主要市场份额，而国内厂商依靠电子产业链优势正逐步崛起。根据 2024 年低功耗蓝牙产品认证数量统计结果，在全球范围内，低功耗蓝牙一线梯队的厂商排名为 Nordic、Silicon Labs、泰凌微、TI、Dialog，总体上国际厂商份额较大。

2016-2023 年低功耗蓝牙终端产品认证数量（个）



数据来源：Nordic、DNB Markets/FCC

根据国际蓝牙技术联盟统计数据，2024 年全球低功耗蓝牙设备出货量约为 18 亿台，由于单台蓝牙设备一般搭载单颗射频蓝牙类 SoC 芯片，结合公司 2024 年低功耗蓝牙类 SoC 芯片出货量 0.98 亿颗，测算得到公司 2024 年低功耗蓝牙物联网无线连接芯片领域的全球市场份额约为 5.4%。根据 Prime Report 统计，2024 年度全球低功耗蓝牙 SoC 的市场规模为 27 亿美元，测算得到公司 2024 年度低功耗蓝牙物联网无线连接芯片领域的全球市场份额为 0.62%，公司为该领域的主要国产厂商之一。

从下游应用领域看，当前面向消费类市场，国内的低功耗蓝牙 SoC 厂商已经占有了一定的市场份额，但在工业、医疗、汽车等专业类市场，国际厂商仍保有较大的市场份额，具体如下：

（1）消费类市场

消费类市场下游应用领域广泛，主要涉及无线键鼠、蓝牙语音遥控器、寻物器、个人护理、智能门锁、智能家居等应用，其出货量占低功耗蓝牙 SoC 的整体市场的比例较高。

根据公开资料，参与该领域的主要厂商包括 Nordic、TI、Silicon Labs、Dialog 泰凌微、发行人、易兆微、奉加科技、汇顶科技、博通集成等。当前，消费类市场已经实现了初步国产替代，针对大部分对价格敏感的应用场景，下游厂商已经广泛采用国产厂商的产品，但面对高端应用场景国产厂商的市场占有率仍有待提

高。例如，在无线键鼠应用领域，高端品牌（如罗技、雷蛇、雷柏等）的竞技类产品依然以 Nordic 的产品为主，但在办公类产品中已经批量使用国产厂商的产品。

（2）专业类市场

工业、医疗、汽车、智慧物流、智能零售等专业市场亦是低功耗蓝牙 SoC 的重要应用领域。其应用特点决定了下游厂商对供应商的技术水平及产品稳定性要求较高，因此该领域仍主要被拥有较长经营历史、较强品牌声誉的国际厂商主导，主要包括 Nordic、Silicon Labs、Realtek、EM Microelectronic、NXP、Infineon、TI、Dialog 等。而国产厂商的市场占有率较低，目前总体上处于前期导入阶段。具体情况如下：

下游领域	具体应用场景	核心技术难点	主要厂商	市场竞争态势
工业	智能表计 ¹¹ 等	在宽温域具有稳定性，同时需兼容 BLE、2.4G 等协议标准	Nordic、Silicon Labs、Realtek、泰凌微、发行人等	Nordic、Silicon Labs、Realtek 等境外厂商占据中高端模组大部分市场份额，国产厂商已占据部分基础型的应用场景。当前泰凌微、发行人等国产厂商已完成产品研发，部分已通过下游客户验证并批量出货。
医疗	血糖仪、体温计、指氧仪等	超低的平均电流、较低的峰值电流、高信噪比高精度的模拟前端	EM Microelectronic、Nordic、Silicon Labs、泰凌微、发行人、汇顶科技等	当前市场主要被 EM Microelectronic、Nordic、Silicon Labs 等境外行业巨头占据，国产厂商处于方案导入阶段
汽车	数字钥匙、蓝牙胎压监测、车内互联等	在宽温域、高压密闭等环境中具有高可靠性	NXP、Infineon、TI、Dialog、泰凌微、发行人、汇顶科技等	当前全球车规半导体市场呈现高度集中态势，总体上由传统国际巨头主导。国产厂商总体上处于车规验证及导入阶段，部分产品已小批量出货。
智慧物流	快递驿站、货物/载具跟踪等	超低功耗要求，适应复杂动态的物流场景，宽温域环境的高可靠性和抗干扰能力	Nordic、Silicon Labs、泰凌微、发行人等	当前全球体市场呈现高度集中态势，总体上由传统国际巨头主导。国产厂商在部分细分场景中实现了初步替代。
智能零售	主要为电子价签等	超低功耗要求、较长的使用寿命、定位能力、在复杂使	Nordic、TI、Silicon Labs、Realtek、泰凌	电子价签市场属于低功耗蓝牙的新兴应用领域，当前国际厂商占据较大的市场份额。

¹¹ 包括电表、水表、煤气表等

下游领域	具体应用场景	核心技术难点	主要厂商	市场竞争态势
		用环境下的抗干扰能力	微、发行人等	国产厂商的低功耗蓝牙 SoC 产品总体上处于导入阶段，部分厂商已实现批量出货。

2、2.4G 私有协议类 SoC 芯片

2.4G 私有协议产品是一种根据用户特定需求开发设计工作在 2.4GHz 频段的私有协议芯片产品。此类芯片不需要满足通用标准协议的互联互通性，主要用于单品控制要求高、对性能有特殊优化、对成本较敏感的领域，例如无线外设、智能家居、无线玩具、智能零售等领域。

但由于 2.4G 私有协议类 SoC 芯片具有高度定制化的技术特点，各家公司之间差异较大，因此目前公开市场对于该类芯片产品的市场数据没有进行相关统计。基于下游物联网设备出货量，发行人估计市场规模在数十亿人民币元。根据公开资料，提供 2.4G 私有协议类 SoC 芯片的芯片原厂主要包括 Silicon Labs、Nordic、泰凌微、发行人、博通集成等，发行人是该领域的全球主要厂商之一。

（二）结合前述情况说明发行人射频 SoC 产品的行业竞争力，竞争优势及行业地位

射频 SoC 领域由于通信协议各异、下游应用领域广泛，因此产品类型众多，各厂商的布局重点亦各有侧重。从全球市场看，当前传统国际厂商仍占据较大的市场占有率，但与此同时国产厂商的行业竞争力正快速提升。结合各厂商在中国境内地区开展窄带低功耗局域网射频 SoC 类业务的营业收入数据，国产厂商与境外行业传统龙头相比仍存在一定差距；在国产厂商中，根据公开信息，发行人的境内收入规模仅次于泰凌微，具体情况如下：

公司名称	中国境内射频 SoC 类业务收入规模估算 ¹²	数据来源
Nordic	2024 年度亚太地区营业收入为 27.86 亿元	《2024 年年度报告》
Silicon Labs	2024 年度中国大陆地区营业收入为 13.40 亿元	《2024 年年度报告》
TI	未披露	-

¹² 为使对比结果更具可比性，下属分析选取与发行人射频 SoC 产品较为可比的口径，即局域网低功耗类射频 SoC 产品，主要包括单模低功耗蓝牙产品、2.4G 私有协议产品、多协议产品等（但不包括 WiFi SoC、面向广域网通信协议的 SoC 等其他协议产品）。2024 年度、2020 年度美元对人民币汇率分别以 1 美元=7.1217 人民币元和 1 美元=6.8974 人民币元计算。

公司名称	中国境内射频 SoC 类业务收入规模估算 ¹²	数据来源
Dialog	2024 年度数据未披露； 2020 年度中国境内低功耗射频 SoC 营业收入估算为 7.01 亿元 ¹³	《2020 年年度报告》
泰凌微	2024 年度境内地区营业收入为 4.86 亿元 ¹⁴	《2024 年年度报告》
发行人	2024 年度境内地区营业收入为 2.91 亿元	-
奉加科技	2024 年度无线IoT系统级芯片收入为1.35 亿元	《奉加科技(上海)股份有限公司公开转让说明书(申报稿)》
博通集成	2024 年度未披露 ¹⁵	

相较于其他射频 SoC 厂商，公司具有如下竞争优势：

（1）产品性能优异：发行人低功耗蓝牙代表性产品核心技术指标与同行业可比公司 Nordic 相比，在最大发射功率、接收灵敏度、峰值工作能耗等方面均存在显著优势，具体可参见招股说明书之“第五节 业务与技术”之“三、发行人所处行业地位及市场竞争情况”之“（三）公司与同行业可比公司在经营情况、市场地位、技术实力、衡量核心竞争力的关键业务数据、指标等方面的比较情况”；

（2）与射频前端业务存在较强的协同效应：（i）在技术方面，射频前端与射频 SoC 芯片产品线通过共享芯片设计 IP、封装与系统仿真工具，产品研发效率、性能和品质得以提高；同时，通过复用射频前端团队研发的高性能 PA 或 LNA，可以显著提高射频 SoC 收发设备的链路预算。与射频前端业务的技术协同很好地助力了射频 SoC 业务部门加强低功耗、小型化、高功率设计能力；（ii）在供应链方面，由于射频前端业务的采购量较大，因此使得发行人在面对晶圆厂、封装厂等供应商时具备了较强的议价能力；（iii）在市场层面，射频 SoC 业务的客户与射频前端业务客户有所重叠，如小米、荣耀、vivo 等均为发行人两块业务的客户。

但与此同时，公司也存在协议覆盖及产品布局需进一步完善、品牌影响力相对偏弱、境外市场拓展较为缓慢等竞争劣势，在上述方面与国外传统厂商及国内

¹³ Dialog 2020 年年报中连接及音频（Connectivity & Audio）类收入为 1.96 亿美元，同时结合该年度中国大陆地区收入占比为 52%，两者相乘得到该估算结果。

¹⁴ 除 IoT 芯片外，泰凌微 2024 年营业收入中包括音频芯片收入 7,569.12 万元，因此泰凌微实际的境内 IoT 芯片业务收入低于表中估计金额。

¹⁵ 博通集成未在 2024 年年报中披露其低功耗蓝牙 SoC 及 2.4G SoC 产品的收入。根据其招股说明书，2016-2018 年度其蓝牙数传（对应低功耗蓝牙 SoC）及通用无线（对应 2.4G 产品）收入合计分别为 17,099.56 万元、16,713.38 万元和 13,658.75 万元，呈下降趋势。

头部企业对比仍存在一定不足。

综上，射频 SoC 领域由于通信协议各异、下游应用领域广泛，因此产品类型众多，各厂商的布局重点亦各有侧重。在主营低功耗蓝牙 SoC 及 2.4G SoC 的厂家中，国产厂商已经取得了长足的发展，但与国际厂商相比在下游客户覆盖、产品矩阵丰富度等方面仍存在一定距离；在国产厂商中，凭借着优异的产品性能和与射频前端业务较强的协同效应，发行人具有较强的产品及研发竞争力，收入规模位居行业前列。

五、中介机构核查意见

保荐机构进行了如下核查：

1、查阅第三方市场咨询报告，了解射频前端的市场规模及未来发展空间；通过同行业可比公司的公开信息了解射频前端领域主要厂商的收入规模、市场地位；结合 2/3/4/5G 手机出货量及单机所需射频前端产品颗数，分析发行人射频前端业务在 3G 及以下/4G/5G 领域的占有率；

2、查阅第三方市场咨询报告，了解下游手机出货量及 2/3/4/5G 占比情况，并结合相关信息测算发行人的市场占有率；通过查阅第三方市场分析报告及同行业公司公开信息披露，了解射频前端行业同行业研发及商业化进展情况；

3、查阅第三方市场咨询机构报告，了解车载射频前端市场规模、主要应用领域等信息；查阅发行人智能汽车相关射频前端产品清单，结合认证结果、访谈相关人员了解及产品认证情况；查阅发行人智能汽车相关射频前端产品的收入明细情况及在手订单情况；

4、查阅发行人卫星通信产品的收入明细，了解相关产品的主要客户、应用机型等信息；通过公开信息了解搭载卫星通信功能机型的情况，验证发行人对卫星通信市场空间及其市场占有率的测算结果；

5、查阅第三方报告及发行人相关人员，了解射频 SoC 市场上的主要产品类型；了解低功耗蓝牙 SoC 的市场空间、竞争格局等情况；查阅主要厂商的年报等公开信息，了解各主要厂商的产品类型、收入金额、下游应用领域、收入地域分布等信息。

经核查，保荐机构认为：

1、射频前端市场中，4G 及以下领域国产厂商的市场占有率较高，但在 5G 领域（特别是技术难度较高的模组方案市场）国际厂商仍处于市场主导地位。在国产厂商中，发行人的射频前端产品具有较强的市场竞争力。虽然全球手机出货量存在增长放缓压力，但未来 5G 机型占比仍将进一步提升，为射频前端行业发展带来发展机遇；国产替代将朝着高端化的方向推进，国产厂商对境外品牌厂商的出货量也有望进一步提升。发行人射频前端业务的竞争优势具有较强壁垒，预计市场竞争力可维持，未来仍具有较大的成长空间；

2、智能汽车领域射频前端领域未来市场广阔，但对芯片厂商的技术实力、品质稳定性要求较高。发行人已有面向智能汽车的射频前端产品实现批量出货，其中部分产品已通过 AEC-Q100 认证；

3、境内卫星通信射频前端产品当前主要应用于旗舰及部分高端智能手机，未来可能进一步拓展至汽车等应用终端。报告期内发行人的相关产品主要应用于各品牌厂商的旗舰机型，在境内卫星通信市场具有较大的市场份额；

4、射频 SoC 芯片类型众多，下游应用领域广泛。低功耗蓝牙 SoC 市场增长迅速，可分为消费类市场和专业市场，其中在消费类市场，国产低功耗蓝牙 SoC 厂商已经占有了一定的市场份额，但在工业、医疗、汽车等专业类市场中国际厂商仍保有较大的市场份额。针对局域网低功耗类射频 SoC 产品（主要包括单模低功耗蓝牙产品、2.4G 私有协议产品、多协议产品等），发行人的境内销售收入规模位居国产厂商前列。与同行可比公司相比，发行人的产品性能存在显著优势，同时与射频前端业务存在较强的协同效应。

3. 关于持续经营

根据申报材料：（1）报告期内，发行人归母净利润（扣非前后孰低）分别为-47,409.76万元、-45,013.32万元和-11,002.69万元，2024年末公司累计未弥补亏损为-123,862.61万元；报告期各期末，公司未确认递延所得税资产的可抵扣亏损金额分别为98,106.74万元、148,097.64万元和175,210.39万元；（2）国内射频前端行业正快速发展，国内厂商竞争较为激烈，报告期内销售单价有所下降；（3）报告期内，公司经营活动产生的现金流量净额分别为-3,945.59万元、-6,709.07万元和-18,672.06万元，因日常经营备货所需，各年度公司购买商品、接受劳务支付的现金较多，导致经营活动产生的现金流量净额为负。

请发行人按照《监管规则适用指引——发行类第5号》《监管规则适用指引——发行类第10号》相关要求，补充披露未来是否可实现盈利的前瞻性信息，公司达到盈亏平衡状态时主要经营要素需要达到的水平及相关假设基础，并充分揭示相关风险。

请发行人披露：（1）报告期内持续亏损的主要原因、变化趋势及对持续经营能力的影响，结合下游行业发展、市场竞争及国内外同行业可比公司经营情况，以及发行人毛利率、期间费用率变动趋势等，说明发行人是否具备扭亏为盈的条件及依据；可抵扣亏损与累计未弥补亏损差异较大的原因，均未确认递延所得税资产的原因及合理性；（2）主要产品定价机制，与市场价格对比情况，是否存在价格持续降低的风险，对发行人业务稳定性、经营业绩及持续经营能力的影响。

请保荐机构、申报会计师简要概括核查过程并发表明确意见。

回复：

一、发行人补充披露相关前瞻性信息的情况

（一）发行人存在累计未弥补亏损的影响

1、原因分析

2022-2024年，公司持续亏损，造成累计未弥补亏损金额较大，主要原因为：

（1）公司营业收入规模和毛利水平低于国际头部厂商

公司聚焦的射频前端芯片、射频 SoC 芯片及其他模拟芯片领域系技术密集

型行业，具有前期投入大、研发周期长、客户导入慢等特点，且当前高端市场仍主要为欧美系、日系等国际厂商主导，以发行人为代表的国产厂商正处在业务拓展期。与国际厂商相比，包括发行人在内的国内射频前端行业企业的业务规模和毛利水平总体上仍然较低，存在提升空间，规模效应和议价能力有待进一步释放。

（2）公司高度重视技术创新，研发投入较高

公司高度重视技术创新，为解决 5G 高集成度模组技术领域中的关键问题，在政府专项支持和品牌客户大力帮扶下，公司重点攻关关键核心技术，持续加大研发投入，导致研发费用长期处于较高水平。

（3）公司存货规模较大，计提了较大金额的资产减值损失

公司所在的射频前端和射频 SoC 领域相对复杂，射频前端行业涉及 GaAs、SOI、CMOS 等多种工艺，并应用多种无源器件，而射频 SoC 也属于数字电路和模拟电路的集成应用，相应地，公司需要进行多种原材料（包括各类晶圆、无源器件等）备货，存货规模持续偏高。公司根据企业会计准则并结合公司实际情况，制订了谨慎的存货跌价计提政策，计提存货跌价准备，并由此形成了较大金额的资产减值损失。

（4）公司实施了多轮股权激励

公司所在的芯片设计行业属于技术密集型行业，公司成立后实施了多轮员工股权激励，并在 2023 年底取消了所有员工持股平台的服务期限限制，导致 2022 年度和 2023 年度确认了较大金额的股份支付。随着员工持股平台服务期限限制取消，2024 年起，公司不再计提股份支付。

2、影响分析

（1）对现金流的影响

报告期内，公司经营活动现金流量净额分别为-3,945.59 万元、-6,709.07 万元和-18,672.06 万元。公司经营活动现金流量净额为负，主要原因为随着销售规模逐步扩大，公司大幅增加原材料采购和研发投入。未来，随着公司市场渗透率进一步提高、销售规模进一步增加，盈利能力将得到增强，经营活动现金流量净额将得到改善。此外，截至 2024 年末，公司账面货币资金为 37,099.42 万元。因

此，最近一期末存在累计未弥补亏损不会对公司现金流产生重大不利影响。

（2）对业务发展的影响

公司是一家专注于射频、模拟领域的集成电路设计企业，通过持续的研发投入和技术积累，不断进行产品高效迭代，为客户提供高性能、高品质的射频及模拟芯片产品。在芯片国产化趋势下，公司把握住市场机遇，不断加快客户导入速度。公司射频前端芯片产品已在荣耀、三星、vivo、小米、OPPO、联想（moto）、传音、realme 等知名品牌终端客户实现规模销售。公司射频 SoC 芯片产品已导入阿里、小米、惠普、凯迪仕、华立科技、三诺医疗等知名工业、医疗、物联网客户，覆盖无线键鼠、智能家居、健康医疗、智慧物流等多元物联网应用场景，获得了下游客户的高度认可。

目前，公司 5G 高集成度模组相关技术方案和产品性能已达到国内领先、国际先进水平，并已于主流品牌旗舰机型大规模应用，成功打破国际厂商对 5G L-PAMiD 模组产品的垄断，有效助力我国射频前端芯片产业自主创新发展。因此，最近一期末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）对团队建设的影响

报告期内，公司人才队伍搭建基本完成，已拥有一批经验丰富的销售人员、管理人员和研发人员。此外，公司构建了相对完善的薪酬福利体系，并且已经实施员工股权激励，核心团队稳定。因此，最近一期末存在累计未弥补亏损不会对公司团队建设产生重大不利影响。

（4）对研发投入的影响

公司高度重视技术创新，为把握通信制式升级和国产化替代的市场机遇，解决 5G 高集成度模组技术领域中的关键问题，持续加大研发投入。剔除股份支付费用后，报告期内公司研发费用分别为 25,717.19 万元、33,448.77 万元和 31,384.40 万元，整体呈上升趋势。2024 年，公司研发费用有所下降，主要系公司对研发人员结构进行了优化调整，同时参考同行业可比公司薪酬水平，公司整体调整了员工奖金和补贴额度，使得研发人员薪酬总额下降。未来，为保持产品竞争力，加快射频、模拟领域芯片国产化替代进程，公司还将持续保持较高的研发投入。随着公司业务规模持续扩大和团队建设持续增强，公司研发能力也将得到有效提

高，公司累计未弥补亏损对公司研发投入不存在重大不利影响。

（5）对生产经营可持续性的影响

凭借过硬的研发实力、良好的口碑，公司产品得到下游市场众多知名客户认可。2022-2024 年，公司营业收入年均复合增长率为 50.88%，毛利年均复合增长率为 64.26%，实现双增长。从长期来看，伴随全球 5G 网络的进一步推进和普及、射频前端模组化趋势不断凸显，单机射频前端价值量进一步提升，为射频前端行业带来巨大的发展机遇。根据 Yole 数据，全球射频前端市场规模预计将从 2022 年的 177 亿美元增长到 2028 年的 247 亿美元，2022 年至 2028 年预计年均复合增长率为 5.7%。依靠多年积累的客户资源基础和领先的技术水平，公司已经在一线品牌客户实现了高门槛、高技术难度的 L-PAMiD 产品量产出货，将帮助公司业务获得更广阔的发展空间，而收入的增长将为经营业绩的持续改善提供重要保障。在推动收入规模增长的同时，公司持续推动重点客户突破及产品结构改善，并有效提高业务拓展效率、管理效率和研发效率，提升库存管理水平。

因此，最近一期末存在累计未弥补亏损不会对公司生产经营可持续性产生重大不利影响。

3、趋势分析

发行人管理层预计，最早于 2026 年度实现盈亏平衡，具体假设条件、趋势分析及前瞻性结论详见本问题回复之“（二）补充披露未来是否可实现盈利的前瞻性信息，公司达到盈亏平衡状态时主要经营要素需要达到的水平及相关假设基础”。

4、风险因素

相关风险因素参见招股说明书“第三节 风险因素”之“一、与发行人相关的风险”之“（三）财务风险”之“4、持续亏损和存在累计未弥补亏损的风险”。

5、投资者保护措施及承诺

关于依法落实保护投资者合法权益规定的各项措施具体参见招股说明书“第九节 投资者保护”之“五、存在累计未弥补亏损情况的投资者保护措施”。

公司于 2024 年 10 月 29 日召开 2024 年第二次临时股东大会，审议通过了《关

于公司首次公开发行股票并上市前滚存未分配利润分配方案的议案》，同意：若公司本次公开发行股票（A 股）并上市方案经上海证券交易所审核同意并经中国证监会注册且得以实施，首次公开发行股票前滚存的未分配利润在公司首次公开发行股票并上市后由新老股东按照持股比例共同享有。

发行人实际控制人及其一致行动人、董事、监事、高级管理人员及核心技术人员等就减持股票做出了相关承诺，具体内容详见招股说明书“附录”之“附录四、与投资者保护相关的承诺”。

（二）补充披露未来是否可实现盈利的前瞻性信息，公司达到盈亏平衡状态时主要经营要素需要达到的水平及相关假设基础

1、实现盈利的前瞻性信息

（1）盈亏平衡时间

报告期内，发行人扣除非经常性损益后归属于母公司股东的净利润金额分别为-47,409.76 万元、-30,072.48 万元和-11,002.69 万元，亏损金额逐年收窄。基于持续向好的行业发展趋势、公司突出的研发能力、优质的客户资源基础、广阔的下游市场空间、高集成度模组产品率先出货的先发优势等因素，公司预计，经营亏损将继续保持收窄态势，最早于 2026 年度实现盈亏平衡。

上述业绩预测是建立在推测性假设数据基础上的结果，具有不确定性，投资者进行投资决策时应谨慎使用。

（2）下游市场发展趋势

公司射频前端芯片下游应用领域主要为智能手机终端，并在卫星通信、车载通信、物联网和 WiFi 通信等方向进行拓展。5G 通信对射频前端器件的要求大大提高，通信制式提升推动射频前端芯片市场规模继续上升，而卫星通信、车载通信等新兴通信方式也会带来新的市场需求。

公司射频 SoC 芯片下游应用领域主要为无线键鼠、智能家居、无线玩具、健康医疗和智慧物流等物联网场景。当前，各种形态的物联需求层出不穷，新的物联应用场景不断涌现，射频 SoC 芯片应用也从传统的消费领域向专业场景发展。

根据市场机构预测数据，未来各细分市场规模均呈现增长趋势，为公司业务持续发展奠定了良好的市场基础。具体信息详见本招股说明书“第五节 业务和技术”之“二、发行人所处行业的基本情况”之“（三）行业发展概况”之“2、射频前端行业概况”和“3、射频 SoC 行业概况”。

（3）产品结构整体变化趋势

报告期内，发行人射频前端芯片的收入金额快速增加，以 5G 高集成度模组在品牌客户旗舰机型量产出货为标志，5G 产品、卫星通信 PA、射频开关等高价值量产品收入占比快速提升，从 2022 年度的 21.94% 提升到 2024 年度的 54.49%，成为公司收入的主要贡献。未来，凭借在模组化等方面的核心技术能力和良好的境内外客户基础，发行人在射频前端领域将继续重点拓展高价值量产品。

在射频 SoC 方向，发行人的产品以消费类应用为主，未来，发行人将把握智能零售/电子价签、健康医疗、智慧物流等专业市场机遇，扩大产品在专业类市场的推广应用。

（4）研发项目进展和商业化前景

截至 2024 年末，发行人正在从事的研发项目共计 29 项。其中，按照产品类别划分，射频前端相关共计 22 项、射频 SoC 相关共计 4 项、混合信号相关共计 3 项。上述项目均与公司主营业务相关，是加快射频、模拟领域芯片国产化替代进程的重要部署，经过内部充分论证，研究方向符合产业发展趋势且下游应用行业可提供充足的市场需求保障，具备必要性和可行性，未来商业化发展前景良好，为公司在短期内实现盈亏平衡奠定重要产品创新和迭代基础。

（5）公司市场拓展前景

报告期内，公司聚焦大客户战略，以实现长期合作共赢为市场拓展目标。射频前端芯片方面，公司已向荣耀、三星、小米、vivo 等数个业内知名品牌客户实现量产出货并建立了长期策略供应与合作关系；射频 SoC 芯片方面，已导入阿里、小米、惠普、凯迪仕、华立科技、三诺医疗等知名工业、医疗、物联网客户并实现量产出货。

未来，公司将继续加大市场拓展力度，持续跟进 5G 高集成度模组的迭代升级，并同步加大接收模组、射频开关、车载通信等产品的导入力度。在保持射频

前端产品行业地位的基础上，公司将充分发挥射频前端芯片与射频 SoC 芯片和其他混合信号芯片之间在市场销售层面的协同效应，深挖荣耀、小米、三星等具有广泛消费电子生态布局的品牌厂商的一揽子需求，导入更多品类高性能产品，开发更多优质客户和应用场景，为公司在短期内实现盈亏平衡奠定重要市场基础。

2、公司达到盈亏平衡状态时主要经营要素需要达到的水平

（1）主营业务收入

报告期内，公司主营业务收入分别为 92,304.47 万元、169,487.05 万元和 210,131.97 万元，呈现逐年上涨趋势，复合增长率为 50.88%。未来，公司将持续在射频、模拟芯片市场深耕细作，积极结合智能手机、智能汽车等终端及智能家居、无线外设、智能零售、智慧物流等场景方向的产品迭代及应用需求，发挥公司在芯片设计领域的技术优势，拓展各产品线的广度和深度，提供全系列的国产射频、模拟芯片产品与系统级解决方案，不断扩展终端应用领域与客户覆盖范围，提升公司在射频、模拟芯片领域的竞争力与市场地位，推动营业收入规模持续扩大。公司预计，2025-2026 年营业收入将继续保持增长趋势，如公司未来两年复合增长率不低于 10%，最早于 2026 年，公司有望实现盈亏平衡。

（2）毛利率

报告期内，公司毛利率分别为 17.06%、20.08%和 20.22%，呈现逐年上涨趋势。未来，随着毛利率相对较高的射频 SoC 芯片和混合信号芯片的收入占比不断提高、低成本方案陆续推出，公司预计，2025-2026 年毛利率将继续保持稳定增长趋势。达到盈亏平衡状态时（即最早于 2026 年），公司综合毛利率预计提升至 22%以上。

（3）期间费用

报告期内，公司期间费用率分别为 44.25%、30.95%和 23.55%。未来，公司将继续落实降本增效的工作目标，合理管理费用开支，公司在基本控制销售费用、管理费用规模基础上，会继续向研发投入倾斜，持续推进核心产品线的迭代升级。公司预计，随着经营规模不断扩大，公司期间费用率将有望持续稳步下降。达到盈亏平衡状态时（即最早于 2026 年），公司期间费用率将控制在 20%左右。

（4）资产减值损失

报告期内，发行人确认的资产减值损失分别为 17,478.32 万元、6,521.42 万元和 4,025.46 万元，分别占当年营业收入的 18.94%、3.85%和 1.92%，主要由存货跌价损失构成。随着发行人负毛利产品不断减少，库存管理水平不断提高，期末存货对应的可变现净值将随之上升，存货跌价准备计提金额和存货跌价损失金额将有所减少。公司预计，2025-2026 年，存货跌价损失将保持在相对较低水平，但略高于 2024 年，达到盈亏平衡状态时（即最早于 2026 年），存货跌价损失金额占当年营业收入的比例约为 2%。

3、预计盈利时点的敏感性分析

在公司预计的最早 2026 年度实现盈亏平衡的假设基础条件下，针对单位售价、单位成本和销售的敏感性分析如下：

①整体单位售价的敏感性分析

受产品结构变化、市场竞争激烈程度等因素影响，公司部分类别产品将延续 2024 年单位售价同比下降趋势；同时，由于不同应用场景出货量占比变化等因素，预计部分类别产品单位售价将逐步上涨。最早实现盈亏平衡当期，整体单位售价变动对盈利的影响已申请豁免披露。

②整体单位成本的敏感性分析

受益于良率提高、规模效应进一步扩大、晶圆转厂、低成本方案加速迭代等因素，公司部分产品单位成本预计将有所下降。最早实现盈亏平衡当期，整体单位成本变动对盈利的影响已申请豁免披露。

③整体销量的敏感性分析

公司力争把握第二波国产替代机会，不断拓展优质品牌客户和下游应用场景，整体产品销量预计将逐步增加。最早实现盈亏平衡当期，整体销量变动对盈利的影响已申请豁免披露。

4、相关假设基础

（1）国家宏观经济继续平稳发展，政治、经济和社会环境无重大变化；

- (2) 公司所遵循的国家和地方现行有关法律、法规和经济政策无重大改变；
- (3) 公司所处行业与市场环境无重大变化；
- (4) 募集资金顺利到位，募集资金投资项目顺利实施并取得预期收益；
- (5) 公司经营稳定，无重大经营决策失误和足以严重影响公司正常运转的重大人事变动；
- (6) 未发生对公司正常经营造成重大不利影响的突发性事件；
- (7) 未发生对公司正常经营造成重大不利影响的不可抗力因素；
- (8) 公司新产品研发进度和结果符合预期，商业化进展顺利；
- (9) 公司产品持续得到市场认可，正在拓展和拟拓展的重点客户和重点项目进展顺利；
- (10) 公司降低主营产品单位成本的措施效果符合预期；
- (11) 公司库存管理水平得到有效提高；
- (12) 公司供应链稳定，各类关键原材料和封测服务供应充足、及时；
- (13) 公司各类终端客户所处行业发展稳定，采购需求不存在重大不利变化。

二、请发行人披露

(一) 报告期内持续亏损的主要原因、变化趋势及对持续经营能力的影响，结合下游行业发展、市场竞争及国内外同行业可比公司经营情况，以及发行人毛利率、期间费用率变动趋势等，说明发行人是否具备扭亏为盈的条件及依据；可抵扣亏损与累计未弥补亏损差异较大的原因，均未确认递延所得税资产的原因及合理性

1、报告期内发行人持续亏损的主要原因

报告期内，公司扣除非经常性损益后的净利润分别为-47,409.76 万元、-30,072.48 万元和-11,002.69 万元，处于持续亏损状态，持续亏损的主要原因详见本问题回复之“一、发行人补充披露相关前瞻性信息的情况”之“（一）发行人存在累计未弥补亏损的影响”之“1、原因分析”。

2、报告期内发行人亏损幅度已大幅收窄，对持续经营能力不存在重大不利影响

报告期内，公司虽然持续亏损，但亏损额已大幅收窄，剔除股份支付、非经常性损益等因素影响，公司亏损收窄的主要原因包括：

（1）收入规模不断提升，产品结构完成重要调整，5G PA 及模组、开关、卫星通信等高附加值产品成为业绩主力

报告期内，公司亏损大幅收窄，其中主要原因系公司业务不断实现突破，营业收入年复合增长率达到 50.88%，且在营业收入大幅增长的同时，公司的产品结构完成重要调整，5G PA 及模组、开关、卫星通信等高附加值产品拓展情况良好，已在多款旗舰机型大规模应用，占发行人营业收入的比例从 2022 年度的 21.94% 提升至 2024 年度的 54.49%，成为发行人收入的主要来源。

（2）客户突破推动毛利率稳步提升，竞争壁垒实现初步建立

报告期内，发行人品牌客户导入取得重要进展，公司射频前端芯片产品不仅已在荣耀、三星、vivo、小米、OPPO、联想（moto）、传音、realme 等知名品牌终端客户实现规模销售，还陆续在比亚迪等终端知名客户量产出货，并已进入客户 C、客户 D 等优质客户资源池。此外，发行人品牌客户收入占比稳步提升，助力发行人产品综合毛利率从 2022 年度的 17.06% 提升至 20.22%。

此外，射频前端行业采用管脚兼容的模式，下游客户主要为智能手机终端厂商，客户集中度高，因此对于供应商的迭代速度要求很高，为保持竞争力，需要企业不断投入，持续提升。尤其是 5G 射频前端模组化趋势下，产品复杂度大幅提升，开发门槛高、技术路标获取难、研发投入进一步加大，小公司或初创公司跟进困难，只有少数具备深厚技术积累、优质品牌客户资源且持续重视研发投入、拥有大规模出货经验的企业才具备持续迭代能力，因此，当前射频前端行业已经进入技术壁垒抬升期。而昂瑞微不仅率先实现 5G 高集成度模组在品牌旗舰机的大规模出货，还持续跟进模组产品的迭代升级，产品从发射侧模组拓展到接收侧模组，实现发射、接收和收发的全系列模组化产品在品牌客户量产导入，其现阶段的竞争壁垒已实现初步建立。

(3) 公司业务的规模效应初步显现，期间费用率有所下降

报告期内，发行人剔除股份支付影响的期间费用率整体呈快速下降趋势，主要系业务体量快速增长的情况下，有效提高业务拓展效率、管理效率和研发效率，经营的规模效应得到初步显现。

(4) 公司库存管理水平持续提升，资产减值损失下降

报告期内，发行人结合自身业务特点和客户需求，进行了有针对性的备货，并持续提升对存货的管理水平，存货结构总体上得到明显优化，5G 产品占比大幅提高，存货周转率亦从 2022 年度的 1.11 提升到 2024 年度的 2.08，叠加发行人产品毛利稳步提升的趋势，发行人账面存货减值情况得到改善，计提的减值损失大幅下降。

综上所述，发行人持续亏损的原因符合行业特点和自身发展所处阶段特征，且亏损金额不断收窄，发展态势持续向好，发行人具备持续经营能力。

3、结合下游行业发展、市场竞争及国内外同行业可比公司经营情况，以及发行人毛利率、期间费用率变动趋势等，说明发行人是否具备扭亏为盈的条件及依据

(1) 下游行业发展与市场规模

① 射频前端

射频前端领域，发行人产品主要应用于智能手机的蜂窝通信，并在卫星通信、车载通信、物联网和 WiFi 通信等方向进行拓展，但从市场价值量角度，仍以智能手机为主。近年来，智能手机出货量保持稳定，根据 IDC 报告，2024 年全球智能手机出货量达 12.4 亿台，其中 5G 手机出货量近 8 亿台，占比超过 60%。根据 Yole Development 预计，到 2028 年，在手机出货量继续保持稳定的基础上，5G 手机占比将进一步提升至 80%左右。由于 5G 通信对射频前端器件的要求大大提高，通信制式提升推动射频前端芯片市场规模继续上升，而卫星通信、车载通信等新兴通信方式也会带来新的市场需求，根据 Yole Development 预测，2028 年度射频前端芯片及模组的市场规模将提升至 180 亿美元。

② 射频 SoC

与射频前端相比，射频 SoC 产品应用场景更为广泛，但下游市场呈高度分散化，且各种形态的物联需求层出不穷，新的应用场景不断涌现，从传统的消费领域（如无线键鼠、无线玩具、可穿戴设备、智能家居等）向专业场景（如智能零售、健康医疗、智慧物流、智能电网等）发展。根据 Omdia 预测，2024 年度，全球物联设备出货量达 106 亿台，预计到 2030 年将超过 180 亿台，其中以消费、工业和商业应用场景占比最高。公司的射频 SoC 产品主要以低功耗蓝牙和 2.4GHz 产品为主，应用于物联网通信场景，其下游广泛应用于无线键鼠、智能家居、健康医疗、智慧物流等领域。

根据 Prime Report 统计，2024 年度全球低功耗蓝牙 SoC 的市场规模为 27 亿美元，预计 2031 年将达到 47.5 亿美元，年复合增长率（CAGR）为 8.4%。而由于 2.4G 私有协议类 SoC 芯片具有高度定制化的技术特点，各家公司之间差异较大，因此目前公开市场对于该类芯片产品的市场数据没有进行相关统计。基于下游物联设备出货量，发行人估计 2.4G 私有协议类 SoC 芯片的市场规模在数十亿元人民币以上。

（2）行业竞争情况

①射频前端

从产品角度，5G 通信制式复杂，单机应用的器件数量和单品价值量均较高，因此 5G 产品是当前全球射频前端市场的主要组成部分，美系厂商和日系厂商占据主导地位，国内厂商的 5G 产品主要包括接收侧产品、分立产品和 Sub 6GHz 模组产品，在复杂度较高 Sub 3GHz 模组方面，唯捷创芯和发行人率先在品牌客户旗舰机型实现了大规模应用。4G 产品在全球范围内仍有广泛应用，目前由包括发行人在内的国内厂商主导，对于发行人而言仍是重要的市场，但从价值量角度，4G 产品总体规模占市场总量的份额不高。2/3G 产品已成为长尾市场，市场规模很小，发行人等国产厂商具有绝对优势。

从下游终端角度，射频前端下游终端呈现高度集中的态势，出货量前 10 名的终端厂商市场份额在 90%以上。其中境外终端厂商主要是苹果和三星，其以海外供应商为主，目前包括发行人在内的国内厂商在部分产品线实现了突破；境内终端厂商则逐步推动国产化应用，中低端产品以国内供应商为主，对于高端产品

线，在以发行人为代表的境内供应商取得重要突破基础上，部分厂商仍大量采用 Qualcomm、Qorvo 和 Skyworks 等美系厂商产品。

项目	品牌	2024 年出货量 (亿台)
境外	苹果	2.3
	三星	2.2
境内	华为	0.6
	小米	1.65
	荣耀	0.6
	vivo	1.02
	OPPO	1.04
	realme	0.48
	传音	2.01

注：2024 年度终端出货量来自 IDC。

②射频 SoC

在射频 SoC 领域，产品迭代周期总体上较射频前端更长，Nordic、Silicon Labs、Dialog、TI 等国际厂商凭借多年耕耘，形成了深厚的技术积累和客户基础，在全球市场特别是在品牌客户市场居于领先地位，例如在无线键鼠领域，Nordic 在 Logitech 等品牌设备厂商份额较高；在智能照明、智能家居领域，品牌客户大量应用 Silicon Labs 的产品；在可穿戴设备领域，品牌手环传统上大量应用 Nordic、Dialog 等厂商的产品，而国内厂商的份额主要集中在中低端产品线或白牌等对价格更加敏感的市场。

近年来，以泰凌微、发行人为代表的国内厂商凭借优异的产品性能、更快的迭代速度和更有竞争力的产品定价，在国内消费类应用领域拓展迅速，并抓住智慧物流、智能零售等新兴物联应用场景，快速抢占市场，国际厂商原有份额被挤压，业务规模明显下降。但在国际市场，由于产品导入周期和客户认知等因素，国内厂商进入节奏较慢，且仍以中低端应用场景为主，整体仍有巨大的拓展空间。

(3) 国内外同行业可比公司经营情况

① 射频前端

国外同行业可比公司中，Skyworks 在 2023 财年和 2024 财年营业收入、毛

利率、净利润均有所下滑，主要原因系下游手机出货放缓、大客户苹果公司出货量下滑，导致其移动业务收入出现调整，同时其非移动业务（汽车、工业等）因市场库存调整周期延长而收入下降。Qorvo 在 2022-2024 财年的收入规模总体保持稳定，毛利率有所上升。

国内同行业可比公司中，卓胜微在开关和接收侧产品中有较强竞争力，产品广泛应用于三星和国内主流终端厂商，收入体量最大，盈利水平较好，但受折旧摊销增大等因素影响，盈利能力受到一定拖累，2025 年第一季度出现亏损。以发射端产品为主的公司中，发行人与唯捷创芯、飞骧科技规模较大，其中唯捷创芯在 4G、5G 国产化进程中起步最早，但近年来收入存在一定波动，毛利率水平也有所下降。飞骧科技与发行人近年来均呈现快速发展态势，但飞骧科技的 4G、wifi 产品占比较高。相比而言，慧智微的业务规模较小。

② 射频 SoC

国外厂商中，Silicon Labs 和 Nordic 在 2022-2024 财年的收入规模、毛利率、净利润均有所下滑，主要原因系：（1）2022-2023 年全球半导体行业进入下行周期；（2）其收入占比较大的工业、医疗等专业市场客户因库存消化延迟采购；（3）国产厂商的竞争力快速提升，导致其面临的市场竞争压力加剧。

国内厂商中，泰凌微在数据传输类射频 SoC 领域较为领先，其在无线键鼠、智能零售、智能物流、智能家居等领域有较高的市场占有率，并将产品线拓展到音频类业务。此外，泰凌微国际化拓展亦初见成效，海外收入增长迅速，2024 年度占比已达四成左右，产品进入 Logitech 等知名品牌的供应链，实现了对国际厂商的部分替代。

总体而言，射频 SoC 市场分散，应用场景存在一定的交叉重叠，除泰凌微和发行人外，国内射频 SoC 领域内也有众多竞争者，例如在 ETC 产品和 WiFi 产品实力更强的博通集成也经营低功耗蓝牙和私有协议产品，主要开发音频类蓝牙产品的恒玄科技、杰理科技等也有部分面向数据传输市场的低功耗产品，但相关业务占其自身的比例不高，此外，还有多家主要面向低端白牌市场的中小供应商。

(4) 发行人实现盈利的条件及合理性

①营业收入：把握国产替代的第二波系统性机会，同步加速海外拓展，加强全品类产品导入

I. 从下游市场看

A. 射频前端

对于国内市场，在附加值高的高集成度产品方面，还是以欧美系、日系厂商的产品为主。由于国际贸易形势复杂多变，小米、荣耀、vivo、OPPO 等国内客户的供应链风险增加，亟需加速国产替代，尤其是在高集成度收发模组、接收模组、高性能天线调谐开关等高附加值产品的国产化需求更加明确，将给包括发行人在内的国产供应商带来第二波国产替代机会。目前，小米、vivo、荣耀等品牌客户已经开始主动验证国产高集成度模组类产品，目标在旗舰机上进行应用，发行人正在积极争取合作，发行人也将加强其 PA、开关、卫星通信等全品类产品导入，发行人预计对该等品牌客户的销售规模将持续增长。

国产高端模组在品牌客户旗舰机型的不断出货，加强了三星等海外客户对国产供应链的信心，加之国产射频前端产品性能优异、性价比高，可以帮助海外客户优化供应链，改善成本结构，发行人有望抓住机遇加速产品在海外市场拓展。发行人已经于 2024 年初开始，全面加强三星的合作，目前已导入开关、5G PA、卫星通信 PA 等多款产品，并积极推动 L-DiFEM 等接收侧模组产品的验证，发行人预计与三星的合作规模将不断扩大。

对于 ODM 及其他市场，业务机会以品牌终端的中低端机型/品类、物联网产品及通信模块为主，国产化程度高，市场竞争激烈，发行人对该等市场的总体策略是在保证毛利水平的前提下，谨慎争取项目，力争保持业务规模基本稳定的同时，整体毛利有所提升。

综上所述，在射频前端竞争壁垒不断提升的情况下，发行人将持续把握国产替代的第二波系统性机会，同时积极拓展海外市场，加强全品类导入，尽管因客户 A 的需求逐步回归常态而降低对发行人的采购需求，但发行人预计来自其他品牌客户的收入将持续增长，预计 2025 年度发行人射频前端产品收入与 2024 年度保持基本稳定，2026 年度较 2025 年度有一定幅度增长。

B. 射频 SoC

射频 SoC 方面，包括发行人在内的国产厂商已在国内消费应用领域占有较高的市场份额，但在专业市场和境外市场，国内厂商的份额还较低，因此，发行人在深耕消费类市场的同时，将重点拓展智能零售/电子价签、智慧物流、健康医疗、车载出行等专业应用场景，将专业市场收入比例从 2024 年度的 18%左右提升到 30%以上，并加速出海进程，向日韩、欧美等高端市场拓展。

C. 其他模拟芯片

报告期内，发行人已布局其他模拟芯片产品，并初见成效。未来 1-2 年，发行人将重点拓展电源管理芯片和电量计芯片两大类产品，其中，电源管理芯片主要应用于智能手机、打印机等市场，而电量计主要应用耳机、平板、摄像头、可穿戴设备等终端。发行人将凭借多产品线的技术和客户积累，实现业务协同，加速其他模拟芯片产品在品牌终端和 ODM 等客户的导入。

综上所述，公司各产品线在下游市场的拓展预期如下：

产品类型	产品进展	拓展预期	预测期变化趋势
射频前端			稳步增长
主要品牌终端客户	报告期内增长迅速，客户 A 放量最早，荣耀、传音等稳定出货，2024 年三星、vivo 实现突破	对客户 A 出货量因客户供应链调整而下降，但其他品牌客户均有望大幅上升，保证出货量稳定增长	稳步增长
ODM 及其他	ODM 全面合作 4/5G 分立 PA、开关、LNA Bank 等产品；其他已导入包括二线手机、可穿戴设备、通信模块、车载等厂商	ODM 维持现有规模但谨慎争取项目，减少低毛利项目合作；其他大体维持现有业务规模，细分品类上向高附加值产品拓展	保持稳定
射频 SoC			大幅增长
消费类应用	以中低端白牌市场为主，包括无线外设、无线玩具、穿戴设备等	重点拓展品牌客户及智能家居、智能寻物等高端应用场景	稳步增长
专业类应用	整体规模较小，2024 年起抓住智慧物流、工业表计等业务机会开始放量	全面拓展智能零售、车载应用等各类专业应用场景，收入占比大幅提升	大幅增长
其他模拟芯片	2024 年度起实现产品出货	拓展 DC/DC、APT Buck、电量计等品类，重点目标客户为客户 A、传音等	大幅增长

II. 从产品结构上看

射频前端方面，目前，5G 终端出货已逐步成为主流，但在全球范围内仍有较大的渗透空间，且随着 5G 产品向高集成度、高性能和高效率方向迭代，行业竞争壁垒仍在持续提升。报告期内，发行人在 5G PA 及模组、射频开关、卫星通信 PA 等附加值较高的细分品类上取得重要突破，实现快速增长，未来 1-2 年内，发行人预计这些品类仍将是射频前端产品的重点拓展方向，持续跟进 5G 高集成度模组的迭代演进，加大接收端产品的推广力度，而对于 2/3G 和 4G 产品，发行人则将在保证毛利水平的基础上，谨慎争取项目，预计未来销售规模较当前有所下滑。

射频 SoC 方面，公司的低功耗蓝牙产品持续跟进最新技术标准的升级迭代，在保证超低功耗的基础上，发挥公司产品的射频性能优势，同时在稳定性方面不断优化，适配对产品要求更高的智慧零售、智能表计、车载应用等专业类场景，因此，公司预计未来 1-2 年内，低功耗蓝牙产品将实现大幅增长。

结合报告期内财务数据和上述业务拓展预期，发行人对 2025 年度和 2026 年度各产品品类的收入变化趋势预测如下：

单位：万元

项目	2022 年	2023 年	2024 年	复合增长率	预测期变化趋势
射频前端芯片	74,722.38	147,045.52	179,049.80	54.80%	稳步增长
5G PA 及模组	16,023.55	87,601.37	90,278.95	137.36%	稳步增长
4G PA 及模组	38,888.05	33,396.29	50,662.75	14.14%	小幅下滑
2/3G PA 及模组	13,917.10	11,727.92	11,780.96	-7.99%	小幅下滑
射频开关	4,210.59	9,817.26	18,319.08	108.58%	稳步增长
射频前端其他产品	1,683.08	4,502.67	8,008.06	118.13%	保持稳定
射频 SoC 产品	17,102.08	19,744.75	29,504.57	31.35%	大幅增长
低功耗蓝牙类	11,049.49	8,509.65	11,832.68	3.48%	大幅增长
2.4GHz 私有协议类	5,813.24	10,882.98	17,671.89	74.35%	稳步增长
射频 SoC 其他产品	239.35	352.12	-	-	-
技术服务及其他产品	480.01	2,696.78	1,577.60	81.29%	大幅增长
合计	92,304.47	169,487.05	210,131.97	50.88%	稳步增长

②毛利率：持续优化产品结构，提升高附加值产品占比，毛利率水平稳步

提升

I. 射频前端

射频前端行业采用管脚兼容的模式，下游客户主要为智能手机终端厂商，客户集中度高，由于每家品牌客户通常需要 3 家以上供应商，且主要采用招标的模式，部分客户会将中低端产品外包给 ODM 厂商，因此市场竞争相对激烈，对供应商进行产品快速迭代的能力要求高。出于对供应链体系安全性和灵活性等方面的综合考虑，品牌客户在鼓励供应商竞争的同时，也会尽可能保证供应商合理的利润空间，因此发行人预测在一定时期内，头部射频前端厂商的毛利率将维持在合理水平。

报告期内，发行人射频前端产品毛利率有所提升，结构得到明显改善，一方面系随着 5G 高集成度模组实现突破，5G PA 及模组产品整体毛利率提升，另一方面，5G PA 及模组、卫星通信 PA、开关等高附加值品类的收入占比不断提升，从 2022 年度的 21.94%提升到 2024 年度的 54.49%，成为公司收入的主要贡献。

2025 年至 2026 年，发行人将继续提升产品竞争力，加大高附加值产品的拓展力度，实现高集成度 L-PAMiD 在更多客户导入，扩大接收端模组、开关产品的销售规模，但考虑到前述射频前端行业整体格局下，国内厂商的下游客户群体、市场竞争格局和企业成本结构与国外厂商不同，整体毛利率水平与国外厂商有可能长期存在差距，发行人预测射频前端产品线毛利率水平将稳中有升。

II. 射频 SoC

报告期内，发行人的射频 SoC 产品毛利率从 15.86%提升到 29.20%，除提升产品竞争力外，发行人也通过切换国产供应链等方式进行降本，后续，发行人将加强射频 SoC 产品特别是性能更好、稳定性更优的低功耗蓝牙产品在智能零售/电子价签、智慧物流、健康医疗、车载出行等专业市场的拓展，产品毛利率有望持续稳步提升。

综上所述，未来，发行人将通过加大研发投入持续进行产品迭代，优化产品结构，降低产品成本，推动综合毛利率继续稳步提升。

结合报告期内财务数据和上述业务拓展预期，发行人对 2025 年度和 2026 年度各产品品类的毛利率变化趋势预测如下：

项目	2022 年度	2023 年度	2024 年度	预测期 变化趋势
射频前端	16.83%	18.40%	18.09%	稳步增长
5G PA 及模组	13.61%	20.65%	19.86%	稳步增长
4G PA 及模组	12.65%	7.42%	10.97%	稳定
2/3G PA 及模组	28.76%	28.39%	19.73%	稳步增长
射频开关	19.28%	19.22%	22.91%	稳定
其他射频前端产品	39.53%	28.32%	29.71%	稳定
射频 SoC	15.86%	24.79%	29.20%	稳步增长
低功耗蓝牙	10.86%	18.42%	25.95%	明显增长
2.4GHz 私有协议	25.08%	29.68%	31.38%	稳步增长
技术服务及其他产品	96.02%	77.12%	94.41%	注
综合毛利率	17.06%	20.08%	20.22%	稳步增长

注：报告期内技术服务及其他产品主要为技术服务，因此毛利率水平较高，预测期内主要为电源管理、电量计等其他模拟芯片，预测毛利率与行业水平基本可比。

③期间费用：通过提升管理效率，进一步发挥规模效应

报告期内，发行人的期间费用率呈逐步下降趋势，发行人作为技术密集型公司，其费用以研发费用占比最高，而按照费用性质分类，员工薪酬占费用总额的比重较高。人员结构方面，发行人计划持续扩大研发团队规模，保持销售团队的规模，适当增加管理人员规模。对于薪酬之外的其他费用，也在保持当前整体水平的基础上，聚焦资源投入，提高使用效率，例如控制经济效益不及预期的研发方向的投片、材料等费用。总体上，发行人将保持期间费用规模稳定，但费用结构向研发费用倾斜，整体期间费用率随收入规模增长进一步下降，规模效应进一步显现。

I. 销售费用

2025-2026 年，公司预计销售费用与 2024 年基本持平。剔除股份支付影响，公司销售费用以销售人员薪酬为主，2024 年，公司调整了销售奖金计提政策，由销售额计算奖金与毛利额计算奖金结果孰高，改为仅以毛利额为基数计算奖金，该调整导致 2024 年销售人员薪酬和整体销售费用（剔除股份支付影响）出现一定下降。

2025-2026 年，公司计划在保持销售激励政策基本稳定的基础上，有序扩大销售人员规模，但人均薪酬较前期略有下降，整体上销售人员薪酬总额较 2024 年度基本保持稳定。

II. 管理费用

2025-2026 年，公司预计管理费用较 2024 年度略有上升。剔除股份支付影响，公司管理费用以管理人员薪酬为主，由于 2024 年度公司调整考核和薪酬政策，导致管理人员人均薪酬明显下降。随着经营规模不断扩大，2025-2026 年，公司计划有序扩大管理团队规模，年均管理人员数量将增至 150-154 人，较 2024 年度增长约 12-15%，与公司业务发展规模相符，管理人员总体薪酬较 2024 年度略有上升，在其他管理费用基本稳定的情况下，管理费用总额亦略有上升。

III. 研发费用

2025-2026 年，公司预计研发费用呈现增长趋势。剔除股份支付影响，公司研发费用主要包括人员薪酬，流片费、研发材料、折旧摊销等，其中以研发人员薪酬为主。公司作为一家技术密集型的芯片设计企业，始终高度重视研发工作，因此研发人员平均薪酬明显高于销售人员和管理人员。

为覆盖射频前端芯片、射频 SoC 芯片、混合信号芯片等多条产品线技术开发工作，加速复杂模组迭代升级、执行募投项目等工作，2025 年和 2026 年，公司预计年均研发人员数量分别为 223 人和 282 人，较 2024 年度继续提升，特别是 2026 年度，如募投项目开始实施，研发人员数量将大幅增加。为保证公司对优秀技术人才的吸引力，公司研发人员薪酬仍将保持较高水平，因此，未来研发人员薪酬总额会有所增长。而公司对其他研发费用将保持稳定的投入规模，同时力争提升研发效率，控制经济效益不及预期的研发方向的投片、材料等费用，预计 2025 年研发费用较 2024 年基本稳定的基础上，2026 年度的研发费用将有所增长。

④资产减值损失：改善存货结构，降低减值风险

报告期内，随着业务规模扩大，发行人存货规模提升，同时，在存货结构上，库龄较短、附加值较高的部分占比提升，叠加产品毛利率水平提升、产能保证金影响消除等因素，发行人账面存货质量提升，计提存货跌价准备的比例不断下降。

发行人预计，2025 年至 2026 年，随着业务规模持续稳步提升，账面存货规模将同步提升，同时，在存货结构得到改善的情况下，发行人将持续提升库存管理能力，降低存货减值风险，跌价准备比例较 2024 年稳中有降，存货减值损失将保持在合理水平。

⑤其他收益

报告期内，公司其他收益分别为 18,028.62 万元、3,918.46 万元和 3,825.65 万元，主要由政府补助构成。根据公司已取得政府补助的递延收益金额分摊情况以及未来可能取得的政府补助，公司谨慎预计，2025-2026 年，计入当期其他收益的政府补助金额约为 2,500.00 万元/年。

综上所述，发行人预计扭亏为盈的实现条件具有客观性和可行性，预计最早于 2026 年实现扭亏为盈。相关前瞻性信息和假设基础具备内外部证据支撑，参考公司自身历史发展路径及可比公司的盈亏平衡点分析有关实现盈利的时间周期分析测算过程审慎合理，相关业绩指标实现不存在重大不确定性。

4、可抵扣亏损与累计未弥补亏损差异较大的原因，均未确认递延所得税资产的原因及合理性

(1) 可抵扣亏损与累计未弥补亏损差异较大的原因

报告期内，公司可抵扣亏损与累计未弥补亏损信息如下：

单位：万元			
项目	2024 年末	2023 年末	2022 年末
可抵扣亏损	175,210.39	148,097.64	98,106.74
累计未弥补亏损	123,862.61	117,391.69	72,378.37
差异金额	51,347.78	30,705.95	25,728.37
其中：报告期期初差异	30,705.95	25,728.37	6,605.89
研发加计抵扣调整应纳税所得税	28,636.17	31,679.00	20,892.75
职工薪酬-股份支付及辞退福利调整应纳税所得税		-23,269.66	-5,015.25
资产损失调整应纳税所得额	-3,259.72	838.75	-10,043.77
政府补助调整应纳税所得额	1,443.26	-3,585.48	14,378.89
合并抵消未实现损益调整应纳税所得额	908.07	-589.07	-476.39
子公司-上海昂兆注销以前年度可抵扣亏损	-7,059.77		

项目	2024 年末	2023 年末	2022 年末
其他纳税调增调减事项	-26.18	-95.95	-613.75

报告期内，公司可抵扣亏损与累计未弥补亏损的差异较大，主要系存在研发加计抵扣、股份支付、资产损失、政府补助以及合并抵消未实现损益等调整应纳税所得额所致。

（2）均未确认递延所得税资产的原因及合理性

根据《企业会计准则第 18 号—所得税》相关规定，资产负债表日有确凿证据表明未来期间很可能取得足够的应纳税所得额用来抵扣可抵扣暂时性差异的，确认相应的递延所得税资产，同时减少确认当期的所得税费用。

发行人及旗下子公司的累计可抵扣亏损金额较大，在未有确凿证据表明未来期间很可能获得足够应纳税所得额来抵扣的可抵扣暂时性差异的情况下，发行人基于谨慎性考虑，未确认相关递延所得税资产。

（二）主要产品定价机制，与市场价格对比情况，是否存在价格持续降低的风险，对发行人业务稳定性、经营业绩及持续经营能力的影响

1、主要产品定价机制、产品价格与市场价格对比情况

发行人对客户销售产品的售价主要根据市场化定价机制确定，即结合市场行情和竞争状况，根据自身成本、产品技术水平和议价能力、客户需求量、重点客户开发维护需求等因素，与客户协商确定销售价格。相对而言，品牌客户的供应商导入周期长，适配需求高，且往往需要在产品开发过程中紧密协同，因此对供应商的切换成本较高，价格敏感度相对较低，且由于品牌客户自身毛利空间更大，更愿意为供应商支付一定的溢价。而对于 ODM 和其他泛公众类客户，市场竞争相对激烈，价格因素往往是其选择供应商的最核心因素，整体定价水平低于品牌客户。

发行人所处射频、模拟芯片行业具有技术更新快，迭代周期短的特点，其下游消费电子和行业客户普遍同时存在提升性能和降本诉求。发行人与下游客户的合作中，同款产品单价一般会在生命周期内存在一定程度的下降。因此，发行人持续推进自身生产降本增效，同时通过不断改进产品、开发满足当下市场需求的新产品及开拓同一规格产品的新客户，以平抑下游客户的降本需求，保证产品竞

争力和毛利率水平。

报告期内，发行人各类产品定价及调价情况如下：

单位：元/颗

项目	2022 年	2023 年	2024 年
5G PA 及模组	2.77	3.30	3.21
其中：收发模组	4.52	5.11	5.63
发射模组	2.86	2.78	2.36
接收模组	1.11	1.01	1.06
4G PA 及模组	2.25	1.74	1.55
其中：MMMB	2.33	1.82	1.62
TxM	2.16	1.62	1.45
2/3G PA 及模组	0.92	0.80	0.76
其中：3G	1.31	1.02	0.90
2G	0.84	0.77	0.73
射频开关	0.26	0.31	0.31
其中：射频开关	0.24	0.29	0.25
天线调谐开关	0.43	0.70	0.52
射频 SoC 产品	0.91	0.61	0.52
其中：低功耗蓝牙类	2.07	1.98	1.20
2.4GHz 私有协议类	0.44	0.39	0.37

注：上表统计单价时，成套模式销售的裸片已换算成套数计算。

对于射频前端产品线，5G PA 及模组属于附加值相对较高的产品，特别是 5G PA 及模组中的 L-PAMiD、PAMiD、L-DiFEM 等模组技术难度最高，整体单价保持在较高水平；而 5G PA 及模组中的 Phase5N MMMB、高功率 GSM PA，4G PA 及模组 MMMB、TxM 等分立方案产品则由于技术难度中等且市场竞争激烈，历史调价幅度较大；2/3G PA 及模组虽然技术难度中等且成本较低，但由于市场竞争格局已经稳定，调价幅度相对较小。

对于射频 SoC 产品线，整体上向更低功耗、更高性价比方向迭代，因此产品单价也呈不断下降趋势。未来，随着用于电子价签、智慧物流等专业市场的产品出货量占比增加，射频 SoC 芯片整体单位售价预计将有所回升。

根据可比公司披露的公开信息，市场同类产品的价格情况如下：

单位：元/颗

产品类型	公司名称	2024 年度	2023 年度	2022 年度
5G PA 及模组	唯捷创芯	未披露	未披露	未披露
	慧智微	1.90	3.34	3.97
	飞骧科技	未披露	3.02	3.86
	发行人	3.21	3.30	2.77
收发模组	唯捷创芯	未披露	未披露	未披露
	慧智微	未披露	未披露	5.54
	飞骧科技	未披露	4.60	6.45
	发行人	5.63	5.11	4.52
发射模组	唯捷创芯	未披露	未披露	未披露
	慧智微	未披露	未披露	4.23
	飞骧科技	未披露	3.27	3.88
	发行人	2.36	2.78	2.86
接收模组	唯捷创芯	0.61	0.70	1.08
	慧智微	未披露	未披露	1.73
	飞骧科技	未披露	未披露	1.98
	发行人	1.06	1.01	1.11
4G PA 及模组	唯捷创芯	未披露	未披露	未披露
	慧智微	1.89	2.13	2.30
	飞骧科技	未披露	1.89	2.07
	发行人	1.55	1.74	2.25
2/3G PA 及模组	飞骧科技	未披露	0.82	0.83
	发行人	0.76	0.80	0.92
射频 SoC	泰凌微	1.80	1.87	1.79
	发行人	0.52	0.61	0.91

注：唯捷创芯仅披露接收模组相关数据，因 4G 接收端以分立方案为主，因此将接收模组与发行人的 5G 接收模组比较；泰凌微相关数据为“IoT 芯片”，包括低功耗蓝牙、2.4GHz 私有协议产品、多模产品、Zigbee 产品等。

根据可比公司统计，各类产品单价变动趋势与发行人基本一致，发行人的 5G 产品单价呈稳中有升态势，主要系报告期内发行人 5G 高集成度模组在品牌客户旗舰机型实现大规模出货，平均单价提升。而泰凌微的射频 SoC 产品单价未明显下降，主要系其向品牌客户销售更多，海外销售占比也更高所致。

2、价格变动趋势对发行人业务稳定性、经营业绩以及持续经营能力的影响

总体上，发行人定价策略和定价水平符合行业惯例，相关产品的定价水平具有合理的商业逻辑，未来的定价策略将基本保持稳定，定价水平可能受市场供需、客户结构、细分产品等综合因素影响。

在射频前端领域，发行人重点将研发力量投入 5G 模组、开关、卫星通信等技术难度大、附加值高的产品，通过提高产品性能，实现更多品牌客户导入，保持产品定价水平；而面向 4G 和 2/3G 等价格敏感度高的市场，发行人将重点聚焦产品降本，在保证一定利润空间的基础上，合理拓展业务规模，实现价格与规模的平衡，产品价格有可能根据市场情况动态调整。发行人预计，由于单价较低的接收端模组将会放量出货，5G 产品平均单价短期内将会下降，但中长期看随着产品迭代及海外客户导入，各类产品平均单价将基本保持稳定。

在射频 SoC 领域，发行人将在现有业务基础上，适当控制中低端/白牌消费市场的规模，积极探索产品在智能零售、智慧物流、健康医疗、工业、车载等场景的应用，拓展专业类市场。发行人预计，低功耗蓝牙和 2.4GHz 产品单价水平将有显著提升。

发行人在盈利预测中已充分考虑上述产品价格趋势，价格变动趋势对发行人经营业绩以及持续经营能力不存在重大不利影响。

三、中介机构核查意见

（一）对上述事项进行核查并发表明确意见

保荐机构、申报会计师进行了如下核查：

1、查阅发行人报告期内财务报表、审计报告、收入成本明细、费用明细、存货跌价准备计提明细等信息，了解产品单价、成本、毛利率、期间费用率等财务信息，核查报告期内存在亏损情况的原因，判断未来业绩变化趋势。

2、查阅报告期内发行人与客户签订的合作协议、订单等资料，访谈主要客户和发行人销售核心人员，核查定价机制、了解合作状态和未来合作前景。

3、查阅发行人所处行业研究报告、对比同行业可比公司披露信息，对比产品性能、研发进度、竞争优劣势。

4、查阅发行人下游客户所处行业发展情况，了解未来终端需求变化。

5、获取发行人报告期内年度所得税汇算清缴报告，检查各年度纳税调整事项，核实税务认定的可抵扣亏损与会计认定的累计未弥补亏损之间的差异，均未确认递延所得税资产的原因。

6、访谈发行人主要客户和销售负责人，查阅销售合同、同行业可比公司信息，了解发行人主要产品的定价机制、与市场价格对比情况，分析是否存在价格持续降低的风险，对发行人业务稳定性、经营业绩及持续经营能力的影响。

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、报告期内发行人持续亏损主要系营业收入规模和毛利率水平低于同行业领先企业、研发投入较高、存货规模较大导致计提大额资产减值损失、实施多轮股权激励等因素有关。

2、基于下游行业发展、市场竞争格局、国内外同行业可比公司经营情况，以及发行人毛利率、期间费用率变动趋势等因素判断，发行人扭亏为盈具备合理性。

3、因税法规定的纳税调整事项导致发行人可抵扣亏损与累计未弥补亏损存在较大差异具有合理性，发行人及旗下子公司的累计可抵扣亏损金额较大，在未有确凿证据表明未来期间很可能获得足够应纳税所得额来抵扣的可抵扣暂时性差异的情况下，发行人基于谨慎性考虑，未确认相关递延所得税资产符合企业会计准则的规定要求，具有合理性。

4、发行人的 5G 产品单价呈稳中有升态势，主要系报告期内发行人 5G 高集成度模组在品牌客户旗舰机型实现大规模出货，平均单价提升。而泰凌微的射频 SoC 产品单价未明显下降，主要系其向品牌客户销售更多，海外销售占比也更高所致。同行业可比公司的其他各类产品单价变动趋势与发行人基本一致。

5、发行人定价策略和定价水平符合行业惯例，相关产品的定价水平具有合理的商业逻辑，未来的定价策略将基本保持稳定。

6、尚未盈利的情况符合发行人所处发展阶段特点，符合行业规律，不影响发行人持续经营能力。有关尚未盈利是否影响发行人持续经营能力的分析详见招

股说明书之“第六节 财务会计信息与管理层分析”之“十、经营成果分析”之“（六）存在累计未弥补亏损的影响”。

4. 关于技术

根据申报材料：（1）公司已具备 GaAs、CMOS 和 SOI 全工艺平台设计能力；（2）报告期内，发行人无形资产 IP 授权账面价值为 85.18 万元、1,703.00 万元、1,009.97 万元；（3）国外射频芯片龙头企业 Skyworks、Qorvo、Murata 等多采取 IDM 业务模式。

请发行人披露：（1）发行人 GaAs、CMOS 和 SOI 设计能力分别对应的产品类型及收入情况，与可比公司的主要差异，是否已覆盖射频前端主要技术路线；（2）发行人采购 IP 授权的具体情况，授权技术是否在有关产品研发、商业化中发挥关键核心作用；（3）与采用 IDM 模式的公司相比，发行人在供应链稳定、设计制造环节协同、技术迭代方面的竞争优势，并相应完善风险提示。

请保荐机构简要概括核查过程并发表明确意见。

回复：

一、发行人 GaAs、CMOS 和 SOI 设计能力分别对应的产品类型及收入情况，与可比公司的主要差异，是否已覆盖射频前端主要技术路线

（一）发行人 GaAs、CMOS 和 SOI 设计能力分别对应的产品类型及收入情况，与可比公司的主要差异

1、射频前端领域

（1）主要产品设计工艺与可比公司不存在重大差异

报告期内，公司射频前端芯片采用的主要工艺方案情况如下：

组成器件	工艺	备注
PA	CMOS、GaAs	发行人 PA 器件包括 CMOS 工艺、GaAs 工艺
控制器	CMOS、SOI	发行人射频前端芯片控制器采用 CMOS 工艺、SOI 工艺
开关	SOI	-
LNA	SOI	-
滤波器	LTCC、IPD、SAW	发行人外购器件

对应报告期公司主要产品使用的工艺情况如下：

产品简称	集成芯片（芯片裸片）	包含工艺	与可比公司
PA	PA、控制器	CMOS、GaAs	相同
TxM PA	PA、控制器、射频开关	CMOS、GaAs、SOI	公司部分 TxM PA 使用 CMOS 工艺，成本优势明显
MMMB PA	PA、控制器、射频开关	GaAs、SOI	相同
LNA Bank	射频开关、LNA	SOI	相同
L-FEM	射频开关、LNA、滤波器	SOI、SAW、LTCC、IPD	相同
L-DiFEM	射频开关、LNA、滤波器	SOI、SAW	相同
L-PAMiF	PA、射频开关、滤波器、LNA、控制器	GaAs、SOI、LTCC、IPD	公司部分产品使用免 LTCC 技术，抑制效果相同下，成本优势明显
L-PAMiD	PA、射频开关、双/多工器、LNA、控制器	GaAs、CMOS、SOI、SAW	相同
射频开关	开关芯片、控制器	SOI	相同
卫星通信 PA	PA、控制器	GaAs	相同
NB-IoT PA	PA、控制器、射频开关	SiGe、SOI	公司使用创新的 SiGe 工艺实现 NB-IoT PA 低压高效率功率放大器
车载通信射频模组	PA、控制器、射频开关	GaAs、SOI	相同

根据上表所列示，在射频前端领域，公司已具备 GaAs、CMOS 和 SOI 全工艺平台设计能力，相关产品均已从技术研发阶段进入到规模化量产出货阶段。

射频前端器件采用特殊制造工艺，工艺壁垒较高，发行人与行业中普遍采用的器件材料和工艺平台包括 CMOS、SOI、GaAs 等，行业中的各参与者需在不同应用背景下，寻求材料、器件和成本的最佳组合，以提高射频前端芯片产品的性能。其中，控制器、开关、LNA 工艺上，发行人与可比公司不存在差异，均为 CMOS 及 SOI 工艺；PA 芯片工艺上，均以 GaAs 工艺为主，发行人在 2/3/4/5G 部分 PA 及 PA 模组中采用 CMOS 工艺替换 GaAs 工艺，以达成成本降低、集成度提升等目标效果。

（2）各工艺设计分别对应的产品类型及收入情况

在射频前端领域，公司具备基于多种工艺芯片设计能力，覆盖 GaAs/CMOS/SiGe 工艺功率放大器、CMOS 工艺控制器、SOI 工艺开关及 LNA 等射频前端芯片产品，各工艺设计分别对应的产品类型及收入情况如下：

①2024 年度

单位：万元

工艺	产品系列	具体产品	金额	占比
PA：GaAs 控制器：CMOS 开关/LNA：SOI	5G PA 及模组	L-PAMiD 、 L-PAMiF 、 PAMiD、MMMB PA 模组	118,450.30	66.15%
	4G PA 及模组	MMMB PA 模组、TxM PA 模组		
	2G/3G PA 及模组	3G PA、TxM PA 模组		
	其他射频前端芯片产品	车载通信射频模组、卫星通信 PA		
PA：CMOS 控制器：CMOS 开关/LNA：SOI	5G PA 及模组	高功率 GSM PA	36,568.30	20.42%
	4G PA 及模组	TxM PA 模组		
	2G/3G PA 及模组	2G PA、TxM PA 模组		
开关/LNA：SOI	射频开关	5G 射频开关、天线调谐开关、其他射频开关	21,924.22	12.24%
	5G 接收模组	L-DiFEM/ DiFEM 、 L-FEM、LNA Bank		
PA：SiGe	其他射频前端芯片产品	NB-IoT PA	160.13	0.09%
其他		其他（注）	1,946.84	1.09%
合计			179,049.80	100%

注：其他产品主要为 LDO 芯片，下同。

②2023 年度

单位：万元

工艺	产品系列	具体产品	金额	占比
PA: GaAs 控制器: CMOS 开关/LNA: SOI	5G PA 及模组	L-PAMiD 、 L-PAMiF 、 PAMiD、MMMB PA 模组	103,309.17	70.26%
	4G PA 及模组	MMMB PA 模组、TxM PA 模组		
	2G/3G PA 及模组	3G PA、TxM PA 模组		
	其他射频前端芯片产品	车载通信射频模组、卫星通信 PA		
PA: CMOS 控制器: CMOS 开关/LNA: SOI	5G PA 及模组	高功率 GSM PA	29,083.57	19.78%
	4G PA 及模组	TxM PA 模组		
	2G/3G PA 及模组	2G PA、TxM PA 模组		
开关/LNA: SOI	射频开关	5G 射频开关、天线调谐开关、其他射频开关	13,703.70	9.32%
	5G 接收模组	L-FEM、LNA Bank		
PA: SiGe	其他射频前端芯片产品	NB-IoT PA	317.98	0.22%
其他		其他	631.09	0.43%

工艺	产品系列	具体产品	金额	占比
合计			147,045.52	100.00%

③2022 年度

单位：万元

工艺	产品系列	具体产品	金额	占比
PA：GaAs 控制器：CMOS 开关/LNA：SOI	5G PA 及模组	L-PAMiD 、 L-PAMiF 、 PAMiD、MMMB PA 模组	37,450.85	50.12%
	4G PA 及模组	MMMB PA 模组、TxM PA 模组		
	2G/3G PA 及模组	3G PA、TxM PA 模组		
	其他射频前端芯片产品	车载通信射频模组、卫星通信 PA		
PA：CMOS 控制器：CMOS 开关/LNA：SOI	5G PA 及模组	高功率 GSM PA	30,673.79	41.05%
	4G PA 及模组	TxM PA 模组		
	2G/3G PA 及模组	2G PA、TxM PA 模组		
开关/LNA：SOI	射频开关	5G 射频开关、天线调谐开关、其他射频开关	4,929.62	6.60%
	5G 接收模组	L-FEM、LNA Bank		
PA：SiGe	其他射频前端芯片产品	NB-IoT PA	745.25	1.00%
其他		其他	922.87	1.24%
合计			74,722.38	100.00%

2、射频 SoC 芯片

公司射频 SoC 芯片可分为 2.4G 私有协议类 SoC 芯片及低功耗蓝牙类 SoC 芯片，公司与同行业可比公司同类产品均使用 CMOS 工艺，相关收入均为 CMOS 工艺收入。

(二) 发行人具备射频前端主要材料工艺，已覆盖射频前端主要技术路线

PA 芯片裸片主要工艺有 CMOS 工艺和 GaAs 工艺两种，其中 GaAs 工艺更容易实现高性能目标但成本较高，而 CMOS 工艺实现高性能目标较难但成本较低、集成度更高。随着移动通信技术从 2G 发展至 5G，对射频功率放大器的线性度、频率、效率等性能指标的要求也逐渐提升，采用 CMOS 工艺制造出满足使用要求的射频功率放大器的难度也逐渐提升。因此，当前 4/5G 智能手机的 PA 芯片裸片主要使用 GaAs 工艺，而在对价格更为敏感的 2/3G 市场中 CMOS 工艺更受欢迎。当前，国内厂商中发行人和飞骧科技能够提供 CMOS PA 方案，不掌

握 CMOS PA 工艺的厂商则选择逐渐退出这一市场。此外，由于 PA 芯片控制器需采用 CMOS 工艺，PA 芯片裸片也采用 CMOS 工艺的情况下，单颗芯片可集成 PA、控制器等功能，具有高集成度、面积小等优势。

发行人充分发挥 CMOS 工艺领域的深厚技术积累，除 2/3G 手机市场外，现已实现将 CMOS 工艺应用于 4/5G 手机，同测试性能情况下，单颗 4G 产品成本相较于 GaAs 工艺有较大幅度的下降。此外，发行人兼顾 GaAs 工艺优势，相关产品在效率和线性度等指标表现良好，满足行业主流技术要求。

综上，发行人在材料工艺等方面满足行业主流技术及应用要求，覆盖射频前端主流技术路线及应用发展趋势。

二、发行人采购 IP 授权的具体情况，授权技术是否在有关产品研发、商业化中发挥关键核心作用

（一）发行人采购技术授权许可的基本情况

报告期内，发行人存在购买第三方 IP 授权、EDA 工具等技术授权许可的情况。发行人在技术和产品研发的过程中需要使用 EDA 软件工具，EDA 软件工具可以辅助发行人更好地开展设计电路，完成布线、优化和仿真等工作；发行人所购买的第三方 IP 主要应用在芯片设计开发环节，公司将第三方 IP 集成在公司自主研发的芯片产品中，以实现芯片的某些通用功能，通过采购个别第三方 IP 授权可帮助发行人加快目标产品的研发进度，缩短研发周期。

报告期内，发行人所购买技术授权许可具体内容及在产品研发和商业化中发挥的作用如下：

序号	授权方	技术授权类型	技术授权内容	技术授权在产品研发、商业化中发挥的作用
1	ARM	第三方 IP 授权	嵌入式 CPU IP 授权及 ARM 指令集	该嵌入式 CPU IP 授权是 ARM 面向微控制器应用和物联网应用的 Cortex-M 系列产品，属于系统级 SoC 芯片中的处理器通用模块，目前应用于公司 SoC 芯片中固件的开发。在获取该 IP 授权基础上，将通用技术模块嵌入公司产品，以实现芯片中的处理器功能
2	Robert Bosch GmbH		车规级的 CAN 总线 IP	车规级的 CAN 总线 IP，属于系统级 SoC 芯片中的数据传输接口的通用模块，提供串行通信总线功能
3	CEVA, RivieraWaves SAS		蓝牙基带控制器	蓝牙基带控制器 IP 授权，属于蓝牙 PHY 物理层应用技术的授权，将通用技术模块嵌入公司

序号	授权方	技术授权类型	技术授权内容	技术授权在产品研发、商业化中发挥的作用
				产品，以实现蓝牙连接应用功能
4	eMemory Technology Inc.		单次可编程存储单元 IP	该存储类 IP 授权应用于系统级 SoC 芯片中的 eFuse（一次性可编程存储器）或 OTP 通用模块
5	平头哥（上海）半导体技术有限公司		RISC-V CPU IP 授权	平头哥是国内少数能兼容主流指令集、具有自主知识产权嵌入式 CPU 微架构设计能力的研发单位，提供 E902、E906、E907 处理器核 IP（CPU IP）授权。在获取该 IP 授权基础上，将通用技术模块嵌入公司产品，以实现芯片中的处理器功能
6	Andes Technology Corporation		RISC CPU IP 授权	嵌入式 CPU IP 授权，属于系统级 SoC 芯片中的处理器通用模块。在获取该 IP 授权基础上，将通用技术模块嵌入公司产品，以实现芯片中的处理器功能
7	Resonant Inc		滤波器技术授权	滤波器技术 IP 应用在集成滤波器的高增益 GPS LNA 系列产品中
8	Cadence Design Systems (Ireland) Limited	EDA 软件	EDA 软件授权许可	芯片设计阶段的仿真验证、电路原理图和版图绘制等
9	ANSYS		HFSS 软件授权许可	芯片设计阶段的射频芯片仿真、电磁场仿真
10	Siemens Industry Software Limited		EDA 软件授权许可	集成电路设计后端验证
11	Altium Designer		EDA 软件授权许可	芯片设计阶段的电路板设计、模具设计软件
12	是德科技（中国）有限公司		EDA 软件授权许可	射频芯片设计阶段的仿真、模组 EM 仿真、版图绘制软件

（二）授权技术是否在有关产品研发、商业化中发挥关键核心作用

发行人产品技术优势均来源于自主研发，被授权技术为行业通用技术或通用软件。发行人基于其自主研发的核心技术进行芯片的研发、设计，对外采购 IP 主要为了加快目标产品的研发进度，缩短研发周期，提升产品研发效率，采购的 IP 授权许可与公司的核心技术存在辅助和补充关系。

集成电路企业采购技术授权许可已成为行业内普遍现象，发行人采购第三方 IP 授权及 EDA 工具属于 IC 设计行业的惯例。随着集成电路行业专业化程度的逐步加深，行业内 IP 供应商数量逐步增加，集成电路设计企业通过采购技术授权许可，能够加快产品研发设计流程，缩短技术研发周期，属于芯片设计行业的通行做法。同行业公司采购第三方 IP 授权及 EDA 工具的具体情况如下：

序号	可比公司	技术授权类型	技术授权内容	技术授权方
1	唯捷创芯	EDA 工具	EDA 工具	Cadence Design Systems (Ireland) Limited
				Synopsys, Inc.
				是德科技(中国)有限公司
				Mentor Graphics (Ireland) Limited
2	慧智微	EDA 工具	EDA 工具	未具体披露授权方
3	泰凌微	EDA 工具	EDA 工具	Cadence Design Systems (Ireland) Limited
		第三方 IP 授权	数字信号处理器 IP	上海圳呈微电子有限公司
			蓝牙协议栈软件源代码	
			音频 Codec IP	
			2.4GHz Radio	Aura Semiconductor Private Limited
4	飞骧科技	EDA 工具	EDA 工具	晶心科技股份有限公司
				深圳市贝思科尔软件技术有限公司/Mentor Graphics (Ireland) Limited
				深圳市尚屿技术有限公司/Cadence Design Systems (Ireland) Limited
				是德科技(中国)有限公司深圳分公司
				康模数尔软件技术(上海)有限公司
				Siemens Industry Software Limited
				上海艾羽信息科技有限公司/ANSYS
				上海承誉电子有限公司/Altium Designer
				广东省中科进出口有限公司/ADS

注：同行业国内可比公司信息来源于各公司招股说明书、反馈回复等公开披露信息。

综上，发行人产品技术优势均来源于自主研发，不存在授权技术在有关产品研发、商业化中发挥关键核心作用的情形。

三、与采用 IDM 模式的公司相比，发行人在供应链稳定、设计制造环节协同、技术迭代方面的竞争优势，并相应完善风险提示

目前，公司以 Fabless 模式为主，并逐步在 SAW 滤波器领域探索“先进工艺自研+批量生产外包”模式。在 Fabless 模式下，发行人专注于射频前端芯片及射频 SoC 芯片的研发、设计和销售环节，晶圆制造和封装测试等生产环节均由境内外领先的晶圆制造和封装测试厂商完成，公司的高集成度模组等产品也在大量应用村田、太阳诱电等第三方厂商的滤波器产品。

与其他射频前端器件相比，滤波器在设计与制造环节的协同性要求高，需要将设计方案与各项工艺技术紧密耦合，甚至开发定制化特定工艺。发行人通过建设滤波器工艺产线，实现研发设计与工艺验证的快速迭代，从而进一步保障射频前端芯片产品的市场竞争力。

（一）发行人经营模式在供应链稳定、设计制造环节协同、技术迭代方面的竞争优势

1、供应链稳定性

发行人主要采用轻资产的 Fabless 经营模式，资本性支出较少，但同时也面临供应链稳定风险。国外射频芯片龙头企业 Skyworks、Qorvo、Murata 等采取 IDM 业务模式，Qualcomm 和 Broadcom 等公司的射频前端产品有源部分主要采用代工、滤波器采用自产的模式。国外采用 IDM 模式的竞争对手起步较早、技术实力雄厚，且凭借多年的研发投入及大规模的资本性支出，在产品布局、工艺能力、成本等方面有较大优势，拥有对供应链较强控制能力。

IDM 模式资金投入大，需要投资建设无尘车间并购置多道工序所涉及的生产设备，投资回收期较 Fabless 模式长，同时需要充分扩产以实现规模效应，自建产线存在产能释放缓慢、投资回报相对滞后的劣势。目前，发行人的融资渠道尚且较为单一，难以满足 IDM 模式对产线大规模投入的需求。

发行人所在的集成电路设计行业为资金密集型行业，前期研发投入大，实现量产及盈利周期较长。Fabless 模式具备轻资产的特点，发行人能够投入更多的资源进行技术开发、工艺更新、产品升级、业务拓展，发行人可以根据市场需求情况组织生产，在供应商合作、产能规划、需求响应方面更为灵活。

2、设计制造环节协同

Fabless 模式在设计制造环节协同方面存在一定劣势。公司在产品研发阶段需要进行多次工艺验证和测试，产线的灵活度需求进一步加大。外协工厂主要提供通用性的工艺与技术，无法满足差异化的需求。相比之下，采用 IDM 模式的芯片设计企业能够通过自有产线快速调试工艺参数，可实现芯片设计、晶圆制造、封装测试等环节协同优化，根据客户需求进行高效的工艺开发，加速新产品研发周期，特别是流片的周期缩短，具备一定的优势。

3、技术迭代能力

Fabless 模式具有更快的产品开发速度和更强的市场响应能力，能够实现先进工艺（如 CMOS、SOI 工艺）的快速导入，但在特色工艺（如滤波器使用的新型衬底材料）的技术积累上相对薄弱。IDM 模式在技术迭代深度与持续性方面具有一定优势，能够自主开发和优化制造工艺，以满足自身产品的特殊需求。

但是，由于技术的产业化和市场化始终具有一定不确定性，IDM 模式可能导致技术迭代的沉没成本过高，如公司未来在研发方向上未能做出正确判断，或者在研发过程中未能突破关键技术、未能满足产品性能指标要求，或者所开发的产品不契合市场需求，公司将面临研发未达预期且前期研发投入无法收回的风险，对公司的产品销售和财务状况造成不利影响。

综上所述，发行人主要采用轻资产的 Fabless 经营模式，与发行人发展阶段和实际经营情况相匹配，Fabless 模式与 IDM 模式相比在供应商合作、产能规划、需求响应方面更为灵活，但在供应链稳定、设计制造环节协同方面存在一定劣势，在技术迭代方面不存在明显的差异。

（二）风险提示内容的完善情况

公司已在招股说明书“第三节风险因素”之“一、与发行人相关的风险”之“（一）技术风险”之“1、技术和产品迭代风险”中对相关风险补充披露如下：

“公司主要采用 Fabless 经营模式，在产品研发阶段需与外协工厂合作进行验证及测试。而外协工厂主要提供通用性的工艺与技术，影响了公司特色工艺技术迭代的效率。相较而言，采用 IDM 经营模式的企业通过自有产线实现芯片设计、晶圆制造与封装测试全环节协同，可自主快速调整生产工艺并完成闭环验证。若外协工厂无法高效的满足发行人研发阶段的验证及测试需求，公司可能面临因设计制造环节协同不足导致的产品研发周期延长，进而导致新产品迭代滞后于市场需求。”

四、中介机构核查意见

保荐机构进行了如下核查：

1、查阅行业研究报告、同行业可比公司公开信息，了解发行人各类产品应

用的技术工艺以及对应的收入情况，了解发行人及可比公司对射频前端主要技术路线的应用情况；

2、访谈了发行人研发主要负责人员，并查阅 IP 授权采购合同，了解公司报告期内采购 IP 授权的原因和合理性、具体应用情况，了解 IP 授权是否为相关产品核心技术，并查阅同行业可比公司及集成电路行业使用 IP 授权的情况；

3、访谈发行人核心研发人员，了解射频前端主要技术路线及发行人研发进展情况，比较 Fabless 模式与 IDM 模式的优劣；

经核查，保荐机构认为：

1、发行人在技术工艺设计能力等方面满足行业主流技术及应用要求，覆盖射频前端主流技术路线及应用发展趋势；

2、发行人采购的授权技术为行业通用技术或通用软件，主要为了加快目标产品的研发进度，缩短研发周期，提升产品研发效率，第三方 IP 授权技术与公司的核心技术存在辅助和补充关系，不存在授权技术在有关产品研发、商业化中发挥关键核心作用的情形；

3、发行人主要采用轻资产的 Fabless 经营模式，与发行人发展阶段和实际经营情况相匹配，Fabless 模式与 IDM 模式相比在供应商合作、产能规划、需求响应方面更为灵活，但在供应链稳定、设计制造环节协同方面存在一定劣势，在技术迭代方面不存在明显的差异。

5. 关于股权

5.1 关于实际控制人

根据申报材料：（1）经历多次股权转让及增资之后，目前公司实际控制人为钱永学，其与孟浩、欧阳毅签署一致行动协议；（2）2023年3月，发行人设置了特别表决权，通过该安排，公司实际控制人钱永学（及一致行动人）直接及间接控制发行人 62.4309%的表决权，其中，钱永学直接持有发行人股份比例为 3.85%，北京鑫科（钱永学控制的主体，其担任普通合伙人，出资比例为 65.35%）直接持有发行人股份比例为 9.12%，钱永学全数及北京鑫科半数股份为 A 类股份；（3）钱永学通过南京创芯、南京同芯、南京科芯间接控制发行人 10.3824%的表决权，通过一致行动关系间接控制发行人 1.5604%的表决权，钱永学担任南京创芯、南京同芯、南京科芯的普通合伙人，出资比例分别为 6.0669%、0.000018% 和 0.000034%。

请发行人披露：（1）公司成立以来的控制权变化情况，钱永学成为公司实际控制人的具体时点及依据；（2）公司 2023 年 3 月设置特别表决权股份安排的背景及原因，钱永学、北京鑫科是否符合持有特别表决权股份股东的资格和持股比例要求；（3）结合钱永学持有其控制平台的份额、合伙协议、有关决策机制及普通合伙人变更的约定安排，说明钱永学能否对前述平台实现持续有效控制，该平台控制权是否稳定；（4）结合最近两年钱永学与其他股东控制的股份比例变动情况、一致行动关系及公司股东大会（包括出席情况、表决过程、审议结果、董事提名及任命等）、董事会（包括重大决策提议及表决情况等）的具体运作情况、公司经营管理的实际情况等，进一步说明认定钱永学为公司实际控制人的依据，公司实际控制人最近两年是否发生变更、控制权是否清晰、稳定。

请保荐机构、发行人律师简要概括核查过程并发表明确意见。

回复：

一、公司成立以来的控制权变化情况，钱永学成为公司实际控制人的具体时点及依据

（一）公司成立以来的控制权变化情况

公司成立于 2012 年 7 月 3 日，公司成立以来的控制权变化情况如下：

时间	实际控制人	实际控制人控制表决权比例	实际控制人任职情况	是否签署共同控制/一致行动协议
2012/07 - 2013/07	杨清华	控制公司 75%及以上的表决权	执行董事、总经理	否
2013/08 - 2015/02	杨清华	通过北京浩毅电子科技有限公司控制贵州汉天下进而控制公司 100%的表决权	执行董事、总经理	否
2015/03 - 2016/03	无	-	-	否
2016/04 - 2017/06	杨清华、钱永学、孟浩、欧阳毅	合计控制昂瑞微有限 46%以上的表决权	董事长为杨清华、总经理为钱永学、孟浩为董事、欧阳毅为监事	是（杨清华、钱永学、孟浩、欧阳毅签署共同控制协议）
2017/07 - 2019/02	无	-	-	否
2019/03 - 至今	钱永学	钱永学具体控制的表决权比例变化情况详见本题“（二）钱永学成为公司实际控制人的具体时点及依据”部分所述	董事长（2019 年 8 月起钱永学担任公司董事长）、总经理	是（一致行动协议，孟浩、欧阳毅系钱永学的一致行动人）

1、2012 年 7 月至 2015 年 2 月，公司的实际控制人为杨清华

昂瑞微有限成立于 2012 年 7 月，成立时至 2013 年 7 月期间，杨清华持有昂瑞微有限 75%的股权，林裕凯持有昂瑞微有限 25%的股权，昂瑞微有限的实际控制人为杨清华；2013 年 8 月至 2015 年 2 月期间，贵州汉天下持有昂瑞微有限 100%的股权，系昂瑞微有限控股股东；北京浩毅电子科技有限公司（以下简称“北京浩毅”，目前已经注销）在此期间持续为贵州汉天下第一大股东，且持股比例持续高于 30%，系贵州汉天下控股股东；杨清华在此期间持有北京浩毅 41.34%的股权，为北京浩毅的实际控制人。

综上，自昂瑞微有限成立至 2015 年 2 月期间，昂瑞微有限的实际控制人为杨清华。

2、2015 年 3 月至 2016 年 3 月，公司为无实际控制人状态

2015 年 3 月，昂瑞微有限进行了股权转让。股权转让完成后，昂瑞微有限的具体股东及持股情况如下：

序号	股东姓名/名称	出资额（万元）	出资比例
1	北京鑫科	606.8000	15.1700%
2	贵州汉天下	567.2000	14.1800%
3	南京瑞达	500.0000	12.5000%
4	展讯通信	464.7500	11.6188%
5	林裕凯	412.2500	10.3063%
6	沈成光	370.8500	9.2713%
7	王新福	250.0000	6.2500%
8	杨清华	232.5500	5.8138%
9	孟浩	211.2000	5.2800%
10	南京科芯	109.4000	2.7350%
11	南京创芯	109.4000	2.7350%
12	苗俊涛	105.6000	2.6400%
13	朱蔚	60.0000	1.5000%
合计		4,000.0000	100.0000%

在上述期间内，各方按照在公司的持股比例，依据法律法规及公司章程的约定行使股东权利、承担股东义务；且公司不存在单一或者通过其他协议等方式控制公司 30%以上表决权的股东，故该期间公司为无实际控制人状态。

3、2016 年 4 月至 2017 年 6 月，公司由杨清华、钱永学、孟浩、欧阳毅共同控制

2016 年 4 月 7 日，杨清华、钱永学、孟浩、欧阳毅签署《杨清华、钱永学、孟浩、欧阳毅关于北京中科汉天下电子技术有限公司之共同控制协议书》（以下简称“《共同控制协议》”），约定协议生效期间，四人保持对昂瑞微有限的共同控制；任何一方按照公司章程的规定向公司股东大会提出提案或临时提案，应事先与其他各方平等协商一致；各方在公司股东大会召开前 10 日，就股东大会

审议的事项及提案表决意向协调一致，并按协调一致的立场行使表决权；任何一方委托其他人代理出席公司股东大会行使表决权的，只能委托《共同控制协议》的其他各方中任一方作为代理人，在其他方均无法出席会议的情况下才可以委托其他人员代理出席公司股东大会行使表决权，并按照前款所述协调一致的立场在授权委托书中分别对列入股东大会议程的每一审议事项投赞成、反对或弃权的指示。协议有效期内，各方作为董事比照上述约定的程序和方式对董事会决议行使一致提案权、表决权等。

2017年6月15日，杨清华、钱永学、孟浩、欧阳毅签署《关于北京中科汉天下电子技术有限公司之共同控制协议书之终止协议》（以下简称“《终止协议》”），约定自该协议签署之日起，《共同控制协议》自动终止，不再对各方具有法律效力；各方按照在昂瑞微有限的持股比例，依据法律法规及公司章程的约定行使股东权利、承担股东义务。未经四人协商一致，任何一方不得与其他方再达成任何形式的一致行动或者共同控制之约定。

《终止协议》的签署背景为杨清华拟逐步从股权及管理上退出昂瑞微有限，将主要精力用于经营贵州汉天下及苏州汉天下，因此各方基于公司当时的实际情况，同意终止《共同控制协议》。

2016年4月至2017年6月期间，杨清华、钱永学、孟浩及欧阳毅合计持有昂瑞微有限的表决权合计超过30%，基于上述，该期间昂瑞微有限由杨清华、钱永学、孟浩及欧阳毅共同控制。

4、2017年7月至2019年2月，公司为无实际控制人状态

在上述期间内，各方按照在公司的持股比例，依据法律法规及公司章程的约定行使股东权利、承担股东义务；且2017年7月至2019年2月期间，昂瑞微有限不存在单一或者通过其他协议等方式控制公司30%以上表决权的股东，故该等期间公司为无实际控制人状态。

5、2019年3月至今，公司的实际控制人为钱永学

2019年3月1日，钱永学、孟浩、欧阳毅签署《一致行动协议》。根据该协议，孟浩、欧阳毅在行使公司董事及/或股东权利、股东代表权利时，同意与钱永学保持一致，按照钱永学的意见行使提案权、表决权等权利，但涉及法律规

定需要回避表决的事项除外；一致行动的期限自任何一方不再作为公司股东或持有公司股份之日终止。

《一致行动协议》签署后，钱永学通过北京鑫科控制公司 16.4333%的表决权，通过《一致行动协议》的约定控制孟浩直接持有的公司 4.9419%的表决权、控制孟浩担任执行事务合伙人的南京创芯持有的公司 9.9838%的表决权、控制欧阳毅担任执行事务合伙人的南京同芯持有的公司 10.4539%的表决权。综合前述，钱永学合计控制公司 41.8129%的表决权。

自 2019 年 3 月至今，钱永学控制的公司的表决权比例虽有变化，但均未影响钱永学对公司的实际控制（详见下文“钱永学成为公司实际控制人的具体时点及依据”所述）。

（二）钱永学成为公司实际控制人的具体时点及依据

2019 年 3 月至今，钱永学一直为发行人的实际控制人且未发生变化，具体情况如下：

1、2019 年 3 月至今，钱永学控制的发行人的股份对应的表决权比例变化情况

期间	直接控制	通过北京鑫科控制	通过南京同芯控制	通过南京创芯控制	通过南京科芯控制	一致行动人孟浩控制	合计	变动原因
2019/03 - 2019/12	-	16.43%	10.45%	9.98%	-	4.94%	41.80%	-
2019/12 - 2020/02	-	16.43%	10.45%	9.98%	2.91%	4.94%	44.71%	钱永学担任南京科芯的执行事务合伙人
2020/02 - 2020/09	-	15.29%	9.72%	9.29%	2.71%	4.60%	41.61%	公司增资稀释股权
2020/09 - 2020/10	-	12.49%	7.95%	7.59%	2.21%	3.76%	34.00%	
2020/10 - 2020/12	-	11.82%	7.52%	7.18%	2.09%	3.55%	32.16%	
2020/12 - 2021/10	4.47%	10.57%	8.44%	8.12%	4.59%	3.18%	39.37%	钱永学、南京同

期间	直接控制	通过北京鑫科控制	通过南京同芯控制	通过南京创芯控制	通过南京科芯控制	一致行动人孟浩控制	合计	变动原因
								芯、南京科芯及南京创芯向公司增资
2021/10 - 2023/03	3.86%	9.12%	7.28%	7.01%	3.96%	2.74%	33.97%	公司增资稀释股权
2023/03 至今	21.95%	28.54%	4.14%	3.99%	2.25%	1.56%	62.43%	设置特别表决权

基于上表，自 2019 年 3 月至今，钱永学合计控制发行人的表决权比例均在 30%以上，且一直为控制发行人表决权比例最高的股东。

2、2019 年 3 月至今，钱永学对公司股东（大）会、董事会及公司的经营管理层具有重大影响

钱永学自 2019 年 3 月至今控制公司超过 30%的表决权，其可支配的公司表决权足以对公司股东会决议产生重要影响。

根据《一致行动协议》的约定，自 2019 年 3 月起，孟浩、欧阳毅在董事会层面的表决与钱永学保持一致，钱永学对董事会的表决结果可以产生重大影响。2019 年 8 月杨清华辞去董事长职务，2019 年 8 月至今公司董事长一直由钱永学担任。公司现任董事中半数以上的董事均为钱永学或钱永学控制的北京鑫科提名，钱永学对公司董事会的运作及决议具有重大影响。

2015 年 4 月至今，钱永学一直担任公司的总经理职务，全面主持公司的日常经营管理工作，对发行人经营管理相关的重大事项具有重大影响。

二、公司 2023 年 3 月设置特别表决权股份安排的背景及原因，钱永学、北京鑫科是否符合持有特别表决权股份股东的资格和持股比例要求

（一）公司 2023 年 3 月设置特别表决权股份安排的背景及原因

2019 年 3 月至今，钱永学一直为发行人的实际控制人。2023 年 3 月，钱永学直接持有公司 3.8578%的表决权，通过一致行动人孟浩控制公司 2.7426%的表决权，通过担任南京科芯、南京同芯、南京创芯、北京鑫科四个合伙企业的执行

事务合伙人控制该等平台持有公司 27.3681%的表决权，合计控制公司 33.9685%的表决权。考虑到上市时实际控制人持有的表决权在上市后将会被进一步稀释，且随着公司业务不断发展，若发行人未来再因股权激励、融资等发行股份时，钱永学控制的公司股份比例存在进一步下降的可能。为保证公司经营理念、发展战略的稳定，保证公司的可持续经营，避免因公司控制权不稳定而损害公司的利益，经公司股东大会审议，决定设置特别表决权股份。

（二）钱永学、北京鑫科是否符合持有特别表决权股份股东的资格和持股比例要求

根据《股票上市规则》第 4.5.3 条的规定，“持有特别表决权股份的股东应当为对上市公司发展或者业务增长等作出重大贡献，并且在公司上市前及上市后持续担任公司董事的人员或者该等人员实际控制的持股主体。持有特别表决权股份的股东在上市公司中拥有权益的股份合计应当达到公司全部已发行有表决权股份 10%以上”。

钱永学自公司设立至今一直任职于公司并担任重要职务，2015 年 4 月至今担任公司总经理，2019 年 3 月成为公司的实际控制人，2019 年 8 月至今担任公司董事长，上市后也将继续担任公司的董事长及总经理职务。钱永学对公司的发展及业务增长等做出了重大贡献，北京鑫科为钱永学实际控制的持股主体。

截至公司设置特别表决权股份前，钱永学及其控制的北京鑫科在公司拥有权益的股份合计已达到公司全部已发行有表决权股份的 10%以上。

三、结合钱永学持有其控制平台的份额、合伙协议、有关决策机制及普通合伙人变更的约定安排，说明钱永学能否对前述平台实现持续有效控制，该平台控制权是否稳定

钱永学为北京鑫科、南京创芯、南京科芯、南京同芯的执行事务合伙人，其在该四家合伙企业中持有的出资额及出资比例情况如下：

合伙企业名称	北京鑫科	南京创芯	南京科芯	南京同芯
出资额	2.2824 万元	31.7365 万元	0.0001 万元	0.0001 万元
出资比例	65.3533%	6.0669%	0.000034%	0.000018%

（一）钱永学对南京创芯、南京科芯及南京同芯（因三家合伙企业的合伙协议中有关合伙人的权利义务条款相同，为表述便利，该三家合伙企业以下合称“南京合伙企业”）的控制情况

1、南京合伙企业重大事项决策方面

根据南京合伙企业各自的《合伙协议》（以下简称“《合伙协议》”），涉及合伙人会议表决的事项，表决方式为一人一票，并非按照出资比例进行表决，即《合伙协议》第四十四条规定，“除本合伙企业另有约定外，合伙企业召开合伙人会议表决时，按照一人一票并经全体合伙人过半数通过的方式表决”；且根据《合伙协议》的约定，由合伙人会议决议的事项较少，除解散合伙企业及延长或者缩短合伙企业的经营期限的事项外，合伙企业的其他重要事项均由执行事务合伙人自行决策，其《合伙协议》第三十四条规定，“下列事项经合伙企业的执行事务合伙人同意即生效，无需召开合伙人会议决议：（一）改变合伙企业的名称；（二）改变合伙企业主要经营场所的地点；（三）处分合伙企业的不动产；（四）聘任合伙企业以外的人担任合伙企业的经营管理人员；（五）合伙企业出资总额变动事项；（六）合伙企业利润分配；（七）经合伙人会议决议授权的其他事项”。

同时，其《合伙协议》第三十六条规定，“合伙企业仅为持有公司股权的目的而存在。合伙企业除持有公司股权外，不存在其他任何经营”。《合伙协议》第三十八条规定，“在满足本合伙协议第三十七条约定（锁定要求）的减持条件的前提下，经执行事务合伙人决定，执行事务合伙人代表合伙企业可以择机将合伙企业持有的昂瑞微股权按照市场价格出售”。作为单纯以持有公司股权为目的的合伙企业，减持事项系合伙企业的重要事项，执行事务合伙人对该事项亦具有单独决策权。

基于上述《合伙协议》的内容，南京合伙企业的执行事务合伙人钱永学对南京合伙企业的重大事项具有单独的决策权。

2、南京合伙企业持有公司股份的表决权行使方面

《合伙协议》第三十一条规定，“执行事务合伙人执行合伙事务，对外代表合伙企业参与投资企业的股东会/股东大会并行使表决权，对内执行合伙人决议

事项。”

自 2019 年 12 月至今，均由钱永学代表南京合伙企业出席公司的股东大会并进行表决，未出现南京合伙企业对公司股东会表决结果不认可的情形。

基于上述，钱永学作为南京合伙企业的执行事务合伙人，有权代表南京合伙企业独立行使在公司股东会的表决权，即能够控制南京合伙企业持有公司股份的表决权。

3、普通合伙人变更约定方面

《合伙协议》第二十九条规定，“经全体合伙人同意，可以更换执行事务合伙人，但新任执行事务合伙人必须是普通合伙人。”

基于上述《合伙协议》的内容，南京合伙企业普通合伙人的更换需经全体合伙人（包括普通合伙人本人）的同意方可执行，执行事务合伙人对普通合伙人的变更事项具有重要影响。钱永学目前为南京合伙企业的普通合伙人兼执行事务合伙人，未来南京合伙企业执行事务合伙人的变更，必须征得钱永学的同意方能进行。

（二）钱永学对北京鑫科的控制情况

1、重大事项决策方面

北京鑫科的《合伙协议》第三十九条规定，“合伙人按照各自实缴的出资额比例行使表决权”。第四十条规定，“除合伙协议另有约定外，下列事项经由持有合伙企业半数以上出资份额的合伙人同意（须包含执行事务合伙人的同意），即为通过：（一）改变合伙企业的名称；（二）改变合伙企业的经营范围、主要经营场所的地点；（三）处分合伙企业的不动产；（四）转让或者处分合伙企业的知识产权和其他财产权利；（五）聘任合伙人以外的人担任合伙企业的经营管理人员……”。

钱永学持有北京鑫科 65.3533% 的出资份额，欧阳毅持有北京鑫科 20.5475% 的出资份额；根据《一致行动协议》的约定，欧阳毅作为北京鑫科的有限合伙人，在北京鑫科合伙人会议上行使表决权时，应无条件与钱永学保持一致行动，按照钱永学的意见行使合伙人权利。因此，钱永学合计控制北京鑫科 85.9008% 的表

决权，对北京鑫科的合伙人会议具有重大影响。

2、北京鑫科持有公司股份的表决权行使方面

北京鑫科的《合伙协议》第三十二条规定，“执行事务合伙人的职权包括……（八）代表本合伙企业参与所有投资企业的股东大会并行使表决权”。

自 2019 年 3 月至今，均由钱永学代表北京鑫科出席公司的股东（大）会并进行表决，未出现北京鑫科对公司股东（大）会表决结果不认可的情形。

基于上述《合伙协议》的内容，钱永学作为北京鑫科的执行事务合伙人，有权代表北京鑫科独立行使在公司股东会的表决权，即能够控制北京鑫科持有公司股份的表决权。

3、普通合伙人变更约定方面

北京鑫科的《合伙协议》第二十七条规定，“经全体合伙人一致通过，可以更换执行事务合伙人，但新任执行事务合伙人必须是普通合伙人”。

基于上述《合伙协议》的内容，北京鑫科普通合伙人的更换需经全体合伙人（包括普通合伙人本人）的同意方可执行，执行事务合伙人对普通合伙人的变更事项具有重要影响。钱永学目前已为北京鑫科的普通合伙人兼执行事务合伙人，未来北京鑫科执行事务合伙人的变更，必须征得钱永学的同意方能进行。

四、结合最近两年钱永学与其他股东控制的股份比例变动情况、一致行动关系及公司股东大会（包括出席情况、表决过程、审议结果、董事提名及任命等）、董事会（包括重大决策提议及表决情况等）的具体运作情况、公司经营管理的实际情况等，进一步说明认定钱永学为公司实际控制人的依据，公司实际控制人最近两年是否发生变更、控制权是否清晰、稳定。

（一）最近两年钱永学与其他股东控制的股份比例变动情况及一致行动关系

2023 年 1 月至今，实际控制人钱永学直接持有的公司股份及通过北京鑫科、南京创芯、南京同芯、南京科芯、一致行动人孟浩及欧阳毅合计控制的公司股份比例未发生变动，钱永学控制公司的股份比例一直为 33.9685%。发行人其他股东不存在单独或者合计控制的股份比例超过钱永学或者与钱永学相近的情形。

2023 年 3 月，发行人召开股东大会，同意将钱永学控制的部分发行人股份设置特别表决权，即钱永学直接持有的发行人全部股份及北京鑫科持有的发行人 50%的股份设置为 A 类股份，北京鑫科持有的发行人其余 50%的股份及其他股东持有的公司股份均为 B 类股份，每份 A 类股份拥有的表决权数量为每份 B 类股份拥有的表决权的十倍。上述特别表决权股份设置完成后，钱永学控制公司 62.4309%的表决权且至今未发生变化。

2023 年 1 月至今，发行人其他股东控制的股份比例变动及一致行动关系情况如下：

2023年1月 其他股东持股情况			2023年3月	2023年7月	2024年12月	2025年6月	一致行动关系
序号	股东名称	持股比例	持股比例	持股比例	持股比例	持股比例	
1	南京瑞达	5.9684%	无变动	无变动	无变动	无变动	-
2	小米基金	4.1623%	无变动	无变动	无变动	无变动	-
3	哈勃投资	4.1623%	无变动	无变动	无变动	无变动	-
4	广州同进	3.8849%	无变动	无变动	无变动	无变动	-
5	宁波涌跃	3.5094%	无变动	无变动	无变动	无变动	-
6	林裕凯	2.6792%	无变动	无变动	无变动	无变动	-
7	王新福	2.3837%	无变动	无变动	无变动	无变动	-
8	沈成光	2.1727%	无变动	无变动	无变动	无变动	-
9	南京甄远陆号	2.2511%	无变动	无变动	无变动	2.3015%	该等股东的私募基金管理人均为招银国际资本管理（深圳）有限公司控制的企业
10	广州招信五暨	1.1507%	无变动	无变动	无变动	无变动	
11	南京招银	0.0504%	无变动	无变动	无变动	0%	
12	浑璞基金三期	1.8264%	无变动	无变动	无变动	无变动	私募基金管理人均为青岛浑璞守一私募基金管理有限公司
13	宁波浑璞浑金	1.2888%	无变动	无变动	无变动	无变动	
14	合肥华芯	1.7898%	无变动	无变动	无变动	无变动	-
15	北京集成电路	1.7547%	无变动	无变动	无变动	无变动	-
16	北京联想	1.1932%	无变动	无变动	无变动	无变动	-
17	海南润晟	1.1932%	无变动	无变动	无变动	无变动	-

2023年1月 其他股东持股情况			2023年3月	2023年7月	2024年12月	2025年6月	一致行动关系
序号	股东名称	持股比例	持股比例	持股比例	持股比例	持股比例	
18	青岛凯联安晟	1.1507%	无变动	无变动	无变动	无变动	-
19	广州智光壹号	1.1507%	无变动	无变动	无变动	无变动	-
20	新余扬鑫	1.1507%	无变动	无变动	无变动	无变动	-
21	普罗海河基金	1.1507%	无变动	无变动	无变动	无变动	-
22	中证投资	1.1507%	无变动	无变动	无变动	无变动	-
23	中关村科学城	1.1507%	无变动	无变动	无变动	无变动	-
24	深圳红土一号	0.9781%	无变动	无变动	无变动	无变动	深圳红土一号为深创投控制的企业
25	深创投	0.1726%	无变动	无变动	无变动	无变动	
26	陆海	0.9434%	0.7730%	无变动	0.1173%	无变动	-
27	赵丹妮	0.8949%	无变动	无变动	无变动	无变动	-
28	梅山庆雄基金	0.8055%	无变动	无变动	无变动	无变动	-
29	中关村龙门基金	0.7019%	无变动	无变动	无变动	无变动	-
30	中海数据投资	0.7753%	无变动	无变动	无变动	无变动	私募基金管理人均为北京中海长益投资管理中心（有限合伙）
31	中海绿色投资	0.3452%	无变动	无变动	无变动	无变动	
32	深圳恒辉远致	0.7019%	无变动	无变动	无变动	无变动	-
33	深圳追远	0.7019%	无变动	无变动	无变动	无变动	-
34	深圳松禾	0.7019%	无变动	无变动	无变动	无变动	-

2023年1月 其他股东持股情况			2023年3月	2023年7月	2024年12月	2025年6月	一致行动关系
序号	股东名称	持股比例	持股比例	持股比例	持股比例	持股比例	
35	富鸿鑫咨询	0.7019%	无变动	无变动	无变动	无变动	-
36	苏州元之芯	0.7019%	无变动	无变动	无变动	无变动	-
37	苏州微骏	0.7019%	无变动	无变动	无变动	无变动	-
38	东莞长劲石	0.7019%	无变动	无变动	无变动	无变动	-
39	共青城慕华	0.6904%	无变动	无变动	无变动	无变动	私募基金管理人均为上海慕华金誉股权投资管理合伙企业（有限合伙）
40	苏州慕华	0.3509%	无变动	无变动	无变动	无变动	
41	苏州湖杉华芯	0.6526%	无变动	无变动	无变动	无变动	-
42	深圳天下	0.5966%	无变动	无变动	无变动	无变动	-
43	无锡沃达	0.4788%	无变动	无变动	无变动	无变动	-
44	厦门天珑壹号	0.4603%	无变动	无变动	无变动	无变动	-
45	长沙芯业	0.3509%	无变动	无变动	无变动	无变动	-
46	青岛同达迅科	0.3567%	无变动	无变动	无变动	无变动	-
47	中关村芯创基金	0.3509%	无变动	无变动	无变动	无变动	-
48	深圳沸石	0.3509%	无变动	无变动	无变动	无变动	-
49	上海咨勋	0.7019%	无变动	无变动	无变动	无变动	-
50	苏州芯程	0.3452%	无变动	无变动	无变动	无变动	-
51	北京丝路科创	0.3452%	无变动	无变动	无变动	无变动	-

2023年1月 其他股东持股情况			2023年3月	2023年7月	2024年12月	2025年6月	一致行动关系
序号	股东名称	持股比例	持股比例	持股比例	持股比例	持股比例	
52	新余通金	0.2983%	无变动	无变动	无变动	无变动	-
53	朱彬	0.2774%	无变动	0%	-	-	-
54	王维元	0.1705%	无变动	无变动	无变动	无变动	-
55	林晓玲	0.1705%	0.0716%	无变动	无变动	无变动	-
56	方浩宇	0.0852%	无变动	无变动	无变动	无变动	-
57	朱泽峰	0.0852%	无变动	无变动	无变动	无变动	-
58	王宇	0.0571%	无变动	无变动	无变动	无变动	-
59	淄博禾芯正阳	-	0.0988%	无变动	无变动	无变动	-
60	佛山微纳三期	-	0.1705%	无变动	无变动	无变动	-
61	重庆谦行汇昂	-	-	0.1248%	无变动	无变动	-
62	广州明科二号	-	-	0.1526%	无变动	无变动	-
63	董诗达	-	-	-	0.2274%	无变动	-
64	高嵩	-	-	-	0.1819%	无变动	-
65	邓国强	-	-	-	0.0909%	无变动	邓国强的配偶系戴锋的姐姐
66	戴锋	-	-	-	0.0909%	无变动	
67	秦自娟	-	-	-	0.0682%	无变动	-

根据《上市公司收购管理办法》第八十三条的规定，上表具有一致行动关系的股东为一致行动人。

（二）公司股东大会（包括出席情况、表决过程、审议结果、董事提名及任命等）、董事会（包括重大决策提议及表决情况等）的具体运作情况、公司经营管理的实际情况。

2023 年 1 月至今，公司召开了九次股东（大）会。2023 年 1 月至今，发行人召开的历次股东（大）会均由钱永学主持，提交股东（大）会审议的议案均获通过，公司股东未向股东（大）会提出过临时提案；对于历次股东（大）会审议事项，除钱永学回避表决的事项外，股东（大）会议案的表决结果与钱永学表决意见均一致。

2023 年 1 月至今，公司召开了十一次董事会。2023 年 1 月至今，发行人召开的董事会均由钱永学召集和主持，经全体董事出席并经全体董事/非关联董事审议通过（涉及关联交易的议案关联董事均回避表决），公司的股东未向董事会提出过临时提案；对于历次董事会审议的事项，除钱永学回避表决的事项外，董事会议案的表决结果与钱永学表决意见均一致。

发行人第一届董事会任期自 2020 年 12 月至 2023 年 12 月，董事会共九名成员，其中包括六名非独立董事及三名独立董事，钱永学、孟浩及三位独立董事均由钱永学控制的北京鑫科提名，并经发行人创立大会选举通过；其他四位董事由股东或股东委派的人士担任。2023 年 2 月，自然人股东王新福辞去公司董事职务，钱永学提名欧阳毅为公司董事，并经发行人 2023 年第一次临时股东大会审议通过。

2023 年 12 月，发行人第一届董事会任期届满；2024 年 1 月 3 日，发行人召开 2024 年第一次临时股东大会，选举了第二届董事会成员。发行人第二届董事会任期自 2024 年 1 月至 2027 年 1 月，董事会共九名成员，其中包括六名非独立董事及三名独立董事，钱永学、孟浩、欧阳毅及三位独立董事均由钱永学提名，并经发行人 2024 年第一次临时股东大会选举通过；其他三位董事由股东委派的人士担任。2024 年 10 月，机构股东提名的董事郑岩辞去公司董事职务。

2019 年 8 月至今，钱永学一直担任公司的董事长职务；2023 年 1 月至今，

公司董事会中的半数以上的董事均为钱永学或钱永学控制的北京鑫科提名，钱永学对公司董事会的运作及决议具有重大影响。2015 年 4 月至今，钱永学一直担任公司的总经理职务，全面主持公司的日常经营管理工作，对发行人经营管理相关的重大事项具有重大影响。

基于上述，发行人的实际控制人为钱永学；最近两年，发行人的实际控制人未发生变更，发行人的实际控制人的控制权清晰、稳定。

五、中介机构核查意见

保荐机构、发行人律师进行了如下核查：

- 1、获取并查阅发行人设立至今的工商档案；
- 2、获取并查阅杨清华、钱永学、孟浩、欧阳毅签署的共同控制协议及解除协议；
- 3、获取并查阅钱永学、孟浩、欧阳毅签署的一致行动协议；
- 4、获取并查阅发行人的股东名册；
- 5、获取并查阅北京鑫科、南京同芯、南京创芯、南京科芯设立至今的工商档案、合伙协议；
- 6、获取并查阅发行人 2023 年第二次临时股东大会会议文件；
- 7、获取并查阅公司自股份改制至今的三会治理文件，核查相应的董事提名函；
- 8、针对发行人历史上股权变动事宜，访谈相关股东；
- 9、访谈了杨清华、钱永学、孟浩、欧阳毅，取得了彼时主要在册股东（北京鑫科、南京瑞达、王新福、林裕凯、沈成光）的书面确认。

经核查，保荐机构、发行人律师认为：

1、自 2019 年 3 月至今，钱永学一直为控制发行人表决权比例最高的股东；由于发行人的股权结构比较分散，其他单一股东拥有的公司表决权比例或关联股东合计拥有的公司表决权比例均低于钱永学控制的公司表决权比例；钱永学对公司股东（大）会、董事会及公司经营管理层均具有重大影响。自 2019 年 3 月至

今，发行人的实际控制人一直为钱永学且未发生变化；

2、钱永学、北京鑫科的情况符合《股票上市规则》规定的持有特别表决权股份股东的资格和持股比例要求；

3、钱永学可以通过合伙协议的约定，对北京鑫科、南京创芯、南京同芯、南京科芯实现持续有效控制，该等平台的控制权稳定。

5.2 关于其他股东

根据申报材料：（1）2018 年 5 月，北京鑫科将其持有公司 70.42 万元注册资本以 1,700.00 万元的价格转让给陆海，其中 60.07 万元注册资本系陆海为董诗达等 5 名自然人代持；（2）2024 年 12 月，前述代持进行了代持还原，保荐机构在第二次内核流程发现该次股权代持；（3）发行人、实际控制人与发行人其他股东之间曾约定包含估值调整权、回购权等特殊股东权利，发行人上市未成功则部分特殊股东权利条款自动恢复效力。

请发行人披露：（1）代持形成的具体原因及合理性，是否已彻底清理，是否符合被代持人的意愿，是否为双方真实意思表示，是否存在纠纷或潜在纠纷；除上述情况外，发行人其他股东中是否存在委托持股、利益输送或其他利益安排，是否存在因代持被相关方提出异议或存在相关争议的情况；（2）前述特殊权利的行使情况，清理是否彻底，是否符合《监管规则适用指引——发行类第 4 号》“4-3 对赌协议”的相关规定。

请保荐机构、发行人律师简要概括核查过程并发表明确意见。

回复：

一、代持形成的具体原因及合理性，是否已彻底清理，是否符合被代持人的意愿，是否为双方真实意思表示，是否存在纠纷或潜在纠纷；除上述情况外，发行人其他股东中是否存在委托持股、利益输送或其他利益安排，是否存在因代持被相关方提出异议或存在相关争议的情况。

（一）代持形成的具体原因及合理性，是否已彻底清理，是否符合被代持人的意愿，是否为双方真实意思表示，是否存在纠纷或潜在纠纷。

1、代持形成的具体原因及合理性

2018 年 5 月，北京鑫科与陆海签署了股权转让协议，北京鑫科将其持有公司 70.4269 万元注册资本以 1,700.0000 万元的价格转让给陆海。本次股权转让的受让方陆海存在股权代持的情况。陆海本次受让昂瑞微有限 70.4269 万元注册资本，其中 60.0701 万元注册资本系为董诗达等 5 名自然人代持，具体代持人及被代持人及其出资额、代持的注册资本情况如下：

序号	代持人	被代持人	被代持人向代持人支付的股权转让价款（万元）	代持的注册资本（万元）
1	陆海	董诗达	500.0000	20.7138
2		高嵩	400.0000	16.5710
3		戴锋	200.0000	8.2856
4		邓国强	200.0000	8.2856
5		秦自娟	150.0000	6.2141
合计			1,450.0000	60.0701

2023 年 3 月，陆海将其持有公司 12.7242 万股股份转让给佛山微纳三期，陆海及董诗达等 5 名被代持人按照实际出资比例同比例转让。除该次转让外，陆海及被代持人实际持有的出资额未发生变动。陆海及董诗达等 5 名被代持人实际持有公司股份变动情况如下：

姓名	代持形成时实际持有出资额（万元）	2023 年 3 月实际转让股份（万股）	目前实际持有股份（万股）
董诗达	20.7138	3.7424	16.9714
高嵩	16.5710	2.9939	13.5771
陆海	10.3568	1.8712	8.4856
戴锋	8.2856	1.4970	6.7886
邓国强	8.2856	1.4970	6.7886
秦自娟	6.2141	1.1227	5.0914
合计	70.4269	12.7242	57.7027

上述股权代持发生的原因：2017 年 11 月，陆海的朋友向陆海介绍了投资昂瑞微有限的机会，由于投资金额较大，为控制投资风险，陆海找到其五位朋友董诗达、高嵩、戴锋、邓国强、秦自娟共同参与投资。由于陆海彼时担任某资产管理公司投资管理部副总经理，投资经验丰富，且各被代持人各自出资金额及出资比例较低，各方出于对陆海的信任，协商统一由陆海进行代持。董诗达、高嵩、戴锋、邓国强、秦自娟委托陆海代持公司股份具有合理性。

2、代持是否已彻底清理，是否符合被代持人的意愿，是否为双方真实意思表示，是否存在纠纷或潜在纠纷

2024 年 12 月 7 日，陆海将其持有公司 13.5771 万股股份转让给高嵩；2024 年 12 月 25 日，陆海将其持有公司 16.9714 万股股份转让给董诗达，将其持有公司 6.7886 万股股份转让给戴锋，将其持有公司 6.7886 万股股份转让给邓国强，

将其持有公司 5.0914 万股股份转让给秦自娟，并分别与其被代持方董诗达、高嵩、戴锋、邓国强、秦自娟签署股份代持还原协议，确认上述解除股份代持事宜。本次转让系股权代持还原，因此不涉及对价支付。同日，公司将董诗达、高嵩、戴锋、邓国强、秦自娟五人的姓名、住所及所持公司股份记载于公司的股东名册，并相应调整陆海所持有的公司股份及持股比例。

自陆海将其为董诗达等五人代持的公司股份还原至各被代持人名下后，相应的股份代持已彻底清理，符合被代持人的意愿，股份代持的形成及解除均为各方真实意思表示，就股份代持形成过程、代持期间的股权/股份变动及代持解除的过程所涉及的股份代持及代持解除事项，陆海与董诗达、高嵩、戴锋、邓国强、秦自娟之间不存在任何纠纷或者潜在纠纷。

（二）除上述情况外，发行人其他股东中是否存在委托持股、利益输送或其他利益安排，是否存在因代持被相关方提出异议或存在相关争议的情况。

截至本回复出具之日，除上述股份代持事项外，发行人历史沿革中还曾经存在部分委托持股的情形，具体情况如下：

1、朱彬股份代持情况

（1）股份代持形成过程

2019 年 11 月，北京瞪羚与广州同进和朱彬签署了股权转让协议，北京瞪羚将其持有公司 290.0000 万元注册资本以 7,000.0000 万元的价格转让给广州同进，将其持有公司 20.7100 万元注册资本以 500.0000 万元的价格转让给朱彬。本次股权转让的受让方朱彬存在股权代持的情况。朱彬本次受让昂瑞微有限 20.7100 万元注册资本，其中 16.5680 万元注册资本系为吴煜等 8 名自然人代持，具体代持人及被代持人及其出资额、代持的注册资本情况如下：

序号	代持人	被代持人	被代持人向代持人支付的股权转让价款（万元）	代持的注册资本（万元）
1	朱彬	吴煜	250.0000	10.3550
2		赖嘉俊	10.0000	0.4142
3		王爱华	15.0000	0.6213
4		董海龙	90.0000	3.7278
5		谢添豪	15.0000	0.6213

序号	代持人	被代持人	被代持人向代持人支付的股 权转让价款（万元）	代持的注册资本（万元）
6		曹钟斌	10.0000	0.4142
7		林玮昱	5.0000	0.2071
8		苏海弘	5.0000	0.2071
合计			400.0000	16.5680

上述股权代持发生的原因：朱彬及吴煜等 8 名被代持人彼时均为广州越秀产业投资基金管理股份有限公司（以下简称“越秀产业基金”）的员工，越秀产业基金系广州同进执行事务合伙人，越秀产业基金内部规定负责项目投资的相关人员应参与项目跟投。由于项目投资时间紧张，当时未为本次跟投员工设立专门的投资平台，因此统一以朱彬名义代持前述跟投人员的股权。

（2）股份代持情况解决措施

2023 年 6 月 1 日，朱彬与其股权被代持方谢添豪、苏海弘、林玮昱、董海龙、曹钟斌作为合伙人共同成立了重庆谦行汇昂；2023 年 6 月 6 日，朱彬的股权被代持方赖嘉俊、吴煜、王爱华作为合伙人共同成立了广州明科二号。2023 年 7 月 3 日，朱彬将其持有公司 9.3195 万股股份转让给重庆谦行汇昂，将其持有公司 11.3905 万股股份转让给广州明科二号。本次转让系股权代持还原，因此不涉及对价支付。朱彬与被代持方签署了股份代持解除协议，确认上述解除股权代持事宜。

上述股权转让完成后，重庆谦行汇昂、广州明科二号的合伙人及持股情况如下：

合伙企业名称	合伙企业持有发行人股份数量（万股）	合伙人姓名	合伙人间接持有发行人股份数量（万股）
重庆谦行汇昂	9.3195	朱彬	4.1420
		董海龙	3.7278
		谢添豪	0.6213
		曹钟斌	0.4142
		林玮昱	0.2071
		苏海弘	0.2071
广州明科二号	11.3905	吴煜	10.3550
		赖嘉俊	0.4142

合伙企业名称	合伙企业持有发行人股份数量（万股）	合伙人姓名	合伙人间接持有发行人股份数量（万股）
		王爱华	0.6213

自朱彬将其为谢添豪等 8 名被代持人的公司股份还原至重庆谦行、广州明科名下后，相应的股份代持已彻底清理，符合被代持人的意愿，股份代持的形成及解除均为各方真实意思表示，就股份代持形成过程、代持期间的股权/股份变动及代持解除的过程所涉及的股份代持及代持解除事项，朱彬与谢添豪、苏海弘、林玮昱、董海龙、曹钟斌、赖嘉俊、吴煜、王爱华之间不存在任何争议或者潜在纠纷。

2、富鸿鑫咨询股份代持情况

（1）股份代持形成过程

2020 年 9 月 9 日，富鸿鑫咨询通过增资的形式认购昂瑞微有限 52.3938 万元注册资本，增资金额 2,000.0000 万元。富鸿鑫咨询投资昂瑞微有限的实际出资方为深圳市天马搬迁服务有限公司、王俊、顾贵、陈星等 11 名投资人。除王俊、顾贵、陈星外，富鸿鑫咨询登记在册的其他合伙人未参与投资昂瑞微，不享有昂瑞微的任何股权/股份或投资收益，即本次增资主体富鸿鑫咨询存在股权代持的情况，其中 1,730.0000 万元系为富鸿鑫咨询代深圳市天马搬迁服务有限公司等 8 名被代持人持有，具体代持人及被代持人及其增资价款、代持的注册资本情况如下：

序号	代持主体	被代持人	被代持人向代持人支付的增资 价款（万元）	代持的注册资本 （万元）
1	富鸿鑫咨询	深圳市天马 搬迁服务有 限公司	750.0000	19.6477
2		邱昱南	360.0000	9.4309
3		杨如生	200.0000	5.2394
4		王启铭	150.0000	3.9295
5		申屹豪	140.0000	3.6676
6		张玉云	100.0000	2.6197
7		陈颖璐	20.0000	0.5239
8		张薇	10.0000	0.2620
合计			1,730.0000	45.3206

上述股权代持发生的原因：各实际出资人均系富鸿鑫咨询执行事务合伙人王俊的朋友，通过王俊介绍了解到投资昂瑞微的机会，出于对王俊的信任，以及简化后续的相关工商登记手续，选择通过代持的方式参与昂瑞微项目的投资。

（2）股份代持情况解决措施

2025 年 6 月 7 日，为解决上述投资人在富鸿鑫咨询层面的财产份额代持事项，根据《协议书》的约定，深圳市天马搬迁服务有限公司等 11 名投资人按照各方实际投资昂瑞微的金额在工商上登记为富鸿鑫咨询的合伙人，未参与投资昂瑞微的原合伙人从富鸿鑫咨询退伙。

上述工商变更完成后，富鸿鑫咨询的合伙人、出资额及出资比例情况变更为：

序号	合伙人名称/姓名	合伙人类型	出资额（万元）	出资比例（%）
1	王俊	普通合伙人	200.0000	10.0000
2	深圳市天马搬迁服务有限公司	有限合伙人	750.0000	37.5000
3	邱昱南	有限合伙人	360.0000	18.0000
4	杨如生	有限合伙人	200.0000	10.0000
5	王启铭	有限合伙人	150.0000	7.5000
6	申屹豪	有限合伙人	140.0000	7.0000
7	张玉云	有限合伙人	100.0000	5.0000
8	顾贵	有限合伙人	60.0000	3.0000
9	陈颖璐	有限合伙人	20.0000	1.0000
10	陈星	有限合伙人	10.0000	0.5000
11	张薇	有限合伙人	10.0000	0.5000
合计			2,000.0000	100.0000

注：截至本回复出具日，富鸿鑫咨询尚在办理上述合伙人变更的工商登记手续。

自富鸿鑫咨询将其为深圳市天马搬迁服务有限公司等 8 名被代持人的公司股份还原并登记在富鸿鑫咨询名下后，相应的股份代持已彻底清理，符合被代持人的意愿，股份代持的形成及解除均为各方真实意思表示，就股份代持形成过程、代持期间的股权/股份变动及代持解除的过程所涉及的股份代持及代持解除事项，富鸿鑫咨询与深圳市天马搬迁服务有限公司、邱昱南、杨如生、王启铭、申屹豪、张玉云、张薇、陈颖璐之间不存在任何纠纷或者潜在纠纷。

3、南京招银股份代持情况

(1) 股份代持形成过程

2021年9月16日，南京招银通过增资的形式认购发行人3.7625万元注册资本，增资金额438.0000万元。根据南京招银的合伙协议约定，南京招银的合伙人按照合伙企业所投资的具体项目进行分配，就某一投资项目而言，按照各个合伙人实际向该投资项目缴付的出资的比例进行分配。南京招银增资昂瑞微的438.0000万元出资来源为：沈刚出资208.0000万元，徐博卷出资230.0000万元，南京招银出资时点其他登记在册的合伙人未参与投资昂瑞微。沈刚用于投资昂瑞微的208.0000万元出资中，80.0000万元为沈刚的自有出资，剩余128.0000万系沈刚为毛娜娜等8名自然人代持出资份额并投资昂瑞微；徐博卷用于投资昂瑞微的230.0000万元出资中，180.0000万元为徐博卷自有出资，剩余50.0000万系徐博卷为刘毅代持出资份额并投资昂瑞微，即本次增资主体南京招银存在股权代持的情况，具体代持人及被代持人及其增资价款、代持的注册资本情况如下：

序号	代持人	被代持人	被代持人向代持主体支付的增资价款（万元）	代持的注册资本（万元）
1	沈刚	连素萍	50.0000	0.4295
2		毛娜娜	20.0000	0.1718
3		胡海鹏	10.0000	0.0859
4		张瑾	30.0000	0.2577
5		蒙国剑	6.0000	0.0515
6		周振华	4.0000	0.0344
7		何子轩	6.0000	0.0515
8		杜璠	2.0000	0.0172
9	徐博卷	刘毅	50.0000	0.4295
合计			178.0000	1.5290

上述股权代持发生的原因：南京招银系由江苏招银产业基金管理有限公司管理的用于员工跟投的私募基金，江苏招银产业基金管理有限公司系招银国际资本管理（深圳）有限公司（以下简称“招银国际资本”）的全资子公司。根据招银国际资本内部的员工强制跟投制度，对于股权投资项目有跟投要求。在南京招银投资昂瑞微项目时点，上述代持人及被代持人均均为本次投资项目的参与成员，根据招银国际资本员工强制跟投制度参与跟投，出于管理和操作上的便利，其他

跟投人员统一由已经登记为南京招银合伙人的沈刚及徐博卷代持。

（2）股份代持情况解决措施

2025年6月5日,为解决上述投资人在南京招银层面的财产份额代持事项,根据《协议书》的约定,徐博卷、刘毅、沈刚、连素萍、毛娜娜通过向南京甄远陆号定向增资的方式成为南京甄远陆号的有限合伙人,增资款用于南京甄远陆号受让南京招银持有的昂瑞微股份。在刘毅等5名自然人按照上述定向增资的方式向南京甄远陆号完成出资后,南京招银将其持有的昂瑞微3.7625万股份以438.0000万元的价格转让给南京甄远陆号。上述变更完成后,刘毅等5名自然人通过南京甄远陆号间接持有昂瑞微的股份。南京甄远陆号持有的昂瑞微股份增加至171.8038万股,持股比例增加至2.3015%。

上述增资完成后,南京甄远陆号的合伙人、出资额及出资比例情况变更为:

序号	合伙人名称/姓名	合伙人类型	出资额(万元)	出资比例(%)
1	江苏招银产业基金管理有限公司	普通合伙人	10.0000	0.0499
2	上海旗骥科技合伙企业(有限合伙)	有限合伙人	17,581.5620	87.7781
3	田建潮	有限合伙人	2,000.0000	9.9852
4	徐博卷	有限合伙人	180.0000	0.8987
5	刘毅	有限合伙人	108.0000	0.5392
6	沈刚	有限合伙人	80.0000	0.3994
7	连素萍	有限合伙人	50.0000	0.2496
8	毛娜娜	有限合伙人	20.0000	0.0999
合计			20,029.5620	100.0000

自南京招银将其持有的昂瑞微股份转让至南京甄远陆号后,相应的股份代持已彻底清理,符合被代持人的意愿,股份代持的形成及解除均为各方真实意思表示,就股份代持形成过程、代持期间的股权/股份变动及代持解除的过程所涉及的股份代持及代持解除事项,南京招银、沈刚、徐博卷与刘毅、连素萍、毛娜娜、胡海鹏、蒙国剑、周振华、何子轩、杜璠、张瑾之间不存在任何争议或者潜在纠纷。

4、段艳强股份代持情况

(1) 股份代持形成过程

2016年12月23日，段艳强通过增资的形式认购南京同芯6.3730万元出资份额，增资金额50.0000万元。本次增资的出资方段艳强存在股权代持的情况，系全部为王斌代持，具体代持人及被代持人及其增资价款、代持的注册资本情况如下：

序号	代持人	被代持人	被代持人向代持人支付的增资价款 (万元)	代持的注册资本 (万元)
1	段艳强	王斌	50.0000	6.3730
合计			50.0000	6.3730

上述股权代持发生的原因：王斌系从事手机行业，看好手机射频芯片行业及发行人的发展前景。但由于王斌所任职企业存在约束，不便显名对昂瑞微进行投资，因此委托朋友段艳强代持南京同芯出资份额。

段艳强曾从事手机行业，获悉了本次的投资机会，并介绍给王斌。由于段艳强与王斌为相识多年的朋友关系，王斌选择段艳强进行代持具有信任基础。

(2) 股份代持情况解决措施

2025年6月11日，段艳强将其持有南京同芯6.3730万元出资份额转让给王斌，并与其被代持方王斌签署股份代持还原协议，确认上述解除股份代持事宜。本次转让系股权代持还原，因此不涉及对价支付。

自段艳强将其为王斌代持的公司股份还原至被代持人名下后，相应的股份代持已彻底清理，符合被代持人的意愿，股份代持的形成及解除均为各方真实意思表示，就股份代持形成过程、代持期间的股权/股份变动及代持解除的过程所涉及的股份代持及代持解除事项，段艳强与王斌之间不存在任何纠纷或者潜在纠纷。

5、申作斌股份代持情况

(1) 股份代持形成过程

2016年12月23日，申作斌通过增资的形式认购南京创芯20.7140万元出资份额，增资金额162.6050万元。本次增资的出资方申作斌存在股权代持的情况，系全部为苗俊涛代持，具体代持人及被代持人及其增资价款、代持的注册资本情

况如下：

序号	代持人	被代持人	被代持人向代持人支付的增资价款 (万元)	代持的注册资本 (万元)
1	申作斌	苗俊涛	162.6050	20.7140
合计			162.6050	20.7140

上述股权代持发生的原因：苗俊涛曾为昂瑞微有限员工，并于 2016 年 6 月离职创业。由于苗俊涛看好发行人的后续发展，但认为自己作为离职员工不便继续持股，因此委托申作斌代持南京创芯出资份额。

申作斌此前曾与苗俊涛系前同事关系，苗俊涛选择申作斌进行代持具有信任基础。

（2）股份代持情况解决措施

2025 年 6 月 5 日，申作斌将其持有南京创芯 20.7140 万元出资份额转让给苗俊涛，并与其被代持方苗俊涛签署股份代持还原协议，确认上述解除股份代持事宜。本次转让系股权代持还原，因此不涉及对价支付。

自申作斌将其为苗俊涛代持的公司股份还原至被代持人名下后，相应的股份代持已彻底清理，符合被代持人的意愿，股份代持的形成及解除均为各方真实意思表示，就股份代持形成过程、代持期间的股权/股份变动及代持解除的过程所涉及的股份代持及代持解除事项，申作斌与苗俊涛之间不存在任何纠纷或者潜在纠纷。

报告期内，上述代持人员均不属于公司员工。除上述股份代持事项外，发行人历史沿革中不存在其他委托持股、利益输送或其他利益安排，不存在其他因代持被相关方提出异议或存在相关争议的情况。

二、前述特殊权利的行使情况，清理是否彻底，是否符合《监管规则适用指引——发行类第 4 号》“4-3 对赌协议”的相关规定。

（一）前述特殊权利的行使情况，清理是否彻底。

截至本回复出具之日，发行人股权变动过程中，目前在册股东涉及的特殊股东权利的形成、演变及清理情况、特殊股东权利的行使情况具体如下：

享有特殊股东权利主体	形成、演变及清理情况	主要特殊股东权利行使情况
南京瑞达、王新福	1、2014年12月26日，昂瑞微有限、贵州汉天下、南京瑞达、王新福、杨清华、钱永学签署了《北京中科汉天下电子技术有限公司投资协议书》（以下简称“《投资协议》”），约定南京瑞达、王新福享有估值调整权、股权回购权、董事提名权、信息知晓权、反稀释权、优先购买权、优先出售权、最优惠条款等权利。 2、2019年7月17日，南京瑞达、王新福分别与贵州汉天下、钱永学、杨清华签署《北京中科汉天下电子技术有限公司投资协议书之补充协议》，约定因杨清华退出昂瑞微有限，《投资协议》中涉及杨清华需向南京瑞达、王新福履行回购义务的相关条款，自杨清华不再直接持有股份起全部终止，以工商登记为准；已经履行完毕的，无需恢复原状；尚未履行的，无需继续履行。 3、2020年1月22日，南京瑞达、王新福分别与昂瑞微有限、贵州汉天下、钱永学签署《关于投资协议书之补充协议（二）》，修改了股权回购权的触发条件，终止了《投资协议》中除第七条“股权回购”条款及第八条中“关于第七条回购基准价的相关约定”外的其他全部条款。 4、2020年5月20日，南京瑞达、王新福分别与昂瑞微有限、贵州汉天下、钱永学签署《关于投资协议书之补充协议（二）之终止协议》，终止了《投资协议》中第七条“回购条款”及第八条中“关于第七条回购基准价的相关约定”。 基于上述，截至本回复出具之日，南京瑞达、王新福与昂瑞微有限、贵州汉天下、钱永学等签署的《投资协议》及相关补充协议已经完全终止且不可恢复。	南京瑞达、王新福行使董事提名权
陆海	1、2017年11月27日，昂瑞微有限、北京鑫科、杨清华、钱永学、陆海签署了《陆海与北京鑫科股权投资合伙企业（有限合伙）关于北京中科汉天下电子技术有限公司之债转股协议》（以下简称“《债转股协议》”），约定陆海享有股权回购权。 2、2020年1月22日，陆海与北京鑫科、昂瑞微有限、钱永学、杨清华签署《关于债转股协议之补充协议》，修改了股权回购权的触发条件。 3、2023年3月28日，陆海与北京鑫科、发行人、钱永学、杨清华签署《关于终止<关于债转股协议之补充协议>相关条款的协议》，约定终止《关于债转股协议之补充协议》约定的陆海拥有的回购权的全部内容，该回购权自本协议生效之日起无条件不可撤销的终止，且相关条款自始无效。 基于上述，截至本回复出具之日，陆海与相关方签署的上述《债转股协议》及补充协议已经完全终止且不可恢复。	未实际行使
宁波浑璞浑金、浑璞产业基金三期	1、2019年6月20日，昂瑞微有限、钱永学、宁波浑璞浑金签署了《股权投资回购协议》，约定宁波浑璞浑金享有股权回购权。 2、2019年12月3日，宁波浑璞浑金、浑璞基金三期、昂瑞微有限签署《股权转让协议》，宁波浑璞浑金将其持有	未实际行使

享有特殊股东权利主体	形成、演变及清理情况	主要特殊股东权利行使情况
	昂瑞微有限部分股权转让给浑璞基金三期，浑璞基金三期对受让部分的股权承继上述回购权。 3、2020年1月22日，宁波浑璞浑金、浑璞产业基金三期与昂瑞微有限、钱永学签署《股权投资回购协议之补充协议》，修改了股权回购权的触发条件。 4、2023年3月28日，发行人、钱永学、宁波浑璞浑金、浑璞产业基金三期签署《关于终止<股权投资回购协议>及<关于股权投资回购协议之补充协议>相关条款的协议》（“《终止协议》”），主要约定： （1）终止《股权投资回购协议》约定的宁波浑璞浑金、浑璞产业基金三期拥有的回购权的全部内容，回购权自本协议生效之日起终止且相关条款自始无效。 （2）发行人退出《股权投资回购协议》及《关于股权投资回购协议之补充协议》，不再作为上述协议签署方和义务履行方，各方无权要求发行人根据上述协议履行任何义务，发行人退出上述协议为完全的、自始退出，并不因本协议自动恢复效力条款的约定而恢复其作为《股权投资回购协议》及《关于股权投资回购协议之补充协议》的签署方和义务履行方。 （3）如发行人IPO未成功（包括主动撤回、被否决、终止或自本协议签署之日起30个月内未完成IPO），则本协议所终止的相关条款自上述情形发生之日起自动恢复效力。 5、2025年5月13日，发行人、钱永学、宁波浑璞浑金、浑璞产业基金三期签署《<关于终止《股权投资回购协议》及《关于股权投资回购协议之补充协议》相关条款的协议>的补充协议》，约定《终止协议》约定的“回购条款自动恢复效力”条款自动失效并自始无效。 基于上述，截至本回复出具之日，宁波浑璞浑金、浑璞产业基金三期与相关方签署的上述《股权投资回购协议》及补充协议已经完全终止且不可恢复。	
广州同进、朱彬	1、2019年11月8日，昂瑞微有限、广州同进、朱彬、钱永学签署了《股权投资回购协议》，约定广州同进、朱彬享有股权回购权。 2、2020年1月22日，广州同进、朱彬与昂瑞微有限、钱永学签署《关于股权投资回购协议之补充协议》，修改了股权回购权的触发条件。 3、2020年1月22日，广州同进、朱彬与昂瑞微有限、钱永学签署《关于股权投资回购协议之补充协议二》，主要约定广州同进、朱彬在股权回购、反稀释、共同出售权、优先认购、优先购买等方面，享受与小米基金相同的权利顺位。 4、2023年3月28日，广州同进、朱彬与发行人、钱永学分别签署《关于终止<股权投资回购协议><股权投资回购协议之补充协议>相关条款及终止<股权投资回购协议之补充协议二>的协议》（“《终止协议》”），主要约定： （1）终止《股权投资回购协议》约定的广州同进、朱彬拥有的回购权的全部内容，回购权自本协议生效之日起终止	未实际行使

享有特殊股东权利主体	形成、演变及清理情况	主要特殊股东权利行使情况
	且相关条款自始无效。 （2）自本协议签署之日起，发行人退出《股权投资回购协议及补充协议》，不再作为《股权投资回购协议及补充协议》的签署方和义务方，各方无权要求发行人根据《股权投资回购协议及补充协议》履行任何义务，发行人退出《股权投资回购协议及补充协议》为完全的、自始的退出，并不因本协议自动恢复效力条款的约定而恢复其作为《股权投资回购协议及补充协议》的签署方和义务履行方。 （3）如发行人 IPO 未成功（包括主动撤回、被否决、终止或自本协议签署之日起 30 个月内未完成 IPO），则本协议所终止的相关条款自上述情形发生之日起自动恢复效力。 5、2023 年 7 月 3 日，朱彬分别与重庆谦行、广州明科及相关方签署《股份代持解除协议》，朱彬将其代持的公司股份还原至重庆谦行、广州明科。 6、2025 年 5 月 13 日，广州同进与发行人、钱永学签署《<关于终止《股权投资回购协议》《股权投资回购协议之补充协议》相关条款及终止《股权投资回购协议之补充协议二》的协议>的补充协议》，约定《终止协议》约定的自动恢复效力条款自动失效并自始无效。 7、2025 年 5 月 13 日，朱彬、重庆谦行、广州明科与发行人、钱永学签署《<关于终止《股权投资回购协议》《股权投资回购协议之补充协议》相关条款及终止《股权投资回购协议之补充协议二》的协议>的补充协议》，确认《终止协议》约定的自动恢复效力条款自《股份代持解除协议》签署之日起自动失效并自始无效。 基于上述，截至本回复出具之日，广州同进、朱彬与相关方签署的上述《股权投资回购协议及补充协议》已经完全终止且不可恢复。	
哈勃投资、小米基金	1、2020 年 1 月 22 日，小米基金、昂瑞微有限、钱永学、孟浩、欧阳毅、北京鑫科及昂瑞微有限其余股东签署了《有关北京昂瑞微电子技术有限公司之股东协议》（以下简称“《小米股东协议》”），约定小米基金享有赎回权、领售权、清算权、优先认购权、反稀释权、优先购买权、共同出售权、信息权、董事提名权、监事提名权、最优惠条款。 2、2020 年 9 月 9 日，小米基金、宁波涌跃、昂瑞微有限、昂瑞微有限其余股东签署了《关于加入<有关北京昂瑞微电子技术有限公司之股东协议>的协议》，约定宁波涌跃有权提名一名监事。 3、2020 年 10 月 27 日，小米基金、哈勃投资、昂瑞微有限、钱永学、孟浩、欧阳毅、北京鑫科、昂瑞微有限其余股东签署了《有关北京昂瑞微电子技术有限公司之股东协议》（以下简称“《哈勃股东协议》”），其中约定小米基金在《小米股东协议》中享有的特殊股东权利均被《哈勃股东协议》完全取代，《哈勃股东协议》约定哈勃投资、小米基金享有领售权、清算权、优先认购权、反稀释权、优先购买权、共同出售权、股份变动知情权、优先收购权、信息权、董事提名权、最优惠条款；小米基金还享有监事提名权。	哈勃投资、小米基金、宁波涌跃行使董事/监事提名权

享有特殊股东权利主体	形成、演变及清理情况	主要特殊股东权利行使情况
	4、2023年3月28日，发行人、北京鑫科、实际控制人及其一致行动人与发行人其余股东签署《<有关北京昂瑞微电子技术有限公司之股东协议>及相关协议的终止协议》，主要约定如下： （1）协议各方均同意终止《哈勃股东协议》及其加入协议中约定的全体股东的“特殊股东权利”相关的全部条款，自本协议生效之日起，该等“特殊股东权利”条款对协议各方均不具有法律约束力，该等条款自始无效。 （2）自本协议签署之日起，发行人退出《哈勃股东协议》及其加入协议，各方无权要求发行人根据《哈勃股东协议》及其加入协议，履行任何义务，发行人退出《哈勃股东协议》及其加入协议为完全的、自始的退出，并不因本协议自动恢复效力条款的约定而恢复其作为《哈勃股东协议》及其加入协议的签署方和义务履行方。 （3）本协议生效后，本协议各方之间不存在任何涉及“业绩目标与补偿/估值锁定/估值调整/股权回购/赎回权/领售权/优先清算权/优先认购权/反稀释/优先购买权/共同出售权/股份变动知情权/优先收购权/股东大会、董事会特别决议事项”等涉及特殊股东权利内容的协议/文件/安排。 （4）如发行人IPO未成功（包括主动撤回、被否决、终止或自本协议签署之日起30个月内未完成IPO），则《股东协议及其加入协议》的“特殊股东权利”条款自上述情形发生之日起自动恢复效力。 （5）如发生本协议约定的“特殊股东权利”恢复效力的情形，则针对《哈勃股东协议》中约定的4.5条赎回权的内容，哈勃投资、小米基金同意届时不会要求钱永学或北京鑫科通过转让/赠与/质押其直接或者间接持有的发行人股份或其他任何可能导致发行人控制权变化的方式履行相关义务。 5、2025年5月19日，发行人、实际控制人及其一致行动人、公司全体股东签署《<有关北京昂瑞微电子技术有限公司之股东协议>及相关协议的终止协议（二）》，主要约定： （1）《哈勃股东协议》约定的赎回权，永久失效且自始无效，不带任何恢复条件。 （2）《哈勃股东协议》及其加入协议中的特殊股东权利条款已全部终止且自始无效，相关条款对本协议各方均不具有任何法律约束力。 （3）如发行人IPO未成功（包括主动撤回、被否决、终止或自本协议签署之日起30个月内未完成IPO情形的），则本协议列示的特殊股东权利内容，除《哈勃股东协议》第4.5条“赎回权”已不可恢复外，自上述情形发生之日起自动恢复效力。本条款替代《终止协议》自动恢复效力条款的约定。 基于上述，截至本回复出具之日，哈勃投资、小米基金与相关方签署的上述《股东协议及其加入协议》中约定的回购权已经完全终止且不可恢复，其他特殊股东权利条款以及带恢复条件的全部终止。	

截至本回复出具之日，除哈勃投资、小米基金、南京瑞达、王新福、宁波涌跃曾行使董事/监事提名权外，发行人各股东不存在行使其他主要特殊股东权利的情况。截至本回复出具之日，发行人股东享有的赎回权/回购权已彻底终止且自始无效，且在任何情况下其效力均不会恢复。

除《哈勃股东协议》约定的其他特殊股东权利外，发行人其他股东所享有的其他特殊股东权利亦已全部终止且在任何情况下其效力均不会恢复；哈勃投资及小米基金的部分特殊股东权利（领售权、清算权、优先认购权、反稀释权、优先购买权、共同出售权、信息权、董事提名权、最优惠条款）、南京瑞达及王新福的董事提名权、宁波涌跃的监事提名权在发行人 IPO 未成功时恢复效力，但发行人已完全的、自始的退出对赌协议，并不因自动恢复效力条款的约定而恢复其作为对赌协议的签署方和义务履行方。

（二）是否符合《监管规则适用指引——发行类第 4 号》“4-3 对赌协议”的相关规定。

除赎回权之外的其他特殊股东权利的效力恢复条款的存在，未违反《监管规则适用指引——发行类第 4 号》的相关要求，具体情况如下：

1、发行人不再为对赌协议当事人

根据《<关于北京昂瑞微电子技术股份有限公司之股东协议>及相关协议的终止协议》及《<有关北京昂瑞微电子技术有限公司之股东协议>及相关协议的终止协议（二）》（以下统称“《终止协议》”）的约定，发行人已完全的、自始的退出对赌协议，并不因自动恢复效力条款的约定而恢复其作为对赌协议的签署方和义务履行方。

2、对赌协议不存在可能导致公司控制权变化的约定

根据《终止协议》的约定，自签署补充协议之日起，各股东拥有的相关特殊权利均处于终止状态，在发行人本次上市审核期间，上述补充协议持续处于效力终止状态，且相关对赌条款的约定不会导致发行人控制权发生变化；如发行人获准发行上市，该等对赌条款将彻底解除，亦不会导致发行人控制权在上市后发生变化。

3、对赌协议不与市值挂钩

截至本回复出具日，具有效力恢复条款的特殊股东权利均不涉及与发行人上市后市值挂钩的情况。

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

发行人已完全的、自始的退出对赌协议。在发行人本次上市审核期间，各股东拥有的特殊权利持续处于效力终止状态，如发行人获准发行上市，各股东拥有的特殊权利彻底终止，且不会恢复法律效力。同时，上述自动恢复效力条款不涉及发行人承担相关义务的情形，不存在严重影响发行人持续经营能力或者其他严重影响投资者权益的情形。

三、中介机构核查意见

保荐机构、发行人律师进行了如下核查：

1、获取并查阅发行人及其股东、持股平台人员出具的确认函、资金流水，并就出资流水中存在的问题对相关主体进行访谈，核查发行人是否存在股权代持事项；

2、获取并查阅股权代持相关主体出具的身份证明文件、资金流水、代持解除协议、部分人员涉及的调查表及代持协议，并对股权代持相关主体进行访谈，了解股份代持发生、解除的过程及对应的原因、方式、资金流过程，确认股权代持形成及解除过程是否存在纠纷或潜在纠纷；

3、获取并查阅代持形成及解除对应的支付凭证，了解相关交易的资金交割情况；

4、获取并查阅发行人设立至今的企业法人登记资料、现行有效的《公司章程》；

5、获取并查阅发行人历史上股东入股的相关文件及款项收付凭证、验资报告、评估报告；

6、获取并查阅发行人提供的最新的《股东名册》；

7、获取并查阅发行人自然人股东的身份证明文件、非自然人股东现行有效

的营业执照及公司章程/合伙协议；

8、获取并查阅发行人与股东及相关方历次签署的涉及特殊股东权利的协议；

9、获取并查阅发行人与股东及相关方签署的关于特殊股东权利的终止协议；

10、获取并查阅发行人历次三会文件。

经核查，保荐机构、发行人律师认为：

1、发行人的股权代持已彻底清理，符合被代持人的意愿，是双方的真实意思表示，不存在纠纷或潜在纠纷；

2、除上述披露的股权代持事项外，发行人不存在其他委托持股、利益输送或其他利益安排，不存在其他因代持被相关方提出异议或存在相关争议的情况；

3、发行人已不再作为对赌协议当事人，不存在可能导致公司控制权变化、对赌协议与市值挂钩、对赌协议严重影响发行人持续经营能力或者其他严重影响投资者权益的情形，符合《监管规则适用指引—发行类第4号》“4-3 对赌协议”的相关规定。

6. 关于销售与客户

根据申报材料：（1）报告期内，公司经销模式的销售收入分别为 69,472.12 万元、128,169.04 万元和 157,285.71 万元，占主营业务收入的比例分别为 75.26%、75.62%和 74.85%；（2）报告期内发行人曾对部分产品采用 VMI 供货模式；（3）报告期内，发行人对前五大客户销售收入合计占当期营业收入的比例分别为 70.44%、75.84%和 69.52%；2023 年和 2024 年对第一大客户销售收入占营业收入的比例为 36.83%和 33.46%；（4）发行人存在客户（含其关联主体）入股情形。

请发行人披露：（1）区分主要产品，说明发行人与主要经销客户、ODM 厂商客户、终端品牌客户等的销售模式和链条，各品牌方合作路径与同行业可比公司对比情况及差异原因；（2）VMI 模式相关的内部控制制度及实际执行情况，报告期内销售模式发生变化的原因；（3）客户集中度较高的原因、合理性及与同行业可比公司对比情况，主要客户是否存在自研或未来潜在进行自研发行人相关产品情况，下游手机市场竞争格局，主要客户的市场地位，是否存在下游行业较为分散而发行人自身客户较为集中的情形；发行人主要客户合作稳定性及可持续性，是否存在对主要客户的收入下滑风险及应对措施；（4）发行人与入股客户建立合作的具体过程、相关产品认证情况，报告期内入股客户的销售内容、销售金额及占比，客户入股的背景及入股价格公允性。

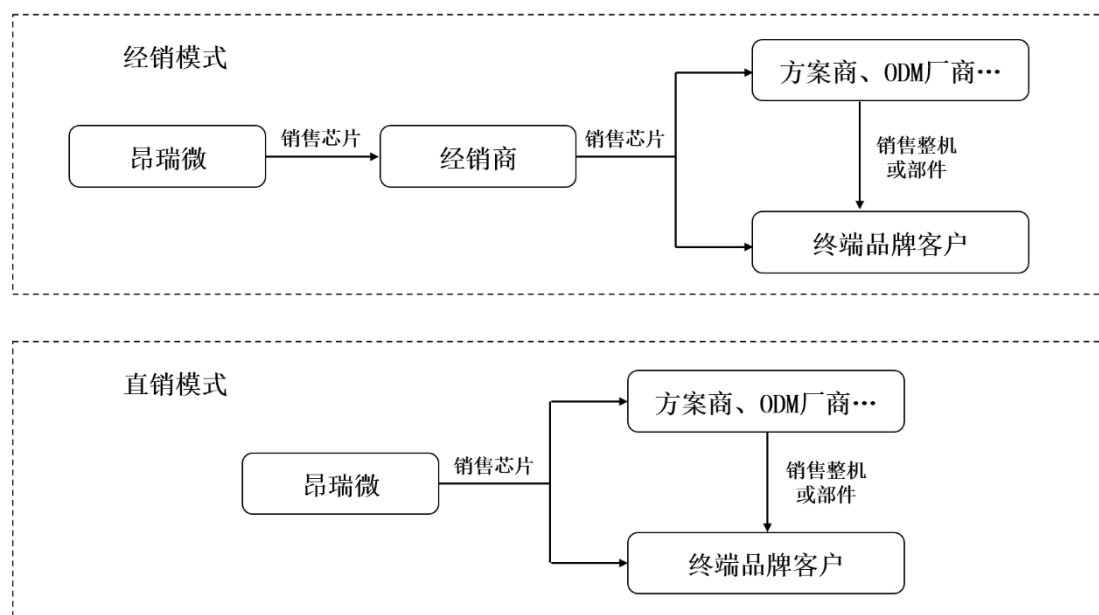
请保荐机构、申报会计师简要概括核查过程并发表明确意见。

回复：

一、区分主要产品，说明发行人与主要经销客户、ODM 厂商客户、终端品牌客户等的销售模式和链条，各品牌方合作路径与同行业可比公司对比情况及差异原因

（一）区分主要产品，说明发行人与主要经销客户、ODM 厂商客户、终端品牌客户等的销售模式和链条

报告期内，发行人同时采用直销和经销两种模式进行产品销售。发行人与经销客户、方案商、ODM 厂商客户和终端品牌客户的销售模式和链条如下图所示：



1、发行人的直销模式和链条

①发行人通过自身销售渠道直接面向方案商/ODM 客户，方案商/ODM 客户经组装等工序后，最终销售至终端品牌客户（概括为“公司-方案商/ODM-品牌”）。

②发行人通过自身销售渠道直接面向终端品牌客户（概括为“公司-品牌”）。

2、发行人的经销模式和链条

③经销客户通过买断的方式采购发行人的产品并销售至方案商/ODM 客户，方案商/ODM 客户经组装等工序后，最终销售至终端品牌客户（概括为“公司-经销商-方案商/ODM -品牌”）。

④经销客户通过买断的方式采购发行人的产品并销售至终端品牌客户（概括为“公司-经销商-品牌”）。

3、发行人主要产品的销售模式和链条

结合以上描述，发行人各类产品对应的销售模式和销售链条总结如下：

项目	销售模式		销售链条
	直销	经销	
射频前端芯片			
5G PA 及模组	√	√	公司-ODM-品牌
4G PA 及模组	√	√	公司-品牌

项目	销售模式		销售链条
	直销	经销	
2G/3G PA 及模组	√	√	公司-经销商-ODM-品牌 公司-经销商-品牌
射频开关	√	√	
射频 SoC 芯片			
低功耗蓝牙类	√	√	公司-方案商/ODM-品牌 公司-品牌 公司-经销商-方案商/ODM-品牌 公司-经销商-品牌
2.4GHz 私有协议类	√	√	

（二）各品牌方合作路径与同行业可比公司对比情况及差异原因

基于行业内普遍使用的上述四种销售路径，发行人及同行业可比公司与部分品牌方的合作链条对比如下：

项目	发行人		飞骧科技	
	是否导入	合作路径	是否导入	合作路径
荣耀	√	公司-ODM-品牌 公司-品牌 公司-经销商-ODM-品牌	√	公司-品牌 公司-经销商-ODM-品牌
三星	√	公司-ODM-品牌 公司-品牌 公司-经销商-ODM-品牌	√	公司-经销商-ODM-品牌
vivo	√	公司-品牌 公司-经销商- ODM-品牌	√	公司-经销商-ODM-品牌
小米	√	公司-ODM-品牌 公司-品牌 公司-经销商- ODM-品牌	√	公司-经销商-ODM-品牌
OPPO	√	公司-ODM-品牌 公司-经销商- ODM-品牌	√	未披露
Moto	√	公司-ODM-品牌 公司-经销商- ODM-品牌	√	公司-经销商-ODM-品牌 公司-经销商-品牌
传音	√	公司-经销商-ODM-品牌 公司-经销商-品牌	√	公司-经销商-ODM-品牌 公司-经销商-品牌
Realme	√	公司-ODM-品牌 公司-经销商-ODM-品牌	√	公司-经销商-ODM-品牌
项目	慧智微		唯捷创芯	
	是否导入	合作路径	是否导入	合作路径
荣耀	√	公司-ODM-品牌	√	公司-品牌
三星	√	公司-ODM-品牌	√	未披露
vivo	√	公司-ODM-品牌 公司-品牌	√	未披露
小米	√	未披露	√	未披露

OPPO	√	公司-ODM-品牌 公司-品牌	√	未披露
Moto	未披露	未披露	√	未披露
传音	未披露	未披露	√	未披露
Realme	√	公司-ODM-品牌 公司-品牌	未披露	未披露

注：同行业可比公司信息来自公开披露文件。

对不同销售路径的选择主要取决于：

(1) 产业链规律。智能终端产业链中，品牌厂商会选择性将部分项目/产品特别是中低端品类外包由方案商/ODM 厂商完成。方案商/ODM 厂商根据智能终端品牌厂商的产品概念、规格及功能等需求，为品牌厂商研发设计并生产产品，提供的服务包括产品定义、工业设计、结构设计、电路设计、软件设计开发、测试与认证、零部件采购与运营、大规模产品生产、供应链及物流管理等，可覆盖产品设计、开发、生产、运营的全流程。

(2) 经营策略。以发行人为代表的部分芯片设计企业聚焦大客户战略，以寻求与品牌厂商建立直接合作关系作为重要经营策略，通过第一时间获取大客户最前沿的市场需求来保持自身技术的领先优势，打磨出技术领先和高性价比的产品。

(3) 市场开拓需求。部分经销商具备良好的市场开拓能力，积累了广泛的客户资源，与下游品牌厂商和方案商/ODM 厂商建立了成熟的沟通渠道，可以协助芯片设计企业开发并共同维护客户关系，及时响应客户需求。

(4) 付款账期。经销模式中，经销客户通常在采购产品时预付货款，并在对外销售时提供下游客户一定账期，给予上游芯片设计企业和下游终端客户友好的现金流安排。然而直销模式中，方案商/ODM 厂商客户和终端品牌客户拥有较大话语权，通常要求供应商提供一定账期，导致芯片设计企业承担一定资金压力。

(5) 物流和结算便利性。由于需要采购规格繁多的各种电子元器件，方案商/ODM 厂商客户和终端品牌客户可能会将部分类别产品的采购和运输工作交由经销商统一处理，并与其统一结算，减少供应链中的沟通、管理成本。

二、VMI 模式相关的内部控制制度及实际执行情况，报告期内销售模式发生变化的原因

（一）VMI 模式相关的内部控制制度及实际执行情况

VMI 模式下，发行人依照客户提供的预测将其提供给客户的产品送至客户指定的货仓存放，并由客户代为保管，产品在货仓保存期间，其所有权仍归发行人所有，客户可根据其生产需求从货仓中直接领用产品，领用后其所有权归客户所有，发行人在客户领用时根据实际领用产品数量及单价确认收入。

报告期内，发行人 VMI 销售模式下的具体流程及内部控制制度如下：

1、产品发出至 VMI 仓库

（1）发行人负责将产品运至客户指定货仓，如产品涉及进口，则发行人负责办理产品的清关手续并承担关税以及与此相关的一切费用。

（2）在向 VMI 货仓补充产品时，发行人应根据客户要求，提供与产品有关的文件和相关信息包括但不限于 VMI 送货单。

（3）产品经客户收货部门或其委托的收货机构初步清点后，由客户在 VMI 送货单上签字盖章，视为货物暂收。

（4）发行人运至 VMI 货仓的产品须经过客户检验部门的检验，检验合格后方能入库。如产品未能通过检验，则发行人应在接到客户通知后取走不合格产品并以相同数量的合格产品补足库存。

2、预测和补货

客户应按照约定向发行人发放产品需求预测，发行人依据预测以及 VMI 库存中产品领用情况，及时向 VMI 货仓补货，自主管理并确保 VMI 货仓有满足介于客户最低（Min）库存设定水位及最高（Max）库存设定水位之间的库存。

3、货仓管理

（1）货仓存储环境：VMI 货仓存储环境需得到发行人认可。

（2）货仓管理：客户负责对 VMI 货仓的管理，并承担货仓管理的相关费用。

（3）管理记录：客户应向发行人提供产品库存和出库等相关信息，包括：

每日拣料信息-VMI 及每日库存信息-VMI。

(4) 公司清点：发行人应每月进入 VMI 货仓清点其存放在货仓中的产品。

(5) 保险：存放在 VMI 货仓中的产品，由客户负责购买保险。

4、提货

客户可根据其生产需求，自行从 VMI 货仓中提取产品使用，产品自货仓中提取应保留出库记录，作为双方结算的依据；提货遵循“先入先出”原则，即先行进入货仓的产品优先使用；提货时应按标准包装提货。

5、对账环节

发行人根据 VMI 仓库的提货明细以邮件形式和客户对账。

报告期内，发行人严格按照 VMI 销售模式相关内部控制制度执行交易。

(二) 报告期内销售模式发生变化的原因

为了满足部分客户芯片订单交付时效需求，发行人与客户协议约定部分产品交付采取 VMI 模式，即发行人依照客户提供的预测将产品送至客户指定的货仓存放。其他业务订单时效需求不紧张，仍采用原来的直接销售交易模式。

在 VMI 模式合作期间，发行人稳定提供客户所需产品且质量良好，展现了发行人较强的交付能力。基于此，2023 年 9 月起，发行人供货不再采用 VMI 模式。

三、客户集中度较高的原因、合理性及与同行业可比公司对比情况，主要客户是否存在自研或未来潜在进行自研发行人相关产品情况，下游手机市场竞争格局，主要客户的市场地位，是否存在下游行业较为分散而发行人自身客户较为集中的情形；发行人主要客户合作稳定性及可持续性，是否存在对主要客户的收入下滑风险及应对措施

(一) 客户集中度较高的原因、合理性及与同行业可比公司对比情况

报告期内，公司向前五大客户的销售收入占当期营业收入的比例分别为 70.44%、75.84%和 69.52%。公司下游终端应用主要为智能手机领域，下游客户的市场集中度较高且手机供应链较为成熟，其中经销商、ODM 厂商等环节参与

者同样较为集中、稳定，导致报告期公司的客户呈现相对较高的集中度。

报告期内，发行人前五大客户收入占当期营业收入总额的比例低于射频前端可比公司平均水平，但是高于射频 SoC 可比公司。泰凌微主营射频 SoC 芯片，下游场景较射频前端更为分散，因此泰凌微的前五大客户收入金额占比较小。具体对比情况如下：

项目	2024 年度	2023 年度	2022 年度
唯捷创芯	97.39%	99.23%	97.18%
慧智微	92.86%	90.07%	75.57%
飞骧科技	未披露	74.19%	73.73%
泰凌微	43.16%	42.52%	42.95%
发行人	69.52%	75.84%	70.44%

（二）主要客户是否存在自研或未来潜在进行自研发行人相关产品情况

1、射频前端芯片

报告期内，PS Electronics, Inc.等客户存在向发行人定制开发裸片并自行封装成产品的情形，部分客户自研射频前端产品的具体信息已申请豁免披露。

2、射频 SoC 芯片

根据公开信息，发行人部分客户存在自研射频 SoC 芯片开发业务，具体信息已申请豁免披露。

（三）下游手机市场竞争格局，主要客户的市场地位，是否存在下游行业较为分散而发行人自身客户较为集中的情形

1、品牌终端市场和主要客户情况

根据 IDC 数据显示，2024 年，全球智能手机市场出货量有所回升，当期实现同比增加约 0.9 亿台，同时国产手机品牌在全球市场的影响力日益增强。2024 年，虽然全球出货量前两名仍然为苹果和三星，但是出货量和市占率均出现同比下降，而小米、OPPO、传音、vivo、荣耀、联想（moto）、realme、华为等国产手机品牌出货量均同比增加。

2022 年至 2024 年全球智能手机出货量如下表所示：

单位：亿台

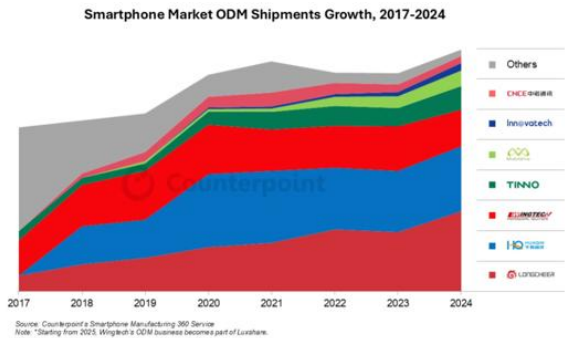
手机品牌	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	出货量	市占率	出货量	市占率	出货量	市占率
苹果	2.26	18%	2.33	20%	2.31	19%
三星	2.23	18%	2.25	19%	2.58	21%
小米	1.69	14%	1.47	13%	1.52	13%
OPPO	1.04	9%	1.03	9%	1.08	9%
传音	1.04	8%	0.95	8%	0.68	6%
vivo	1.01	8%	0.90	8%	0.98	8%
荣耀	0.64	5%	0.57	5%	0.59	5%
联想（moto）	0.58	5%	0.45	4%	0.47	4%
realme	0.48	4%	0.42	4%	0.53	4%
华为	0.48	4%	0.37	3%	0.28	2%
其他	0.77	6%	0.92	8%	1.03	9%
合计	12.23	100%	11.65	100%	12.07	100%

数据来源：Omdia

2、ODM 市场和主要客户情况

随着手机市场经历快速技术变革（包括外形结构从直板机功能机、全键盘功能机到触屏智能机的转变），手机品牌厂商日益依赖 ODM 模式实现规模效益。根据 Counterpoint Research 最新全球智能手机 ODM 产业报告，2024 年外包设计部分已占全球智能手机出货量的 44%。

在此背景下，近年来 ODM 智能手机出货量呈上涨趋势，同时行业整合加速进行，2017 年以来各 ODM 厂商间的竞争格局已发生显著变化，市场集中度逐渐提高。2024 年度，全球前十大 ODM 厂商均由中国公司主导，其中龙旗科技，华勤技术和闻泰科技的市场占有率合计超过 70%。



3、发行人不存在下游行业较为分散而发行人自身客户较为集中的情形

报告期内，公司不存在对单一客户销售金额占当期营业收入总额的比例超过50%的情形，且各期主要客户中存在部分经销商客户，穿透至终端和最终使用方来看，客户以品牌终端、ODM厂商为主，与下游手机、物联网行业格局相匹配，不存在下游行业较为分散而发行人自身客户较为集中的情形。

（四）发行人主要客户合作稳定性及可持续性，是否存在对主要客户的收入下滑风险及应对措施

1、发行人主要客户合作稳定性及可持续性

射频前端芯片方面，公司已导入荣耀、三星、vivo、小米、OPPO、联想(moto)、传音、realme等知名品牌终端客户及龙旗科技、华勤技术等全球知名ODM厂商，终端品牌客户稳定的出货量、突出的市场地位对双方合作稳定性和可持续性产生积极影响。射频SoC芯片方面，在无限外设、无线遥控器、智能家居等应用场景中，均与知名客户保持长期合作。截至2025年6月末，发行人在手订单充足，与报告期内主要客户均签订了正在履行的长期合作协议。综上所述，发行人与主要客户的合作关系具有稳定性及可持续性。

2、是否存在对主要客户的收入下滑风险及应对措施

从2025年上半年销售情况及2025年6月末在手订单来看，发行人主要客户科芯通讯阶段性减少了采购规模，主要原因为客户A结合自身终端销售预期及供应链情况调整了采购节奏。除此之外，对三星、小米、vivo、荣耀等主要客户的订单情况和拓展进度良好，预计业务将会持续稳定增长。

虽然短期内发行人对客户A存在收入阶段性下滑的风险，但是结合其市场地位、公司与其合作历史、公司产品性能、研发能力、交付保障等因素综合判断，发行人与其之间的合作关系具有稳定性和可持续性，目前，公司也在与客户A持续深度合作，共同推动射频前端产品方面的迭代升级。为应对主要客户阶段性放缓提货节奏对业务持续性的影响，公司不断加大市场开拓力度，具体表现为：

（1）进一步拓展与现有射频前端芯片品牌手机客户的合作产品范围，加快高集成度模组等产品导入，尽快取得OPPO等其他品牌客户的供应商代码；

(2) 充分发挥射频前端芯片与射频 SoC 芯片和混合信号芯片之间在市场销售层面的协同效应, 深挖客户 A、小米、三星等具有广泛消费电子生态布局的品牌厂商的一揽子需求;

(3) 积极拓展射频 SoC 芯片和混合信号芯片的优质客户, 丰富产品应用场景;

(4) 基于报告期内已确立海外扩展策略和已搭建的海外业务扩展团队, 继续加大海外市场拓展力度。

根据实际情况, 发行人已在招股说明书之“第三节 风险因素”之“一、与发行人相关的风险”之“(二) 经营风险”之“2、大客户收入下滑的风险”补充披露了相关风险。

四、发行人与入股客户建立合作的具体过程、相关产品认证情况, 报告期内入股客户的销售内容、销售金额及占比, 客户入股的背景及入股价格公允性

(一) 发行人与入股客户建立合作的具体过程、相关产品认证情况

股东名称	入股协议签署时间	关联客户(含终端)	股东与关联客户的关联关系	首次合作时间	产品认证过程
小米基金	2020 年	小米	受同一主体控制	2020 年	2019 年和客户初次接触, 2020 年向其小批量送样通过其认证, 2020 年通过经销商开始批量出货
林晓玲	2020 年	微克科技	林晓玲为微克科技实际控制人陈泽鹏的配偶	2018 年	2017 年和客户初次接触, 2018 年向客户小批量送样, 2018 年开始批量出货
上海咨勋	2020 年	龙旗科技	受同一主体控制	2019 年	2014 年和客户初次接触, 2019 年开始批量出货, 产品认证时间较早
厦门天珑壹号	2021 年	天珑无线	天珑无线间接持有厦门天珑壹号 21.6216%的股份	2015 年	2014 年开始与客户初次接触, 并向客户送样、认证, 2015 年开始批量出货
深圳沸石	2020 年	沸石科技	受同一主体控制	2014 年	2014 年开始批量出货
长沙芯业	2020 年	长沙芯业	同一主体	2020 年	2018 年和客户初次接触, 2020 年向客户小批量送样通过其认证, 开始批量出货
共青城慕华	2021 年	长沙芯业	吕学刚、张卫东合计持有共青城慕华 33.3334%股权。	2020 年	2018 年和客户初次接触, 2020 年向客户小批量送样通过其认证, 开始批量出货
		国华发展	长沙芯业系吕学刚全资持股的公	2020 年	2018 年与客户初次接触, 2020 年向客户送样、认证并于当年

股东名称	入股协议签署时间	关联客户（含终端）	股东与关联客户的关联关系	首次合作时间	产品认证过程
			司，国华发展控股有限公司系吕学刚、张卫东二人共同持股 100%的公司		批量出货
王维元	2020 年	博仪创	王维元为博仪创的实际控制人	2017 年	2016 年与客户初次接触，并于当年开始送样、认证，2017 年开始批量出货

注：首次合作时间为首次下单时间或首次签订合同时间，部分入股客户的情况已申请豁免披露。

（二）报告期内入股客户的销售内容、销售金额及占比

单位：万元

关联客户	报告期内产品导入路径	报告期内主要采购内容	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
			销售金额	销售占比	销售金额	销售占比	销售金额	销售占比
小米	直销以及通过特佳尔等经销商导入	5G、4G、开关、卫星通信、蓝牙产品等	2,286.78	1.09%	988.02	0.58%	1,104.72	1.20%
微克科技	通过芯斐电子等经销商导入	蓝牙产品等	154.78	0.07%	1,531.85	0.90%	4,495.20	4.87%
龙旗科技	通过芯斐电子、天河星、大联大等经销商导入	5G、4G、2G/3G、开关产品等	20,215.80	9.62%	22,663.56	13.37%	26,695.92	28.92%
天珑无线	通过大联大、天河星、芯斐电子、深圳中电等经销商导入	5G、4G、开关、蓝牙等产品	373.13	0.18%	399.12	0.24%	1,198.58	1.30%
沸石科技	通过芯斐电子、深圳中电等经销商导入	5G、4G、2G/3G、开关等产品	1,306.84	0.62%	822.37	0.49%	689.55	0.75%
长沙芯业	直销	蓝牙、2.4GHz 等产品	969.87	0.46%	675.82	0.40%	740.82	0.80%
国华发展	通过天河星等经销商导入	蓝牙等产品	-	-	376.21	0.22%	-	-
博仪创	直销	蓝牙、2.4GHz 等产品	-	-	-	-	0.67	0.00%

注：

- 1、销售金额包括当期直接销售金额和通过经销商穿透销售至终端客户的金额。
- 2、由于无法准确了解 ODM 厂商采购发行人产品后在不同终端品牌之间的使用分配比例。穿透测算时，未包括发行人通过 ODM 厂商对品牌厂商的销售金额。
- 3、部分入股客户的相关信息已申请豁免披露。

（三）客户入股的背景及入股价格公允性

发行人客户的入股情况如下：

股东名称	入股协议签署时间	入股价格（元/股）	同轮次其他投资人及其入股价格	入股价格是否公允	入股背景
小米基金	2020 年 1 月	24.14	无，参照公司 2019 年 12 月的股权转让价格 24.14 元/股	是	通过研究芯片产业，挖掘有投资价值的国产芯片企业
林晓玲	2020 年 5 月	31.44	合肥华芯等 17 名投资人，入股价格 31.44 元/股	是	挖掘自身产业链上下游企业的投资价值，找到合适的投资标的
王维元				是	朋友介绍的投资机会，经判断，认为发行人具有投资价值
上海咨勋	2020 年 9 月	38.17	宁波涌跃、北京集成电路等 17 名投资人，入股价格 38.17 元/股	是	挖掘自身产业链上下游企业的投资价值，找到合适的投资标的
深圳沸石				是	通过研究芯片产业，挖掘有投资价值的国产芯片企业
长沙芯业				是	朋友介绍的投资机会，经判断，认为发行人具有投资价值
厦门天珑壹号	2021 年 9 月	116.41	深创投、中证投资等 15 名投资人，入股价格 116.41 元/股	是	挖掘自身产业链上下游企业的投资价值，找到合适的投资标的
共青城慕华				是	通过研究芯片产业，挖掘有投资价值的国产芯片企业

注：部分入股客户的相关情况已申请豁免披露。

由上表，发行人客户及其关联方入股发行人具有商业合理性，入股价格公允，入股时与发行人不存在关于采购、销售和业绩等约定或特殊安排，也不存在利益输送或其他利益安排。

五、中介机构核查意见

保荐机构、申报会计师进行了如下核查：

1、查阅发行人销售合同，访谈发行人主要直接客户和终端客户，了解发行人与主要经销客户、ODM 厂商客户、终端品牌客户等的销售模式和链条；查阅同行业可比公司信息，对比销售路径差异；

2、获取发行人 VMI 模式相关的内部控制制度，检查 VMI 模式交易的实际执行情况，核实 VMI 模式相关内控制度是否有效，访谈发行人的销售负责人及 VMI 客户，获取发行人与客户的交易明细，了解与该客户同时采用直接销售和

VMI 模式交易的原因，判断其合理性；

3、获取了发行人报告期内收入成本明细表及终端客户明细表，了解报告期内不同产品类别所对应的主要直经销客户及终端客户构成；

4、与公司相关人员沟通并结合发行人与客户签订的合同、订单以及业务交流等文件，了解发行人与主要客户的合作历史及客户认证过程；

5、查阅收入明细，分析发行人客户集中度，并与同行业可比公司对比，复核合理性；

6、访谈发行人主要客户，通过网络查阅发行人主要客户主营业务情况，查阅发行人下游客户所在行业的研究报告，了解发行人下游客户的竞争格局和市场地位；

7、查阅发行人与主要客户签订的合作协议；

8、查阅行业研究报告和发行人主要客户信息，了解发行人主要客户是否存在自研或未来潜在进行自研发行人相关产品情况；

9、查阅发行人主要客户披露的业绩表现、发行人在手订单、同行业可比公司业绩表现，分析发行人主要客户合作稳定性及可持续性、新客户拓展进展、订单及趋势，核查是否存在收入下滑风险及应对措施；

10、查阅发行人股东名册、收入明细，核查股东与客户之间的关联关系；

11、查阅入股客户投资协议、销售合同，访谈入股客户，了解入股客户建立合作的具体过程、相关产品认证情况，复核报告期内入股客户的销售内容、销售金额及占比，核查入股客户期末库存、期后销售情况及回款情况；

12、查阅收入和成本明细，对比入股客户采购的各细分型号产品销售单价及毛利率与非入股客户情况，分析定价公允性。

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、报告期内，公司采用直销和经销两种模式进行产品销售，通过直销或经销方式，将产品最终销售至方案商/ODM 厂商客户和终端品牌客户；

2、发行人 VMI 模式的内部控制制度设计合理，执行有效。基于客户的业务

需求，报告期内短期采用 VMI 模式对客户进行供货具有商业合理性；

3、发行人不存在下游行业较为分散而发行人自身客户较为集中的情形；

4、发行人与主要客户的合作具有稳定性及可持续性；发行人存在对个别主要客户收入下滑的风险，但是结合其市场地位、公司与其合作历史、公司产品性能、研发能力、交付保障等因素综合判断，发行人与其之间的合作关系具有稳定性和可持续性。为应对个别客户可能出现的阶段性放缓提货节奏的情况，保证营业收入持续上涨，公司不断加大市场开拓力度；

5、发行人已列示与入股客户建立合作的具体过程、相关产品认证情况、报告期内入股客户的销售内容、销售金额、占比和客户入股的背景。客户入股价格具备公允性。

7. 关于采购与供应商

根据申报材料：（1）报告期内，公司采用 Fabless 的经营模式，主要采购原材料及服务为晶圆、存储芯片、基板、无源器件和封测服务等，采购金额分别为 78,099.91 万元、151,468.49 万元和 204,930.90 万元；（2）公司向前五大主要原材料及服务供应商的采购金额分别为 48,930.05 万元、92,905.37 万元、121,090.18 万元，占比分别为 62.65%、61.34%和 59.09%；（3）公司基板、无源器件采购金额自 2023 年起大幅增长；主要原材料及服务采购单价波动较大，晶圆、无源器件采购单价 2023 年显著增长、2024 年有所下降，存储芯片、封测服务、基板单价报告期内均呈下降趋势。

请发行人披露：（1）报告期内各类产品对应的各类原材料采购金额、数量及变动原因，采购单价及变动趋势与市场价格对比情况；（2）报告期内各类原材料主要供应商（含直接供应商、终端供应商）基本情况、合作历史、采购数量、采购金额及占比，并简要分析变动原因；（3）各类产品对原材料的单位耗用量及变动原因，主要原材料采购数量、领用数量、各期末结存数量与发行人产品产量的勾稽关系，原材料采购金额和采购结构与主营业务成本中直接材料金额和结构的勾稽关系、与各期末存货余额和结构的关系。

请保荐机构、申报会计师简要概括核查过程并发表明确意见。

回复：

一、报告期内各类产品对应的各类原材料采购金额、数量及变动原因，采购单价及变动趋势与市场价格对比情况

（一）报告期内各类产品对应的各类原材料采购金额、数量及变动原因

报告期内，公司采购的原材料为晶圆、基板、无源器件、存储芯片等。其中，晶圆、基板、无源器件中的滤波器、存储芯片为公司的主要原材料。报告期内公司各类产品主要原材料的采购金额和数量主要受公司相关产品产销量和原材料库存决定，具体情况如下：

产品类型	原材料	项目	2024 年	2023 年	2022 年
5G PA 及模组	晶圆	采购金额（万元）	49,572.35	42,951.74	10,859.12

产品类型	原材料	项目	2024 年	2023 年	2022 年
		数量（万片）	6.52	4.82	1.18
		采购金额（万元）	6,879.58	6,005.55	1,993.26
	基板	数量（万颗）	21,435.45	17,203.76	7,127.99
		采购金额（万元）	16,091.15	13,881.41	101.96
		数量（万颗）	19,056.60	14,224.65	365.50
4G PA 及模组	晶圆	采购金额（万元）	24,265.22	15,510.53	13,903.14
		数量（万片）	3.73	2.51	2.15
	基板	采购金额（万元）	3,075.47	3,379.91	2,655.65
		数量（万颗）	14,683.66	14,569.69	7,892.38
2/3G PA 及模组	晶圆	采购金额（万元）	3,322.87	2,245.63	2,061.65
		数量（万片）	0.83	0.52	0.52
	基板	采购金额（万元）	1,574.60	1,372.42	597.97
		数量（万颗）	12,496.53	12,494.12	5,601.78
射频开关	晶圆	采购金额（万元）	13,959.56	3,678.46	1,551.23
		数量（万片）	1.30	0.33	0.15
	基板	采购金额（万元）	1,241.85	571.01	81.04
		数量（万颗）	75,418.06	26,634.16	3,287.30
低功耗蓝牙类	晶圆	采购金额（万元）	8,114.21	4,195.41	5,320.43
		数量（万片）	0.60	0.25	0.29
	存储芯片	采购金额（万元）	1,843.00	1,054.77	495.74
		数量（万颗）	13,042.88	5,403.98	2,198.67
2.4GHz 私有协议类	晶圆	采购金额（万元）	8,232.61	6,785.88	6,138.43
		数量（万片）	1.79	1.35	1.11

注：射频前端芯片产品不涉及存储芯片的采购，主要射频 SoC 产品不涉及基板的采购。

报告期内，发行人的原材料采购规模除低功耗蓝牙类产品 2023 年因下游终端客户需求变化而小幅降低了晶圆的生产备货程度外，其余产品均整体呈现上升趋势。一方面是因为发行人主要产品报告期内的产销量规模持续扩大，公司进行了更多的原材料备货；另一方面是因为 2022 年，行业整体处于去库存周期，发行人前期库存水平相对较高，优先消化账面原材料库存，因此采购量相对较低。其中滤波器采购规模大幅上涨，主要系公司于 2023 年开始率先量产出货高技术难度、高集成度 L-PAMiD 5G 模组产品，对高价值量 SAW 滤波器需求量较大所致。

(二) 采购单价及变动趋势与市场价格对比情况

报告期内，发行人与同行业可比公司主要原材料采购价格的具体差异情况如下：

公司简称	原材料	2024 年度	2023 年度	2022 年度
唯捷创芯	晶圆（元/片）	未披露	未披露	未披露
	SMD（元/颗）	未披露	未披露	未披露
	基板（元/颗）	未披露	未披露	未披露
慧智微	晶圆（元/片）	未披露	未披露	8,876.05
	SMD 器件（元/颗）	未披露	未披露	0.02
	基板（元/颗）	未披露	未披露	0.34
飞骧科技	晶圆（元/片）	未披露	6,678.00	6,612.61
	SMD（元/颗）	未披露	0.01	0.01
	基板（元/颗）	未披露	0.20	0.25
泰凌微	晶圆采购均价（元/片）	未披露	未披露	8,740.13
	存储芯片采购均价（元/颗）	未披露	未披露	0.31
昂瑞微	晶圆（元/片）	7,334.12	7,804.91	7,308.92
	存储芯片（元/颗）	0.14	0.21	0.23
	基板（元/颗）	0.10	0.16	0.22
	无源器件（元/颗）	0.02	0.03	0.01

注：同行业国内可比公司财务指标均来自于其年度报告或招股说明书或反馈回复等。

报告期内，发行人的晶圆采购单价整体略有波动，主要是因为产品向高端演进，相应对 Tower、稳懋等供应商高工艺、大尺寸的晶圆采购占比提升，导致 2023 年晶圆采购平均单价有所提升，但随着发行人在推动供应链国产化，采购晶圆单价有一定程度的降低，因此 2024 年晶圆采购单价回落到 2022 年的水平；无源器件的采购单价 2023 年上升幅度较高，主要是因为发行人当期采购的滤波器金额在无源器件中的占比迅速提升，该产品单价较高，从而提高了无源器件的整体采购单价；存储芯片、基板的采购由于规模效应的不断提升，报告期内的采购单价处于下降趋势。

就晶圆采购单价及变动趋势而言，发行人和同行业可比公司的差异受采购规模、晶圆工艺、晶圆尺寸、晶圆供应商、晶圆制程等多种因素影响，具体情况如下：

(1) 与慧智微相比, 2022 年发行人采购单价相比较低, 主要是因为发行人的原材料采购规模高于对方, 存在较强的规模效应; 此外, 由于慧智微采购的晶圆工艺以 GaAs 及 SOI 为主, 且主要供应商来自稳懋、格罗方德、意法半导体等境外晶圆厂商, 而发行人的晶圆工艺还包括 CMOS, 主要供应商还包括供应商 A、立昂微等境内晶圆厂商, 综合导致晶圆采购单价较低。2023 年-2024 年, 慧智微未有披露相关数据;

(2) 与飞骧科技相比, 2022-2023 年, 发行人采购单价高于飞骧科技, 主要系发行人总体上采用 12 英寸晶圆的比例较高, 同时发行人射频前端 5G 产品应用中采用 GaAs 高效率高可靠性工艺的晶圆较多, 其价格较高。2024 年飞骧科技未披露相关数据;

(3) 与泰凌微相比, 2022 年, 发行人采购单价低于泰凌微, 主要系双方相关业务采用的 12 英寸和 8 英寸两种晶圆的比例不同, 其中 12 英寸晶圆单价高于 8 英寸晶圆, 而发行人 8 英寸晶圆采购占比较大。2023 年-2024 年, 泰凌微未有披露相关数据。

针对存储芯片、基板、无源器件的采购单价及变动趋势, 发行人报告期内和同行业可比公司之间的差异主要受采购规格、类型、供应商等多重因素的影响, 相关差异具有合理性。

二、报告期内各类原材料主要供应商(含直接供应商、终端供应商)基本情况、合作历史、采购数量、采购金额及占比, 并简要分析变动原因

(一) 报告期内各类原材料主要供应商(含直接供应商、终端供应商)基本情况、合作历史

报告期内, 发行人各类原材料主要包括晶圆、基板、无源器件和存储芯片, 合计金额占原材料及服务采购金额的总体比重分别为 63.30%、73.67%和 72.96%, 其中, 除了无源器件外, 报告期内其他原材料均为直接采购。报告期各期, 按晶圆、基板、无源器件和存储芯片分类的采购金额前五大供应商基本情况、合作历史如下:

1、晶圆

序号	供应商名称	供应商简称	基本情况	合作历史
1	Tower Semiconductor Ltd.	Tower	1993 年根据以色列国法律成立。该公司作为高价值模拟半导体解决方案领域领先的晶圆代工企业，专注于为消费电子、工业、汽车、移动通信、基础设施、医疗及航空航天与国防等快速增长的市场领域客户提供技术开发与制程平台支持。	2014 年开始合作
2	Win Semiconductors Corp.	稳懋	1999 年成立于中国台湾，是全球首座以六英寸晶圆生产砷化镓微波积体电路（GaAs MMIC）的专业晶圆代工服务公司。	2013 年开始合作
3	供应商 A	供应商 A	-	2013 年开始合作
4	Taiwan Semiconductor Manufacturing Company LTD.	台积电	1987 年成立于中国台湾，是半导体行业的一家集成电路晶圆代工企业，根据客户提供的专有集成电路设计来制造半导体产品。	2013 年开始合作
5	杭州立昂东芯微电子有限公司	立昂微	成立于 2015 年，是杭州立昂微电子股份有限公司的控股子公司。杭州立昂微电子股份有限公司是一家专注于集成电路用半导体材料、半导体功率芯片、集成电路芯片设计、开发、制造、销售的高新技术企业。	2019 年开始合作
6	联华电子股份有限公司	联华电子	1980 年成立于中国台湾，为全球半导体晶圆代工业界的领导者，提供高质量的集成电路制造服务，专注于逻辑及特殊技术，为电子行业的各项主要应用产品生产芯片。	2014 年开始合作

注：受同一控制的供应商已合并披露，合作历史为报告期内发生交易供应商的最早合作时间，下同。

2、基板

序号	供应商名称	供应商简称	基本情况	合作历史
1	深南电路股份有限公司	深南电路	成立于 1984 年，专注于电子互联领域，致力于“打造世界级电子电路技术与解决方案的集成商”，拥有印制电路板、电子装联、封装基板三项主营业务。	2012 年开始合作
2	珠海越亚半导体股份有限公司	珠海越亚	成立于 2006 年，是国内最早生产 IC 封装载板的陆资企业之一，是全球首批利用自主专利技术“铜柱增层法”实现“无芯”IC 封装载板量产的企业，其生产的射频模块封装载板、高算力处理器 IC 封装载板、和系统级嵌埋封装模组在国内外相关细分市场均处于领先地位。	2014 年开始合作

序号	供应商名称	供应商简称	基本情况	合作历史
3	礼鼎半导体科技（深圳）有限公司	礼鼎半导体	成立于 2019 年，公司主营业务为高端半导体封装基板，产品主要用于高速运算、5G、AI、IoT、车用电子等市场应用，对应高性能的 AI 训练和推理的数据中心、5G 网络设备、无人驾驶、个人电脑及消费电子产品。	2016 年开始合作

注：发行人各期其他基板供应商采购金额较小、频率较低，在此未进行列示。

3、无源器件

序号	供应商名称	供应商简称	基本情况	合作历史	对应的终端供应商
1	北京广信联科技有限公司	广信联	成立于 2002 年，是电子、通讯领域内集科工贸一体的专业化公司，是中华人民共和国商务部正式批准的具有进出口经营权的专业外贸企业。经过几年发展，公司已由传统的进出口贸易公司转型为集进出口、市场、服务为一体的综合性公司，已经建立起一个完整的集进出口业务和清关、运输、结汇、购汇等配套服务为一体的现代化物流操作平台。	2013 年开始合作	村田电子贸易（天津）有限公司
2	上海健三电子有限公司	上海健三电子	成立于 2018 年，是一家被动元器件、功率半导体、传感器与解决方案的专业提供商。	2020 年开始合作	村田电子贸易（上海）有限公司
3	苏州雷度电子有限公司	雷度电子	成立于 2003 年，作为全国领先的电子元器件专业代理商，雷度电子致力于为客户提供日系和欧美系的元器件产品、服务和解决方案。	2017 年开始合作	太阳诱电（上海）电子贸易有限公司、苏州华科电子有限公司
4	广东微容科技股份有限公司	微容电子	成立于 2017 年，主营被动电子元器件 MLCC，是中国高端 MLCC 主要制造企业。	2020 年开始合作	-
5	苏州荣采电子有限公司	荣采电子	成立于 2001 年，主要从事电容电阻电感等被动元器件，各种功率器件、二三极管等分立器件，存储芯片、MCU、电源 IC 等主动器件的代理分销。	2020 年开始合作	京瓷（中国）商贸有限公司、国巨电子元件（苏州）有限公司、大毅科技（苏州）电子有限公司
6	深圳顺络电子股份有限公司	顺络电子	成立于 2000 年，是专业从事各类片式电子元器件研发、生产和销售的高新技术企业。产品包括磁性器件、微波器件、敏感器件、精密陶瓷四大产业，	2020 年开始合作	-

序号	供应商名称	供应商简称	基本情况	合作历史	对应的终端供应商
			广泛运用于通讯、消费类电子、计算机、汽车电子、新能源、网通和工业电子等领域。		
7	南京商络电子股份有限公司	南京商络	成立于 1999 年, 是一家电子元器件供应链整合及增值服务型企业, 公司业务领域涉及新能源、汽车电子、通信系统、工业控制、AI 智能、消费电子等多个板块, 在产品链中处于分销环节。	2017 年开始合作	东电化(上海)国际贸易有限公司

上述终端供应商的基本情况如下:

供应商名称	基本情况	合作历史
村田电子贸易(天津)有限公司	成立于 1999 年, 为日本村田制作所株式会社的中国销售公司之一。村田制作所株式会社是全球著名电子元器件制造商。	2013 年开始合作
村田电子贸易(上海)有限公司	成立于 1995 年, 为日本村田制作所株式会社的中国销售公司之一。村田制作所株式会社是全球著名电子元器件制造商。	2013 年开始合作
太阳诱电(上海)电子贸易有限公司	成立于 2002 年, 为日本太阳诱电株式会社的中国销售公司之一。日本太阳诱电株式会社是一家电子元件制造商, 从事电容器、电感器和 FBAR/SAW 设备等各种电子元件的研发、生产和销售。	2014 年开始合作
苏州华科电子有限公司	成立于 2000 年, 隶属于中国台湾的华新科技股份有限公司。华新科技股份有限公司是世界领先的无源元件制造商, 拥有一站式产品组合和全球交付平台。	2016 年开始合作
京瓷(中国)商贸有限公司	成立于 2003 年, 主要销售日本京瓷集团生产的电子/半导体基座/精密陶瓷/汽车零部件、液晶显示器、喷墨/热敏打印头、切削工具、精密陶瓷厨具以及提供智慧能源系统的相关服务。	2020 年开始合作
国巨电子元件(苏州)有限公司	成立于 2003 年, 隶属于中国台湾的国巨股份有限公司。国巨股份有限公司为全球领先的被动元件服务供应商, 供应完整的电阻、电容、电感、变压器、继电器、天线、无线元件和电路保护元件等被动元件。	2023 年开始合作
大毅科技(苏州)电子有限公司	成立于 1999 年, 隶属于中国台湾的大毅科技股份有限公司。大毅科技股份有限公司为全球被动组件、保护组件、电流感测组件领域的领导者。	2023 年开始合作
东电化(上海)国际贸易有限公司	成立于 1997 年, 隶属于日本 TDK 股份有限公司。TDK 股份有限公司为世界著名的电子工业品牌, 一直在电子原材料及电子元器件上占有领导地位。	2017 年开始合作

4、存储芯片

序号	供应商名称	供应商简称	基本情况	合作历史
1	普冉半导体(上海)股份有限公司	普冉半导体	成立于 2016 年, 公司目前主要产品包括 NOR Flash 和 EEPROM 两大非易失性存储器芯片、MCU 微控制器芯片及模拟产	2017 年开始合作

序号	供应商名称	供应商简称	基本情况	合作历史
			品。产品广泛应用于物联网、智能手机及周边、可穿戴、服务器、光模块、工业控制、汽车电子、安防等领域。	
2	兆易创新科技股份有限公司	兆易创新	成立于 2005 年，是全球领先的 Fabless 芯片供应商，公司的核心产品线为存储器（Flash、利基型 DRAM）、32 位通用型 MCU、智能人机交互传感器、模拟产品及整体解决方案。	2016 年开始合作
3	北京紫光青藤微系统有限公司	紫光青藤	成立于 2019 年，是一家智能物联芯片及解决方案提供商，提供安全存储芯片、近场通信 NFC 芯片等系列产品，主要面向智能设备、物联网等领域提供完善的解决方案。	2019 年开始合作
4	聚辰半导体股份有限公司	聚辰股份	成立于 2009 年，是一家全球化的芯片设计高新技术企业，长期致力于为客户提供存储、数字、模拟和混合信号集成电路产品并提供应用解决方案和技术支持服务。	2024 年开始合作

注：发行人各期对其他存储芯片供应商采购金额较小、频率较低，在此未进行列示。

（二）报告期内各类原材料主要供应商（含直接供应商、终端供应商）采购数量、采购金额及占比，并简要分析变动原因

1、晶圆

单位：万元

供应商名称	供应商类型	2024 年		2023 年		2022 年	
		采购金额	金额占比	采购金额	金额占比	采购金额	金额占比
Tower	直接	33,223.25	29.69%	22,566.65	28.66%	10,028.16	24.66%
稳懋	直接	28,086.58	25.10%	24,745.14	31.42%	9,429.99	23.19%
供应商 A	直接	16,974.32	15.17%	8,628.46	10.96%	6,753.77	16.61%
台积电	直接	13,354.51	11.93%	12,610.03	16.01%	6,032.23	14.83%
立昂微	直接	17,079.93	15.26%	6,613.07	8.40%	2,829.56	6.96%
联华电子	直接	1,441.89	1.29%	2,584.20	3.28%	5,249.09	12.91%
总计		110,160.49	98.44%	77,747.54	98.73%	40,322.79	99.15%

报告期内发行人向各主要供应商的采购数量已申请豁免披露（下同）。

报告期内，公司晶圆采购工艺以 SOI 工艺、GaAs 工艺、CMOS 工艺为主，尺寸以 6 英寸、8 英寸、12 英寸为主。随着公司产品产销量规模的不断上升，公司晶圆的采购规模不断上涨。

Tower 是公司主要的 SOI 晶圆代工厂，随着公司业务规模扩大，其采购规模

也不断上升。2023 年起，随着公司 5G 高集成度模组和开关等产品出货量提升，公司相应加大了对 SOI 工艺生产及原材料备货。

稳懋和立昂微是公司主要的 GaAs 晶圆代工厂，随着 2023 年起公司 5G 产品的快速放量，对这两家代工厂的采购规模快速上升，特别是对立昂微的采购规模增速更快，主要系发行人加强供应链国产化，加大对其的采购占比。

供应商 A、台积电和联华电子是公司主要的 CMOS 晶圆代工厂，随着发行人相关产品的收入规模上涨，报告期内公司 CMOS 晶圆采购总量逐年提升。由于发行人正在开展国产供应链迁移，因此报告期内发行人对供应商 A 的采购金额快速增长。同时，发行人基于各供应商资源禀赋等因素调整了对境外供应商的采购安排，在此背景下发行人对台积电的采购规模在报告期内仍有一定增长，而对联华电子的采购规模已大幅减少。

综上，报告期内，发行人对主要晶圆代工厂的整体采购规模持续上升，其规模变动和公司经营规模保持一致，随着国产化供应链的成熟，发行人对国内代工厂的采购规模亦持续上升。

2、基板

单位：万元

供应商名称	供应商类型	2024 年		2023 年		2022 年	
		采购金额	金额占比	采购金额	金额占比	采购金额	金额占比
深南电路	直接	9,332.53	72.71%	7,439.81	65.60%	2,645.21	49.59%
珠海越亚	直接	2,477.41	19.30%	3,019.10	26.62%	2,341.78	43.90%
礼鼎半导体	直接	669.99	5.22%	770.35	6.79%	300.51	5.63%
总计		12,479.92	97.23%	11,229.27	99.01%	5,287.50	99.13%

报告期内，公司基板的采购规模不断提高，和公司的经营规模变动趋势保持一致。上述供应商中，深南电路参与了发行人多产品基板的提供，因此报告期内采购规模不断上涨。

3、无源器件

单位：万元

供应商名称	无源器件类型	2024 年		2023 年		2022 年	
		采购金额	金额占比	采购金额	金额占比	采购金额	金额占比
广信联	元器件	2,936.32	12.80%	3,496.91	17.18%	1,433.90	48.73%
	滤波器	15,101.34	65.84%	13,167.96	64.69%	33.12	1.13%
	小计	18,037.65	78.65%	16,664.87	81.87%	1,467.02	49.85%
上海健三电子	元器件	639.68	2.79%	1,241.76	6.10%	637.98	21.68%
	滤波器	-	-	-	-	-	-
	小计	639.68	2.79%	1,241.76	6.10%	637.98	21.68%
雷度电子	元器件	483.59	2.11%	192.56	0.95%	190.58	6.48%
	滤波器	569.08	2.48%	469.11	2.30%	3.03	0.10%
	小计	1,052.67	4.59%	661.67	3.25%	193.61	6.58%
微容电子	元器件	1,305.92	5.69%	428.69	2.11%	26.28	0.89%
	滤波器	-	-	-	-	-	-
	小计	1,305.92	5.69%	428.69	2.11%	26.28	0.89%
荣采电子	元器件	445.62	1.94%	328.67	1.61%	442.23	15.03%
	滤波器	-	-	-	-	-	-
	小计	445.62	1.94%	328.67	1.61%	442.23	15.03%
顺络电子	元器件	734.68	3.20%	416.62	2.05%	21.6	0.73%
	滤波器	4.41	0.02%	-	-	-	-
	小计	739.09	3.22%	416.62	2.05%	21.6	0.73%
南京商络	元器件	205.26	0.89%	313.18	1.54%	73.76	2.51%
	滤波器	-	-	-	-	-	-
	小计	205.26	0.89%	313.18	1.54%	73.76	2.51%
总计		22,425.89	97.78%	20,055.46	98.53%	2,862.46	97.28%

注：报告期内，发行人不直接和终端供应商进行交易，采购金额及占比不适用。

报告期内，公司无源器件的采购包括元器件和滤波器，2023 年公司无源器件采购规模上升较快，主要因为发行人 2023 年开始率先量产出高难度、高集成度 L-PAMiD 5G 模组产品，对高价值量滤波器需求增加，公司采购的滤波器金额在无源器件中的占比迅速提升，从而提高了整体的采购规模。2024 年，公司无源器件继续保持较高的采购规模。其中，广信联是公司滤波器和元器件的主要采购厂商，报告期内，随着公司针对滤波器的大规模采购，2023 年采购规

模迅速上升。

4、存储芯片

单位：万元

供应商名称	供应商类型	2024 年		2023 年		2022 年	
		采购金额	金额占比	采购金额	金额占比	采购金额	金额占比
普冉半导体	直接	969.48	52.48%	880.56	77.52%	400.81	80.85%
兆易创新	直接	471.66	25.53%	29.27	2.58%	-	-
紫光青藤	直接	108.98	5.90%	146.69	12.91%	94.93	19.15%
聚辰股份	直接	297.12	16.08%	-	-	-	-
总计		1,847.24	100.00%	1,056.52	93.01%	495.74	100.00%

报告期内，公司存储芯片的供应商较为集中，随着公司射频 SoC 产品业务的持续拓展，公司存储芯片的采购规模不断上升。

三、各类产品对原材料的单位耗用量及变动原因，主要原材料采购数量、领用数量、各期末结存数量与发行人产品产量的勾稽关系，原材料采购金额和采购结构与主营业务成本中直接材料金额和结构的勾稽关系、与各期末存货余额和结构的关系

（一）各类产品对原材料的单位耗用量及变动原因

报告期内，发行人各类产品对主要原材料的单位耗用量情况如下：

单位：颗

产品类型	主要原材料	项目	2024 年	2023 年	2022 年
5G PA 及模组	晶圆	单位耗用量	2.38	1.93	2.53
		其中：裸片单位耗用量	1.00	1.00	1.00
		模组形态单位耗用量	4.04	4.35	3.72
	基板	单位耗用量	0.46	0.28	0.57
		其中：裸片单位耗用量	-	-	-
		模组形态单位耗用量	1.01	1.01	1.01
	滤波器	单位耗用量	0.24	0.15	0.03
		其中：滤波器应用产品单位耗用量	4.07	4.78	1.02
		非滤波器应用产品单位耗用量	-	-	-
4G PA 及模组	晶圆	单位耗用量	3.74	3.75	4.49

产品类型	主要原材料	项目	2024 年	2023 年	2022 年
	基板	单位耗用量	1.01	1.01	1.01
2/3G PA 及模组	晶圆	单位耗用量	1.32	1.31	1.26
	基板	单位耗用量	1.01	1.01	1.01
射频开关	晶圆	单位耗用量	1.00	1.00	1.00
	基板	单位耗用量	0.97	0.89	0.59
低功耗蓝牙类	晶圆	单位耗用量	1.00	1.00	1.00
	存储芯片	单位耗用量	1.01	1.00	1.00
2.4GHz 私有协议类	晶圆	单位耗用量	1.02	1.00	1.00
	存储芯片	单位耗用量	-	-	-

注 1：单位耗用量=原材料耗用量/对应产品类别产出数量，相关数据来源于公司产成品工单等数据，未包括生产过程中的实际损耗、直接销售晶圆等部分；

注 2：射频前端芯片产品不耗用存储芯片，主要射频 SoC 产品不耗用基板；

注 3：晶圆对应颗数为各型号晶圆单片理论可切割颗数。

1、5G PA 及模组

报告期内，公司 5G PA 及模组产品对晶圆、基板和滤波器的单位耗用量呈现出一定的波动，主要和各期生产产成品的结构变化有关。其中晶圆和基板 2023 年下降程度较快，主要是因为当期公司应客户要求部分订单的产品以裸片形式交付，未组装成模组形态，因此单芯片产品的晶圆的单位耗用量为 1 颗，且无需基板进行组装，导致当期晶圆及基板单位耗用量降低幅度较高。2024 年，相关产品生产量占比有所下降，晶圆及基板的理论耗用量基本和 2022 年保持一致。除去裸片影响外，2023 年模组形态晶圆单位耗用量上升幅度较大，主要是因为公司 L-PAMiD 产品大规模量产，其对晶圆的单位耗用量较高；2024 年模组形态单位耗用量有所回落，主要是因为晶圆集成度较低的产品占比有所提升。公司 5G PA 及模组产品滤波器的单位耗用量 2023 年上升幅度较大，主要是因为公司 2023、2024 年 5G PA 及模组产品中 L-PAMiD 等产品大规模量产，相关产品对滤波器的集成数量较多。

2、4G PA 及模组

报告期内，公司 4G PA 及模组产品晶圆当期耗用量存在一定的波动，其中 2023 年、2024 年相较于 2022 年下降幅度较大，主要是因为 2023-2024 年 4G 模块应用市场对 Cat.1 射频功率放大器的需求持续上升，该产品所用的晶圆耗用量

相比于 4G 多模多频产品的晶圆单位耗用量有所降低。报告期内，公司 4G PA 及模组产品基板单位耗用量为 1 颗左右，基本保持稳定。

3、2/3G PA 及模组

报告期内，公司 2/3G PA 及模组产品的晶圆及基板当期耗用量基本保持稳定，不存在明显波动。

4、射频开关

报告期内，公司射频开关产品的晶圆单位耗用量为 1 颗，其基板单位耗用量存在一定的波动，主要是因为报告期内发行人部分射频开关产品不使用基板，以裸片或者框架封装的形式进行生产销售。

5、低功耗蓝牙类、2.4GHz 私有协议类

报告期内，发行人低功耗蓝牙类和 2.4GHz 私有协议类产品对晶圆、存储芯片的单位耗用量基本稳定。其中，低功耗蓝牙类由于应用场景要求高，需要的存储功能较多，因此对晶圆和存储芯片的单位耗用量基本都为 1 颗左右。2.4GHz 私有协议类应用场景要求较低，无需存储晶圆进行生产加工。

综上，报告期内，发行人各类产品的晶圆、基板、存储芯片、滤波器的单位耗用量变动情况主要是因为产品结构变化所致。

（二）主要原材料采购数量、领用数量、各期末结存数量与发行人产品产量的勾稽关系

报告期内，发行人主要原材料包括晶圆、基板、无源器件中的滤波器、存储芯片，其采购数量、领用数量、各期末结存数量与发行人产品产量之间的勾稽关系如下：

1、晶圆

单位：万颗			
项目	2024 年度	2023 年度	2022 年度
期初存量	82,443.17	134,270.25	142,883.48
采购入库量（A）	498,617.64	296,660.89	156,530.98
生产领用量（B）	472,572.87	301,717.61	161,193.90

项目	2024 年度	2023 年度	2022 年度
生产领用量占采购量比重 (C=B/A)	94.78%	101.70%	102.98%
其它出入库	201.85	757.17	3,553.52
期初在制晶圆	54,876.45	8,863.26	8,466.46
期末在制晶圆	21,299.07	54,876.45	8,863.26
期末库存	141,863.47	82,443.17	134,270.25
理论可封测芯片量 (D)	252,681.95	168,913.39	82,728.17
实际产量 (E)	249,844.71	167,430.22	81,690.53
差异 (F=E-D)	-2,837.24	-1,483.18	-1,037.64
差异率 (G=F/D)	-1.12%	-0.88%	-1.25%

注 1：晶圆数量（以片为单位的）已全部按晶圆颗数进行折算，此处产量颗数涉及裸片数量的，未进行成套换算；

注 2：存储芯片在原材料领用的过程中以晶圆的形态存在，此处和晶圆一并进行统计；

注 3：公司各个产品对应的原材料数量不同，理论可封测芯片量系结合各个产品理论生产入库产量计算；

注 4：其他出入库主要包括工程研发领料、生产工单退料和其它杂收杂发等。

报告期内，公司理论可封测芯片量与实际产量存在差异，主要受生产过程中晶圆自身良率损耗、边缘切割损耗或封装测试回货的良率等影响，差异率较低，属于生产过程中的合理损耗，二者总体相互匹配。

2、基板

单位：万颗

项目	2024 年度	2023 年度	2022 年度
期初存量	18,063.96	17,074.04	23,284.42
采购入库量 (A)	124,381.45	70,952.55	23,953.39
生产领用量 (B)	110,350.71	68,584.67	28,527.22
生产领用量占采购量比重 (C=B/A)	88.72%	96.66%	119.09%
其它出入库	2,644.99	1,377.95	1,636.54
期末库存	29,449.71	18,063.96	17,074.04
理论可封测芯片量 (D)	109,913.82	68,265.90	28,455.32
实际产量 (E)	109,094.18	63,843.70	27,312.97
在制品期初结存 (F)	5,362.88	2,096.00	1,520.84
在制品期末结存 (G)	4,797.23	5,362.88	2,096.00
调整后实际产量 (H=E-F+G)	108,528.54	67,110.58	27,888.13

项目	2024 年度	2023 年度	2022 年度
差异 (I=H-D)	-1,385.28	-1,155.31	-567.19
差异率 (J=I/D)	-1.26%	-1.69%	-1.99%

注 1：此处产量颗数涉及裸片数量的，未进行成套换算；

注 2：公司各个产品对应的原材料数量不同，理论可封测芯片量系结合各个产品理论生产入库产量计算；

注 3：其他出入库主要包括工程研发领料、生产工单退料和其它杂收杂发等。

报告期内，公司基板理论可封测芯片量与调整后实际产量存在差异，主要系生产过程中基板自身良率损耗、生产调试损耗、各生产批次的尾数损耗及封装测试回货的良率等导致。公司基板理论可封测芯片量与调整后实际产量的差异率较低，属于生产过程中的合理损耗，二者总体相互匹配。

3、滤波器

单位：万颗

项目	2024 年度	2023 年度	2022 年度
期初存量	3,392.84	774.45	648.58
采购入库量 (A)	19,056.60	14,224.65	365.50
生产领用量 (B)	13,959.49	11,550.00	250.96
生产领用量占采购量比重 (C=B/A)	73.25%	81.20%	68.66%
其它出入库	346.52	56.25	-11.33
期末库存	8,143.43	3,392.84	774.45
理论可封测芯片量 (D)	3,431.58	2,417.85	244.34
实际产量 (E)	3,549.73	1,911.77	414.81
在制品期初结存 (F)	390.70	0.17	191.49
在制品期末结存 (G)	96.93	390.70	0.17
调整后实际产量 (H=E-F+G)	3,255.97	2,302.30	223.49
差异 (I=H-D)	-175.61	-115.55	-20.85
差异率 (J=I/D)	-5.12%	-4.78%	-8.53%

注 1：此处产量颗数涉及裸片数量的，未进行成套换算；

注 2：公司各个产品对应的原材料数量不同，理论可封测芯片量系结合各个产品理论生产入库产量计算；

注 3：其他出入库主要包括工程研发领料、生产工单退料和其它杂收杂发等。

报告期内，公司滤波器理论可封测芯片量与调整后实际产量存在差异，主要系生产过程中滤波器自身良率损耗、生产调试损耗、各生产批次的尾数损耗及封

装测试回货的良率等导致。报告期初，公司滤波器理论可封测芯片量与调整后实际产量的差异率较高，主要是发行人使用滤波器模组的产品封测复杂程度较高，导致量产良率比其他产品偏低，随着生产工艺的成熟，生产良率有所提高，二者总体相互匹配。

（三）原材料采购金额和采购结构与主营业务成本中直接材料金额和结构的勾稽关系、与各期末存货余额和结构的关系

报告期各期，发行人原材料与主营业务成本、各期末存货的勾稽关系如下：

单位：万元

项目	2024 年 12 月 31 日	2023 年 12 月 31 日	2022 年 12 月 31 日
原材料期初余额（1）	32,752.88	46,832.18	48,565.53
加：本期原材料采购金额（2）	156,516.39	117,658.13	54,498.29
减：当期在途物资增加金额（3）	5,004.80	8,095.63	4,811.68
加：在产品入库及在途物资入库（4）	109,947.94	96,888.58	36,049.67
加：长摊及其他（5）	11.88	3,127.21	3,536.59
减：期末原材料余额（6）	51,078.59	32,752.88	46,832.18
减：原材料销售、研发领料及其他（7）	35,749.62	34,202.26	13,623.69
在产品—直接材料成本（8=1+2-3+4+5-6-7）	207,396.08	189,455.33	77,382.53
加：委外加工费（9）	48,414.51	33,810.36	23,601.62
加：库存商品返工（10）	6,609.36	3,525.34	5,340.48
加：在产品期初余额（11）	17,588.76	3,587.95	2,909.24
减：在产品期末余额（12）	5,319.59	17,588.76	3,587.95
减：在产品转入原材料（13）	101,888.36	91,427.94	30,373.14
产成品生产成本（14=8+9+10+11-12-13）	172,800.76	121,362.28	75,272.78
加：测试机台折旧费（15）	587.32	228.15	536.20
加：产成品期初余额（16）	15,193.55	13,105.47	19,813.47
减：产成品期末余额（17）	31,824.29	15,193.55	13,105.47
减：库存商品返工、研发领用及其他（18）	6,741.85	3,523.97	5,896.72
减：转出至发出商品（19）	3,199.15	0.00	0.00
产品销售成本（20=14+15+16-17-18-19）	146,816.34	115,978.39	76,620.26

项目	2024 年 12 月 31 日	2023 年 12 月 31 日	2022 年 12 月 31 日
加：原材料销售结转成本（21）	27,978.97	27,456.71	6,761.08
加：运杂费、存货跌价准备转销等（22）	-7,159.57	-7,985.22	-6,827.72
成本合计（23=20+21+22）	167,635.74	135,449.88	76,553.62
主营业务成本（24）	167,635.74	135,449.88	76,553.62
差异（25=23-24）	-	-	-

综上，发行人原材料采购金额和采购结构与主营业务成本中直接材料金额和结构的关系、与各期末存货余额和结构的关系勾稽情况合理。

四、中介机构核查意见

保荐机构、申报会计师进行了如下核查：

1、获取发行人原材料采购台账及对应的主要产品明细，并访谈公司采购业务负责人，分析各类原材料采购金额、数量及变动原因；

2、查询公司同行业可比公司的公开资料，对比公司和可比公司原材料采购单价及变动趋势的差异，并分析相关原因；

3、通过企查查、公司官网、企业周年报、中信保报告等方式查询公司各类原材料主要供应商基本情况；

4、访谈公司采购业务负责人，获取与主要供应商签订的合同、订单，了解各类原材料主要供应商的合作历史、采购数量、采购金额及变动原因；

5、获取公司报告期内主要产成品工单明细表，分析主要产品原材料单位耗用量变动的原因；

6、获取公司报告期内原材料采购台账、主要产品及原材料收发存明细表，分析报告期内公司原材料采购数量、领用数量、各期末结存数量与产品产量的勾稽关系；复核采购、存货与主营业务成本的勾稽关系，验证成本核算的准确性；

7、抽查报告期内发行人向主要供应商采购的相关采购订单、采购签收单、采购入库单、发票、银行回单等凭证；

8、对报告期内主要供应商进行走访，了解报告期内主要供应商的成立时间、注册资本、主营业务等基本情况，核查其与发行人是否存在关联关系；

9、对报告期内主要供应商进行函证，核查发行人向主要供应商采购的真实性、准确性，针对回函不符的情况查找差异原因，对于未回函的供应商进行替代程序。

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、报告期内，各类产品对应的主要原材料采购金额、数量已具体列示，其采购金额和数量的变动主要受公司相关产品产销量和原材料库存决定；发行人主要原材料采购单价及变动趋势合理，与同行业可比公司的差异受多重因素影响；

2、报告期内，各类原材料主要供应商（含直接供应商、终端供应商）基本情况、合作历史、采购数量、采购金额及占比已具体列示，其变动情况具有合理性；

3、报告期内，发行人各类产品的晶圆、基板、存储芯片、滤波器的单位耗用量变动情况主要是因为产品结构变化所致，具有合理性；主要原材料采购数量、领用数量、各期末结存数量与发行人产品产量的勾稽关系合理；原材料采购金额和采购结构与主营业务成本中直接材料金额和结构、与各期末存货余额和结构的勾稽关系合理。

8. 关于收入

8.1 关于收入确认

根据申报材料：（1）一般销售模式下，公司收入确认时点为客户或其指定方签收确认之时，发行人与部分客户存在验收相关条款；（2）技术服务及技术开发收入确认时点为已经提供技术服务或开发、将技术服务或开发成果提交给客户并取得客户确认之时；（3）报告期内退换货金额为 477.08 万元、867.95 万元和 5,441.45 万元，占当期营业收入比例为 0.52%、0.51%和 2.59%。

请发行人披露：（1）验收条款的约定及实际执行情况，存在验收条款的情况下仍以签收作为收入确认时点是否符合会计准则相关规定；（2）技术服务及技术开发对应的项目、具体内容、交付成果；（3）报告期内发生退换货的原因、后续处置结果，是否影响收入确认时点。

请保荐机构、申报会计师简要概括核查过程并发表明确意见。

回复：

一、验收条款的约定及实际执行情况，存在验收条款的情况下仍以签收作为收入确认时点是否符合会计准则相关规定

（一）验收条款的具体约定及实际执行情况

报告期内，发行人主要客户协议中涉及的验收条款的具体约定情况如下：

销售模式	公司名称	验收条款的具体约定
直销	荣耀	购买方有权在产品及/或服务交付或会后的合理时间内对其进行验收。产品及/或服务通过验收，不得视为免除或减轻供应商依本协议对产品及/或服务质量应承担的责任。若供应商提供的产品及/或服务与项目采购协议、PO 或双方的约定不符，购买方将通知供应商。
	三星	供应商应按照程序对产品进行出厂检验，产品交付之前，三星将被允许参与产品的出厂检验。如果在供应场所进行任何检验或测试，供应商应在不收取额外费用的情况下，提供合理的设施和协助。根据三星的选择，采用适当的统计抽样基础，检验可以在任何地方进行。在指定地点交付产品后，三星有权对该产品进行进货检查。
	客户 B	供方需将货物交至需方指定地点，货至需方指定地点和验收合格前的费用和 risk 责任由供方承担。
	思凌科	订单采购方收货后 5 个工作日内验收，检查外包装等，完成验收入库并回传签收单。供货方应到场外观验收，未到场则采购方有权单独检验，供货方须接受结果。签收单签字盖章后生效，其邮

销售模式	公司名称	验收条款的具体约定
经销		件附件、传真件、扫描件、复印件与原件具有同等法律效力。
	宏翊一人	甲方或丙方按约定标准验收，合格则通过。不合格时，书面通知乙方，乙方需按时交付替代品或按约定处理。验收合格不豁免乙方质量责任，若后续产品不符合要求，甲方或丙方仍可拒收或追究乙方责任。
	芯斐	乙方确认验收后结算完结，货物所有权及相应风险转移至乙方
	大联大	
	武汉力源	
	香港诚勤	乙方验收后，货物所有权及风险转移至乙方。乙方收到产品后需及时验收，检查外包装等，完成入库并回传签字盖章的签收单。签收单签字盖章后生效，其邮件附件、传真件、扫描件、复印件与原件具有同等法律效力。乙方当月收货，当月完成验收。
	深圳中电	
	科芯通讯	
	深圳天河星	

实际执行中，货物交付时的验收以产品名称、外观、数量等检查为主，而非产品性能测试。发行人按照订单约定将货物送达客户指定地点，客户接收人员对产品名称、外观和数量进行检查后在签收单上签收确认。

（二）存在验收条款的情况下仍以签收作为收入确认时点是否符合会计准则相关规定

虽然该部分客户的合同中约定了验收条款，明确客户在产品不符合约定标准情况下，有权要求发行人采取补救措施或进行索赔等，但仍然应以签收作为收入确认的标志性时点，主要理由如下：

1、验收条款实质为控制权转移后的质量保证，且报告期内客户因质量问题发生的退换货金额分别为 271.53 万元、526.07 万元、304.39 万元，占当期收入的比例极小。

2、发行人严格管控产品质量，在出厂时均经过封测代工厂严格的检验和测试，能够客观地确定已经按照约定的标准和条件交付。公司产品相关风险主要为毁损灭失及减值风险，质量风险影响较小。产品交付后控制权已向客户转移。

3、从客户验收实际执行来看，客户或其指定人员收到发行人产品后，会查验规格、型号、数量、包装后在送货单据上进行签收，均已完成实质性的验收程序，签收后不会再专门组织人员实施验收。

4、发行人以客户签收单作为收入确认依据符合行业惯例。可比公司情况如下：

公司	收入确认政策	验收条款
唯捷创芯	公司在将商品运达至客户或其指定的交货地点、并经客户或其指定人员签收确认、已收取价款或取得收款权利且相关的经济利益很可能流入时，确认销售收入。公司依照客户签收单据、客户系统入库明细或邮件确认收货作为收入确认依据	未明确披露
慧智微	公司根据与客户签订的销售合同（订单）将相关产品交付给客户或客户指定代理人，经客户或客户指定代理人签收后确认收入	对智多芯、移远通信的合同中约定了交付后分别有7个工作日、3个工作日的异议期，对移远通信的合同中还有明确的验收条款：“当货物送交给甲方指定单位且验收合格后发生的灭失和损坏由甲方负责（但乙方应对由于其自身或产品固有的原因造成的损坏或灭失承担全过程的责任）。在此之前的产品灭失与损坏由乙方负责。在货物移交甲方指定单位且验收合格后，甲方享有货物所有权，在此之前的所有权归乙方享有。
飞骧科技	当产品运送至客户指定的交货地点，并经客户或其指定方签收确认取得相关凭证后，公司确认收入	对中兴康讯、荣耀、闻泰科技的合同中约定了验收要求，如荣耀的合同中有明确的验收条款“7.2 验收不符的处理，（1）除非项目采购协议或 PO 中另有约定，对于未通过购买方验收的产品及/或服务，根据购买方的选择，购买方有权 a）要求供应商以费用自担的方式整改、重做及/或替换产品及/或服务，并提交购买方进行重新验收直至达到约定的验收标准；b）不接受不符合约定标准的产品及/或服务，终止相关 PO 的部分或全部，在此情况下，若购买方已支付任何对价，则供应商应退款或向购买方提供授信；c）要求供应商赔偿购买方因此遭受的损失。（2）在验收完成之前，购买方就产品或服务支付的任何款项不得被视为购买方对产品或服务表示接受。（3）若因验收不符导致逾期交付，供应商应依据本协议“逾期交付”条款的约定向购买方支付逾期交付违约金。”

注：同行业可比公司资料来源其公告文件

经查阅同行业可比公司公开披露的资料，慧智微、飞骧科技在 IPO 问询回复中披露部分客户合同中存在验收条款，唯捷创芯未专门披露合同中验收条款事宜。同行业可比公司直销或买断式经销模式下收入确认原则均为产品交付给客户并经客户签收后确认，发行人与可比公司的收入确认政策一致，并未因合同中存在验收条款而采取其他收入确认原则，发行人收入确认政策符合会计准则和行业惯

例。

二、技术服务及技术开发对应的项目、具体内容、交付成果

（一）技术服务对应的项目、具体内容、交付成果

对应的项目	具体内容	交付成果
IP 授权服务	公司将芯片研发中积累的自用 IP 授权给客户使用，并约定按客户实际销售或使用情况收取一定比例的 IP 授权服务费	公司 IP 授权客户使用
受托服务	客户委托公司经由第三方供应商对客户指定的产品进行流片加工、晶圆代采以及封装测试，公司将相关产品交付给客户，并从中收取一定金额的受托服务费	客户委托的产品（流片、晶圆、芯片）

（二）技术开发对应的项目、具体内容、交付成果

对应的项目	具体内容	交付成果
多通道模拟数字转换器（ADC）	根据客户的技术指标要求进行多通道模拟数字转换器（ADC）的开发，包括原理图设计，数据仿真，版图设计等工作内容	提供多通道模拟数字转换器（ADC）技术支持和相关技术资料
OM6016 射频收发（470-510M）芯片	OM6016 射频收发（470-510M）芯片 transceiver 及 PA 模块的开发：包括原理图设计，数据仿真，版图设计，芯片的流片、验证和测试等工作内容	提供 OM6106 芯片技术支持和相关技术资料
OM6108 射频收发（230M）芯片	OM6018 射频收发（230M）芯片 transceiver 的开发：包括原理图设计，数据仿真，版图设计，芯片的流片、验证和测试等工作内容	提供 OM6108 芯片技术支持和相关技术资料

三、报告期内发生退换货的原因、后续处置结果，是否影响收入确认时点

（一）报告期内发生退换货的原因、后续处置结果

报告期内各年，发行人退换货金额分别为 477.08 万元、867.95 万元和 5,441.45 万元，主要原因来自客户需求变化及品质问题，具体情况如下：

单位：万元

项目	2024 年		2023 年		2022 年	
	收入	占比	收入	占比	收入	占比
客户需求变化	5,129.90	94.27%	337.85	38.93%	189.96	39.82%
品质问题	304.39	5.59%	526.07	60.61%	271.53	56.91%
包装问题	7.16	0.13%	4.03	0.46%	15.59	3.27%
总计	5,441.45	100.00%	867.95	100.00%	477.08	100.00%

报告期内，发行人在发生品质问题、包装问题时进行退换货符合发行人与客户间的约定。另一方面，下游客户采购发行人产品可能应用于多款智能终端产品，

在智能终端开发等过程中产生新需求时要求供应商响应，而发行人出于维护客户长期合作关系的考虑同意进行退换货。2022、2023 年度，发行人的销售退换货主要来源于品质问题；2024 年度，由客户需求变化导致的退换货金额较大、占比较高，主要原因系在 2024 年度发行人向某客户销售的某款产品因客户新的应用需求，需使用新测试方法复测剔除不良品后重新出货，涉及金额较大。

对于不同原因下产生退换货需求，发行人按照不同的方式进行处置：若产品出现品质问题和包装问题，发行人将召回问题产品并为客户发送符合质量要求的产品；对于客户需求变化，发行人采用为客户更换新型号产品、将原有产品经复测后重新发出等处理方式。

此外，对于退回产品，公司将根据需要进行复测，对于复测后判定可实现二次销售的产品，发行人将产品进行重新包装后入库等待销售，对于无法实现二次销售的产品，发行人将进行报废处理。报告期内，发行人发生的退换货大部分已实现二次销售，截至 2025 年 5 月末，报告期内各期退回产品已实现二次销售的金额分别为 455.60 万元、832.67 万元、5,173.42 万元。剔除上述二次销售金额后，报告期内各期退换货金额占当期营业收入的比例均低于 0.3%，因此总体上销售退换货对发行人业务影响很小。

（二）是否影响收入确认时点

报告期内，发行人对客户的销售行为属于买断式销售。报告期内，发行人累计退换货金额占合计收入金额的比例为 1.44%，总体较低；在剔除 2024 年度发行人向某客户销售的某款产品因客户新的应用需求发生的大额退换货后，报告期内各期的退换货金额占当期收入金额比例均约 0.5%。特别的，报告期内发行人发生的跨期退换货金额占年收入的比例均低于 0.5%，金额及占比相对较低，对收入确认期间的准确性不构成重大不利影响。

从退换货原因看，2022、2023 年度，发行人的退换货主要来源于品质问题，在发生品质问题时进行退换货符合发行人与客户间的约定。2024 年度，发行人存在因客户需求变更而发生较大金额退换货，发行人最终同意响应客户需求变化开展退换货，系发行人基于客户历史合作情况以及未来稳定合作需求，为维护终端客户关系而做出的选择。发行人的上述退换货行为属于行业惯例，根据公开披

露文件，唯捷创芯、飞骧科技、康希通信等射频前端厂商亦存在因客户需求变更等原因发生的非质量问题退换货。

综上，公司客户在签收产品时，相关货物控制权、所有权已转移，达到收入确认条件。报告期内发行人发生退换货的原因与其业务开展情况相匹配，同时发行人跨期进行退换货的金额占比较低。因此，报告期内发行人的退换货情况不影响收入确认时点。

四、中介机构核查意见

保荐机构、申报会计师进行了如下核查：

1、访谈发行人财务负责人、财务经理了解发行人的收入确认政策，查阅发行人销售协议，核实协议中验收条款的具体约定及实际执行情况，产品验收的具体内容、要求及期限，判断存在验收条款的情况下仍以签收作为收入确认时点是否审慎，是否符合会计准则相关规定；

2、获取技术服务及技术开发的合同以及订单，核查技术服务及技术开发对应的项目、具体内容、交付成果；

3、对发行人的主要客户及经销商客户的终端客户进行走访、函证，核查客户是否真实存在，相关交易内容是否真实，确认收入的真实性；

4、查阅发行人退换货审批记录、退回产品失效分析报告、内外部沟通记录等材料，结合对发行人销售人员、品质部人员及主要退换货客户进行访谈，了解退换货原因、退换货产品的处置方式。

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、报告期各期发行人不同的客户的验收条款具体约定存在差异，但是对控制权时点的实质判断一致，其验收条款实质为控制权转移后的质量保证。结合验收条款的具体约定、实际执行情况，发行人产品验收的主要内容为外观、数量、包装等，存在验收条款的情况下仍以签收作为收入确认时点审慎、符合会计准则相关规定；

2、报告期内发行人技术服务和技术开发业务按合同约定提交相关技术服务和技术成果；

3、报告期内发行人退换货的金额占比总体较小，发生退换货的原因主要为品质问题及客户需求变化，具有商业合理性，大部分退换货产品可以实现二次销售。发行人对客户的销售属于买断式销售，发生跨期退换货的金额较小，退换货不影响发行人的收入确认时点。

8.2 关于收入增长

根据申报材料：（1）报告期内，公司营业收入分别为 92,304.47 万元、169,487.05 万元和 210,131.97 万元，复合增长率为 50.88%，部分同行业可比公司 2024 年收入同比有所下降；（2）报告期内，公司 4G PA 及模组、低功耗蓝牙类产品单价逐年降低；（3）报告期内，5G 产品收入分别为 16,023.55 万元、87,601.37 万元和 90,278.95 万元；4G PA 及模组收入分别为 38,888.05 万元、33,396.29 万元和 50,662.75 万元；射频开关收入分别为 4,210.59 万元、9,817.26 万元和 18,319.08 万元；（4）报告期内，公司技术开发收入分别为 59.91 万元、1,800.00 万元、0 万元，技术服务收入分别为 420.10 万元、896.78 万元、1,576.08 万元。

请发行人披露：（1）报告期内收入增长的原因及驱动因素，收入增长与同行业可比公司变动趋势存在差异的原因及合理性，收入增长的可持续性；（2）2024 年 5G 产品收入增速放缓、4G 和射频开关产品增长的原因，细分产品收入变动趋势及增速与同行业可比公司对比情况，是否与下游客户业绩变动、应用领域发展趋势一致；（3）技术服务及开发收入的具体构成、主要客户及收入金额，报告期内技术服务收入不断上升、技术开发收入不断下滑的原因及合理性。

请保荐机构、申报会计师简要概括核查过程并发表明确意见。

回复：

一、报告期内收入增长的原因及驱动因素，收入增长与同行业可比公司变动趋势存在差异的原因及合理性，收入增长的可持续性

（一）报告期内收入增长的原因及驱动因素

报告期内，发行人各产品线收入增长的原因及驱动因素具体如下：

1、5G PA 及模组

报告期内，发行人的 5G 业务发展迅速，产品大量应用于客户 A、荣耀、vivo 等品牌客户，并通过 ODM 厂商导入其他品牌，因此，发行人 5G PA 及模组的收入金额和销量呈现逐年增加趋势。具体而言，随着 5G 高集成度收发模组在品牌客户实现突破，5G 产品中的收发模组特别是 L-PAMiD 增量最大，2023 年起，

成为 5G 产品收入的主要贡献。发射模组和接收模组总体上也呈现增长趋势，其中发射模组以分立方案的 Phase 5N 产品和高功率 GSM PA 为主，发行人作为客户 A 和荣耀的主力供应商，长期大规模出货，报告期内也实现了大幅增长，接收模组占发行人 5G 产品收入的比例较小，随着高集成度的 L-DiFEM 产品在品牌客户量产出货，预计后续接收模组的规模和占比将快速提升。

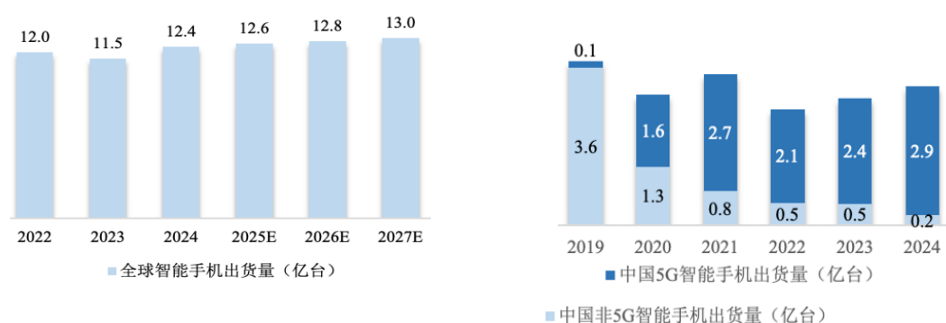
报告期内，整体来看公司 5G PA 及模组收入增长主要受销量变动影响，具体驱动因素包括：

（1）通信制式升级带来巨大市场空间

伴随通信制式由 2G 向 5G 演进，5G 手机渗透率不断提高，5G 射频前端芯片市场需求快速增长。从我国来看，5G 商用牌照发放后，基站大规模建设开启，5G 手机规模开始增长。目前，全球智能手机市场出货中，5G 手机已经占据主导地位。根据 Yole 报告，5G 手机由于需要支持的频段增加，射频前端产品单机价值量大幅上升至 32-38.5 美元，为射频前端产品带来巨大市场空间。

（2）全球智能手机出货量反弹

根据 IDC 和 WIND 数据显示，全球智能手机出货量经历连续两年走低后，于 2024 年反弹，同比增加约 0.9 亿台。中国智能手机市场更早迎来拐点，出货量于 2023 年实现同比增长。



（3）射频前端国产供应链导入进程加速

在国际贸易摩擦不断升级且国内芯片设计企业愈发成熟的背景下，国内主要智能终端厂商从供应链安全和成本控制等角度考虑，逐渐接受国产 5G 射频前端芯片并加快验证进程。以客户 A 为代表的国内终端厂商开始大量应用包括发行人在内的国产射频芯片厂商的产品，且产品品类由 2/3G、4G、5G 分立产品逐步拓展到 5G 高集成度模组产品，发行人抓住市场机遇加速产品导入。

(4) 5G L-PAMiD 打破国际垄断实现品牌客户旗舰机型量产出货

公司自 2020 年成为客户 A 的正式供应商以来,已经连续四年对客户 A 实现规模出货,产品性能和交付能力得到客户 A 充分信任。双方作为射频前端芯片领域重要的战略合作伙伴,客户 A 在研发、生产、品质等方面向公司提供专业对口帮扶,深度探讨技术细节和突破方向。在客户 A 的牵引下,通过持续研发投入和技术积累,公司成功打破国际厂商对 5G L-PAMiD 模组产品的垄断,实现量产出货。标志性产品的量产出货极大提振了通信行业国产化发展的信心,带动集成电路产业链发展,转变了其他品牌客户对国产射频前端芯片的态度,推动国产芯片验证进程,为公司 5G 产品导入其他品牌客户产生积极影响。

(5) 深厚的技术积累和突出的技术创新能力

凭借深厚的技术积累和突出的技术创新能力,公司取得国家和地方有关部门的信任,牵头或独立承担多项国家级及地方级重大科研项目,形成多项关键核心技术并在国内外知名品牌规模化商用上取得突破性进展,为 5G 产品从研发立项到最终商业化落地奠定重要的技术基础。

(6) 丰富的优质客户资源基础和强大的市场拓展能力

在 4G 通信制式周期,凭借过硬的产品质量和优秀的服务能力,公司已与客户 A、荣耀、三星等品牌终端客户及龙旗科技、华勤技术等 ODM 厂商建立了稳定的合作关系。进入 5G 时代,公司策略性配置资源,通过成立专职销售及售前技术支持团队、直接对接客户等方式,不断加大市场开拓力度,及时感知客户需求,加快服务反馈速度,提高技术支持能力,全方位提升客户体验。公司加强与大客户的全方位战略合作,持续与品牌客户深入沟通技术和交付细节,产销研深度联动,让前端市场需求与后端产品开发调试紧密结合,为导入 5G 产品奠定重要的市场基础。报告期内,先后取得 vivo、比亚迪等知名品牌客户供应商代码。

(7) 不断完善的 5G 产品矩阵

报告期内,公司不断拓展量产出货的 5G 模组品类,打造以 5G L-PAMiD 高集成度模组产品为代表的全系列 5G 产品矩阵。截至目前,公司 5G 产品覆盖收发模组、发射模组和接收模组所有主流品类,可以满足客户不同产品类别采购需求。

2、4G PA 及模组

报告期内，公司 4G PA 及模组出货以 ODM、通信模块厂商为主，迭代以高性价比为主要方向，单价持续下行。2023 年，由于 4G 产品市场竞争激烈，市场整体下调产品售价，公司随之调整，导致当期销售金额同比减少。2024 年度，发行人持续进行高性价比方向迭代，叠加下游客户业务拓展、物联网市场对 Cat.1 4G 产品需求增加等原因，发行人 4G 产品收入大幅回升。

报告期内，整体来看公司 4G PA 及模组收入增长主要受销量变动影响，具体驱动因素包括：

（1）全球 4G 手机出货量仍保持较高水平

2024 年全球智能手机市场触底反弹，同比增长 6.1%，出货量达到 12.4 亿部。结合 Canalys、Yole Development 等市场咨询机构的分析，其中，4G 手机出货量为 4.29 亿部，虽然全球手机出货量中 4G 手机的市场份额不断下降，但其出货量依旧很大，特别是在发展中国家，占有可观的市场份额，中东及非洲地区、亚太区和拉丁美洲地区是 4G 手机出货主力地区。

（2）4G 射频前端芯片实现全面国产替代

4G 产品技术相对成熟，市场竞争激烈，迭代方向以高性价比为主，包括发行人在内的国产厂商凭借技术和成本优势，快速占领市场，在 4G 射频前端芯片的市场占有率快速提高，国际厂商正在逐步退出市场竞争。

（3）4G Cat.1 产品需求旺盛，催生新的市场需求

随着全球各地区加速推进 2G/3G 减频退网，4G Cat.1 产品凭借性价比高、稳定性强等特性，在国内外共享单车、地磁车位检测、POS 机、换电柜等物联网模块和功能手机中，快速替代 2G/3G 射频产品。根据《2025 广域物联——中国蜂窝&卫星物联产业研究白皮书》，截至 2024 年全球蜂窝物联网模组出货量按网络制式划分，Cat.1 市占率 47%排名第一，2020-2024 年 Cat.1 芯片全球出货量从不足 5,000 万片增至超过 2.5 亿片。

3、2G/3G PA 及模组

报告期内，公司 2G/3G 产品的收入分别为 13,917.10 万元、11,727.92 万元和

11,780.96 万元，整体上略有下滑。全球 2/3G 市场基本已成为存量市场，市场规模稳定，仅发行人和飞骧科技出货相对较多，出货量受特定客户提货节奏影响，且产品单价持续下行，导致销售规模有一定下降。

4、射频开关

报告期内，开关是发行人重点发展的产品品类，业务规模呈现逐年增加趋势，实现了在客户 A、三星、vivo 等头部品牌终端厂商的大规模出货，在产品品类上也向价值量更高的天线调谐开关倾斜。

报告期内，整体来看公司射频开关收入增长主要受销量变动影响，具体驱动因素包括：

（1）受益于智能终端所需频段和天线数量大幅增加，开关需求增加

4G 通信时代，据不完全统计，全球智能终端累计支持频段数量约为 45 个。进入 5G 时代后，频段数量累计增至 67 个。伴随频段数量不断增加，智能终端需要更多射频开关芯片从而满足在不同频段信号之间实现自由切换。此外，4G 智能手机通常需要 4-6 根天线，而 5G 智能手机至少需要 6-10 根天线，用于优化天线性能的天线调谐开关需求随之增长。

据 Yole Development 预测，仅分立射频开关的市场规模将从 2022 年的 5 亿美元增长至 2028 年的 9 亿美元，天线调谐开关的市场规模将从 2022 年的 14 亿美元增长至 2028 年的 19 亿美元。

（2）发行人坚持大客户战略，不断拓宽品牌客户资源池

公司集中资源服务重点客户，通过长期投入，射频开关突破客户 A、三星等品牌客户，报告期内出货量不断增加。此外，通过长期积累的大客户服务经验，2024 年公司成功取得 vivo 供应商代码并对其规模出货射频开关。

（3）发挥技术和产品优势，加大天线调谐开关的拓展力度

发行人具备射频前端领域多产品线布局的优势。相比射频开关，天线调谐开关不但需要更高的耐压性，同时需要优化导通电阻和关断电容以优化天线整体性能，对产品提出了更高的设计和工艺要求。凭借突出的研发能力，公司实现天线调谐开关量产出货，并通过持续研发投入不断提高产品性能，形成一定市场竞争

优势，报告期内，天线调谐开关出货量快速增长。

5、射频 SoC 产品

报告期内，公司低功耗蓝牙芯片的收入分别为 11,049.49 万元、8,509.65 万元和 11,832.68 万元，存在一定波动。2023 年，公司低功耗蓝牙芯片的收入同比减少 22.99%，销量变动为主要影响因素：终端客户微克科技逐步业务转型，由智能穿戴方案商转至 OS 操作系统、AI 大模型设计厂商，并最终被中国香港上市公司第四范式收购。由于业务方向转变，微克科技当期（通过经销商芯斐电子）大规模减少蓝牙芯片采购数量。

2024 年，公司低功耗蓝牙芯片的收入同比增加 39.05%，销量变动为主要影响因素：（1）2024 年全球蓝牙 PC 配件、无线遥控、智能寻物、智能零售等设备出货量同比大幅增加，众多客户不同程度增加提货数量；（2）发行人自 2022 年与汇春科技开始合作以来，双方合作关系不断加深。2024 年，汇春科技用于蓝牙音箱、高档台灯以及抽油烟机等设备的模组类产品收入同比上涨 226.74%，向发行人采购低功耗蓝牙芯片的数量相应增加；（3）当期市场开拓效果显著，新增智控网络等下游客户，进一步拓展了智慧零售等应用场景销售额。

报告期内，公司 2.4GHz 私有协议类芯片的收入分别为 5,813.24 万元、10,882.98 万元和 17,671.89 万元，呈现逐年上涨趋势。2023 年，公司 2.4GHz 私有协议类芯片的收入同比增加 87.21%，销量变动为主要影响因素：（1）无线键鼠等 2.4GHz 私有协议类芯片应用场景市场规模同比增加，汇春科技、百里和、无线道等众多客户不同程度增加提货数量；（2）当期市场开拓效果显著，新增遥控玩具模块方案厂商希普仕等客户，并对其实现规模销售。

2024 年，公司 2.4GHz 私有协议类芯片的收入同比增加 62.38%，销量变动为主要影响因素：（1）当期，汇春科技生产并销售的 2.4G 无线鼠标等光电类产品完成迭代更新，实现收入同比增长 79.86%，向发行人采购产品的数量随之增加；（2）当期市场开拓效果显著，新增智能照明、智能家电模块方案厂商鸿博微、客户 F 等客户，并通过力源信息等经销商对其实现规模出货。

报告期内，整体来看公司射频 SoC 产品收入增长主要受销量变动影响，具体驱动因素包括：

(1) 下游应用市场广阔且需求旺盛

以低功耗蓝牙和私有协议类产品为代表的射频 SoC 芯片在无线通信技术中扮演重要角色，且伴随技术升级不断拓宽产品应用场景，从最早期的消费电子设备，扩展到工业、医疗、汽车、商超、楼宇等场景的数据传输、组网和位置服务，增量市场空间较大。根据 IoT Analytics 数据，2023 年，全球物联网连接设备数量达 166 亿台。2023-2030 年，全球物联网设备连接数的复合增长率为 13.8%，预计 2030 年将达到 411 亿台，未来发展前景广阔。根据 CINNO 统计数据，2017 年—2023 年全球电子价签市场规模从 28 亿元上升至 169 亿元，复合增长率为 34.9%，2028 年全球电子价签的市场规模将达到 349 亿元，2024 年至 2028 年复合增长率为 13.2%。全球电子价签市场规模于报告期内呈现快速增长趋势，为 2.4GHz 私有协议类芯片带来巨大市场需求。

(2) 工艺平台与技术协同优势

公司射频前端芯片产品线与射频 SoC 芯片产品线在产品开发与底层技术共享等方面形成了规模化的协同效用，在行业中具有独特的竞争优势。通过复用射频前端团队研发的高性能 PA 或 LNA，可以显著提高射频 SoC 收发设备的链路预算，提高产品竞争力。

(3) 客户供应商资源共享优势

经过多年的积累，凭借过硬的产品质量和优秀的服务，公司与众多境内外知名智能终端客户建立了稳定的合作关系。客户 A、小米等终端客户生态布局广泛，智能终端覆盖手机、穿戴、智能家居等多个板块，同时需要采购射频前端芯片和射频 SoC 芯片。

(4) 优秀的市场开拓能力

凭借突出的研发能力，公司高效开发更适应市场和客户需求的产品，保证客户需求达成率。公司内部强调产销研全链条拉通，在市场开拓方面各部门协同作战，聚焦优质客户，不断提高销售能力。

(5) 丰富的技术积累和突出的技术创新能力

公司射频 SoC 芯片采用先进的 CMOS 超低漏电工艺设计，通过优化设计能

够大幅提升芯片集成度，提升 CPU 性能，降低芯片面积。利用公司低功耗射频收发机技术，无需采用传统的平衡-不平衡转换器（Balun），进一步优化了芯片面积，降低了芯片成本，提高了产品市场竞争力。此外，公司射频 SoC 芯片在系统级低功耗设计技术、低功耗射频收发机电路技术和高性能无线通信收发技术方面具有独特的技术创新能力，能够显著降低芯片在不同工作状态下的电流消耗，提升物联网及其他应用设备的电池续航能力及射频收发机的整体性能。

（二）收入增长与同行业可比公司变动趋势存在差异的原因及合理性

报告期内，公司与同行业可比公司的收入金额和变动趋势对比情况如下：

单位：万元

公司	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	收入	变动	收入	变动	收入	变动
唯捷创芯	210,304.02	-29.46%	298,152.53	30.32%	228,787.61	/
慧智微	52,398.69	-5.08%	55,202.44	54.77%	35,668.45	/
飞骧科技	未披露	未披露	171,703.90	68.08%	102,154.21	/
泰凌微	84,403.30	32.69%	63,609.19	4.40%	60,929.95	/
昂瑞微	210,131.97	23.98%	169,487.05	83.62%	92,304.47	/

2023 年，发行人收入同比增长 83.62%，同行业可比公司当期收入金额均呈现同比增长趋势。2024 年，发行人收入同比增长 23.98%，与泰凌微的收入变动趋势一致，与唯捷创芯和慧智微的收入变动趋势相反。2024 年，发行人收入同比进一步增长 23.98%，增幅优于其他射频前端芯片同行业可比公司，主要原因为受益于全球手机出货量增加、终端客户根据市场需求增加提货量且发行人拓展市场取得积极成效，5G PA 及模组、4G PA 及模组、开关、低功耗蓝牙芯片、2.4GHz 私有协议类芯片等产品收入均呈现同比增加趋势，具备合理性。

（三）收入增长的可持续性

发行人下游客户行业持续发展，智能手机、物联网等主要下游领域的出货量维持增长。同时，发行人在手订单较为充足，预计 2025 年全年收入保持增长。因此发行人收入增长具有可持续性。具体情况如下：

1、下游客户行业发展及下游市场需求、市场竞争

(1) 射频前端芯片

公司射频前端芯片下游终端客户主要为全球智能手机知名品牌厂商。得益于长期坚持的大客户品牌战略，截至目前，公司射频前端芯片产品已在荣耀、三星、vivo、小米、OPPO、联想（moto）、传音、realme 等知名品牌终端客户实现规模销售，报告期内，发行人的手机品牌客户业绩表现良好，其中 2024 年全球前十大手机品牌中的国产厂商出货量均呈现同比增加趋势。2022-2024 全球前十大手机品牌出货量和市占率详见“6. 关于销售与客户”之“三、客户集中度较高的原因、合理性及与同行业可比公司对比情况，主要客户是否存在自研或未来潜在进行自研发行人相关产品情况，下游手机市场竞争格局，主要客户的市场地位，是否存在下游行业较为分散而发行人自身客户较为集中的情形；发行人主要客户合作稳定性及可持续性，是否存在对主要客户的收入下滑风险及应对措施”。

根据 TechInsights 统计数据，2025 年第一季度，全球智能手机出货量同比增长 0.5%，达 2.968 亿台，品牌厂商出货量和市场份额整体稳定，为发行人收入增长的可持续性奠定了良好基础。2025 年第一季度，各手机品牌厂商全球出货量和市场份额情况如下：

排名	品牌	出货量	份额
1	三星	6,060 万台	20.4%
2	苹果	5,470 万台	18.4%
3	小米	4,190 万台	14.1%
4	OPPO	2,300 万台	7.7%
5	vivo	2,260 万台	7.6%
6	传音	2,210 万台	7.4%
7	荣耀	未披露	5%
8	华为	未披露	5%
9	联想（moto）	未披露	5%
10	Realme	未披露	4%
总计		29,680 万台	

数据来源：TechInsights

(2) 射频 SoC 芯片

公司射频 SoC 芯片下游应用领域主要为无线键鼠、智能家居、健康医疗和智慧物流等物联网场景。根据市场机构统计数据，报告期内全球蓝牙设备出货量稳步增加，各细分市场规模均呈现增长趋势，并预计在未来继续保持，行业发展和下游市场需求的具体情况详见本问询回复“3.关于持续经营”之“一、发行人补充披露相关前瞻性信息的情况”之“（一）补充披露未来是否可实现盈利的前瞻性信息，公司达到盈亏平衡状态时主要经营要素需要达到的水平及相关假设基础”。

2、2025 年度预计业绩情况

2025 年上半年，发行人实现收入约 8.5 亿元（2025 年上半年收入金额未经审计，具有不确定性），与 2024 年下半年基本持平。由于 2024 年上半年科芯通讯大幅增加备货，剔除该客户影响，2025 年上半年发行人收入金额同比增长 11.57%。

基于产品导入进度、下游客户资源积累、市场竞争格局、研发项目商业化进展等因素，发行人预计 2025 年全年营业收入将较 2024 年度稳中有升。

二、2024 年 5G 产品收入增速放缓、4G 和射频开关产品增长的原因，细分产品收入变动趋势及增速与同行业可比公司对比情况，是否与下游客户业绩变动、应用领域发展趋势一致

（一）2024 年 5G 产品收入增速放缓、4G 和射频开关产品增长的原因

2024 年，公司 5G、4G 和射频开关收入及变动情况如下：

单位：万元

项目	2024 年度	
	金额	同比变动
5G PA 及模组	90,278.95	3.06%
4G PA 及模组	50,662.75	51.70%
射频开关	18,319.08	86.60%

2024 年，公司 5G 产品的收入增速放缓，主要原因为客户 A 提货节奏放缓；4G 产品收入增长，主要原因为下游客户提货节奏加快；射频开关收入大幅增长，

主要原因为客户 A、三星、vivo 等客户增加采购金额。

(二) 细分产品收入变动趋势及增速与同行业可比公司对比情况

单位：万元

项目	公司	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
		金额	变动	金额	变动	金额	变动
5G PA 及模组	唯捷创芯	未披露	未披露	13.71 亿元	54.29%	88,859.56	/
	慧智微	32,601.50	-7.33%	35,181.11	111.16%	16,661.07	/
	飞骧科技	未披露	未披露	48,145.12	59.34%	30,215.54	/
	发行人	90,278.95	3.06%	87,601.37	446.70%	16,023.55	/
4G PA 及模组	唯捷创芯	未披露	未披露	未披露	未披露	未披露	/
	慧智微	19,695.73	-1.56%	20,007.65	5.26%	19,007.39	/
	飞骧科技	未披露	未披露	93,840.66	63.22%	57,494.34	/
	发行人	50,662.75	51.70%	33,396.29	-14.12%	38,888.05	/
2G/3G PA 及模组	唯捷创芯	未披露	未披露	未披露	未披露	未披露	/
	慧智微	未披露	未披露	未披露	未披露	未披露	/
	飞骧科技	未披露	未披露	14,876.99	43.39%	10,375.14	/
	发行人	11,780.96	0.45%	11,727.92	-15.73%	13,917.10	/
射频开关	唯捷创芯	未披露	未披露	未披露	未披露	未披露	/
	慧智微	未披露	未披露	未披露	未披露	未披露	/
	飞骧科技	未披露	未披露	2,985.24	14.96%	2,596.71	/
	发行人	18,319.08	86.60%	9,817.26	133.16%	4,210.59	/
低功耗蓝牙类	泰凌微	未披露	未披露	未披露	未披露	28,719.34	/
	发行人	11,832.68	39.05%	8,509.65	-22.99%	11,049.49	/
2.4GHz 私有协议类	泰凌微	未披露	未披露	未披露	未披露	20,912.00	/
	发行人	17,671.89	62.38%	10,882.98	87.21%	5,813.24	/

1、5G PA 及模组

2023 年，发行人 5G 产品收入同比增加，变化趋势与同行业可比公司相同，但是发行人 5G 产品收入增幅最大，主要原因为（1）发行人科芯通讯、荣耀、芯斐电子等客户大幅增加采购金额，从而使当期 5G 产品收入显著增加；（2）虽然唯捷创芯 2023 年 5G 收入金额大幅增加，但是其 2022 年已实现较大规模 5G 产品收入，导致增幅水平小于发行人。

2024 年，发行人 5G 产品收入同比进一步增加，变化趋势与慧智微相反，主

要原因为受益于长期坚持的大客户品牌战略，发行人单价相对较高的收发模组对品牌厂商实现的收入进一步增加。

2、4G PA 及模组

2023 年，发行人 4G 产品收入同比减少，变化趋势与同行业可比公司相反，主要原因为面对竞争激烈的市场环境，发行人下调成熟产品定价所致。

2024 年，发行人 4G 产品收入同比增加，变化趋势与同行业可比公司相反，主要原因为发行人下游龙旗科技和华勤技术等 ODM 客户通过经销商芯斐电子大幅增加用于小米、realme 等品牌机型的 4G 产品采购金额，发行人终端客户海外市场发展势头向好。

3、2G/3G PA 及模组

2023 年，发行人 2G/3G 产品收入同比减少，变化趋势与同行业可比公司相反，主要原因为随着全球 3G 网络逐步退网，3G 产品市场萎缩，发行人 3G 产品进入清库存阶段；而 2G 频段仍承担部分基础通话功能，但 2G 产品仅剩长尾市场机会，2G 产品迭代速度较慢。当期，发行人下调 2G/3G 产品售价，导致收入减少。

2024 年，同行业可比公司未披露 2G/3G PA 及模组收入。

4、射频开关

2023 年，发行人射频开关收入同比增加，变化趋势与同行业可比公司相同，但是发行人射频开关收入增幅最大，主要原因为客户 A、PS Electronics, Inc.、龙旗科技、华勤技术、客户 B 等终端客户大幅增加采购金额，且单价相对较高的产品出货量占比同比增加。

2024 年，同行业可比公司未披露射频开关收入。

5、射频 SoC 芯片

2023-2024 年，泰凌微将低功耗蓝牙类芯片和 2.4GHz 私有协议类芯片归入 IoT 芯片大类，除此之外，泰凌微的 IoT 芯片还包括兼容多种物联网应用协议的多模类 SoC 产品、ZigBee 协议类 SoC 产品等。由于泰凌微未披露细分产品信息，无法比较发行人与其对应产品的收入变动趋势。

（三）是否与下游客户业绩变动、应用领域发展趋势一致

公司射频前端芯片下游应用领域主要为智能手机终端，并正在重点拓展智能汽车领域。公司射频 SoC 芯片下游应用领域主要为无线键鼠、智能家居、健康医疗和智慧物流等物联网场景。整体来看，发行人细分产品收入变动与下游客户业绩变动和下游市场需求变化趋势一致，具体如下：

1、下游客户业绩变动情况

发行人主要下游客户的业绩情况具体如下：

（1）手机品牌厂商

报告期内，公司射频前端芯片产品已在荣耀、三星、vivo、小米、OPPO、联想（moto）、传音、realme 等知名品牌终端客户实现规模销售。其中，国产智能手机品牌厂商的全球竞争力不断提高，2024 年全年出货量呈现不同程度增加，全球市占率整体向好。终端品牌客户稳定的出货量、突出的市场地位对双方合作稳定性和可持续性产生积极影响。当前，国际领先射频前端企业 Skyworks、Qorvo、Murata、Broadcom 和 Qualcomm 等凭借先发优势，在智能终端设备领域射频前端市场占据着主导地位，而我国射频前端厂商主要包括卓胜微、唯捷创芯、发行人、飞骧科技、慧智微等，市场占有率仍相对较低，合计不足 15%（以金额计），尤其在 5G 高集成度模组为代表的高端市场占有率更是不足 5%（以金额计），在高端产品领域及海外客户方面（主要是苹果、三星）仍有很大的国产化替代空间，具体如下：

项目	品牌	2024 年出货量（亿台）
境外	苹果	2.3
	三星	2.2
境内	华为	0.6
	小米	1.65
	荣耀	0.6
	vivo	1.02
	OPPO	1.04
	Realme	0.48
	传音	2.01

注：2024 年度终端出货量来自 IDC。

（2）手机 ODM 厂商

报告期内，射频前端芯片方面，公司产品的销售对象包括龙旗科技、华勤技术等 ODM 厂商。伴随全球智能手机产业链进入精细化管理时代，ODM 厂商在产业链专业化分工中逐渐崛起，ODM 行业市场空间快速提升。根据 Counterpoint 统计数据和华勤技术招股说明书等披露文件，2021 年全球智能手机的 ODM/IDH 模式出货量占比为 37%，2024 年占比增长至 44%。

由于品牌厂商对智能硬件设计生产服务商的要求不断提高，中小厂商陆续被淘汰，智能硬件 ODM 行业逐渐形成了向兼具研发能力、生产能力、交付能力、管理能力和资金实力的少数头部 ODM 厂商集中的市场格局。其中，中国 ODM 厂商在全球市场占据主导地位。根据 Counterpoint 2025 年发布的《全球智能手机 ODM 产业报告》，2024 年出货量前七名厂商依次为龙旗科技、华勤技术、闻泰科技、天珑移动、MobiWire、Innovatech、中诺通讯，其中 5 家厂商为发行人报告期内长期合作的 ODM 终端客户。

（3）无线外设厂商

报告期内，射频 SoC 芯片方面，无线键鼠是主要应用场景之一，发行人主要下游客户包括汇春科技等。汇春科技是一家 Fabless 模式芯片设计企业，专注于数模混合集成电路及整体解决方案，主营产品为光电传感器（Sensor）、触摸 IC、MCU、智能模块等产品。其中，搭载发行人射频 SoC 芯片的光电传感器（Sensor）可实现精确的光学运动识别、高速光学运动检测等功能，主要应用于电脑周边键鼠产品。汇春科技的下游终端品牌客户主要为雷柏等厂商。根据上海证券报消息，汇春科技光电鼠标产品线国内市场占有率、出货量位列前三。根据汇春科技公开披露信息，2022-2024 年营业收入为 19,744.00 万元、19,900.88 万元和 22,376.46 万元，呈现逐年增长趋势。

（4）无线遥控器厂商

报告期内，射频 SoC 芯片方面，电视遥控器是主要应用场景之一，该领域发行人主要下游客户包括小米、辰奕智能等。其中，小米为遥控器终端品牌厂商，辰奕智能为遥控器 ODM/OEM 厂商。

小米遥控器主要搭配小米电视、小米空调等家电使用。根据洛图科技发布的

《中国电视市场品牌出货月度追踪》，2024 年中国电视市场中，小米位列第二。根据知名调查机构 Omdia 的数据，2024 年全球电视销量为 2.08 亿台，同比增长 3.48%，小米位列全球第五。根据小米公布数据，2024 年小米空调全渠道出货量达到 680 万台，同比增长超过 50%，位列行业第四。

中国市场排名	电视品牌	中国市场占有率
1	海信	22.5%
2	小米	19.9%
3	TCL	19.0%
4	创维	17.0%
5-7	长虹、康佳、海尔	13.8%
全球市场排名	电视品牌	全球市场占有率
1	三星	17.6%
2	TCL	13.9%
3	海信	12.3%
4	LG 电子	10.8%
5	小米	5.1%

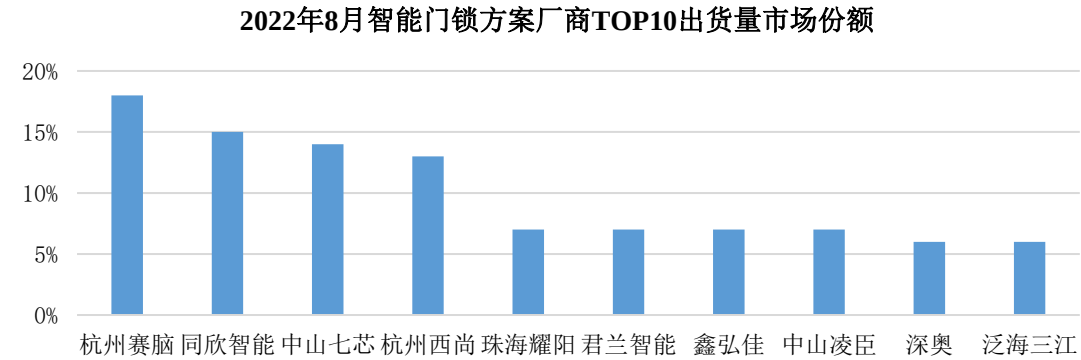
数据来源：洛图科技、Omdia

辰奕智能主要从事智能遥控器（家电及家居产品的遥控器）的设计、研发、生产及销售。辰奕智能与客户合作模式包括 ODM 模式和 OEM 模式，与国内外众多家电及智能家居行业客户建立了长期良好的业务合作伙伴关系，其中包括小米、极米、长虹、创维、海信、TCL、Panasonic 等。智能遥控器生产厂商根据自身的规模与技术实力，可分为三类：第一类为大型专业生产厂商，以美国 Universal Electronics Inc（股票代码：UEIC）为代表。该类厂商在生产规模和研发技术方面拥有绝对优势，综合实力较强；第二类为中等规模智能遥控器生产厂家，该类厂商在某些细分领域具备优势，具备独立研发的能力，以 Home Control（股票代码：01747）、辰奕智能等企业为代表；第三类为小规模智能遥控器生产厂商，该类厂商数量较多，生产规模和技术研发较弱，行业竞争较为激烈，在市场竞争中处于弱势，容易受到市场外部环境如原材料等影响。

（5）智能锁控制系统解决方案厂商

报告期内，射频 SoC 芯片方面，智能锁是主要应用场景之一，发行人主要下游客户包括凯迪仕、西尚智能、赛脑智能、同欣智能等。根据赛脑智能公开转

让说明书，方案设计供应市场目前仍较为分散，市场以中小型企业为主，其中赛脑智能、同欣智能等公司在产品规模、技术工艺等方面具备一定的优势。根据潮电智库统计，2022 年 8 月，西尚智能、赛脑智能、同欣智能均进入全国前五大方案厂商。



（6）工业测量和健康测量 AIoT 芯片方案厂商

报告期内，射频 SoC 芯片方面，健康测量 AIoT 芯片是主要应用场景之一，发行人主要下游客户包括客户 F 等。

2、下游应用领域发展趋势

发行人下游应用领域发展趋势详见本问询回复“3.关于持续经营”之“一、一、发行人补充披露相关前瞻性信息的情况”之“（一）补充披露未来是否可实现盈利的前瞻性信息，公司达到盈亏平衡状态时主要经营要素需要达到的水平及相关假设基础”之“1、实现盈利的前瞻性信息”。

三、技术服务及开发收入的具体构成、主要客户及收入金额，报告期内技术服务收入不断上升、技术开发收入不断下滑的原因及合理性。

（一）技术服务及开发收入的具体构成、主要客户及收入金额

1、技术服务的具体构成、主要客户及收入金额

报告期内，发行人技术服务收入所对应的具体构成、主要客户及收入金额如下：

单位：万元				
具体构成	主要客户	2024 年度	2023 年度	2022 年度
向客户提供 IP 授权服务	PS Electronics, Inc.、思凌科等	1,080.56	369.65	177.21

具体构成	主要客户	2024 年度	2023 年度	2022 年度
向客户提供晶圆采购及封测服务的受托服务	思凌科、天河星等	495.52	527.13	242.89
总计		1,576.08	896.78	420.10

2、技术开发的具体构成、主要客户及收入金额

报告期内，发行人技术开发收入所对应的具体构成、主要客户及收入金额如下：

单位：万元

具体构成	主要客户	2024 年度	2023 年度	2022 年度
发行人利用自身研发技术向客户提供定制化技术开发	思凌科、摩尔芯光	-	1,800.00	59.91

(二) 报告期内技术服务收入不断上升、技术开发收入不断下滑的原因

1、报告期内技术服务收入不断上涨，主要原因如下：

(1) 随着发行人不断的研发投入，形成了专利技术，并在品牌客户中实现规模量产出货。部分客户需要使用发行人的专利技术，向发行人支付费用后获得许可使用权，从而带来发行人 IP 授权服务费增长；

(2) 对于业务规模较小的公司，其自主研发需要的晶圆流片、晶圆采购和封测服务在与晶圆厂和封测厂谈判提前排期时存在难度。由于发行人的业务规模较大，与晶圆厂商和封测厂商采购具有一定的议价和排期调整能力，因此部分客户委托发行人提供相关服务满足其小量的晶圆流片采购及封测需求，然后发行人从中收取服务费用。

2、报告期内发行人技术开发收入不断下滑的原因：报告期发行人处于主营业务技术突破期间，主要研发资源投入到自身的研发项目中，技术开发不是公司的主要业务方向，业务具有偶发性，主要收入产生在 2023 年度。

四、中介机构核查意见

保荐机构、申报会计师进行了如下核查：

1、查阅收入明细，从产品和客户维度分析报告期内收入增长原因、合理性和可持续性；

2、查阅同行业可比公司信息，对比与发行人收入变化趋势是否一致及其主要原因；

3、重点分析 2024 年 5G 产品收入增速放缓、4G 和射频开关产品增长的原因，并与同行业可比公司相同产品的收入变动趋势对比；

4、查阅行业研究报告，了解发行人下游客户业绩变动、应用领域发展趋势，并与 2024 年 5G 产品收入增速放缓、4G 和射频开关产品增长的原因做对比，分析趋势是否一致；

5、查阅收入明细、主要客户信息，访谈销售部门负责人，了解 4G PA 及模组、低功耗蓝牙产品等细分产品单价下降的原因及变动趋势，核查各类产品收入变动原因，分析同类产品向不同客户销售单价差异较大的具体情况及原因，并与同行业可比公司情况对比；

6、获取报告期技术服务和技术开发收入明细，核实技术服务和技术开发构成及变动原因。

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、受益于通信制式升级带来巨大市场空间、全球智能手机出货量增加、国产供应链导入加速、市场开拓效果显著、发行人 5G L-PAMiD 打破国际垄断实现量产出货等因素，发行人报告期内收入增长且具有可持续性；

2、2023 年，发行人收入同比增长 83.62%，与同行业可比公司当期收入变化趋势一致。2024 年，发行人收入同比增长 23.98%，与泰凌微的收入变动趋势一致，与唯捷创芯和慧智微的收入变动趋势相反。

3、2024 年 5G 产品收入增速放缓而 4G、射频开关产品出现大幅增长的原因与下游客户提货节奏相关。部分细分产品收入变动趋势及增速与同行业可比公司存在差异，主要原因为下游客户及其提货节奏存在差异。细分产品收入变动趋势与下游客户业绩变动、应用领域发展趋势一致。

4、发行人基于自身技术积累以及与合作客户的深度合作，使得报告期技术服务收入不断增长具有合理性。报告期技术开发收入具有偶发性，收入变动具有合理性。

9. 关于成本和毛利率

根据申报材料：（1）报告期内，公司主营业务成本分别为 76,553.62 万元、135,449.88 万元和 167,635.74 万元，其中原材料占比分别为 70.54%、74.74% 和 78.30%，封测费占比分别为 26.31%、20.91%和 20.09%，其他成本占比分别为 3.14%、4.35%和 1.60%；（2）报告期内，公司主营业务毛利率分别为 17.06%、20.08%和 20.22%；（3）剔除存货跌价转销影响后，报告期内 5G PA 及模组、射频开关、射频 SoC 芯片毛利率呈逐年上涨趋势，2G-3G PA 及模组毛利率呈逐年下降趋势。

请发行人披露：（1）公司成本核算流程和方法，原材料、封测费用及其他业务成本变动原因；（2）剔除存货跌价准备转销的影响后，4G-5G 各类产品毛利率变动情况、未来趋势及原因，与同行业可比公司对比情况及差异原因；（3）结合产品技术要求、产业发展现状及趋势、市场竞争、订单情况等因素，进一步分析 4G PA 及模组毛利率较低的原因及预计变动趋势。

请保荐机构、申报会计师简要概括核查过程并发表明确意见。

回复：

一、公司成本核算流程和方法，原材料、封测费用及其他业务成本变动原因

（一）公司成本核算流程和方法

发行人主要进行芯片产品的研发、销售与质量管控，而产品的生产则采用委外加工的模式完成。具体而言，发行人将研发设计的集成电路版图提供给晶圆代工厂，由其定制加工晶圆，形成晶圆片后将其发至发行人指定的芯片封测企业，芯片封测企业按照发行人要求，对晶圆片进行测试及切割等加工成为裸片，或进行进一步封装、测试、包装工序，使之成为一个包含外壳和管脚的可直接使用的封装片。

发行人主营业务成本由原材料、封装测试费和其他成本构成。其中，原材料主要包括晶圆、基板和元器件等；封测费用主要是支付给封测厂商的封装测试费用；其他成本主要包括用于产品封测环节的固定资产折旧、运输费等。具体归集、

分配及结转方法如下：

1、原材料归集、分配及结转方法

原材料购入计价按照实际成本法，借记“原材料”，贷记“应付账款”；生产部门将实际领用材料的数量、规格和型号输入系统，形成生产领料单。月末，财务部门会根据系统中生产领料单对应的产品编号进行材料成本归集；材料发出成本按照月末一次加权平均计算，借记“生产成本”，贷记“原材料”。生产完成时，材料成本按照完工数量及结存数量在完工产品与未完工产品分配，完工产品借记“库存商品”，贷记“生产成本”。

2、封测费归集、分配及结转方法

每月末，委托封装测试费用，按照当月完成的封装测试数量占完工产品数量的比例分配至各完工产品成本，借记“生产成本”，贷记“应付账款”；完工产品借记“库存商品”，贷记“生产成本”。

3、其他业务成本归集、分配及结转方法

其他业务成本主要包括产能保证金、固定资产折旧、IP 授权费、佣金、技术开发成本、运输费用等。

（1）产能保证金：涉及到产能保证金摊销的原材料采购时，根据产能保证数量摊销计入原材料成本，借记“原材料-制费二”，贷记“长期待摊费用”。产品对外出售时，确认收入同时结转成本，含有产能保证金的产品为了与其他产品中的晶圆成本具有可比性，将产能保证金摊销计入原材料-制费二的成本中分类至其他业务成本。

（2）固定资产折旧费：主要是公司采购的测试机台生产使用月份将对应的固定资产折旧费用按照当月完工数量，借记“库存商品”，贷记“固定资产-折旧”。

（3）IP 授权费、佣金：根据与供应商签订的协议，按销售颗数或者销售金额的比例支付 IP 授权费、佣金，借记“主营业务成本”，贷记“应付账款”。

（4）技术开发成本：根据技术开发合同协议约定，将合同执行期间发生的员工薪酬，材料费等成本支出计入存货/其他非流动资产-合同履约成本，待技术

开发项目完成验收后，确认收入的同时将对应的支出结转至主营业务成本，借记“主营业务成本”，贷记“存货/其他非流动资产-合同履约成本”。

（5）运输费用：按照当期销售的数量平均分配运输费用，借记“主营业务成本”，贷记“应付账款”。

（二）原材料、封测费用及其他业务成本变动原因

报告期内，发行人原材料主要包括晶圆、基板和元器件等；封测费用主要是支付给封测厂商的封装测试费用；其他业务成本主要包括产能保证金、固定资产折旧、IP 授权费、佣金、技术开发成本、运输费用等。

报告期内，按成本性质划分，公司主营业务成本情况如下：

单位：万元

项目	2024 度		2023 年度		2022 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
原材料	131,266.51	78.30%	101,238.27	74.74%	54,002.85	70.54%
封测费	33,680.04	20.09%	28,317.04	20.91%	20,144.45	26.31%
其他成本	2,689.19	1.60%	5,894.57	4.35%	2,406.31	3.14%
合计	167,635.74	100.00%	135,449.88	100.00%	76,553.62	100.00%

报告期内，发行人原材料、封测费用及其他业务成本变动原因具体如下：

（1）原材料占比提升主要是报告期内公司销售产品的结构变化，报告期内公司销售的产品中 4G/5G 产品的比重不断提升，4G/5G 产品中模组产品居多，成本构成中，原材料的成本比重相较于其他类别产品要高，使得报告期发行人的原材料成本占比不断提升。

（2）封测费用占比下降，主要受上述报告期公司产品变动以及报告期内封测费用不断降价的影响。

（3）其他业务成本 2023 年度上升主要是：①产能保证金协议保供的晶圆生产的产品在 2023 年实现大规模的销售，产能保证金成本大幅增加；②2023 年度思凌科技术开发项目完成验收，确认收入同时结转技术开发成本。

2024 年度没有技术开发项目，产能保证协议对应的产品销售也大幅下降，使得 2024 年的其他业务成本下降明显。

二、剔除存货跌价准备转销的影响后，4G-5G 各类产品毛利率变动情况、未来趋势及原因，与同行业可比公司对比情况及差异原因

（一）剔除存货跌价准备转销的影响后，4G-5G 各类产品毛利率变动情况

剔除存货跌价转销影响后，4G 和 5G 各类产品毛利率变动情况详见本题回复之“（三）与同行业可比公司对比情况及差异原因”。

（二）剔除存货跌价准备转销的影响后，4G-5G 各类产品毛利率未来趋势及原因

剔除存货跌价转销影响后，4G 和 5G 各类细分产品毛利率未来趋势如下：

项目	2022 年度	2023 年度	2024 年度	2025 年度 (E)	2026 年度 (E)
5G PA 及模组	10.72%	15.65%	17.83%	18.34% ~ 18.48%	19.09% ~ 20.10%
4G PA 及模组	-0.15%	1.78%	4.23%	6.44% ~ 6.76%	6.06% ~ 6.44%

1、5G PA 及模组

2025-2026 年，5G 收发模组的毛利率预计将有所上升，主要原因为受益于供应商转厂、市场供需关系、良率提高等因素影响，L-PAMiD、L-PAMiF 等产品的毛利率将有所提高。5G 发射模组的毛利率与 2024 年基本保持一致。5G 接收模组在乐观情况下，由于 L-DiFEM 等高集成度模组出货量增加，从而使单位售价有所提高，同时受益于上述原因单位成本降低，毛利率存在同比提高的可能。

2、4G PA 及模组

2025-2026 年，随着低成本迭代方案陆续推出，4G MMB PA 及模组的毛利率将有所提高；随着三星、客户 A 等品牌客户采购占比不断提高，4G TxM PA 及模组的毛利率将有所提高。

（三）与同行业可比公司对比情况及差异原因

报告期内，同行业可比公司中，仅飞骧科技披露了剔除存货跌价准备转销影响后的 5G 和 4G PA 及模组毛利率，具体情况如下：

单位：元/颗

产品	公司	2024 年度			2023 年度			2022 年度		
		单位 售价	单位 成本	毛利率	单位 售价	单位 成本	毛利率	单位 售价	单位 成本	毛利率
5G PA 及模组	飞骧科技	未披露	未披露	未披露	3.02	2.47	22.17%	3.86	2.96	30.29%
	发行人	3.21	2.64	17.83%	3.3	2.78	15.65%	2.77	2.47	10.72%
4G PA 及模组	飞骧科技	未披露	未披露	未披露	1.89	1.9	-0.78%	2.07	2.26	-8.27%
	发行人	1.55	1.48	4.23%	1.74	1.71	1.78%	2.25	2.26	-0.15%

注：上述结果已剔除跌价转销

报告期内，发行人与飞骧科技的 5G 产品构成存在一定差异，且不同的销售规模意味着供应链规模效应存在差异，导致单价、单位成本和毛利率不同。

关于 4G PA 及模组产品：2022 年，发行人与飞骧科技剔除存货跌价转销后的单位成本一致，由于双方在销售产品的具体型号、终端客户、定价策略等方面可能存在差异，发行人 4G 产品单位售价和剔除存货跌价转销后的毛利率相对更高。2023 年，因为产品结构变化、供应链供需关系变化、规模效应等因素，发行人和飞骧科技 4G 产品的单位成本均同比下降，相比之下发行人降本幅度更大，从而使毛利率表现更好。2024 年，飞骧科技未披露 4G 产品具体信息。

三、结合产品技术要求、产业发展现状及趋势、市场竞争、订单情况等因素，进一步分析 4G PA 及模组毛利率较低的原因及预计变动趋势

射频前端芯片国产替代伊始，通信制式正处在 4G 时代，国内射频芯片厂商纷纷将 4G 产品作为重要突破口，以此为抓手与终端品牌客户或 ODM 厂商建立合作关系，并逐步拓展更多类别产品合作。唯捷创芯、慧智微、飞骧科技等同行业公司可比公司均已量产出货 4G 产品，该细分品类的市场竞争激烈，整体价格偏低。当期，4G 产品的关键技术方向是设计低成本架构、开发小型化封装方案和适配国产化供应链，要求芯片设计企业具备高效的迭代能力、熟悉 CMOS/GaAs 等多种工艺特性、掌握小尺寸、高集成度、球栅阵列封装、栅格阵列封装及倒装封装等复杂模组封装技术。

报告期内，公司 4G PA 及模组毛利率分别为 12.65%、7.42%和 10.97%，存在一定波动，剔除跌价转销后分别为-0.15%、1.78%和 4.23%，虽然水平相对较低但是呈现逐年上涨趋势，主要原因为报告期初市场竞争较为激烈。根据在手订

单，2025-2026 年，公司预计 4G 产品毛利率将保持在 8%-10%区间范围。

四、中介机构核查意见

保荐机构、申报会计师进行了如下核查：

1、获取了公司产品的主要业务流程说明及成本核算办法；向相关人员了解原材料、封测费用和其他业务成本的构成和分配方法；

2、查阅发行人采购明细、运输费明细、保证金明细、IP 明细、佣金计提明细等资料，访谈主要供应商和公司采购活动负责人，了解原材料、封测费用及其他业务成本的变动原因；

3、查阅收入成本明细表，核查各类产品的成本构成和变动原因，分析毛利率变动原因；

4、查阅存货跌价准备和跌价转销计提情况，核查剔除存货跌价准备转销影响后的各产品单位成本和毛利率情况；

5、查阅同行业可比公司公开披露文件，对比发行人与同行业可比公司的单位成本和毛利率情况；

6、查阅发行人所处行业的研究报告、同行业可比公司公开披露信息，了解行业发展现状和趋势，分析竞争格局；

7、查阅发行人盈利预测明细、在手订单，了解 4G 和 5G 产品收入、成本和毛利率的变化趋势，通过访谈发行人销售、采购等负责人，了解上述变动的主要原因。

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、公司的各项成本核算准确，成本拆分合理，成本变动与对应收入变动趋势一致；

2、剔除存货跌价准备转销的影响后，4G 和 5G 产品的毛利率均呈现逐年上涨趋势，产品盈利能力持续提高。

3、2025-2026 年，5G 收发模组的毛利率预计将有所上升，主要原因为受益于供应商转厂、市场供需关系、良率提高等因素影响，L-PAMiD、L-PAMiF 等产

品的毛利率将有所提高。

4、2025-2026 年，随着低成本迭代方案陆续推出，4G MMB PA 及模组的毛利率将有所提高；随着品牌客户采购占比不断提高，4G TxM PA 及模组的毛利率将有所提高。

5、报告期内，发行人与飞骧科技的 5G 产品构成存在一定差异，且不同的销售规模意味着供应链规模效应存在差异，导致单价、单位成本和毛利率不同。关于 4G PA 及模组产品，由于发行人与可比公司之间在销售产品的具体型号、终端客户、定价策略等方面可能存在差异，导致毛利率水平不同。

6、由于 4G 产品国产替代起步较早且已较为充分，市场竞争激烈，整体价格偏低，导致发行人 4G 产品毛利率水平较低。

10. 关于期间费用

10.1 关于研发费用

根据申报材料：（1）报告期内，公司研发费用分别为 26,999.86 万元、39,632.84 万元和 31,384.40 万元；（2）报告期内，公司研发费用率分别为 29.25%、23.38%和 14.94%，低于可比公司均值；（3）研发费用中，职工薪酬占比分别为 51.58%、41.48%和 47.00%，报告期内平均研发人员数量为 175.0 人、198.5 人和 207.0 人，平均薪酬高于同行业可比公司平均薪酬；（4）报告期内，研发费用中流片费分别为 4,852.03 万元、5,319.97 万元和 5,882.46 万元，材料与检测费用金额为 3,664.50 万元、5,649.91 万元和 4,844.13 万元；（5）2022-2023 年，委托第三方研发费用分别为 297.17 万元、1,169.90 万元。

请发行人披露：（1）区分产品类别列示研发人员部门、岗位性质及工作职能，研发活动及研发人员认定标准；（2）研发费用率低于可比公司且报告期内有所降低的原因，研发人员平均薪酬高于同行业可比公司的原因及合理性；（3）委托第三方研发费用对应的研发项目、实际研发成果，各期金额存在较大波动的原因。

请保荐机构、申报会计师简要概括核查过程并发表明确意见。

回复：

一、区分产品类别列示研发人员部门、岗位性质及工作职能，说明研发活动及研发人员认定标准；

（一）区分产品类别列示研发人员部门、岗位性质及工作职能

报告期内，公司按产品线分布的研发人员信息如下：

产品类别	研发人员部门	岗位性质	工作职能
射频前端芯片	射频前端	副总经理兼 RFFE 部研发负责人	1、负责射频前端产品线的开发相关工作，制定射频前端技术路线和产品规划； 2、负责研发人力的调配，研发项目管理； 3、负责研发支持平台搭建； 4、负责产品定义，产品开发的日常技术管理、进度管理、质量管理、成本管理及风险管理等； 5、负责产品的验证。
		射频 IC 研发总	1、熟悉各种射频电路结构，完成多种电路和系统设

产品类别	研发人员部门	岗位性质	工作职能
		监	计； 2、带领团队完成射频器件及模组开发任务。
		射频 IC 设计工程师	1、负责射频电路模块的设计开发、测试验证、实验室调试及可靠性测试和分析等； 2、负责 RF 器件的建模及材料设计和电路版图设计及后仿真和封装仿真验证。
		模拟 IC 研发总监	1、熟悉各种通信系统及电路架构，独立完成多种电路设计； 2、具有丰富的产品经验，根据市场需求，制定方案及划分指标，指导电路和版图设计，完成接口定义； 3、带领团队完成电路开发，从构架设计、仿真、版图到测试和试生产工作，及后续升级改进工作。
		模拟 IC 设计工程师	1、熟悉并能独立完成多种电路设计； 2、根据指标独立或与团队协作完成电路，从构架设计、仿真、版图到测试工作。
		系统集成总监	1、带领团队进行测试方案开发，分析测试结果，出具测试报告，为新产品验证提供支持； 2、负责产品性能改进提升。
		系统工程师	开发测试方案，分析测试结果，出具测试报告，为新产品验证提供支持
		版图设计总监	1、协调及管理团队内部版图设计及验证工作； 2、负责版图设计工作的进度和质量； 3、负责常用 PDK 和验证规则文件的维护； 4、负责芯片最终的投片及后续检查工作； 5、负责与其他部门和 foundry 的沟通工作。
		版图设计工程师	1、负责模拟电路模块的版图设计和验证； 2、配合电路设计工程师完成电路模块以及芯片的版图设计； 3、参与 IC 相关技术文档、版图设计文档以及专利文件的编写； 4、参与芯片的测试验证工作。
		应用经理	1、带领应用团队按时完成应用测试工作，针对测试问题及时进行沟通； 2、应用方案开发； 3、组织内部培训，提供团队应用技能。
		应用工程师	1、应用测试：根据测试需求测试产品或者各模块的功能、性能及可靠性等，出具测试报告，提供可重复的测试用例或者操作流程； 2、应用方案开发：根据应用需求，开发相关应用方案或者某些应用模块并验证。
		RFFE 研发 PM 主管	1、带领 PM 团队跟进项目，确保项目按计划完成； 2、协调内、外部资源，对项目团队的工作进行指导； 3、按照项目要求，制定项目实施计划和项目里程碑计划； 4、总结项目实施过程中的各类问题，并组织复盘。
		RFFE 研发项目 PM	1、负责 RFFE 项目全流程管控，把控项目进度、质量、成本，推动项目按计划完成验收； 2、协调内、外部资源；

产品类别	研发人员部门	岗位性质	工作职能
			3、负责管控项目生命周期各阶段文档输出。
	创新中心	滤波器设计副总裁	1、负责滤波器产品设计与评审； 2、建立滤波器产品设计开发体系，组织进行可行性研究； 3、负责滤波器产品技术更新与认证产品的变更； 4、负责滤波器新产品的开发、技术支持、产品部件试制。
		滤波器设计工程师	1、负责 SAW 滤波器谐振器及滤波器设计； 2、负责高性能声学滤波器工艺参数抓取； 3、与工艺工程师合作进行 SAW 结构优化； 4、撰写产品技术文档以及设计报告。
		滤波器工艺总监	1、统筹光刻、薄膜、刻蚀、封装等制程的路线图及持续优化，评估并导入 TC-SAW、TF-SAW 等先进工艺； 2、熟练使用 SAW 滤波器测试设备，能对所得测试数据进行定性定量分析，并反馈器件设计； 3、负责 SAW 器件性能及工艺稳定性的持续提升。
		滤波器工艺工程师	1、负责 SAW 各工艺的改进； 2、参与制定工艺参数监控； 3、负责新设备、新工艺、新材料的引进与调试工作，提高工艺水平； 4、制定方案减少工艺缺陷，改进工艺条件。
射频 SoC 芯片	射频 SoC	副总经理兼 SoC 研发部负责人	1、负责射频收发机、射频 SoC 等产品的设计、开发、验证和试生产支持； 2、对新产品规划技术路线图，拓展产品的应用，改进现有产品； 3、提升技术能力和确定协议标准，对技术专利申请保护； 4、提供整体解决方案。
		模拟 IC 研发总监	1、熟悉各种通信系统及电路架构，独立完成多种电路设计； 2、具有丰富的产品经验，根据市场需求，制定方案及划分指标，指导电路和版图设计，完成接口定义； 3、带领团队完成电路开发，从构架设计、仿真、版图到测试和试生产工作，及后续升级改进工作。
		模拟 IC 设计工程师	1、熟悉并能独立完成多种电路设计； 2、根据指标独立或与团队协作完成电路，从构架设计、仿真、版图到测试工作。
		数字 IC 研发总监	1、数字团队的建设与管理； 2、产品定义,数字体系设计及模块分解； 3、产品需求分析，给系统软硬件提供协作开发支持。
		数字 IC 设计工程师	1、承担芯片数字电路的架构设计和 RTL 开发工作； 2、根据系统性能、功耗、成本和 Schedule 要求，选择优化 IP，设计并优化芯片的架构； 3、负责设计文档的撰写； 4、参与仿真验证及 FPGA 相关验证支持； 5、参与芯片的样品调试和测试。

产品类别	研发人员部门	岗位性质	工作职能
		数字 IC 验证工程师	1、参与制定芯片规格，进行功能描述； 2、制定验证计划，完成验证用例的开发； 3、协助芯片的板级验证和 debug。
		算法研发总监	1、负责 Transceiver SoC 芯片物理层算法设计； 2、协助完成算法的硬件实现； 3、带领团队发现和解决芯片验证过程中遇到的和算法相关的问题。
		算法研发工程师	1、负责芯片物理层算法的设计、仿真、优化和验证； 2、研究业内相关通信模块的高效算法及实现方案。
		嵌入式软件研发总监	1、从系统背景对 SoC 芯片立项和需求提供支持； 2、评估相关芯片的系统开发任务内容； 3、对软件任务进行分配，跟进管理。
		嵌入式软件工程师	1、负责无线协议栈的开发及维护； 2、负责芯片外设的自动测试； 3、负责第三方 RTOS 的适配及测试等。
		应用总监	1、精通硬件开发板/基板的设计和制作，电子元器件的选型，工艺的管控，依据 PCB 原理图独立分析和调试硬件电路； 2、制定产品相关认证流程。
		应用工程师	1、应用测试：根据测试需求测试产品或者各模块的功能、性能及可靠性等，出具测试报告，提供可重复的测试用例或者操作流程； 2、应用方案开发：根据应用需求，开发相关应用方案或者某些应用模块并验证； 3、在产品前期，设计 FPGA 开发板，供芯片验证使用。
		SoC 研发 PM 总监	1、带领 PM 团队跟进项目，确保项目按计划完成； 2、协调内、外部资源，对项目团队的工作进行指导； 3、按照项目要求，制定项目实施计划和项目里程碑计划； 4、总结项目实施过程中的各类问题，并组织复盘。
		SoC 研发项目 PM	1、负责 SoC 项目全流程管控，把控项目进度、质量、成本，推动项目按计划完成验收； 2、协调内、外部资源； 3、负责管控项目生命周期各阶段文档输出。
其他模拟芯片	混合信号	混合信号研发副总裁	1、负责电源管理产品和信号链产品研发相关事务； 2、收集和分析产品市场信息，制定产品研发方案，完成规格制订、设计描述实现、功能验证、电路实现、版图设计及验证、输出流片等，测试产品并进行技术跟踪和问题解决； 3、预研关键 IP，积累关键软硬件技术。
		模拟 IC 研发总监	1、熟悉各种通信系统及电路架构，独立完成多种电路设计； 2、具有丰富的产品经验，根据市场需求，制定方案及划分指标，指导电路和版图设计，完成接口定义； 3、带领团队完成电路开发，从构架设计、仿真、版图到测试和试生产工作，及后续升级改进工作。

产品类别	研发人员部门	岗位性质	工作职能
		模拟 IC 设计工程师	1、熟悉并能独立完成多种电路设计； 2、根据指标独立或与团队协作完成电路，从构架设计、仿真、版图到测试工作。
		数字 IC 研发总监	1、数字团队的建设与管理； 2、产品定义,数字体系设计及模块分解； 3、产品需求分析，给系统软硬件提供协作开发支持。
		数字 IC 设计工程师	1、承担芯片数字电路的架构设计和 RTL 开发工作； 2、根据系统性能、功耗、成本和 Schedule 要求，选择优化 IP，设计并优化芯片的架构； 3、负责设计文档的撰写； 4、参与仿真验证及 FPGA 相关验证支持； 5、参与芯片的样品调试和测试。
		数字 IC 验证工程师	1、参与制定芯片规格，进行功能描述； 2、制定验证计划，完成验证用例的开发； 3、协助芯片的板级验证和 debug。
		版图设计总监	1、协调及管理团队内部版图设计及验证工作； 2、负责版图设计工作的进度和质量； 3、负责常用 PDK 和验证规则文件的维护； 4、负责芯片最终的投片及后续检查工作； 5、负责与其他部门和 foundry 的沟通工作。
		版图设计工程师	1、负责模拟电路模块的版图设计和验证； 2、配合电路设计工程师完成电路模块以及芯片的版图设计； 3、参与 IC 相关技术文档、版图设计文档以及专利文件的编写； 4、参与芯片的测试验证工作。
		应用经理	1、带领应用团队按时完成应用测试工作，针对测试问题及时进行沟通； 2、应用方案开发； 3、组织内部培训，提供团队应用技能。
		应用工程师	1、应用测试：根据测试需求测试产品或者各模块的功能、性能及可靠性等，出具测试报告，提供可重复的测试用例或者操作流程； 2、应用方案开发：根据应用需求，开发相关应用方案或者某些应用模块并验证。
		混合信号研发 PM 总监	1、负责混合信号项目全流程管控，把控项目进度、质量、成本，推动项目按计划完成验收及回款； 2、协调内、外部资源，对项目团队的工作进行指导； 3、按照项目要求，定项目实施计划和项目里程碑计划； 4、负责管控项目生命周期各阶段文档输出； 5、总结项目实施过程中的各类问题，并组织复盘。

（二）说明研发活动及研发人员认定标准

发行人的研发活动围绕射频前端芯片、射频 SoC 芯片及其他模拟芯片开展，研发人员职能为上述芯片的开发与设计等。发行人设立了射频前端研发部、射频

SoC 研发部和模拟研发部，并将直接从事新产品开发和产品改进研发活动的人员认定为研发人员，发行人研发人员均为在研发部门直接从事研发项目的专业人员。

报告期内，发行人上述研发人员均为全时研发人员，均在研发部门专职从事研发活动，不存在非全时研发人员，不存在既从事研发活动又从事非研发活动的人员。

二、研发费用率低于可比公司且报告期内有所降低的原因，研发人员平均薪酬高于同行业可比公司的原因及合理性

（一）研发费用率低于可比公司且报告期内有所降低的原因

1、研发费用率低于可比公司均值的合理性

报告期内，公司与同行业可比公司的研发费用率对比情况如下：

项目	2024 年度	2023 年度	2022 年度
唯捷创芯	20.83%	15.18%	20.19%
慧智微	47.41%	58.84%	73.06%
飞骧科技	未披露	11.54%	16.74%
泰凌微	26.06%	27.16%	22.66%
平均值	31.43%	28.18%	33.16%
平均值（剔除慧智微）	23.45%	17.96%	19.86%
昂瑞微	14.94%	23.38%	29.25%

数据来源：可比公司数据来源于其定期报告、招股说明书及问询函回复等公告。

报告期内，发行人研发费用率分别为 29.25%、23.38%和 14.94%，均低于同行业可比公司平均水平，主要原因为：

（1）可比公司之间的营业收入水平差异较大。报告期内，慧智微营业收入规模明显小于其他同行业可比公司，导致其研发费用率显著偏高。剔除慧智微后的同行业可比公司研发费用率平均水平与发行人较为接近。报告期内，公司与同行业可比公司的营业收入对比情况如下：

单位：万元

营业收入	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	金额	变动	金额	变动	金额	变动
唯捷创芯	210,304.02	-29.46%	298,152.53	30.32%	228,787.61	/

营业收入	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	金额	变动	金额	变动	金额	变动
慧智微	52,398.69	-5.08%	55,202.44	54.77%	35,668.45	/
飞骧科技	未披露	未披露	171,703.90	68.08%	102,154.21	/
泰凌微	84,403.30	32.69%	63,609.19	4.40%	60,929.95	/
昂瑞微	210,131.97	23.98%	169,487.05	83.62%	92,304.47	/

（2）发行人营业收入规模增幅较大。报告期内，发行人营业收入逐年增长且增幅较大。2023 年，同行业可比公司营业收入同比增幅均小于发行人；2024 年，唯捷创芯和慧智微营业收入同比出现负增长。营业收入的变化趋势和幅度导致发行人研发费用率低于同行业平均水平。

（3）发行人研发人员效能更高。发行人具备完善的研发项目管理体系，在立项阶段严格把控项目可行性和必要性，集中力量攻克重点、难点技术，具有更加高效的研发成果转换和商业落地进展。从研发人员人均创收来看，在同行业可比公司中处于领先水平。

单位：万元/人

项目	2024 年度	2023 年度	2022 年度
唯捷创芯	614.92	866.72	729.79
慧智微	275.78	259.17	182.45
飞骧科技	未披露	938.27	593.92
泰凌微	324.00	275.36	324.96
平均值	404.90	584.88	457.78
昂瑞微	1,015.13	853.84	527.45

2、研发费用率报告期内有所降低的原因及合理性

报告期内，发行人研发费用率分别为 29.25%、23.38%和 14.94%，呈现逐年下降趋势。2023 年，发行人研发费用率同比下降 5.87%，主要原因为当期营业收入同比增加 83.62%所致。2024 年，发行人研发费用率同比下降 8.45%，主要原因为当期营业收入同比进一步增加 23.98%且由于 2023 年末一次性计提股份支付从而使 2024 年研发费用中不再包括股份支付。剔除股份支付，报告期内，发行人研发费用分别为 25,717.19 万元、33,448.77 万元和 31,384.40 万元。

（二）研发人员平均薪酬高于同行业可比公司的原因及合理性

报告期内，公司研发人员平均薪酬高于同行业可比公司，具有合理性，具体分析原因如下：

1、学历构成情况

报告期内，公司研发人员学历构成与主要同行业可比公司对比情况如下：

单位：人

公司名称	学历	2024 年	
		人数	占比
唯捷创芯	硕士及以上	179	51.29%
	本科	136	38.97%
	本科及以上小计	315	90.26%
	专科及以下	34	9.74%
	合计	349	100.00%
慧智微	硕士及以上	80	48.19%
	本科	70	42.17%
	本科及以上小计	150	90.36%
	专科及以下	16	9.64%
	合计	166	100.00%
泰凌微	硕士及以上	119	43.91%
	本科	142	52.40%
	本科及以上小计	261	96.31%
	专科及以下	10	3.69%
	合计	271	100.00%
发行人	硕士及以上	137	64.62%
	本科	65	30.66%
	本科及以上小计	202	95.28%
	专科及以下	10	4.72%
	合计	212	100.00%

注：飞骧科技未披露上述信息。

由上表可知，公司研发人员学历构成主要以本科、硕士研究生及以上为主，其中公司硕士研究生及以上人员占比超过 64%，显著高于同行业可比公司。由于具有较强的学历教育背景的员工通常具有更高的薪酬标准需求，因此公司研发人

员平均薪酬高于同行业可比公司具有合理性。

2、地理位置情况

不同区域经济发展状况不同，人均工资有所差异。报告期内，公司母子公司所在地薪资情况如下表所示：

单位：万元/人				
公司名称	省市名称	2024 年度	2023 年度	2022 年度
发行人	北京市	71.69	83.42	82.14
香港昂瑞微	香港特别行政区	119.82	149.10	64.84
深圳昂瑞微	广东省深圳市	102.77	94.64	103.89
上海昂兆	上海市	-	116.52	106.49
广州昂瑞微	广东省广州市	68.74	34.42	54.89
上海昂瑞	上海市	58.94	-	47.20
大连昂瑞微	辽宁省大连市	50.07	65.23	45.43

报告期内，公司研发人员薪酬分别为 13,925.66 万元、16,439.77 万元和 14,750.92 万元，2023 年度，研发人员薪酬增长，主要系公司主营业务涵盖射频前端芯片、射频 SoC 芯片、电源管理芯片等多个领域，产品品类较多。同时，公司近几年业务发展规模较快，为加大研发力度，吸引更多芯片业的优秀人才，公司给予了行业内具有竞争力的薪资水平。2024 年度，公司在保持研发团队基本稳定的情况下，合理控制薪酬水平，总薪酬有所下降。

报告期内，公司研发团队不断扩大，截至各期末研发人员数量分别为 195 人、202 人和 212 人。此外，公司总部位于北京，主要办公场所包括北京、深圳等国内一线城市，薪资水平较高。

三、委托第三方研发费用对应的研发项目、实际研发成果，各期金额存在较大波动的原因

（一）委托第三方研发费用的研发项目、实际研发成果

1、2022 年度

序号	研发项目	研发成果
1	委托定制化开发 IPD 滤波器芯片	交付物是滤波器芯片。最终研究开发技术成果相关的专利申请权归合作方所有，发行人及其关联公司享有免费实施该专利的权利

序号	研发项目	研发成果
2	委托定制化开发 K 库流程	交付物是 POCV、AOCV 等标准单元库设计文件。因履行该合同形成的知识产权，包括但不限于技术方案等，归发行人所有
3	委托完成项目 0M54202 产品和 OM709 产品的电路设计及版图设计工作	委托研发项目已终止，尚未有研发成果形成交付
4	委托定制化开发指纹识别算法技术	交付物是软件算法库。HS6621Cx/0M6621Px 带指纹算法本项目相关的知识产权，包括但不限于专利申请权、商标申请权等归合作方所有
5	委托定制化开发 RxBWA 滤波器	交付物是滤波器样品。合作方授权发行人在晶圆厂使用本协议下的相关芯片光罩掩模板，发行人在使用此知识产权时无须向合作方支付使用费；发行人可依据市场需求就所采购的芯片开展对外合作，使用、销售、许诺销售、进出口该芯片

2、2023 年度

序号	研发项目	研发成果
1	委托定制化开发 NORflash 项目	已完成初步电路设计和初版版图，可进入到投片验证环节。
2	委托定制化开发 IPD 滤波器芯片	交付物是滤波器芯片。最终研究开发技术成果相关的专利申请权归合作方所有，发行人及其关联公司享有免费实施该专利的权利
3	委托定制化开发体声波滤波类产品	交付物包括设计评估报告、电路图、版图、生产线数据评估报告、样品调试报告。合作方为发行人服务期间因履行技术服务职责或者利用甲方的物质技术条件、业务信息等产生的产品属于合作方所有；发行人基于交付件产生的技术成果及其知识产权归属于发行人
4	委托完成项目 SDADC 产品的电路设计及版图设计	交付物是版图。发行人享有本项目芯片版图和电路技术的所有权，包括但不限于基于芯片版图和电路技术申请集成电路布图设计专有权、专利等知识产权保护的权利，发行人将上述电路技术相关知识产权免费授权给合作方
5	定制化开发 K 库流程	交付物是 POCV、AOCV 等标准单元库设计文件。因履行该合同形成的知识产权，包括但不限于技术方案等，归发行人所有
6	委托定制化开发 RxBWA 滤波器	交付物是滤波器样品。合作方授权发行人在晶圆厂使用本协议下的相关芯片光罩掩模板，发行人在使用此知识产权时无须向合作方支付使用费；发行人可依据市场需求就所采购的芯片开展对外合作，使用、销售、许诺销售、进出口该芯片

（二）各期金额存在较大波动的原因

报告期各期发行人的委外研发支出分别为 297.17 万元、1,169.90 万元、0.00 万元；占研发费用的比例为 1.10%、2.95%、0.00%。2023 年较 2022 年增加的主要原因为发行人拟拓展 NOR Flash 项目，发生了 830.19 万元的支出，在剔除该

笔支出后 2023 年与 2022 年变动较小。2024 年发行人结合自身的研发项目进度，决定不再委托第三方定制化开发相关技术，导致 2024 年委托第三方研发费用为零。

四、中介机构核查意见

保荐机构、申报会计师进行了如下核查：

1、访谈研发部门负责人及人事部门负责人，了解研发部门的分布架构、各岗位性质及工作职能，研发活动及研发人员的认定标准、研发项目构成、研发人员工时填报流程。抽查报告期内研发人员劳动合同等，核对研发人员部门归属及岗位的准确性；

2、查阅发行人研发费用明细，分析研发费用率变动原因，并与同行业可比公司水平进行对比；

3、访谈公司委外研发项目对接人及委外研发供应商，了解委外研发活动的具体合作模式、研发成果，获取委外研发合同，核实委外研发项目的实际执行情况；

4、获取委外研发支出明细，访谈研发负责人了解报告期委外研发支出的变动原因，分析其合理性。

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、研发活动及研发人员认定准确；

2、报告期内，发行人研发费用率逐年降低主要原因系营业收入逐年大幅增加和股份支付计提方式等因素所致，存在合理性；

3、委外研发活动真实、完整，委外研发合作方具备相关领域的研发实力，部分委外研发活动终止合作符合公司的实际经营情况；

4、报告期内委外研发费用变动与公司的实际委外研发业务活动相符。

10.2 关于管理费用和销售费用

根据申报材料：（1）报告期内，公司管理费用分别为 13,615.68 万元、29,301.11 万元和 11,184.85 万元，占当期营业收入的比例分别为 14.75%、17.29% 和 5.32%，主要由职工薪酬和股权激励费用构成；（2）报告期内，公司销售费用分别为 6,033.44 万元、8,231.26 万元和 6,020.06 万元，占当期营业收入的比例分别为 6.54%、4.86%和 2.86%，主要由职工薪酬构成。

请发行人披露：（1）结合销售和管理模式说明在营业收入和净利润增长的情况下，2024 年各项期间费用下降的原因及合理性，与同行业可比公司的差异及原因；（2）销售、管理人员人均薪酬与同行业可比公司、同地区平均薪酬的比较情况，薪酬下降对人员及经营稳定性的影响。

请保荐机构、申报会计师简要概括核查过程并发表明确意见。

回复：

一、结合销售和管理模式说明在营业收入和净利润增长的情况下，2024 年各项期间费用下降的原因及合理性，与同行业可比公司的差异及原因

（一）销售费用

2023-2024 年，发行人销售费用明细及变动情况具体如下：

单位：万元

项目	2024 年度		2023 年度
	金额	变动	金额
职工薪酬	5,229.73	-5.74%	5,548.03
股份支付	-	-100.00%	1,389.24
业务招待费	182.66	-12.18%	207.99
交通及差旅费	418.16	-1.51%	424.58
办公费	28.60	74.76%	16.36
折旧及摊销费	-	-	-
产品维护费	2.51	-93.55%	39.01
销售服务费	38.20	-91.54%	451.45
样品领用	62.79	63.91%	38.31
广告宣传费	24.90	-66.25%	73.78

项目	2024 年度		2023 年度
	金额	变动	金额
房租物业费	32.51	-23.54%	42.51
合计	6,020.06	-26.86%	8,231.26
合计（剔除股份支付）	6,020.06	-12.01%	6,842.02
营业收入	210,131.97	23.98%	169,487.05
净利润	-6,470.92	85.62%	-45,013.32

2024 年度，在营业收入和净利润大幅增长的情况下，公司销售费用同比减少 26.86%，主要原因为：

1、2024 年起不再计提股份支付。考虑到公司历次股权激励时间较早，其中首次股权激励时间为 2016 年，激励对象中的大部分核心员工已对公司做出长期实质性贡献，2023 年 10 月发行人召开股东大会，审议通过《关于调整员工股权激励相关事项的议案》，不再对有关激励对象作出“服务期”的约束。基于新的合伙协议，2023 年发行人对于原“服务期”尚未确认的股份支付费用按照加速行权予以处理，一次性计提股份支付，故 2024 年各项期间费用明细中不再出现股份支付。

2、2024 年销售服务费同比减少。销售服务费主要为发行人聘请第三方机构开展国际市场推广和产品销售、策划北美、欧洲、日本等地区的近远期营销计划、协助建立与国际客户之间的合作、支持品牌发展等活动所支付的年度销售顾问费用。经过一段时间的合作，公司已经对海外市场具备一定认知和了解，与部分国际客户建立了沟通渠道，并决定由内部销售部门继续跟进国际市场开拓工作。2024 年，公司不再与第三方机构继续合作。

3、2024 年职工薪酬同比减少。一方面，2024 年发行人调整销售年终奖提成政策，由销售额计算奖金与毛利额计算奖金结果孰大，改为仅以毛利额计算奖金；另一方面，自 2024 年起发行人取消未使用休假可兑换补贴的薪酬政策，员工集中于 2023 年末将可延期使用的年假一次性兑换成补贴，导致 2024 年职工薪酬中的休假补贴同比大幅减少。

2023-2024 年，发行人与同行业可比公司的销售费用变动趋势对比情况具体如下：

单位：万元

项目	2024 年度		2023 年度
	金额	变动	金额
唯捷创芯	2,954.40	-10.01%	3,283.00
慧智微	3,713.54	-18.61%	4,562.60
飞骧科技	未披露	未披露	5,663.32
泰凌微	6,972.86	31.00%	5,322.94
平均值	4,546.93	0.79%	4,707.97
昂瑞微	6,020.06	-26.86%	8,231.26

2024 年，发行人销售费用为 6,020.06 万元，同比减少 26.86%，该变动趋势与射频前端可比公司唯捷创芯和慧智微一致。泰凌微当期销售费用同比上涨 31.00%，根据其公开披露文件显示，主要原因为泰凌微积极开拓市场，在渠道搭建、产品推广等多方面投入大量资源，职工薪酬亦随之增长。

综上所述，2024 年发行人销售费用同比减少具备合理原因，变动趋势与部分同行业可比公司变动趋势一致，与其他同行业可比公司之间存在差异具有合理性。

（二）管理费用

2023-2024 年，发行人管理费用明细及变动情况具体如下：

单位：万元

项目	2024 年度		2023 年度
	金额	变动	金额
职工薪酬	6,676.30	-12.60%	7,638.65
股份支付	-	-100.00%	16,754.24
中介机构服务费	924.86	12.18%	824.42
租金及物业费	933.12	-20.36%	1,171.70
业务招待费	236.29	6.41%	222.05
折旧及摊销费	462.42	-12.20%	526.70
办公费	590.60	-36.53%	930.47
交通及差旅费	545.23	3.84%	525.07
装修费用	719.76	17.83%	610.87
协会会员费	27.94	-44.33%	50.19

项目	2024 年度		2023 年度
	金额	变动	金额
会议培训费	-	-100.00%	45.49
存货损失	68.32	5,339.31%	1.26
合计	11,184.85	-61.83%	29,301.11
合计（剔除股份支付）	11,184.85	-10.86%	12,546.88
营业收入	210,131.97	23.98%	169,487.05
净利润	-6,470.92	85.62%	-45,013.32

2024 年度，在营业收入和净利润大幅增长的情况下，公司管理费用同比减少 61.83%，主要原因为：（1）2024 年起不再计提股份支付；（2）职工薪酬同比减少；（3）办公费同比减少。其中，职工薪酬同比减少主要系 2024 年取消未使用休假可兑换补贴的薪酬政策等因素所致。办公费同比减少的主要原因为 2023 年上半年，上海创新工厂施工期间无法拆分到施工项目上的电费办公费计入管理费用，导致 2023 年办公费较高。

2023-2024 年，发行人与同行业可比公司的管理费用变动趋势对比情况具体如下：

单位：万元

项目	2024 年度		2023 年度
	金额	变动	金额
唯捷创芯	13,308.64	-9.72%	14,741.70
慧智微	9,026.93	1.63%	8,882.44
飞骧科技	未披露	未披露	12,612.46
泰凌微	5,905.95	28.65%	4,590.76
平均值	9,413.84	6.85%	10,206.84
昂瑞微	11,184.85	-61.83%	29,301.11

2024 年，发行人管理费用为 11,184.85 万元，同比减少 61.83%，该变动趋势与射频前端可比公司唯捷创芯一致。慧智微当期管理费用同比略有上涨。泰凌微当期管理费用同比上涨 28.65%，根据其公开披露文件显示，主要原因为职工薪酬、房租等运营费用增长所致。

综上所述，2024 年发行人管理费用同比减少具备合理原因，变动趋势与部分同行业可比公司变动趋势一致，与其他同行业可比公司之间存在差异具有合理

性。

二、销售、管理人员人均薪酬与同行业可比公司、同地区平均薪酬的比较情况，薪酬下降对人员及经营稳定性的影响

（一）销售、管理人员人均薪酬与同行业可比公司、同地区平均薪酬的比较情况

1、销售人员人均薪酬与同行业可比公司对比情况

单位：万元/人			
项目	2024 年度	2023 年度	2022 年度
唯捷创芯	65.65	71.60	52.60
慧智微	72.23	78.63	70.16
飞骧科技	未披露	未披露	未披露
泰凌微	96.62	76.79	72.74
平均值	78.17	75.67	65.17
昂瑞微	61.89	72.52	61.44

注：
1、销售人员人均薪酬=销售人员薪酬/（（销售人员期初人数+销售人员期末人数）/2）
2、唯捷创芯 2022 年度销售人员人均薪酬=销售人员薪酬/销售人员期末人数

报告期内，发行人销售人员人均薪酬分别为 61.44 万元/人、72.52 万元/人和 61.89 万元/人。2022-2023 年，发行人销售人员人均薪酬与同行业平均水平较为接近；而 2024 年低于同行业平均水平，主要原因为当期公司（1）泰凌微销售人员人均薪酬大幅上涨；（2）发行人调整销售年终奖提成政策；（3）取消年假兑换补贴政策。

2、管理人员人均薪酬与同行业可比公司对比情况

单位：万元/人			
项目	2024 年度	2023 年度	2022 年度
唯捷创芯	30.60	32.79	27.37
慧智微	69.66	43.21	55.46
飞骧科技	未披露	47.42	47.66
泰凌微	75.40	58.33	51.80
平均值	58.55	45.44	45.57
昂瑞微	49.82	65.57	63.73

报告期内，发行人管理人员人均薪酬分别为 63.73 万元/人、65.57 万元/人和

49.82 万元/人。2022-2023 年，发行人管理人员人均薪酬高于同行业平均水平，主要原因为（1）部分同行业可比公司当期人均薪酬水平较低；（2）发行人根据当期业绩和补贴政策，发放的奖金和补贴较多。2024 年，发行人管理人员人均薪酬低于同行业平均水平，主要原因为（1）部分同行业可比公司当期人均薪酬水平较高；（2）发行人新增绩效考核机制，以更加科学、合理的方式对管理人员进行考评，管理人员薪酬得到有效控制；（3）取消年假兑换补贴政策。

3、同地区平均薪酬的比较情况

单位：万元/人

项目	2024 年度	2023 年度	2022 年度
发行人销售人员平均薪酬	61.89	72.52	61.44
其中：北京地区	54.09	80.36	56.86
广州地区	32.40	36.18	26.57
上海地区	65.68	70.17	73.16
深圳地区	57.62	70.39	60.97
西安地区	49.28	49.66	52.43
香港地区	118.45	134.73	108.76
发行人管理人员平均薪酬	49.82	65.57	63.73
其中：北京地区	56.08	68.68	77.46
大连地区	12.26	70.48	/
广州地区	48.31	62.05	32.81
上海地区	46.03	60.35	40.16
深圳地区	70.26	117.83	70.93
苏州地区	36.52	40.27	0.03
西安地区	24.69	48.42	31.13
香港地区	98.61	679.30	/
北京劳动人员平均薪酬	未披露	18.84	17.85
广州劳动人员平均薪酬	未披露	15.83	15.23
上海劳动人员平均薪酬	未披露	14.77	14.62
香港劳动人员平均薪酬	未披露	未披露	未披露
深圳劳动人员平均薪酬	未披露	17.19	16.27
西安劳动人员平均薪酬	未披露	12.37	11.79
大连劳动人员平均薪酬	未披露	11.71	11.39
苏州劳动人员平均薪酬	未披露	13.87	13.09

注：2023-2024 年，发行人香港和大连地区管理人员平均薪酬变化较大，主要原因为 2023 年辞退福利金额较高且存在一定人员变动所致。

公司为采取 Fabless 经营模式的技术创新型公司，所处行业具有技术密集型和人才密集型的特征，导致报告期内，公司各地区销售人员和管理人员平均薪酬高于当地平均水平。

（二）薪酬下降对人员及经营稳定性的影响

发行人制定了具有市场竞争力的薪酬制度，虽然 2024 年销售和管理人员平均薪酬同比下降，但是均存在客观且合理的理由，且高于各地劳动人员平均薪酬。综上，2024 年销售、管理人员平均薪酬下降不会对公司人员及经营稳定性存在重大不利影响。

三、中介机构核查意见

保荐机构、申报会计师进行了如下核查：

1、查阅发行人销售费用和管理费用明细，核查各项费用支出，并与同行业可比公司对比；

2、查阅发行人各年度薪酬、人员结构，核查人均薪酬变动，并与同行业可比公司和当地水平对比。

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、2024 年发行人销售费用同比下降，主要系股份支付、销售服务费和职工薪酬同比减少所致，具备合理性，与部分同行业可比公司变动趋势一致，平均薪酬下降不会对人员及经营稳定性造成重大不利影响；

2、2024 年发行人管理费用同比下降，主要系股份支付、办公费和职工薪酬同比减少所致，具备合理性，与部分同行业可比公司变动趋势一致，平均薪酬下降不会对人员及经营稳定性造成重大不利影响；

3、报告期内，发行人职工薪酬变动主要受人员数量、奖金计提方式和休假兑换政策等因素影响，发行人职工薪酬水平高于当地平均水平，具备合理性。

11. 关于股份支付

根据申报材料：发行人 2022 年和 2023 年分别确认股份支付费用 4,740.85 万元和 24,327.55 万元。2023 年 12 月之前发行人员工持股平台存在服务期条款，2023 年 12 月取消服务期，作加速行权处理。

请发行人披露：历次股权激励的授予对象、职务、是否离职，入股价格、入股数量、公允价值及其具体依据，结合服务期条款及实际执行情况说明服务期及其具体依据，股权激励取消服务期的原因，股份支付会计处理是否符合会计准则等相关规定。

请保荐机构、申报会计师简要概括核查过程并发表明确意见。

回复：

一、历次股权激励的授予对象、职务、是否离职，入股价格、入股数量、公允价值及其具体依据，结合服务期条款及实际执行情况说明服务期及其具体依据

（一）历次股权激励的授予对象、职务、是否离职，入股价格、入股数量、公允价值及其具体依据

发行人历次股权激励的具体信息如下：

1、2016 年 11 月，公司实际控制人钱永学的一致行动人孟浩、欧阳毅和杨清华向公司员工转让其持有的南京同芯企业管理咨询合伙企业（有限合伙）、南京创芯企业管理咨询合伙企业（有限合伙）、南京科芯企业管理咨询合伙企业（有限合伙）3,102,870.00 元出资份额，股权转让完成后，激励对象穿透对公司持有 3,102,870.00 元注册资本。本次激励的入股价格为 0 元/注册资本，参照授予日前后 6 个月外部投资人最高转让价格——外部投资人赵敏入股南京同芯企业管理咨询合伙企业（有限合伙）价格 7.85 元/股计算授予日权益工具公允价值。本次股权激励的授予对象、职务、是否离职、入股数量、公允价值等详细信息已申请豁免披露（下同）。

2、2016 年 12 月，公司实际控制人钱永学的一致行动人孟浩、欧阳毅向公司员工转让其持有的南京同芯企业管理咨询合伙企业（有限合伙）、南京创芯企

业管理咨询合伙企业（有限合伙）、南京科芯企业管理咨询合伙企业（有限合伙）157,440.00 元出资份额，股权转让完成后，激励对象穿透对公司持有 157,440.00 元注册资本。本次激励的入股价格为 1.00 元/注册资本，参照授予日前后 6 个月外部投资人最高转让价格——外部投资人赵敏入股南京同芯企业管理咨询合伙企业（有限合伙）价格 7.85 元/股计算授予日权益工具公允价值。

3、2017 年 6 月，公司实际控制人钱永学的一致行动人孟浩向公司员工转让其持有的南京创芯企业管理咨询合伙企业（有限合伙）2,226,729.00 元出资份额，因南京创芯企业管理咨询合伙企业（有限合伙）的注册资本高于享有公司的出资份额，股权转让完成后，激励对象穿透对公司持有 1,398,182.00 元注册资本，差额 828,547.00 元出资份额由北京鑫科股权投资合伙企业（有限合伙）于 2017 年 12 月转让其持有的公司 828,547.00 元出资份额至南京创芯企业管理咨询合伙企业（有限合伙）补齐。本次激励的入股价格为 2.72 元/注册资本，参照授予日前后 6 个月外部投资人最高转让价格——外部投资人展讯通信（上海）有限公司退出价格 10.76 元/股计算授予日权益工具公允价值。

4、如上所述，2017 年 12 月，南京创芯企业管理咨询合伙企业（有限合伙）收到北京鑫科股权投资合伙企业（有限合伙）转让的 828,547.00 元出资份额，对员工进行股权激励，激励对象穿透对公司持有 828,547.00 元注册资本。本次激励的入股价格为 2.72 元/注册资本，参照授予日前后 6 个月外部投资人最高转让价格——外部投资人北京瞪羚金石股权投资中心（有限合伙）入股价格 24.14 元/股计算授予日权益工具公允价值。

5、2018 年 11 月，因员工离职，收回授予的股权并对部分员工进行再次奖励，激励对象穿透对公司持有 44,663.00 元注册资本。本次激励的入股价格为 2.72 元/注册资本，参照授予日前后 6 个月外部投资人最高转让价格——外部投资人北京瞪羚金石股权投资中心（有限合伙）入股价格 24.14 元/股计算授予日权益工具公允价值。

6、2019 年 12 月，公司实际控制人钱永学的一致行动人孟浩、欧阳毅向公司员工转让其持有的南京同芯企业管理咨询合伙企业（有限合伙）、南京创芯企业管理咨询合伙企业（有限合伙）、南京科芯企业管理咨询合伙企业（有限合伙）2,078,889.00 元出资份额，股权转让完成后，激励对象穿透对公司持有

2,078,889.00 元注册资本。本次激励的入股价格为 1.00 元/股，参照授予日前后 6 个月外部投资人最高转让价格——外部投资人深圳天下未来投资企业（有限合伙）入股价格 31.46 元/股计算授予日权益工具公允价值。

7、2020 年 12 月，公司实际控制人钱永学向公司员工转让其持有的南京同芯企业管理咨询合伙企业（有限合伙）、南京创芯企业管理咨询合伙企业（有限合伙）、南京科芯企业管理咨询合伙企业（有限合伙）1,054,334.00 元出资份额，股权转让完成后，激励对象穿透对公司持有 1,054,334.00 元注册资本。本次激励的入股价格除对钱永学外为 1.00 元/股（钱永学为 2.72 元/股，对其股权激励为历年持股平台激励对象离职后退回的股份，经过平台决议不予继续分配，授予给钱永学），参照授予日前后 6 个月外部投资人最高转让价格——外部投资人共青城启微投资合伙企业（有限合伙）入股价格 52.09 元/股计算授予日权益工具公允价值。

8、2020 年 12 月，公司通过增发的方式授予实际控制人钱永学、南京同芯企业管理咨询合伙企业（有限合伙）、南京创芯企业管理咨询合伙企业（有限合伙）、南京科芯企业管理咨询合伙企业（有限合伙）6,829,819.00 股公司股份，股权转让完成后，激励对象穿透对公司持有 6,829,819.00 元注册资本。本次激励的入股价格为 17.36 元/股，参照授予日前后 6 个月外部投资人最高转让价格——外部投资人共青城启微投资合伙企业（有限合伙）入股价格 52.09 元/股计算授予日权益工具公允价值。

9、2021 年 12 月，经南京创芯持股平台执行事务合伙人决议，将南京创芯企业管理咨询合伙企业（有限合伙）激励对象离职需要退回的 9,942.00 元出资份额进行股权激励，激励对象穿透对公司持有 9,942.00 元注册资本。本次激励的入股价格为 2.72 元/股，参照授予日前后 6 个月外部投资人最高转让价格——外部投资人北京丝路科创投资中心（有限合伙）入股价格 116.41 元/股计算授予日权益工具公允价值。

（二）结合服务期条款及实际执行情况说明服务期及其具体依据

1、服务期条款

公司原合伙协议中，包含服务期的条款主要如下：

第三十九条 自成为合伙企业有限合伙人之日起至北京昂瑞微完成首次公开

发行股票并上市（以下简称“上市”）之日起三年内，作为公司或其分子公司员工

的有限合伙人不得离职。

自北京昂瑞微上市之日起三十六个月内（以下简称“禁售期”），合伙企业不得转让其所持有的北京昂瑞微的股权。

第四十条 在本合伙协议第三十九条规定的禁售期满后，经执行事务合伙人决定，执行事务合伙人代表合伙企业可以择机将合伙企业持有的北京昂瑞微股权按照市场价格出售。

第六十五条 本次（2020 年 12 月）通过认缴合伙企业新增注册资本入伙的新合伙人及认缴本次新增注册资本的原合伙人，作为公司或其分子公司的员工，因以下原因不再为北京昂瑞微或其子公司提供服务，应将其通过本次认缴合伙企业新增注册资本而获得的对应的合伙企业出资份额以本次投资合伙企业时的原价作价转让，普通合伙人有优先购买权。如普通合伙人不行使优先购买权，则该有限合伙人应将其持有的合伙企业出资份额转让给合伙企业的其他有限合伙人：

（一）由于本人原因而提前终止与北京昂瑞微的劳动关系；

（二）不能胜任所聘工作岗位或者考核不合格；

（三）因触犯法律、违反职业道德、泄露北京昂瑞微机密、失职或渎职等行为严重损害北京昂瑞微利益或声誉或使北京昂瑞微受到重大损失；

（四）将所持有的本合伙企业的出资私下转让、交换、质押、担保、偿还债务等；

（五）在与北京昂瑞微存在竞争关系的其他任何单位工作或兼职；未经北京昂瑞微同意，自行从事任何营利性或经营性活动；未经北京昂瑞微许可，在北京昂瑞微安排的工作时间内从事非经安排的其他工作；

（六）非经北京昂瑞微同意的自动离职，或未按照规定与北京昂瑞微办理离职手续的；

（七）参与与北京昂瑞微的业务经营有竞争性的活动，或为其他单位谋取与北京昂瑞微有竞争性的利益；从事任何有损北京昂瑞微声誉、形象和经济利益的活动；

（八）向任何第三人透露、披露、告知、交付、传递北京昂瑞微的商业秘密；未经北京昂瑞微许可，以任何形式使之公开（包括发表、网上发布、申请专利等）。本款所指的商业秘密，系指不为公众所知悉的，能为北京昂瑞微带来经济利益，具有实用性并经北京昂瑞微采取保密措施的技术信息和经营信息；

（九）触犯国家法律，被判以任何刑事责任；

（十）存在严重损害北京昂瑞微利益的其他行为。

2020 年 12 月之前入伙的合伙人，如在成为合伙企业合伙人之日起三年内发生上述情形，其认缴本次（2020 年 12 月）合伙企业新增注册资本对应的出资份额的转让作价按照本条第一款执行；其（2020 年 12 月）之前获得的出资份额的转让作价按照其当时向合伙企业出资时的原价作价转让；如在成为合伙企业合伙人之日起三年后发生上述情形，其认缴本次（2020 年 12 月）合伙企业新增注册资本对应的出资份额的转让作价按照本条第一款执行；其（2020 年 12 月）之前获得的出资份额的转让作价参考北京昂瑞微最近一期经审计的净资产作价转让。

但是，如果上述情形发生在北京昂瑞微上市前，则相应的合伙企业财产份额的转让应于北京昂瑞微上市之后 30 个工作日内执行。

2、服务期及其具体依据

如上述合伙协议约定，被激励员工仅能在禁售期（上市满三年）后，可以根据市场公允价进行股权转让。在禁售期满之前因自身原因离职的，原授予的股权只能按照原价或最近一期经审计的净资产退回，不能按照市场公允价进行交易。

《企业会计准则第 11 号-股份支付》第六条 完成等待期内的服务或达到规定业绩条件才可行权的换取职工服务的以权益结算的股份支付，在等待期内的每个资产负债表日，应当以对可行权权益工具数量的最佳估计为基础，按照权益工具授予日的公允价值，将当期取得的服务计入相关成本或费用和资本公积。在资产负债表日，后续信息表明可行权权益工具的数量与以前估计不同的，应当进行调整，并在可行权日调整至实际可行权的权益工具数量。

等待期，是指可行权条件得到满足的期间。对于可行权条件为规定服务期间的股份支付，等待期为授予日至可行权日的期间；对于可行权条件为规定业绩的股份支付，应当在授予日根据最可能的业绩结果预计等待期的长度。

可行权日，是指可行权条件得到满足、职工和其他方具有从企业取得权益工具或现金的权利的日期。

结合《企业会计准则第 11 号-股份支付》第六条的规定，公司授予激励对象的股权激励存在隐含等待期，等待期为授予日至北京昂瑞微上市满三年。

发行人原预计上市满三年的到期日为 2027 年 6 月 30 日，授予日与到期日之间的间隔期间为服务期。

3、实际执行情况

2023 年度之前，发行人按照原合伙协议约定对持股平台激励对象进行管理。2023 年 9 月 27 日和 2023 年 10 月 23 日，发行人分别召开董事会和股东大会，审议通过了《关于调整员工股权激励相关事项的议案》。根据该议案，鉴于实施股权激励计划的目的系对激励对象历史贡献的回报，故发行人拟不再对有关“员工成为合伙企业有限合伙人自公司首次公开发行股票并上市之日起三年内不得离职”“离职需转回出资份额”等有关激励对象“服务期”事项作出任何约束。

取消服务期后，持股平台部分激励对象基于自身资金需求等原因进行了股权转让。股权转让均为激励对象自发行为，不属于公司为了取得员工服务而授予员工股权，不涉及股权激励，不做会计处理。

二、股权激励取消服务期的原因，股份支付会计处理是否符合会计准则等相关规定；

（一）股权激励取消服务期的原因

考虑到股权激励的员工均为发行人核心骨干/高管且已在公司任职多年，且发行人近年来经营发展势头良好，原定激励计划的目的已经达到，为进一步提升员工积极性，保障员工权益，发行人取消了潜在服务期的限制。

（二）股份支付会计处理是否符合会计准则等相关规定；

根据《企业会计准则讲解（2010）》“第十二章 股份支付”之“五 条款和条件的修改”：“（一）条款和条件的有利修改 3、如果企业按照有利于职工的方式修改可行权条件，如缩短等待期、变更或取消业绩条件（而非市场条件），企业在处理可行权条件时，应当考虑修改后的可行权条件”。发行人 2023 年对

股权激励的修改取消了服务期，属于股份支付条件的有利修改。按照修改后的无等待期股权激励计算股份支付，公司对剩余等待期内应确认的金额一次性确认到取消服务期当期损益符合会计准则相关规定。

三、中介机构核查意见

保荐机构、申报会计师进行了如下核查：

1、访谈发行人董事长，了解历次股权激励的实施情况，对应激励的授予对象、职务、入股数量、入股价格。检查公司股东会决议及持股平台工商底档，核实激励信息的准确性。访谈财务负责人，了解股权激励公允价值确定依据，股权激励服务期认定及分摊方法，检查股权激励文件，判断相关会计认定的合理性，是否符合企业会计准则要求；

2、访谈发行人董事长，了解股权激励取消服务期的原因，判断其合理性，访谈持股平台员工，核实取消服务期的实际执行情况，相关会计处理是否符合会计准则相关规定；

3、获取报告期持股平台人员变动及股份变动明细，核实离职人员的工作交接情况，判断对发行人经营稳定性的影响。

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、公司股权激励公允价值及服务期认定准确，股份支付费用计算及分摊准确，相关会计处理符合企业会计准则规定；

2、公司原定激励计划目的已经达成，为进一步提升员工积极性，保障员工权益，取消服务期具有合理性，2023 年取消股权激励服务期与公司的实际执行情况一致，相关会计处理符合企业会计准则。

12. 关于存货

根据申报材料：（1）报告期各期末，发行人存货账面价值分别为 45,917.77 万元、52,697.29 万元和 78,654.39 万元；（2）报告期内存货跌价准备分别为 18,624.00 万元、16,489.06 万元和 13,363.60 万元，存货跌价准备计提比例分别为 28.86%、23.83%和 14.52%。

请发行人披露：（1）2024 年末存货余额大幅增长的原因、报告期内各类存货变动原因；（2）报告期内存货库龄分布结构，存货跌价准备计提金额、比例、依据及准确性，报告期内计提比例降低的原因及合理性。

请保荐机构、申报会计师简要概括核查过程并发表明确意见。

回复：

一、2024 年末存货余额大幅增长的原因、报告期内各类存货变动原因

（一）2024 年末存货余额大幅增长的原因

报告期各期末，发行人存货余额分别为 64,541.77 万元、69,186.34 万元、92,017.99 万元，其中，2023 年末及 2024 年末分别增长 7.20%、33.00%，2024 年末大幅增长，具体原因如下：（1）随着发行人经营规模持续扩大以及产品品类不断丰富，公司日常需要进行多种原材料备货；（2）报告期内，公司逐步调整销售策略，集中精力维护品牌客户，相较于服务经销客户，品牌客户对公司产品交付的响应速度要求较高，需要适当提高安全库存备货规模；（3）考虑到国际贸易形势持续紧张，公司有针对性增加滤波器等原材料的采购金额；（4）近年来消费电子终端市场供需关系的变化，导致主要品牌客户提货节奏波动较大，对发行人期末存货备货及消化节奏造成一定影响，导致发行人各期末存货余额较大增长。

（二）报告期内各类存货变动原因

报告期各期末，公司存货余额分别为 64,541.77 万元、69,186.34 万元、92,017.99 万元，随着公司经营规模的扩大，报告期内存货余额总体呈上升趋势，存货余额与公司经营规模较为匹配。

单位：万元

项目	2024 年末		2023 年末		2022 年末
	账面余额	变动	账面余额	变动	账面余额
原材料	51,078.59	55.95%	32,752.88	-30.06%	46,832.18
在产品	5,319.59	-69.76%	17,588.76	390.22%	3,587.95
库存商品	31,824.29	109.46%	15,193.55	15.93%	13,105.47
在途物资	596.37	-83.67%	3,651.15	259.31%	1,016.17
发出商品	3,199.15	100.00%	-	-	-
合计	92,017.99	33.00%	69,186.34	7.20%	64,541.77

报告期内，公司制定了较为合理的采购及生产政策，每月公司销售、市场、运营部门召开会议根据市场情况和客户需求更新公司产品的销售预测，生产计划部门根据当前在产情况和备货情况制定原材料投片计划和封测需求，采购部门负责同晶圆厂、封测厂对接实施具体采购行为。

公司晶圆下单至交货周期约为 2-4 个月，产品封装测试周期约为 2-3 周，整体生产周期约为 3-5 个月。公司从取得正式订单到交货的周期约为 2-3 个月，具体交货周期受产品的市场需求情况及公司备货水平等因素影响。下游消费电子市场行情变化较快，公司主要品牌客户下达订单具有下单频繁、交货周期短等特点，通常情况下，公司销售交货周期短于产品的生产周期，因此公司需要结合在手订单和客户的需求预测进行一定的备货，且保持 2-3 个月左右的存货安全库存，各类存货变动的原因具体分析如下：

（1）库存商品、发出商品

报告期内，随着公司业务规模逐年增长，产品品类逐步丰富，报告期各期末库存商品存货余额也随之增加。由于公司销售交货周期通常短于产品的生产周期，为了保障产品稳定供应，公司一般会根据在手订单、销售预测情况、供应商产能情况和存货安全库存情况动态调整库存。

2023 年末，公司库存商品期末余额较上年末小幅增长，主要是公司 5G 高集成度模组产品获得主流品牌手机厂商认可，存货周转不断改善，2023 年第四季度及 2024 年一季度在手订单量充足，生产备货规模相应扩大，使得库存商品、发出商品余额上升；2024 年末，公司库存商品、发出商品期末余额增幅较大，主要基于品牌客户对 5G 产品需求增长的预期，公司为保障供货稳定性，采取较

为积极的备货策略，导致期末余额增长较快。

（2）在产品

在产品是在封装测试加工厂进行封装测试的集成电路芯片，包括在制品和已领用但尚未投产的原材料。公司产品的正常封装测试周期约为 2-3 周。2023 年末，公司在产品期末余额相较 2022 年末有所增长主要系 2024 年第一季度销售预期良好，处于生产过程中的在产品 and 半成品增长以提前为 2024 年第一季度备货；2024 年末，公司在产品期末余额相较 2023 年末下降幅度较大，主要系公司自 2024 年下半年起，受品牌客户提货节奏影响，公司排产计划降低了生产投料的规模所致。

（3）原材料、在途物资

公司的原材料多为通用型原材料，主要由晶圆、基板、无源器件（含滤波器）等构成，公司的在途物资主要系供应商晶圆厂已发出，但尚未收到的原材料。公司根据销售需求预测、安全库存要求、原材料预计到货时间以及原材料市场价格、委外生产周期等因素制定原材料采购计划。公司主要原材料晶圆等从下单到交货通常需要 2-4 个月左右的生产时间，故公司一般会提前下单晶圆、滤波器等专用物料采购。此外，公司部分型号产成品生命周期较长，客户对该等产品具有持续性的采购需求。因此，公司会战略性储备一些较为通用的原材料以应对未来的订单需求。

2023 年末公司原材料期末余额大幅下降，主要系公司 5G 产品逐步在客户 A 等品牌客户大规模出货，生产耗用的原材料大幅上升；2024 年公司原材料期末余额大幅上升，主要系 2024 年下半年受主要品牌客户提货节奏影响，公司放缓整体生产投料进度，因此期末原材料、在途物资存货余额较高。

综上所述，报告期内发行人存货期末余额存在一定波动，各类存货变动情况与公司生产经营模式及行业生产特点相符，符合公司经营实际情况，具有合理性。

二、报告期内存货库龄分布结构，存货跌价准备计提金额、比例、依据及准确性，报告期内计提比例降低的原因及合理性

（一）报告期内存货库龄分布结构

报告期各期末，公司的存货库龄分布结构如下：

单位：万元

存货类别	2024/12/31			2023/12/31			2022/12/31		
	1 年以内	1 年以上	合计	1 年以内	1 年以上	合计	1 年以内	1 年以上	合计
在途物资	250.19	346.18	596.37	3,437.18	213.97	3,651.15	929.46	86.71	1,016.17
原材料	40,543.37	10,535.22	51,078.59	19,443.79	13,309.09	32,752.88	23,805.45	23,026.73	46,832.18
在产品	5,305.11	14.48	5,319.59	17,588.76	-	17,588.76	3,587.95	-	3,587.95
库存商品	29,050.71	2,773.58	31,824.29	10,807.14	4,386.41	15,193.55	8,794.84	4,310.63	13,105.47
发出商品	3,199.15	-	3,199.15	-	-	-	-	-	-
合计	78,348.53	13,669.46	92,017.99	51,276.87	17,909.47	69,186.34	37,117.70	27,424.07	64,541.77

（二）存货跌价准备计提金额、比例、依据

发行人按照《企业会计准则第 1 号—存货》第十九条的规定，于每个资产负债表日，确定存货的可变现净值。以前减记存货价值的影响因素已经消失的，减记的金额应当予以恢复，并在原已计提的存货跌价准备金额内转回，转回的金额计入当期损益。计提存货跌价准备的具体计算过程如下：

（1）计提存货跌价的具体计算过程及依据

库龄分布	计提过程及依据
库龄 1 年以内	资产负债表日，存货采用成本与可变现净值孰低计量，按照单位存货成本高于可变现净值的差额计提存货跌价准备。 ①对于直接出售的存货，以该存货的预计售价减去估计的销售费用和相关税费后的金额确定其可变现净值； ②对于晶圆等原材料和在途物资，以其生产的产成品的预计售价减去至完工时估计将要投入的其他原材料及封装测试等成本、估计的销售费用和相关税费后的金额确定其可变现净值； ③对于正在封装测试环节的在产品，以所生产的产成品的预计售价减去自本生产环节至完工时估计将要发生的成本、估计的销售费用和相关税费后的金额确定其可变现净值。
库龄 1 年以上	对于库龄 1 年及以上的存货，发行人对其适销性进行判断： ①判断为适销的，采用上述可变现净值法计提存货跌价准备； ②判断为不适销的，全额计提存货跌价准备。

（2）销售预期、适销性判断方式

报告期内，对于库龄 1 年以内的存货不涉及销售预期、适销性判断，按照单位存货成本高于可变现净值的差额计提存货跌价准备。发行人对于库龄 1 年及以上的存货进行销售预期、适销性判断，对于判断为适销的，参考 1 年以内的存货跌价计提方法进行减值测试；对于判断为不适销的，全额计提存货跌价准备。适销性判断的标准如下：

存货类别	适销性判断
库存商品	若（资产负债表日前三个月的实际销售数量+资产负债表日后三个月的预计销售数量）*4>库存商品数量，则判断该产品适销，反之不适销。
在产品	根据对应产成品的适销性判断在产品是否适销
原材料及在途物资	若 1 年内没有生产领用记录，直接判断为不适销。

（3）报告期各期存货跌价准备计提情况

按照上述存货跌价准备计提规则，报告期内公司的存货跌价准备计提如下：

①2024 年 12 月 31 日

单位：万元

存货类别	1 年以内			1 年以上			
	账面余额	减值准备	减值比例	是否适销	账面余额	减值准备	减值比例
在途物资	250.19	-	-	是	62.67	-	-
				否	283.51	283.51	100.00%
原材料	40,543.37	2,303.74	5.68%	是	3,587.66	986.20	27.49%
				否	6,947.56	6,947.56	100.00%
在产品	5,305.11	230.53	4.35%	是	12.54	1.04	8.33%
				否	1.95	1.95	100.00%
库存商品	29,050.71	521.05	1.79%	是	748.35	62.80	8.39%
				否	2,025.23	2,025.23	100.00%
发出商品	3,199.15	-	-	是	-	-	-
				否	-	-	-
合计	78,348.54	3,055.32	3.90%	是	4,411.21	1,050.04	23.80%
				否	9,258.25	9,258.25	100.00%

②2023 年 12 月 31 日

单位：万元

存货类别	1 年以内			1 年以上			
	账面余额	减值准备	减值比例	是否适销	账面余额	减值准备	减值比例
在途物资	3,437.18	344.60	10.03%	是	5.77	0.43	7.46%
				否	208.20	208.20	100.00%
原材料	19,443.79	1,697.36	8.73%	是	5,900.69	963.98	16.34%
				否	7,408.40	7,408.40	100.00%

存货类别	1 年以内			是否 适销	1 年以上		
	账面余额	减值准备	减值比例		账面余额	减值准备	减值比例
在产品	17,588.76	1,584.12	9.01%	是	-	-	-
				否	-	-	-
库存商品	10,807.14	769.63	7.12%	是	1,015.48	141.41	13.93%
				否	3,370.92	3,370.92	100.00%
发出商品	-	-	-	是	-	-	-
				否	-	-	-
合计	51,276.87	4,395.71	8.57%	是	6,921.94	1,105.83	15.98%
				否	10,987.53	10,987.53	100.00%

③2022 年 12 月 31 日

单位：万元

存货类别	1 年以内			是否 适销	1 年以上		
	账面余额	减值准备	减值比例		账面余额	减值准备	减值比例
在途物资	929.46	167.07	17.97%	是	4.48	3.07	68.51%
				否	82.23	82.23	100.00%
原材料	23,805.45	2,817.45	11.84%	是	15,202.03	3,209.49	21.11%
				否	7,824.70	7,824.70	100.00%
在产品	3,587.95	506.05	14.10%	是	-	-	-
				否	-	-	-
库存商品	8,794.85	927.91	10.55%	是	1,523.77	299.18	19.63%
				否	2,786.86	2,786.86	100.00%
合计	37,117.70	4,418.47	11.90%	是	16,730.28	3,511.74	20.99%
				否	10,693.79	10,693.79	100.00%

(三) 存货跌价准备计提的准确性

报告期各期末，对于一年以内库龄的存货所面临的滞销风险较低，发行人管理层基于在手订单、期后周转、客户需求等情况，基于估计售价，按照成本与可变现净值孰低计量，相应计提存货跌价准备。上述存货在下一资产负债表日已计提存货跌价准备的存货对外销售时，公司以原已计提的跌价准备为限，转销存货跌价准备，并冲减营业成本。

具体而言，对于库龄一年内的存货，公司存货跌价准备计提比例分别为

11.90%、8.57%和 3.90%，计提比例在逐年降低，与毛利率逐年变动成负相关性，符合公司高毛利产品占比增加的变动趋势。对于库龄一年以上的存货，公司存货跌价准备计提比例分别为 51.80%、67.52%、75.41%，计提比例在逐年增加，计提存货跌价准备时已考虑了库龄较长无法实现销售的情况。

针对存货跌价准备的测算，公司制定了详细的内控制度并严格执行，具体流程如下：

（1）公司于每个资产负债表日由财务部牵头，生产部门协助，对公司存货进行全面盘点，了解所有存货的结存状况，关注存货的品质状况，对存在损毁、残次等情况的存货，进行详细记录。

（2）负责存货核算的会计需要核对盘点存货的数量和公司财务账面数量是否一致，若有差异，需要与对应仓库的管理人员核实存货出入库信息。经过核实，存在出入库漏记，错记的情况需要根据实物出入库记录及时更正账务记录，确保公司财务账面记载与实物相符。

（3）进行存货跌价准备测算前的各项参数确认工作：

①财务部门核算报告期内销售费用，根据本期扣除股份支付后的销售费用加上相关运费占当期收入的比例确认预计的销售费用及相关税费；

②销售部门结合客户的订单以及公司的销售政策，采用预计未来一年最大客户的销售指导价作为产品的预计销售单价；

③生产部门根据公司最新的加工费单价预计在产品至完工时将发生的成本支出。

④存货会计根据公司的在途物资、原材料占产成品的比重，预计原材料至完工时将发生的成本支出。

（4）存货会计根据上述参数确认产品的可变现净值，与存货成本进行比较，根据企业会计准则，存货按照成本与可变现净值孰低计量，确认本期末存货跌价准备金额。

（5）存货会计结合上期末包含存货跌价准备的存货本期生产销售情况，确认本期存货跌价准备的转销金额。

(6) 存货会计根据上期末存货跌价准备金额、本期末存货跌价准备金额和本期的存货跌价准备转销金额确认本期存货跌价准备计提金额。

(7) 财务经理复核上述存货计提和转回转销测算，确认报告期内存货跌价准备的计提和转回及转销情况，并报送管理层审批。经批准后，公布本期存货跌价准备测算结果。

(四) 报告期内计提比例降低的原因及合理性

报告期各期末，发行人存货余额分别为 64,541.77 万元、69,186.34 万元、92,017.99 万元，发行人计提的存货跌价准备分别为 18,624.00 万元、16,489.06 万元和 13,363.60 万元，存货跌价准备计提比例 28.86%、23.83%、14.52%。报告期各期末，发行人存货按库龄类型划分的账面余额和跌价计提比例情况如下：

单位：万元

存货类别	2024/12/31			2023/12/31			2022/12/31		
	账面余额	存货跌价	计提比例	账面余额	存货跌价	计提比例	账面余额	存货跌价	计提比例
1 年以内	78,348.53	3,055.32	3.90%	51,276.87	4,395.71	8.57%	37,117.70	4,418.47	11.90%
1 年以上	13,669.46	10,308.28	75.41%	17,909.47	12,093.35	67.52%	27,424.07	14,205.53	51.80%
合计	92,017.99	13,363.60	14.52%	69,186.34	16,489.06	23.83%	64,541.77	18,624.00	28.86%

从上表可知，报告期内发行人存货跌价计提比例降低的主要原因为：（1）存货库龄结构优化，在发行人的产品结构不断优化、下游需求回暖等因素影响下，库龄 1 年以内的存货金额持续提升，同时发行人 2023 年度开始加强对长库龄存货的管理，导致库龄 1 年以上的存货金额大幅减少，由此导致库龄 1 年以内的存货账面余额占比大幅上升；（2）库龄在 1 年以内的存货的跌价计提比例下降，主要原因系发行人产品结构持续优化，同时策略性放弃部分低毛利项目，因此产品销售毛利率持续上升。

三、中介机构核查意见

保荐机构、申报会计师进行了如下核查：

1、查阅报告期内各期末的存货库存明细，了解公司存货各项目存放地及金额分布；通过访谈公司生产部门、销售部门负责人，了解公司的存货备货政策、生产周期和销售周期，结合报告期内的订单覆盖率、期后周转情况分析存货增长

较快的原因及合理性；

2、访谈财务负责人，了解发行人存货跌价准备计算方法，存货跌价准备计提比例降低的原因及合理性；了解存货库龄、销售预期以及适销性判断等各项减值测算参数的确认方法，获取存货跌价准备计算表，复核管理层计提存货跌价准备的方法，将管理层估计的售价、适销性判断与期后实际数量以及售价等进行比较，检查是否存在显著差异。评估其进行测试时所使用的假设和数据合理性。结合存货监盘程序，检查期末存货中是否存在库龄较长、产品呆滞或毁损等情形，分析存货跌价准备计提是否充分、准确；

3、了解与存货跌价准备相关的内部控制制度，结合存货跌价大额计提及转销情况，核实存货跌价准备计提是否合理，准确，存货管理内控制度是否有效。

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、报告期内，公司根据销售需求预测、原材料供应商、封测厂的产能以及市场价格等因素制定备料及生产计划，2024 年末由于公司主要品牌客户调整采购节奏，对发行人期末存货消化造成一定影响，导致 2024 年末存货余额增长幅度较大，符合公司实际经营情况，具有合理性；

2、报告期内，发行人依据实际经营情况对存货进行减值测算，存货跌价准备计提金额、比例准确，报告期内存货跌价准备计提比例降低具有合理性；

3、存货跌价准备计提合理、准确，与存货跌价准备相关的内部控制制度设计合理，执行有效。

13. 关于固定资产、在建工程 and 无形资产

根据申报材料：（1）报告期各期末，公司固定资产账面价值分别为 6,336.99 万元、14,288.99 万元和 14,343.95 万元，主要为机器设备与电子设备；（2）公司购置部分测试设备放置于封装测试厂处供其为公司产品加工时使用；（3）报告期各期末，公司在建工程账面价值分别为 9,011.92 万元、93.50 万元和 96.92 万元，以待安装设备和厂房改造工程项目为主；（4）公司机器设备折旧年限 5-10 年，高于可比公司 3-8 年的折旧年限；（5）报告期各期末，公司无形资产分别为 831.11 万元、2,923.54 万元和 2,147.60 万元，2023 年新增的无形资产主要为研发软件及 IP 授权的购置。

请发行人说明：（1）固定资产中主要机器设备与电子设备的类别、存放地点、用途，对于存放在第三方固定资产的管理及盘点情况、相关资产是否真实存在，第三方是否可自行使用相关设备；（2）报告期内设备和工程采购价格的公允性，主要款项支付对象、金额和进度与合同约定是否相符；（3）报告期各期在建工程具体构成、预定使用用途、建设周期及预计转固时间，转固是否及时、准确，相关内控制度是否健全并有效执行；（4）机器设备折旧年限的分布情况、年限确定的合理性；（5）无形资产中新增购买的软件名称及用途，摊销费用是否准确，购置 IP 授权的金额及公允性。

请保荐机构、申报会计师简要概括核查过程并发表明确意见。

回复：

一、固定资产中主要机器设备与电子设备的类别、存放地点、用途，对于存放在第三方固定资产的管理及盘点情况、相关资产是否真实存在，第三方是否可自行使用相关设备

（一）固定资产中主要机器设备与电子设备的类别、存放地点、用途

截至 2024 年末，公司固定资产中主要机器设备与电子设备的明细列示如下：

类别	存放地点	用途
研发设备	发行人实验室、发行人办事处、上海创新工厂、华天科技（南京）有限公司、江苏长电科技股份有限公司、甬矽电子（宁波）股份有限公司、嘉盛半导体（苏州）有限公司	用于技术认证、性能测试等研发过程中的测试

类别	存放地点	用途
测试机台及配套设施	华天科技（南京）有限公司、江苏长电科技股份有限公司、甬矽电子（宁波）股份有限公司、华天科技（西安）有限公司、嘉盛半导体（苏州）有限公司	用于量产前批量测试及测试验证合格后生产过程中的测试
	发行人实验室、上海创新工厂	用于技术认证、性能测试等研发过程中的测试
办公设备	发行人办公区	日常经营管理

报告期内，发行人部分机器设备存放于合作封测厂中。因封测厂现有设备无法完全满足公司所设计芯片的封测要求，为加快新品导入及测试速度，同时为保障公司有充足的封测产能，公司选择外购部分测试设备存放在封测企业，由封测企业代为保管使用。

（二）对于存放在第三方固定资产的管理及盘点情况、相关资产是否真实存在，第三方是否可自行使用相关设备

发行人存放在第三方的固定资产主要为存放于封测厂的测试机台及配套设施，由于封测企业现有设备无法完全满足公司所设计芯片的封测要求，为加快新品导入及测试速度，同时为保障公司有充足的封测产能，公司选择外购部分测试设备存放在第三方（封测企业）代为保管使用，对于存放在第三方固定资产的管理及盘点情况如下：

1、对于存放在第三方固定资产的管理机制

公司对于存放在第三方固定资产的管理制度主要为《固定资产及低值易耗品管理程序》以及与主要的第三方封测厂签订的《固定资产委托代管协议》，上述制度及协议规范了存放在第三方固定资产的采购、日常管理及盘点等事项，公司的具体管理措施包括：

（1）建立了固定资产管理制度，对存放于第三方使用的设备的签收、验收运行、设备调拨、定期确认设备状况等事项进行管理；

（2）与第三方封测厂签署了《固定资产委托代管协议》，对设备权属、双方职责等方面进行了明确约定；

（3）设有专门岗位人员，对设备的使用、维护、设备状态等进行日常监督；

（4）通过盘点等方式对设备数量、使用状态等进行确认。

报告期内,发行人与主要的第三方封测厂签署了《固定资产委托代管协议》,对设备权属、双方职责等方面进行了明确约定,主要条款基本类似,具体如下:

类型	条款约定情况
设备权属	设备的所有权归甲方(发行人)所有,在托管期内乙方(封测厂)享有免费的使用权
设备的检查	托管期内,甲方在和乙方预先通知后,随时可亲自或委托他人至设备安装地点检查设备的权利,以确保设备状况良好、运作正常。
设备的保管及使用	托管期内,托管设备的日常维护及保养由乙方承担,乙方应当妥善保管、使用托管设备,并应当遵照托管设备生产厂商及/或甲方的要求合理使用。 托管设备限定使用范围为:乙方为甲方及其关联公司所提供的产品进行生产。未事先经过甲方书面同意,乙方不得擅自以任何方式用设备生产非甲方及其关联公司的产品。未事先经过甲方书面同意,乙方不得销售、分配、转租、转让该设备,否则一经发现乙方应支付相当于托管设备按5年折旧的每年折旧金额的违约金,但乙方因此支付的违约金总额不超过设备总价值的30%。

2、对于存放在第三方固定资产的盘点情况

报告期各期末,公司对于存放在第三方的固定资产盘点情况如下:

项目	2024年12月31日	2023年12月31日	2022年12月31日
存放于第三方固定资产的期末余额	7,811.55	4,926.87	4,004.13
盘点金额	7,688.50	4,926.87	4,004.13
盘点比例	98.42%	100%	100%
盘点结果	账实相符	账实相符	账实相符

综上,报告期内,公司对于存放在第三方固定资产的管理机制完善健全、各期末盘点情况均账实相符,相关资产真实存在。

二、报告期内设备和工程采购价格的公允性,主要款项支付对象、金额和进度与合同约定是否相符

(一) 报告期内设备和工程采购价格的公允性

报告期内,公司与主要设备供应商均是常规的市场化采购,各类设备供应商均为行业知名半导体设备制造商及电子办公设备代理商,供应商经过招投标、非招投标(包括但不限于协商谈判、竞争性谈判、询价、单一来源采购等)方式确定。公司生产及采购部门综合考虑供应商的设备质量、工艺水平、售后服务等因素并结合询价结果,与供应商进行商务谈判,并在履行内部审批流程后与供应商确定价格等关键条款,签署合同进行设备采购。因此,公司向供应商的设备采购

价格系根据合理的商业因素、经商务谈判并履行内部审批程序后确定，采购价格参考市场同类产品价格，定价公允合理。

报告期内，公司通过招投标或询价比价程序确定工程服务供应商，工程供应商采购价格主要根据工程量及公开市场造价确定，定价公允合理。

(二) 主要款项支付对象、金额和进度与合同约定是否相符；

1、主要设备采购款项支付对象、金额和进度与合同约定情况如下：

单位：万元

序号	供应商名称	支付对象	合同金额 (含税)	支付金额 (含税)	当前支付 进度	合同约定	是否相符
1	新毅东（北京）科技有限公司	新毅东（上海）科技有限公司注	2,650.00	2,650.00	100%	签合同 7 天 30%，发货前 7 天 50%，验收合格 7 天付 10%，验收 1 年后 7 天付 10%	公司实际执行情况与合同约定的条款基本一致
2	上海凌测电子科技有限公司	上海凌测电子科技有限公司	1,057.68	1,057.68	100%	甲方根据发货的机台数量，以电汇方式，支付发货机台数量的货款的 100%给乙方	公司实际执行情况与合同约定的条款基本一致
			542.40	542.40	100%	乙方将货运到甲方指定交货地点后 30 天内，甲方根据到货的机台数量，付到货机台数量的货款的 100%给乙方	公司实际执行情况与合同约定的条款基本一致
			540.00	540.00	100%	本合同签订 7 天内甲方向乙方账户一次性付清	公司实际执行情况与合同约定的条款基本一致
3	佛山市联动科技股份有限公司	佛山市联动科技股份有限公司	1,350.00	1,350.00	100%	合同签订一周内支付 30%的货款，设备到厂安装调试后 60 天买方支付 30%的货款，设备验收合格后 50 天后付清尾款	公司实际执行情况与合同约定的条款基本一致
4	Evatec AG	Evatec AG	已申请豁免披露	同合同金额	100%	签约 10 天付 30%预付款，装运后付 60%，验收后付剩余 10%；如验收延期则交付后 90 天内付 10%	公司实际执行情况与合同约定的条款基本一致
5	是德科技（中国）有限公司	是德科技（中国）有限公司	1,082.45	1,082.45	100%	甲方应于乙方发货前以电汇方式向乙方支付合同总价款	公司实际执行情况与合同约定的条款基本一致
6	卡尔蔡司（上海）管理有限公司	卡尔蔡司（上海）管理有限公司	889.00	889.00	100%	合同签订后，不晚于 2023 年 12 月 31 日将合同总价的 100%，作为预付款电汇至卖方指定账户	公司实际执行情况与合同约定的条款基本一致

序号	供应商名称	支付对象	合同金额 (含税)	支付金额 (含税)	当前支付 进度	合同约定	是否相符
7	Tokyo Electron Limited.	Tokyo Electron Limited.	已申请豁免披露	同合同金额	100%	签署合同后支付 50%款项；设备装运后支付 40%款项；设备验收后支付 10%款项	公司实际执行情况与合同约定的条款基本一致
8	是德科技(中国)有限公司深圳分公司	是德科技(中国)有限公司深圳分公司	631.01	631.01	100%	甲方应于乙方发货前以电汇方式向乙方支付合同总价款	公司实际执行情况与合同约定的条款基本一致
9	是德科技新加坡(销售)私人有限公司	是德科技新加坡(销售)私人有限公司	81.36 万美元	81.36 万美元	100%	甲方应于乙方发货前以电汇方式向乙方支付合同总价款	公司实际执行情况与合同约定的条款基本一致
10	深圳市品一高仪器有限公司	深圳市品一高仪器有限公司	473.00	473.00	100%	货物验收合格后付全款	公司实际执行情况与合同约定的条款基本一致
11	华天科技(南京)有限公司	华天科技(南京)有限公司	209.00	209.00	100%	协议签署后 5 个工作日内付全款	公司实际执行情况与合同约定的条款基本一致
12	北京名扬世纪科技有限公司	北京名扬世纪科技有限公司	148.98	148.98	100%	乙方将设备送到甲方，乙方验收合格后一个月内向乙方支付全额设备款	公司实际执行情况与合同约定的条款基本一致
13	益达铭卓(北京)科技有限公司	益达铭卓(北京)科技有限公司	94.50	94.50	100%	合同签署 3 日内，支付合同总金额 50%；货物验收后 30 日内，支付 50%尾款	公司实际执行情况与合同约定的条款基本一致

注：新毅东（上海）有限公司为新毅东（北京）科技有限公司的曾用名称，与新毅东（北京）科技有限公司为同一主体。

2、主要工程采购支付对象、金额和进度与合同约定情况如下：

单位：万元

序号	供应商名称	支付对象	合同金额 (含税)	支付金额 (含税)	支付进度	合同约定	是否相符
1	中国电子系统工程第二建设有限公司	中国电子系统工程第二建设有限公司	7,630.00	7,095.90	93.00%	工程进度款按每个月完成的合格工程量的 70% 支付；工程竣工验收后，支付工程款至合同价总额的 85%；工程结算后，支付工程款至审定总额 93%；工程竣工满二年且经发包人确认无质量缺	公司实际执行情况与合同约定的条款基本一致

序号	供应商名称	支付对象	合同金额 (含税)	支付金额 (含税)	支付进度	合同约定	是否相符
						陷后,支付工程款至审定总额的 100%。	
			130.00	120.90	93.00%	预付合同总金额的 25%; 工程进度款按每个月完成的、由发包人项目部批准的合格工程量的 70% 支付; 验收合格后支付至合同总额的 93%, 质保款为合同总价的 7% (质保两年, 第一年期满后支付 3.5%, 第二年期满后支付剩余 3.5%)。	公司实际执行情况与合同约定的条款基本一致
			112.00	100.40	89.64%	第一阶段: 预付款为合同总额的 20%, 在合同签订后支付; 第二阶段: 主体工程 100%完工, 且经发包人验收确认后 15 个工作日内, 凭双方盖章或签字的验收单申请付至合同总额 100% (含预付款)。	公司出于资金统筹安排, 与对方协商后, 后续陆续支付
2	信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司	信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司	230.00	207.00	90.00%	合同生效后 7 天内, 支付设计费总额的 20%作为定金; 设计人提交初步设计文件并验收合格后 15 天内, 支付设计费总额的 40%; 提交施工图设计文件并验收合格后 15 天内, 支付设计费总额的 30%; 工程竣工验收合格后 7 天内, 支付全部剩余设计费 10%。	公司出于资金统筹安排, 与对方协商后, 后续陆续支付
			8.00	8.00	100.00%	甲方实际收到本协议约定的审查通过的结果后 7 个工作日内, 支付合同全款。	公司实际执行情况与合同约定的条款基本一致
3	上海众智泰合装饰工程有限公司	上海众智泰合装饰工程有限公司	158.00	158.00	100.00%	施工前, 预付总合同 158 万元的 50%, 后期根据项目进程付 40%, 验收合格后付 10%的尾款。	公司实际执行情况与合同约定的条款基本一致
			28.92	28.92	100.00%	项目施工前按合同金额付全款。	公司实际执行情况与合同约定的条款基本一致

序号	供应商名称	支付对象	合同金额 (含税)	支付金额 (含税)	支付进度	合同约定	是否相符
4	上海基弘电气工程有限公司	上海基弘电气工程有限公司	92.00	87.40	95.00%	合同签订后,甲方支付合同总价的 50%作为预付款,工程竣工验收合格之日起 1 个月内,甲方支付合同总价的 45%,质量保证期满后(验收合格后两年) 10 个工作日内,甲方支付合同总价的 5%。	公司实际执行情况与合同约定的条款基本一致
5	上海振南工程咨询监理有限责任公司	上海振南工程咨询监理有限责任公司	40.00	36.00	90.00%	分 7 次付款,施工后从次月开始每月 25 号之前支付总额的 15%,最后一次在验收合格满一年后支付剩余 10%的尾款。	公司出于资金统筹安排,与对方协商后,后续陆续支付
			26.68	26.68	100.00%	第一次于 2023 年 2 月 28 日前支付合同金额的 25%,第二次于 2023 年 3 月 31 日前支付 45%,第三次待全部工程完成且竣工验收合格后 30 天内支付剩余延期监理服务费。	公司实际执行情况与合同约定的条款基本一致
6	上海凡欧电力科技有限公司	上海凡欧电力科技有限公司	0.50	0.50	100.00%	自乙方工程范围内容履行完毕且甲方验收合格当日起算,十五日内一次性付清。	公司实际执行情况与合同约定的条款基本一致

三、报告期各期在建工程具体构成、预定使用用途、建设周期及预计转固时间，转固是否及时、准确，相关内控制度是否健全并有效执行；

（一）报告期各期在建工程具体构成、预定使用用途、建设周期及预计转固时间，转固是否及时、准确

（1）2024 年 12 月 31 日

单位：万元

在建工程名称	类别	金额	预定使用用途	建设周期	预计转固时间
4 英寸滤波器芯片及模组研制中心项目	待 安 装 调 试设备	96.92	配套升级 6 英寸晶圆所用的涂胶显影轨道	6 个月	2025 年 8 月

（2）2023 年 12 月 31 日

单位：万元

在建工程名称	类别	金额	预定使用用途	建设周期	转固时间
机械研磨抛光机	待 安 装 调 试设备	42.12	芯片产品的失效分析的预处理	5 个月	2024 年 4 月
无尘车间改造工程	工 程 建 造 施工	51.38	二次配装相关的水电气配套安装	6 个月	2024 年 1 月

（3）2022 年 12 月 31 日

单位：万元

在建工程名称	类别	金额	预定使用用途	建设周期	转固时间
4 英寸滤波器芯片及模组研制中心项目	工 程 建 造 施工	5,742.28	创新工厂相关的厂房建设、洁净室建设	8 个月	2023 年 5 月
4 英寸滤波器芯片及模组研制中心项目	待 安 装 调 试设备	3,087.87	创新工厂相关的厂房设备安装、调试	3 个月-10 个月	2023 年 1-8 月
QT-8400RF 模拟混合信号 IC 测试系统	待 安 装 调 试设备	57.52	调谐开关产品的批量认证测试使用	3 个月	2023 年 2 月
办公场所装修	工 程 建 造 施工	13.79	深圳公司办公室电量扩容	3 个月	2023 年 3 月
办公场所装修	工 程 建 造 施工	110.46	深圳公司办公室电量扩容	4 个月	2023 年 4 月

发行人在建工程在达到预定可使用状态时转入长期待摊费用/固定资产。其中工程施工类项目按照取得消防验收后或者施工方验收报告后转入长期待摊费用；待安装调试设备，通过检测验证后转入固定资产。发行人在建工程转固及时、准确。

（二）相关内控制度是否健全并有效执行

公司内部制定了《在建工程转固管理办法》，明确了各类在建工程的转固标准和依据。

当设备/工程满足以下条件时：

- （1）设备/工程实体建造或安装工作已全部完成；
- （2）设备/工程试运行或验收合格，达到设计或合同要求；
- （3）与设备/工程相关的必要支出已基本完成；
- （4）后续支出金额较小或对使用无重大影响。

由工程部门、设备采购部门提供设备、工程采购合同、竣工资料、验收报告、供应商款项结算单据等文件；财务部审核转固资料，确定资产价值，完成账务处理；资产管理部门更新固定资产台账，粘贴资产标签；审计部门负责监督转固流程的合规性。

发行人在建工程转固条件符合企业会计准则的规定，明确了各类在建工程的转固标准和依据。报告期内发行人严格按照相应内部控制制度要求进行在建工程转固。

综上，发行人在建工程转固及时准确，依据客观充分，相应内控制度健全，执行有效。

四、机器设备折旧年限的分布情况、年限确定的合理性

报告期内，公司固定资产中机器设备包括封测厂保管使用的测试机台设备以及上海创新子公司滤波器研发生产所需设备。上述两类机器设备折旧年限具体情况如下：

设备类型	折旧方法	折旧年限
封测厂保管使用的测试机台设备	年限平均法	5 年
滤波器相关设备	年限平均法	5-10 年

上述两类设备由于适用场景、使用寿命存在较大差异，故根据实际情况适用不同的折旧年限。

公司机器设备折旧年限情况与同行业可比公司不存在重大差异，具体如下：

(1) 封测厂保管使用的测试机台设备

报告期内，公司及可比公司存在由封测厂保管使用的测试机台设备。由于可比公司未单独披露该类设备的折旧政策，根据其公开披露信息对比如下：

公司名称	设备内容	折旧年限
唯捷创芯	综合测试仪、热成像测试仪、机台以及研发测试仪器	3-5 年
飞骧科技	放置于封测厂的测试设备、研发设备	3-5 年
慧智微	测试机台、研发及测试用电子设备	3-5 年
公司	封测厂保管使用的测试机台设备	5 年
	测试机台配套的电子设备	3 年

(2) 滤波器相关设备

报告期内，公司存在少数滤波器研发生产相关机器设备，前述可比公司由于未拓展此类业务故固定资产中未包含此类设备。公司根据此类设备的预计使用寿命以及主营业务为滤波器的可比公司折旧政策确定了该类设备的折旧年限。以滤波器为主营业务的可比公司机器设备折旧政策如下：

公司名称	设备内容	折旧年限
好达电子	射频前端滤波器、双工器产品	10 年
公司	射频前端滤波器工艺设备	5-10 年

五、无形资产中新增购买的软件名称及用途，摊销费用是否准确，购置 IP 授权的金额及公允性

(一) 无形资产中新增购买的软件名称及用途，摊销费用是否准确

报告期内，发行人无形资产中新增软件主要为外购的研发软件及财务核算、文档管理等企业管理软件，具体软件名称及用途情况如下：

用途	软件名称
研发	Altium Designer 2023 网络版
	CP 自动化测试软件
	FT 自动化测试软件
	噪声系数测量软件
	Wifi 测量软件
	5G NR 测量软件

用途	软件名称
	功率测量软件
	LTE FDD 测量软件
	5G 测量软件
	PathWave ADS 仿真软件
	Altium Designer2023 网络版
	MDK PLUS 单机永久版开发应用软件
	WLAN 802.11 信号生成软件
	5G NR 信号生成软件
	LTE-Advanced TDD 信号生成软件
	LTE-Advanced/LTE-A Pro FDD 信号生成软件
	多音失真信号生成软件
	5G 射频应用软件
	PLM 项目软件
财务管理	鼎捷 TOPGP 半导体管理软件 V5.3
	用友预算软件
	鼎捷 BI 报表系统
文档管理	IP Guard 终端管理软件

报告期内，发行人对新增购买的软件以直线法进行摊销，按预计使用年限、合同规定的受益年限和法律规定的有效年限三者中最短者作为软件摊销依据，相关摊销方式符合《企业会计准则》的规定。由于上述发行人采购的软件均未约定使用期限，结合同行业软件摊销年限及公司预计采购的软件受益期间统一按照 10 年期摊销。

发行人的软件无形资产摊销方式与同行公司接近，其中部分芯片设计类上市公司的软件摊销政策列示如下：

公司	类别	摊销年限	具体依据
恒玄科技	IP 授权、软件	3-20 年	约定授权期间按照约定期间进行摊销，未约定期限的按照受益期间摊销
唯捷创芯	软件	5-10 年	协议约定期限或预计使用年限
飞骧科技	软件	3-10 年	使用寿命为有限的，自无形资产可供使用时起，采用能反映与该资产有关的经济利益的预期实现方式的摊销方法，在预计使用年限内摊销；无法可靠确定预期实现方式的，采用直线法摊销；使用寿命不确定的无形资产，不作摊销。

由上表可知，发行人摊销年限在同行业可比范围内，对软件预计使用年限的

估计具有合理性。

（二）购置 IP 授权的金额及公允性

2023 年，发行人新增的无形资产主要为研发软件及 IP 授权的购置，其中 IP 授权购置合计金额为 2,161.34 万元。

发行人购置的 IP 授权主要包括 EDA 软件及仿真软件（主要供应商包括 Cadence、Siemens、Ansys）及第三方 IP（主要供应商包括安谋科技（中国）有限公司、平头哥（上海）半导体技术有限公司），定价时主要结合行业数据和惯常的授权费用等因素，最终由双方协商确定。集成电路行业市场化程度较高，安谋科技（中国）有限公司、Siemens 等均为国内外知名第三方 IP 或 EDA 工具供应商。发行人报告期内采购金额占上述供应商报告期内销售金额比例较小，发行人不是上述供应商的重要客户，无法影响上述供应商的销售政策，发行人向其采购为市场化采购，相关交易价格公允。

六、中介机构核查意见

保荐机构、申报会计师进行了如下核查：

- 1、了解发行人长期资产相关的内部控制制度，执行穿行测试及控制测试，确认公司内部控制设计是否合理，是否得到有效执行；
- 2、获取发行人固定资产明细，访谈固定资产管理人员，了解主要机器设备与电子设备的类别、存放地点、用途，存放在第三方固定资产如何管理，第三方是否可自行使用相关设备，检查发行人与第三方封测厂签订的保管协议中的具体条款约定，核实公司的设备管理情况，了解发行人对第三方盘点制度及具体的盘点情况；
- 3、对发行人资产进行监盘，检查固定资产是否存在、完整，实地查看固定资产状态及使用情况，检查是否存在资产闲置的情况；
- 4、获取发行人主要设备和工程项目的采购合同、招投标文件、询价单及财务入账资料，查阅发行人机器设备和工程项目供应商的公开披露信息，了解设备和工程主要供应商的基本情况、采购内容、采购金额及占比、采购价格是否公允，检查主要款项支付对象、金额和进度与合同约定是否相符，对供应商进行访谈，

对上述事项进行复核验证，判断发行人与供应商是否存在关联关系；

5、访谈公司工程施工负责人，了解报告期各期在建工程具体构成，预定使用用途，建设周期及预计转固时间，获取公司的在建工程转固内控制度，获取并检查在建工程招投标过程文件、项目预算、项目合同台账、项目明细表、重要在建项目合同、竣工验收报告等资料，核实在建工程转固是否及时、准确，相关内部控制是否健全并有效执行；

6、获取公司机器设备折旧年限的分布情况、与同行业同类型设备的折旧年限进行对比分析，判断折旧年限的合理性，结合设备的使用状态、相关产品存在负毛利情形等，综合判断公司的资产减值风险认定是否准确；

7、获取并检查报告期新增购买软件合同，了解其用途，判断采购合理性，获取软件摊销表，核实摊销费用是否准确，获取 IP 授权采购协议，访谈 IP 授权供应商，查阅公开资料，判断购置 IP 授权价格的公允性，以及财务入账是否准确。

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、发行人长期资产相关的内部控制制度设计合理，执行有效；

2、发行人列示的固定资产中主要机器设备与电子设备的类别、存放地点、用途，存放在第三方的固定资产管理有效，相关资产真实存在；

3、报告期内设备和工程主要供应商的基本情况、采购内容、采购金额及占比，主要款项支付对象、金额和进度与合同约定等信息披露准确，采购价格公允；

4、报告期各期在建工程具体构成、预定使用用途、建设周期及预计转固时间信息披露准确，在建工程转固及时、准确，相关内控制度健全并有效执行；

5、机器设备折旧年限与同行业可比公司没有重大差异，折旧年限的分布情况、年限确定合理；

6、无形资产中新增购买的软件名称及用途披露准确，摊销费用准确，购置 IP 授权的价格公允，入账金额准确。

14. 关于应收账款

根据申报材料：（1）报告期各期末，公司应收账款账面价值分别为 5,096.34 万元、9,434.73 万元和 8,269.34 万元，占当期营业收入的比例分别为 5.56%、5.58%和 3.94%；（2）报告期内，计提坏账准备金额分别为 33.19 万元、27.04 万元和 20.09 万元，发行人对 3 个月内的应收账款不计提坏账准备，飞骧科技、慧智微、泰凌微同账龄坏账计提比例分别为 2.00%、5.00%、0.20%；（3）宏翊一人有限公司在 2024 年新增为前五大应收账款客户，2024 年应收账款余额 1,392.57 万元，占比 16.80%。

请发行人说明：（1）报告期内应收账款金额波动的原因，主要客户信用政策及变化情况，与同行业可比公司相比是否存在较大差异；（2）0-3 月应收账款坏账准备计提比例低于同行业可比公司的原因及合理性；（3）应收账款前五大客户变动的原因，宏翊一人有限公司的基本情况，其业务内容、公司规模与向发行人的采购内容及规模是否匹配，2024 年成为应收账款前五大客户的合理性及相关业务的可持续性。

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、报告期内应收账款金额波动的原因，主要客户信用政策及变化情况，与同行业可比公司相比是否存在较大差异

（一）应收账款金额波动的原因

报告期各期末，公司应收账款的具体情况如下：

单位：万元			
项目	2024-12-31/ 2024 年度	2023-12-31/ 2023 年度	2022-12-31/ 2022 年度
应收账款余额	8,289.43	9,461.77	5,129.53
应收账款账面价值	8,269.34	9,434.73	5,096.34
应收账款余额同比增幅	-12.39%	84.46%	-65.52%
营业收入	210,131.97	169,487.05	92,304.47
营业收入同比增幅	23.98%	83.62%	-21.28%
应收账款余额占当期营业收入比例	3.94%	5.58%	5.56%

项目	2024-12-31/ 2024 年度	2023-12-31/ 2023 年度	2022-12-31/ 2022 年度
应收账款周转率（次/年）	23.68	23.23	9.23

报告期各期末，公司应收账款余额分别为 5,129.53 万元、9,461.77 万元和 8,289.43 万元。2023 年末应收账款余额大幅增长主要系本年度营业收入快速增长所致，导致 2023 年末尚在信用期内的应收款项余额较大，应收账款余额占销售收入比例相应提升。2024 年公司应收账款周转率小幅上升，系公司为提升货款使用效率，对信用状况较好的品牌客户采取银行承兑汇票结算，导致 2024 年末应收账款余额有所下降。

报告期各期末，公司应收账款余额呈现先增长后下降趋势，符合公司业务实际情况，具有合理性。

（二）发行人主要客户信用政策及相关客户的信用政策变化符合行业惯例

1、发行人对主要客户的信用政策及其变化情况

报告期内，发行人与营业收入前五大客户、主要直销客户（品牌客户及 ODM 客户）的信用政策总体上未发生变动，具体情况已申请豁免披露。

报告期内，除 2023 年发行人对科芯通讯的信用期限适当延长外，公司对其其他主要客户的信用政策未发生变动情况，具有稳定性。

报告期内，发行人对科芯通讯的信用期限适当延长，主要原因为其受到终端客户整体战略规划、提货节奏、付款安排等多重因素的影响，在预计销售额大幅增长的情况下向公司提出延长信用期的申请，公司基于与科芯通讯的合作时间、交易规模、终端客户维护等因素与其协商一致后适当给予 7 天（不跨月）的较短账期，属于正常的商业考量。

2、发行人报告期内调整部分客户的信用政策符合行业惯例

随着经销商合作关系的不断加强以及交易规模的扩大，发行人在报告期内给予主要经销商一定的信用期支持，均基于正常的商业考量，符合行业惯例，同行业可比公司亦存在类似信用政策调整情形，具体如下：

公司名称	信用期调整情况
唯捷创芯	报告期内，发行人根据客户信用历史、合作情况、行业供需关系等因素对部分客户信用政策进行了调整；发行人与部分经销商主体交易初

公司名称	信用期调整情况
	期采用预付政策，合作稳定后变为经销模式通用的月结政策，发行人对其他客户不存在放宽信用期限的情况。
飞骧科技	报告期内，发行人与经销商合作关系的不断加强以及交易规模的扩大，给予其协商一致后给予一定的信用期支持，以及由于公司存量终端客户切换经销商，切换后的经销商一般而言参考切换前经销商账期或参考终端客户账期，属于正常的商业考量。
泰凌微	主要原因部分经销商其对下游终端客户汉朔科技和涂鸦智能承担的账期较长，在预计销售额大幅增长的情况下出于垫付资金压力向公司提出延长信用期的申请。

注：资料来源为各公司招股说明书、反馈意见回复。

综上，发行人报告期内主要客户的信用政策及信用政策调整符合行业惯例。

二、0-3 月应收账款坏账准备计提比例低于同行业可比公司的原因及合理性

（一）发行人应收账款账龄结构情况

发行人应收账款坏账计提政策与信用政策、应收账款账龄情况相符。报告期内，发行人基于自身经营情况给予主要客户的信用期通常为 30-90 天。报告期各期末，发行人应收账款账龄结构情况如下：

账龄	2024 年末			
	账面余额	占应收账款账面余额合计的比例	坏账准备	计提比例
0-3 个月	7,887.61	95.15%	-	0.00%
4-12 个月	401.83	4.85%	20.09	5.00%
合计	8,289.43	100.00%	20.09	0.24%
账龄	2023 年末			
	账面余额	占应收账款账面余额合计的比例	坏账准备	计提比例
0-3 个月	8,921.01	94.28%	-	0.00%
4-12 个月	540.76	5.72%	27.04	5.00%
合计	9,461.77	100.00%	27.04	0.29%
账龄	2022 年末			
	账面余额	占应收账款账面余额合计的比例	坏账准备	计提比例
0-3 个月	4,465.78	87.06%	-	0.00%
4-12 个月	663.75	12.94%	33.19	5.00%
合计	5,129.53	100.00%	33.19	0.65%

(二) 发行人和同行业公司信用政策及坏账计提政策比较情况

发行人和同行业公司信用政策比较情况如下：

公司名称	信用政策
唯捷创芯	唯捷创芯采用“经销为主、直销为辅”的销售模式，经销商信用政策通常为月结，对直销客户一般为 45 天账期
飞骧科技	公司根据客户的资信情况、交易规模等给予不同的信用政策，主要为月结 90 天、月结 60 天、月结 30 天、月结 15 天、款到发货等
慧智微	慧智微主要采用先款后货的销售模式
泰凌微	主要包括先款后货和月结 30 天的信用期，少数规模较大的长期战略合作客户可获得月结 45 天-90 天的信用期
发行人	发行人给予主要客户 0-90 天的信用期

注：资料来源为各公司招股说明书、反馈意见回复。

报告期各期末，公司及同行业可比公司坏账计提政策如下表所示：

账龄	3 个月以内	3 至 6 个月	6 至 12 个月
唯捷创芯	-	5.00%	5.00%
飞骧科技	2.00%	5.00%	5.00%
慧智微	5.00%	5.00%	5.00%
泰凌微	0.20%	5.00%	5.00%
公司	-	5.00%	5.00%

注：资料来源为各公司招股说明书、反馈意见回复。

由上表可知，同行业公司信用期相对较短，多为先款后货或 30 天以内。因此，同行业公司针对其信用期之外、账龄 3 个月以内的应收账款计提坏账与其信用政策基本相符。而发行人给予部分主要客户 30-90 天的信用期，因此，发行人针对信用期以内、账龄 3 个月以内的应收账款不计提坏账与发行人信用政策相符。同时，唯捷创芯等同行业公司针对账龄 3 个月以内的应收账款不计提坏账，与发行人一致。

综上，发行人和唯捷创芯均不计提坏账准备，与同行业其他公司存在一定差异；发行人 3 个月以内应收账款占比较高且不计提坏账准备，主要系发行人给予部分主要客户 30-90 天的信用期，且应收账款账龄结构、期后回款情况良好，具有合理性，符合行业惯例。

三、应收账款前五大客户变动的原因，宏翊一人有限公司的基本情况，其业务内容、公司规模与向发行人的采购内容及规模是否匹配，2024 年成为应收账款前五大客户的合理性及相关业务的可持续性

（一）应收账款前五大客户变动的原因

报告期各期末，公司应收账款余额前五大客户情况如下：

单位：万元					
时间	序号	客户名称	余额	占应收账款 余额比例	坏账准 备金额
2024-1 2-31	1	三星电子香港有限公司	1,607.60	19.39%	-
	2	荣耀终端股份有限公司	1,474.08	17.78%	-
	3	小米通讯技术有限公司	1,394.60	16.82%	4.22
	4	宏翊一人有限公司	1,392.57	16.80%	-
	5	客户 B	763.12	9.22%	13.19
	合计		6,631.97	80.01%	17.41
2023-1 2-31	1	荣耀终端有限公司	7,309.82	77.26%	-
	2	客户 B	1,396.55	14.76%	25.95
	3	深圳市汇春科技股份有限公司	498.97	5.27%	-
	4	北京小米电子产品有限公司	165.04	1.74%	0.68
	5	小米通讯技术有限公司	69.84	0.74%	0.41
	合计		9,440.23	99.77%	27.04
2022- 12-31	1	荣耀终端有限公司	3,161.16	61.63%	22.83
	2	客户 B	1,352.11	26.36%	10.35
	3	深圳市汇春科技股份有限公司	497.68	9.70%	-
	4	银河控股国际有限公司	48.12	0.94%	-
	5	小米通讯技术有限公司	45.64	0.89%	-
	合计		5,104.70	99.52%	33.19

公司坚持品牌大客户战略，高度重视与知名品牌终端厂商的深度合作，报告期内，公司应收账款余额前五大客户变动趋势与该战略相符合，新增进入应收账款余额前五大客户均为直供终端客户。

2024 年末前五大应收账款客户较 2023 年末变动情况如下：

（1）新增三星电子香港有限公司，主要系随着公司与三星合作加深，公司良好的产品品质和快速响应能力获得了客户的认可，因此导入了更多产品线，

2024 年对发行人的采购金额大幅上升，期末应收账款余额相应增加。

（2）新增宏翊一人有限公司，主要系 2024 年公司正式导入 vivo 供应链资源池，终端客户大批量使用公司的产品带动了出货量快速增长，期末应收账款余额相应增加。

（3）减少深圳市汇春科技股份有限公司，主要系公司对其存在信用额度限制，同期其他客户期末应收账款余额更高，故退出期末应收账款余额前五大。

（4）减少北京小米电子产品有限公司，主要系其他客户采购额上升，2024 年起因其供应链管理需要对公司采购的部分产品转为经销，故退出期末应收账款余额前五大。

2023 年末前五大应收账款客户较 2022 年末变动情况如下：

（1）增加北京小米电子产品有限公司，主要系 2023 年末应收账款余额较大，交易主要发生在第四季度且其信用期为见发票后 90 天结算，截至 2023 年末尚未到达付款条件所致。

（2）减少银河控股国际有限公司，公司对其应收账款是由外销业务收汇时间差形成，2023 年不存在上述情形，期末应收账款相应减少。

综上，报告期各期末，公司前五名应收账款客户变动的原因具有合理性。

（二）宏翊一人有限公司的基本情况，其业务内容、公司规模与向发行人的采购内容及规模是否匹配，2024 年成为应收账款前五大客户的合理性及相关业务的可持续性

宏翊一人有限公司的基本情况如下：

公司名称	宏翊一人有限公司 PRIME FLYING SOCIEDADE UNIPessoal Limitada
登记编号	83837 (SO)
全球法人识别编码 (LEI)	8368000EKLOOUWVEB419
办公地址	澳门南湾大马路 762-804 号中华广场 7 楼 I 座
经营范围	一般商业活动及进出口贸易活动
企业类型	法人商业企业主
国家（或地区）/注册地	中国澳门

注：信息来自公开披露信息等。

宏翊一人有限公司是 vivo 全资控股的境外主体，根据公司与宏翊一人有限公司、维沃移动通信有限公司、维沃移动通信（重庆）有限公司共同签订的《业务合作协议》，发行人向宏翊一人有限公司销售之产品将被最终销售至维沃移动通信有限公司、维沃移动通信（重庆）有限公司的关联公司及其授权的海外工厂。vivo 是全球领先的智能手机品牌之一，据 Counterpoint 数据，2024 年 vivo 手机全球出货量达 1.01 亿台，同比增长 9%，再度跻身前五。

2024 年公司对宏翊一人有限公司销售收入合计金额为 4,289.24 万元，占公司 2024 年营业收入的比例为 2.04%，期末应收账款余额 1,392.57 万元，占期末应收账款余额的比例为 16.80%，从经营情况来看，宏翊一人有限公司向发行人的采购内容及规模与上述经营业务及业务规模相匹配，期末应收账款仍处于正常信用期内，2024 年末成为公司应收账款前五大客户具有合理性。

公司坚持品牌大客户战略，高度重视与知名品牌终端厂商的深度合作。自 2024 年起公司正式进入 vivo 供应链，公司射频前端产品已陆续应用于包括旗舰机型智能手机、可穿戴设备在内的各类智能终端。未来随着发行人核心技术的增强和产品线的进一步完善，持续把握通信技术升级背景下的国产机会，实现公司射频前端业务规模的进一步扩展，公司与其合作具备可持续性。

四、中介机构核查意见

保荐机构、申报会计师进行了如下核查：

1、访谈发行人主要客户，查阅发行人与主要客户签订的销售合同，了解其信用政策及变化情况；

2、访谈发行人管理层，了解主要客户的信用政策变化情况的原因，核查报告期内主要客户信用政策变更的内部审批程序相关文件；

3、获取发行人应收账款明细表，了解发行人应收账款账龄情况、坏账准备计提情况；

4、获取发行人收入成本明细表，了解发行人与信用政策发生变化客户的交易规模情况；

5、查阅同行业可比公司公开资料，了解其不同账龄应收账款坏账准备计提

比例、给予客户信用期及信用政策调整情况。

6、查阅发行人与宏翊一人有限公司签订的合同、订单，访谈发行人销售部门对接人和客户对接人，了解发行人与客户合作的历史、业务获取方式、业务稳定性及可持续性。

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、报告期内，公司应收账款余额呈现先增长后下降趋势，符合公司业务实际情况，具有合理性；

2、报告期内，发行人综合考虑与科芯通讯的合作时间、交易规模等因素，适当延长其信用期，信用政策调整基于商业考量，同行业可比公司亦存在类似信用政策调整情形，符合行业惯例；

3、针对账龄为 3 个月以内的应收账款，发行人和唯捷创芯均不计提坏账准备，与同行业其他公司存在一定差异；发行人 3 个月以内应收账款占比较高且不计提坏账准备，主要系发行人给予部分主要客户 30-90 天的信用期，且应收账款账龄结构良好，具有合理性，符合行业惯例；

4、报告期各期末，公司前五名应收账款客户变动的原因具有合理性；

5、宏翊一人有限公司为 vivo 境外采购平台，采购内容及规模与其实际经营业务及业务规模相匹配，2024 年末成为公司应收账款前五大客户具有合理性。未来，公司将继续坚持品牌大客户战略，高度重视与知名品牌终端厂商的深度合作，公司与其合作具备可持续性。

15. 关于募投项目

根据申报材料：（1）本次拟募集资金 206,730.14 万元，其中拟使用 109,612.25 万元用于 5G 射频前端芯片及模组研发和产业化升级项目，40,800.82 万元用于射频 SoC 研发及产业化升级项目，56,317.07 万元用于总部基地及研发中心建设项目；（2）5G 射频前端芯片及模组研发和产业化升级项目拟对现有模组方案以及射频分立器件产品、车载通信射频前端模组的持续开发升级，射频 SoC 研发及产业化升级项目拟开展对低功耗蓝牙芯片、高性能蓝牙音频芯片以及无线物联网多协议芯片等产品的研发及产业化，总部基地及研发中心建设项目主要针对前沿射频前端技术研发储备，进行涵盖卫星通信射频前端芯片、WiFi 射频前端模组及基站射频前端芯片等前沿新兴项目研发；（3）报告期内，发行人主要产品的产量分别为 77,468 万颗、132,158 万颗、229,966 万颗；发行人的产销率逐年下降，分别为 101.18%、97.16%和 87.98%。

请发行人披露：（1）本次募投项目各项支出的具体内容、使用计划、测算过程及依据；募投项目与现有产品、研发项目的区别和联系，是否存在重复建设；（2）结合现有研发投入规模、本次募集资金具体用途等情况，充分说明本次融资规模的必要性、合理性；（3）本次募投项目对应的各产品规划产量，结合募投产品的市场空间、产量、产销率、主要/目标客户、在手订单、竞争对手情况、终端领域需求变化等影响因素，量化分析是否存在新增产品无法消化的风险；（4）发行人目前在卫星通信射频前端芯片、WiFi 射频前端模组及基站射频前端芯片等前沿新兴项目技术可行性和市场可行性，潜在客户（如有）接洽情况，结合在团队组建、技术储备、客户认证获取各方面的进度，说明募投项目需重点突破的技术及其难度、市场前景；（5）各募投项目研发投入与发行人现有研发工作的关系，是否存在重复研发的情况；各募投项目铺底流动资金的测算依据与测算过程、具体用途及合理性；（6）研发费用、折旧摊销费用对发行人未来经营业绩及财务数据的具体影响，并视情况针对性进行重大事项提示。

请保荐机构简要概括核查过程并发表明确意见。

回复：

一、本次募投项目各项支出的具体内容、使用计划、测算过程及依据；募投项目与现有产品、研发项目的区别和联系，是否存在重复建设

(一) 本次募投项目各项支出的具体内容、使用计划、测算过程及依据

1、5G 射频前端芯片及模组研发和产业化升级项目

公司募投项目 5G 射频前端芯片及模组研发和产业化升级项目计划投资总额为 109,612.25 万元，具体构成情况如下：

单位：万元

名称	投资总额	投资比例	募集资金投资额
设备购置	6,484.12	5.92%	6,484.12
研发费用	80,417.13	73.37%	80,417.13
基本预备费	1,738.03	1.59%	1,738.03
铺底流动资金	20,972.96	19.13%	20,972.96
合计	109,612.24	100.00%	109,612.24

本项目各项支出的具体内容、使用计划、测算过程及依据如下：

(1) 设备购置

本项目设备购置包括硬件投入和软件投入，共计 6,484.12 万元。

单位：万元

项目	投资总额	第一年	第二年	第三年	第四年
硬件设备购置	4,898.00	1,048.50	991.50	1,380.50	1,477.50
软件购置	1,586.12	271.02	271.02	522.04	522.04
合计	6,484.12	1,319.52	1,262.52	1,902.54	1,999.54

其中，硬件投入主要包括射频信号源、频谱仪、矢量网络分析仪、负载牵引设备等设备购置，根据项目的产品研发规划、人员配置预测相应设备需求，并按照相关设备历史采购价格、市场价格进行综合估算，共计 4,898.00 万元；软件投入主要包括 ADS license、ANSYS、Cadence 等软件购置，根据项目的产品研发规划、人员配置预测相应仿真软件、办公软件需求，并按照相关软件历史采购价格、市场价格进行综合估算，共计 1,586.12 万元。

(2) 研发费用

本项目研发费用包括研发人员工资、其他研发费用，共计 80,417.13 万元。

单位：万元

项目	投资总额	第一年	第二年	第三年	第四年
研发人员工资	59,137.13	12,250.00	13,699.00	15,595.23	17,592.90
其他研发费	21,280.00	4,400.00	5,310.00	5,700.00	5,870.00
合计	80,417.13	16,650.00	19,009.00	21,295.23	23,462.90

公司根据历史经验工作量匹配研发人员数量，岗位薪酬参考发行人目前人均工资水平并结合市场上同类人员工资水平及工资增长率进行测算，截至建设期第四年共需投入研发人员 230 人，其中内部调配 105 人，外部招募 125 人，研发人员工资合计 59,137.13 万元。

其他研发费用包括光罩与工程流片、工程夹具、委外服务、工程 PCB、研发耗材、实验室运行及维护费用，共计 21,280.00 万元。

(3) 其他投资支出

本项目其他投资支出包括基本预备费、铺底流动资金，共计 22,710.99 万元。基本预备费按全部工程投资（设备购置、研发费用）的 2%进行测算；铺底流动资金根据项目投资规模、现金流动情况测算。

2、射频 SoC 研发及产业化升级项目

公司募投项目射频 SoC 研发及产业化升级项目计划投资总额为 40,800.82 万元，具体构成情况如下：

单位：万元

名称	投资总额	投资比例	募集资金投资额
设备购置	4,102.67	10.06%	4,102.67
研发费用	31,314.49	76.75%	31,314.49
基本预备费	708.34	1.74%	708.34
铺底流动资金	4,675.32	11.46%	4,675.32
合计	40,800.82	100.00%	40,800.82

本项目各项支出的具体内容、使用计划、测算过程及依据如下：

(1) 设备购置

本项目设备购置包括硬件投入和软件投入，共计 4,102.67 万元。

单位：万元

项目	投资总额	第一年	第二年	第三年	第四年
硬件设备购置	1,236.00	380.00	433.00	246.00	177.00
软件购置	2,866.67	2,491.67	125.00	125.00	125.00
合计	4,102.67	2,871.67	558.00	371.00	302.00

其中，硬件投入主要包括服务器、示波器、频谱仪、信号发生器等设备购置，根据项目的产品研发规划、人员配置预测相应设备需求，并按照相关设备历史采购价格、市场价格进行综合估算，共计 1,236.00 万元；软件投入主要包括 EDA、IP 费用等，其中，IP 费用按照建设期 4 年授权年限计算，包括 ARM M4F、ARM M33、RW BT6.0 等。软件投入根据项目的产品研发规划、人员配置预测相应需求，并按照相关软件历史采购价格、市场价格进行综合估算，共计 2,866.67 万元。

（2）研发费用

本项目研发费用包括研发人员工资、其他研发费用，共计 31,314.49 万元。

单位：万元

项目	投资总额	第一年	第二年	第三年	第四年
研发人员工资	23,536.49	4,550.00	5,407.50	6,312.36	7,266.63
其他研发费	7,778.00	1,044.00	1,144.00	3,040.00	2,550.00
合计	31,314.49	5,594.00	6,551.50	9,352.36	9,816.63

公司根据历史经验工作量匹配研发人员数量，岗位薪酬参考发行人目前人均工资水平并结合市场上同类人员工资水平及工资增长率进行测算，截至建设期第四年共需投入研发人员 95 人，其中内部调配 50 人，外部招募 45 人，研发人员工资合计 23,536.49 万元。

其他研发费用包括光罩费、流片费、认证费、测试验证费用等，共计 7,778.00 万元。

（3）其他投资支出

本项目其他投资支出包括基本预备费、铺底流动资金，共计 5,383.66 万元。基本预备费按全部工程投资（设备购置、研发费用）的 2%进行测算；铺底流动资金根据项目投资规模、现金流动情况测算。

3、总部基地及研发中心建设项目

公司募投项目总部基地及研发中心建设项目计划投资总额为 56,317.07 万元，具体构成情况如下：

单位：万元

名称	投资总额	投资比例	募集资金投资额
场地投资	27,447.00	48.74%	27,447.00
设备购置	3,508.40	6.23%	3,508.40
研发费用	24,257.41	43.07%	24,257.41
基本预备费	1,104.26	1.96%	1,104.26
合计	56,317.07	100.00%	56,317.07

本项目各项支出的具体内容、使用计划、测算过程及依据如下：

(1) 场地投资

本项目场地投入包括场地购置、场地租赁及装修费用，共计 27,447.00 万元。

单位：万元

项目	投资总额	第一年	第二年	第三年	第四年
场地购置	24,304.00	3,645.60	20,658.40	0.00	0.00
场地租赁	657.00	0.00	219.00	219.00	219.00
场地装修	2,486.00	0.00	2,486.00	0.00	0.00
合计	27,447.00	3,645.60	23,363.40	219.00	219.00

场地购置面积根据项目人员安排、功能区划需求、意向标的面积设置，场地面积约为 6,944.00 m²，购置单价按照意向标的市场价格 3.5 万元/m² 估算，场地购置费用共计 24,304.00 万元。

此外，由于场地购置及装修需要一定时间周期，且募投项目实施完毕后，公司预计办公人员数量将达到 400 人，按照人均面积和新增人员数量，剔除购置的场地面积后，估算需租赁的场地面积。租赁单价按照公司现有北京房产租赁单价，结合市场报价估算，本项目实施所需场地租赁费用共计 657.00 万元。场地装修面积综合了购置和租赁场地的面积，装修单价参考了同类建筑物装修单价，并结合市场报价综合估算，场地装修费用共计 2,486.00 万元。

(2) 设备购置

本项目设备购置包括硬件投入和软件投入，共计 3,508.40 万元。

单位：万元

项目	投资总额	第一年	第二年	第三年	第四年
硬件设备购置	1,818.40	254.00	435.00	501.00	628.40
软件购置	1,690.00	315.00	315.00	530.00	530.00
合计	3,508.40	569.00	750.00	1,031.00	1,158.40

其中，硬件投入主要包括失效分析仪、自动调谐器、网络分析仪、探针台等设备购置，根据项目的产品研发规划、人员配置预测相应设备需求，并按照相关设备历史采购价格、市场价格进行综合估算，共计 1,818.40 万元；软件投入主要包括 Cadence、Advanced Design System、Mentor Graphics 等软件购置。软件投入根据项目的产品研发规划、人员配置预测相应需求，并按照相关软件历史采购价格、市场价格进行综合估算，共计 1,690.00 万元。

(3) 研发费用

本项目研发费用包括研发人员工资、其他研发费用，共计 24,257.41 万元。

单位：万元

项目	投资总额	第一年	第二年	第三年	第四年
研发人员工资	19,657.41	2,450.00	3,969.00	5,919.48	7,318.93
其他研发费	4,600.00	775.00	975.00	1,175.00	1,675.00
合计	24,257.41	3,225.00	4,944.00	7,094.48	8,993.93

公司根据历史经验工作量匹配研发人员数量，岗位薪酬参考发行人目前人均工资水平并结合市场上同类人员工资水平及工资增长率进行测算，截至建设期第四年共需投入研发人员 86 人，其中内部调配 30 人，外部招募 56 人，研发人员工资合计 19,657.41 万元。

其他研发费用包括光罩与工程流片、工程夹具、委外服务、研发耗材、实验室运行及维护费用，共计 4,600.00 万元。

(4) 其他投资支出

本项目其他投资支出包括基本预备费，共计 1,104.26 万元。基本预备费按全部工程投资（场地投资、设备购置、研发费用）的 2%进行测算。

（二）募投项目与现有产品、研发项目的区别和联系，是否存在重复建设

5G 射频前端芯片及模组研发和产业化升级项目、射频 SoC 研发及产业化升级项目主要研发方向为结合当前市场环境和自身业务情况，对公司现有射频前端及射频 SoC 业务的进一步升级；而总部基地及研发中心建设项目主要针对前沿射频前端技术研发储备，进行涵盖卫星通信射频前端芯片、WiFi 射频前端模组及基站射频前端芯片等前沿新兴项目的研发。

总体而言，募投项目对应的产品和研发与现有产品、研发项目产品的核心技术同源，是在现有业务基础上的升级和延伸，在产品代际、性能指标上有所提升，具体区别和联系如下表所示：

项目	具体募投产品	现有产品	现有研发项目	募投项目
5G 射频前端芯片及模组研发和产业化升级项目	5G 射频前端模组（以 L-PAMiD 产品为例）	Phase7LE L-PAMiD 产品，分 LB 和 MHB 两个模组，其中 LB 支持 4G/5G 和 GSM PA，MHB 支持 B1/3/34/39/40/41 等国内频段	集成双工器滤波器的 5G L-PAMiD Lite 收发模组：Phase 8L all-in-one L-PAMiD 产品等，支持 B28A/B26/B8/B1/B3/B34/B39/B40/B41 频段，支持 GSM 功能，支持 3/4/5G 频段，支持 5 路 LNA，支持 NSA 功能，总面积比 Phase7LE 下降 40% 新一代 5G L-PAMiD 高集成度模组：采用双面 BGA 封装，更小的尺寸，更高的集成度	Phase8LE L-PAMiD 产品，为 Phase8L 升级版，更多频段支持（如 B2/7 国际频段等），效率提升到 24%和 20%，功率提高 0.5dBm
	射频开关	射频天线调谐开关，尺寸 1.1*1.5mm，耐压 80V 下谐波为-36dBm	射频天线调谐开关，尺寸 1.1*1.5mm，耐压 80V 下谐波为-40dbm，并使用国产品圆	射频天线调谐开关，更小尺寸 0.95*1.35mm，耐压 80V 下谐波-43dBm，拥有更好的谐波特性
	车载通信射频前端模组	支持 Phase5N 功能，频率 663~915、1,710~2,025、2,300~2,700MHz，支持 3G/4G/5G 功能，支持 N41 100M 带宽，支持 PC2 功率，尺寸 4*6.8mm	支持 GSM 功放功能和卫星功放功能，满足 AEC-Q100 车载规范，	全套车载射频解决方案，包括 Phase 5N, TxM 功放，Sub 6G 1T2R 模组，Sub 6G 2R FEM，LNA Bank 和单刀双掷/单刀四掷开关等，满足 AEC-Q100 车载规范
射频 SoC 研发及产业化升级项目	超低功耗蓝牙芯片	低功耗蓝牙 BLE5.4，支持 Mesh1.0，支持高速率，支持苹果和 google 寻物功能，灵敏度可达 -98dBm，输出功能可达 8dBm，峰值电流在输出 0dBm 功率下 3.4mA~4.2mA。RAM 80kB，支持降压 DCDC，工作电压支持 1.71V~3.6V，睡眠电	低功耗蓝牙 BLE5.4，支持 PAwR，支持 long range，支持 QSPI 的 flash 和 LCD display，支持 USB，支持音频 ADC，支持苹果、google、三星等寻物功能、支持船运模式、IO 个数多达 39 个。灵敏度可达 -99dBm，输出功率可达 10dBm，峰值电流峰值电流在输出 0dBm 功率下 3.7mA~4.2mA.	低功耗蓝牙 BLE6.0，支持 channel sounding 定位，支持 AoA/AoD 定位，支持 long range，支持 Mesh2.0，支持小米 vela 系统、鸿蒙系统，内建高精度 ADC 支持 CAN FD，支持外设无需 MCU 的触发运行，支持船运模式。灵敏度达到 -100dBm，输出功率可达 12dBm，峰值电流在输出 0dBm 功率下 2mA~4mA，支持内部降压 DCDC 和升压 DCDC

项目	具体募投产品	现有产品	现有研发项目	募投项目
		流低至 1.2uA 应用市场：智能零售，水汽表，健康医疗，智能家居，智能寻物	RAM 256kB，支持降压 DCDC 应用市场：智能穿戴，语音遥控器，智能零售，智能家居，车载出行	应用市场：智能家居，模组组网，智能零售，水汽表，健康医疗，智能寻物，数字钥匙，胎压监测
	高性能蓝牙音频芯片	产品指标： 支持蓝牙 5.2，支持语音 ADC 和 DAC，支持 QSPI/OSPI 的 flash 或 PSRAM 的接口，以及 QSPI 的 LCD 显示接口，灵敏度可达-95dBm，输出功率可达 10dBm 应用市场：可穿戴应用，电动车仪表盘	产品指标： 支持蓝牙 6.0，支持 channel sounding，支持 LE audio，支持多种音频算法，集成了安全模块，支持射频高速率。灵敏度可达-100dBm，输出功率可达 12dBm，支持 ECC 的 RAM 架构 应用市场：可穿戴应用，电动车钥匙，音频应用，定位应用	产品指标： 支持蓝牙 6.0 以上协议，支持 channel sounding，支持射频的高速率模式，支持蓝牙的 HDT 的高数据吞吐率模式，支持音频的多种算法以及降噪算法，集成 DSP 核，可以实现简易的端侧 AI 运算。灵敏度可达-100dBm，输出功率可达 16dBm，支持直接锂电池供电， 应用市场：各类音频应用，游戏类应用，端侧 AI 应用
	无线物联网多协议芯片	现有产品以低功耗蓝牙 SoC 为主，无支持类似的多协议芯片	在研项目以低功耗蓝牙 SoC 为主，无支持类似的多协议芯片	产品指标： 支持包括蓝牙、ZigBee、Matter、Thread、星闪等在内的多个协议，能适配多种物联网的应用场景。灵敏度可达-100dBm，输出功率可达 12dBm 应用市场：物联网应用，智能家居
总部基地及研发中心建设项目	卫星通信射频前端芯片	北斗卫星与天通卫星功率放大器，功率 36dBm，效率 45%以上	三合一卫星功率放大器，尺寸 5*5mm 和 3.5*3.5mm，厚度 0.65max，功率 37dBm，效率 45%以上	卫星开关、低噪放、功率放大器集成模组，实现三种功能合一，集成度更高，尺寸 5*5mm
	WiFi 射频前端模组	WiFi 6 FEM 产品，支持 2.4G 和 5G 频段，产品支持 AP 路由器，线性功率放大器构架，不	WiFi 7 FEM 产品，支持 2.4G 和 5G 频段，同时通过扩频支持到 6G 频段，适用于全球 WiFi7 频段，非线性高效	WiFi 8 FEM 产品，支持 2.4G 和 5~7G 频段，单一功率放大器支持 5~7G 频段，适用于全球 WiFi 8 产品，非线性高效率负载调制构架，有

项目	具体募投产品	现有产品	现有研发项目	募投项目
		需要系统提供 DPD 算法支持，应用简单，高性价比	率功放构架，配合系统 DPD 算法，可以达到 26dBm 线性功率，效率提升 5%	更好的效率提升，26dBm 线性功率下，效率提升 8%
	基站射频前端芯片	现有产品无基站射频前端芯片	用于基站的大功率放大器，使用宽禁带半导体工艺，通过功率合成、分布式等方法来提高功率放大器的饱和功率和带宽，满足基站和小基站应用	基站用驱动芯片，用于驱动大功率放大器产品，支持 400M~4G 频段，增益 22dB，增益平坦度 1dB，电流 50mA，线性度-40dBc，有良好性能

注：射频前端行业是技术密集型的前沿行业，技术发展很快，且受下游应用等因素影响较大，因此尽管公司的发展战略方向较为明确，但具体的技术方案和产品定义存在一定不确定性，实际实施项目过程中涉及的技术细节有可能与上表列示不完全相同。

如上表所述，本次募投项目所涉及产品性能指标、应用场景等方面与现有产品及在研项目产品存在差异，是公司基于现有业务基础和技术发展方向进行的合理布局，不存在重复建设的情形。

二、结合现有研发投入规模、本次募集资金具体用途等情况，充分说明本次融资规模的必要性、合理性

（一）公司现有研发投入规模远低于国际头部厂商

最新财年，公司与国际竞争对手的研发投入对比如下：

公司	财年截止日	单位	研发费用	研发费用占营业收入比例
射频前端				
Qualcomm	2024-09-29	亿美元	88.93	22.82%
Broadcom	2024-11-03	亿美元	93.10	18.05%
Skyworks	2024-09-27	亿美元	6.32	15.12%
Qorvo	2025-03-29	亿美元	7.48	20.10%
Murata	2025-03-31	亿日元	1,492.74	8.56%
射频 SoC				
TI	2024-12-31	亿美元	19.59	12.52%
Silicon Labs	2024-12-28	亿美元	3.32	56.85%
Nordic	2024-12-31	亿美元	1.61	31.51%
发行人	2024-12-31	亿元	3.14	14.94%
其中，射频前端芯片	2024-12-31	亿元	2.34	11.13%
射频 SoC 芯片	2024-12-31	亿元	0.55	2.63%

从上表可以看到，公司在研发投入方面仍与国际头部厂商存在巨大差距。以 Skyworks 为例，其 2024 财年研发费用折合人民币达 44.28 亿元，是昂瑞微的 14 倍。因此，以昂瑞微为代表的国产射频芯片厂商，需要继续加强资本实力，加大研发投入，力争早日成为国际头部厂商，助力我国射频前端产业实现全面突破。

（二）募投项目与现有研发投入规模及其占收入比例相匹配，本次融资规模具有合理性

报告期内，公司始终鼓励创新，重视研发工作，研发投入整体保持较高水平，各期研发费用分别为 26,999.86 万元、39,632.84 万元和 31,384.40 万元，研发费用率分别为 29.25%、23.38%和 14.94%。募投项目建设期四年研发费用分别为 26,454.57 万元、32,021.27 万元、40,521.51 万元和 45,333.81 万元，占募投项目投入所产生收入的预计比例分别为 34.27%、15.81%、17.47%和 17.56%，除建设

期第一年由于公司募投项目所涉及的研发投入存在研发周期、相关产品产量尚处于爬坡阶段外，各期募投项目研发费用率与现有研发规模及占比相匹配。

具体测算过程如下¹⁶：

单位：万元

项目名称	第一年	第二年	第三年	第四年
预计研发费用合计	26,454.57	32,021.27	40,521.51	45,333.81
募投项目 1:5G 射频前端芯片及模组研发和产业化升级项目	16,967.81	19,628.65	22,347.94	24,682.04
募投项目 2: 射频 SoC 研发及产业化升级项目	6,221.88	7,311.78	10,192.64	10,611.09
募投项目 3: 总部基地及研发中心建设项目	3,264.88	5,080.84	7,980.94	10,040.68
预计营业收入合计	77,188.00	202,494.20	231,886.09	258,192.18
募投项目 1	62,982.61	168,493.16	190,764.35	207,967.51
募投项目 2	14,205.39	34,001.04	41,121.74	50,224.67
预计研发费用率	34.27%	15.81%	17.47%	17.56%

（四）本次募集资金具体用途均属于科技创新领域，有助于进一步提高公司自主创新能力，本次融资规模具有必要性

公司的募集资金主要投向为 5G 射频前端芯片及模组研发和产业化升级项目、射频 SoC 研发及产业化升级项目、总部基地及研发中心建设项目。公司本次募投项目投资方向均属于科技创新领域，是响应《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》中对集成电路产业发展的战略规划，积极提升产品性能，持续向高端领域拓展的重要举措。

其中，5G 射频前端芯片及模组研发和产业化升级项目运用公司当前在射频前端领域的产品和技术储备，进一步开发升级用于手机及可穿戴设备的高集成度、高技术难度射频前端模组及相关分立器件、高可靠性车载通信射频前端模组等；射频 SoC 研发及产业化升级项目基于公司当前在射频 SoC 领域的产品和技术储备，根据协议标准的更新要求，升级研发低功耗蓝牙芯片、高性能蓝牙音频芯片

¹⁶ 注 1：募投项目 3（总部基地及研发中心建设项目）为前沿射频前端技术研发，未进行收入及盈利预测；

注 2：由于暂未确定总部基地公司各部门间分摊使用面积，此处假设募投项目 3 所产生的折旧摊销费用均计入研发费用；

注 3：“预计营业收入”“预计研发费用率”均未考虑除本次募投项目投产外的其他业绩增长因素，仅为量化测算假设，不构成对未来业绩的预测或承诺

和支持包括蓝牙、Zigbee、Matter、Thread、HomeKit、星闪等物联网协议标准的无线物联网多协议芯片产品；总部基地及研发中心建设项目在打造产品研发、日常办公等功能于一体的总部基地及研发中心的同时，在公司现有射频技术与产品的积累上，进行涵盖卫星通信射频前端芯片、WiFi 射频前端模组及基站射频前端芯片等前沿射频前端技术研发。

募投项目建设将有助于进一步提高公司自主创新能力，增强公司技术储备，完善产品布局，并抓住国产供应链导入机会，推动产品规模化发展，以技术升级提升公司产品的核心竞争力，本次融资规模具有必要性。

三、本次募投项目对应的各产品规划产量，结合募投产品的市场空间、产量、产销率、主要/目标客户、在手订单、竞争对手情况、终端领域需求变化等影响因素，量化分析是否存在新增产品无法消化的风险

（一）募投产品的市场空间

1、5G 射频前端芯片及模组研发和产业化升级项目相关募投产品市场空间

5G 时代下，射频器件需求量的增加导致手机内 PCB 空间紧张，工艺难度提升。且随着终端设备对轻便性的要求越来越高，其体积越来越小，使用模块化技术减小射频器件所占用的空间，实现射频前端模组化的趋势愈发凸显。即使消费市场呈现波动的趋势，5G 技术对射频前端各部件的数量需求提升仍然为射频集成电路行业带来巨大的市场前景，射频集成电路作为手机、平板电脑等移动设备不可或缺的元器件，迎来高速发展期。此外，在车载通信领域，自动驾驶和车联网等应用都需要最新一代 5G 通信协议的支持，以满足车用的低延时、高速率、低功耗、多连接的要求，市场空间广阔。

根据 Yole Development 数据，预计 2024 年 5G 射频前端市场规模为 171.81 亿美元，根据模组及分立器件比例估算，预计 2024 年 5G 射频前端模组市场规模为 124.66 亿美元；预计 2024 年射频开关市场规模为 22.89 亿美元；2023 年车载射频前端市场规模为 3.00 亿美元，根据其预计的 17% 市场增速进行估计，预计 2029 年车载射频前端市场规模为 9 亿美元。射频前端模组市场的高速发展为公司射频前端芯片的产能扩张提供了持续动力，为募投项目的实施提供了市场基础。

2、射频 SoC 研发及产业化升级项目相关募投产品市场空间

随着物联网技术的成熟和应用领域的不断拓展，全球物联网产业快速发展，物联网设备连接数不断增加。根据 IoT Analytics 数据，2023-2030 年，全球物联网设备连接数的复合增长率为 13.8%，预计 2024 年将达到 188 亿台，且未来将有望不断拓展更多应用场景，发展前景广阔，作为物联网终端设备主控芯片的射频 SoC 芯片需求潜力巨大，为募投项目的实施提供了行业空间。

3、量化分析公司募投项目产品产销量与下游市场需求，公司新增产品产销量具备相应的市场消化能力

本次募投项目产品预测市场规模¹⁷及市占率情况如下：

募投项目	具体产品	项目	第一年	第二年	第三年	第四年
募投项目 1	5G 射频前端模组	销量（万颗）	17,218	47,797	57,751	66,276
		收入（万元）	53,135	138,951	157,959	170,838
		市场（万元）	9,364,514	10,147,923	10,811,362	11,156,584
		市占率	0.57%	1.37%	1.46%	1.53%
	射频开关	销量（万颗）	31,932	98,759	111,995	127,004
		收入（万元）	9,589	28,768	31,645	34,810
		市场（万元）	1,829,386	1,945,768	2,035,965	2,042,511
		市占率	0.52%	1.48%	1.55%	1.70%
	车载通信模组	销量（万颗）	38	117	179	365
		收入（万元）	258	773	1,160	2,320
		市场（万元）	298,717	349,499	408,914	478,429
		市占率	0.09%	0.22%	0.28%	0.48%
募投项目 2	射频 SoC 芯片	销量（万颗）	19,622	44,236	50,301	57,747
		收入（万元）	14,205	34,001	41,121	50,225
		市场（万颗）	2,150,000	2,450,000	2,830,000	3,220,000
		市占率	0.91%	1.81%	1.78%	1.79%

如上表所示，经测算，公司募投项目产品产销量与下游与日俱增的市场需求匹配，且公司募投项目预计市场占有率均不足 2%，结合报告期内公司产销率较高、已建立的良好品牌优势和客户基础、下游终端应用领域的快速增长等情况考

¹⁷ 数据来源：Yole Development、IoT Analytics；汇率以 1 美元=7.2739 元人民币计
5G 射频前端模组市场规模以 5G 射频前端市场规模*模组市场占比估计

虑，公司新增产品产销量具备相应的市场消化能力。

（二）公司现有产销率较高，新增产量有望顺利消化

报告期各期，公司主要产品的产量分别为 77,468 万颗、132,158 万颗、228,966 万颗，产销率分别为 101.18%、97.16%和 87.98%。2022 年及 2023 年公司产销率均接近 100%，订单规模基本可以完全消化公司产品产量。2024 年，公司产销率有所下降至 87.98%，主要系 2024 年以来，公司结合部分大型终端客户如客户 A、龙旗科技、华勤技术、传音等需求，进行战略性备货，库存商品备货量提升所致。

近年来，随着公司销售规模快速增长，公司迎来高速发展。然而随着射频前端向小型化、高频化和集成化发展，射频前端技术难度不断升级；新一代蓝牙标准引入提升定位精度、传输效率及可靠性等指标的新功能后，相关应用场景面临升级需求，公司亟待提升 5G 射频前端及射频 SoC 产品的研发及设计能力，进一步扩充研发人员团队，加大公司的研发投入力度，以产品技术升级构建新的利润增长点。因此，在射频前端及射频 SoC 行业长期趋势向好、进口替代提速的行业环境下，公司募投项目新增产量有望得到顺利消化。

（三）募投产品主要/目标客户、在手订单、竞争对手情况

公司射频前端产品的主要客户为客户 A、小米、荣耀、三星、vivo 等智能手机终端厂商，射频 SoC 芯片产品已经导入阿里、小米、惠普、凯迪仕、华立科技、三诺医疗等知名客户，公司已与上述客户建立了稳定互信的长期战略合作关系。公司募投产品是结合当前市场环境和自身业务情况，对公司现有射频前端及射频 SoC 业务的进一步升级，其目标客户与公司当前客户具有一定相似及延续性，公司有望充分发挥在射频行业建立的良好品牌优势和客户基础，伴随升级及新兴产品落地，带动公司业绩持续增长。

募投项目	具体产品	目标客户	主要竞争对手	比较优势
募投项目 1	5G 射频前端模组	客户 A、小米、vivo、OPPO、荣耀、传音等智能手机终端客户	Qorvo、Skyworks、Qualcomm、唯捷创芯、卓胜微、飞骧科技等	高性能模组先发及性能优势，规模量产及品质管理能力，国际及国内双供应链的性价比优势
	射频开关	客户 A、小米、vivo、三星等智能手机终端客户	卓胜微等	高隔离度/低插损等高性能优势，供应链品质优势

募投项目	具体产品	目标客户	主要竞争对手	比较优势
	车载通信模组	客户 A 等智能汽车厂商、移远通信、广和通等模组厂商、经纬恒润等汽车电子供应商	Skyworks、唯捷创芯	全套车规产品覆盖度优势
募投项目 2	射频 SoC 芯片	电子价签：汉朔科技、京东方等 云台控制：客户 C 等 智能家居：阿里天猫、米家等 智慧物流：拼多多等 轮胎检测：保隆科技、森萨塔等	Nordic、泰凌微	产品线全面，产品性能领先，性价比突出

截至 2025 年 6 月 30 日，公司在手订单金额为 2.86 亿元（不含税），公司积累了较大规模的在手订单，为公司业务的增长及募投项目的实施奠定了一定的客户基础。

（四）下游终端应用领域的快速增长对射频芯片的需求不断增加

随着 5G 通信、物联网等新技术的不断发展成熟，智能手机、消费电子等主要下游产业也在快速发展，各类创新应用层出不穷。一方面，通信制式的升级对射频芯片提出了更多需求，5G 设备中对射频前端模组及分立器件的需求较 4G 时代大幅增加，为射频前端市场发展提供了良好机遇；另一方面，技术的发展为智能手机和物联设备市场发展提供了新动力。叠加国产化趋势的进一步深化，我国射频前端厂商迎来重要的市场机遇。

此外，万物互联的时代已然到来。伴随蓝牙标准不断升级，相关规范逐步发展完善，如蓝牙物联网设备功耗、蓝牙数据传输量和传输速度/距离及蓝牙位置服务精度等，均在规范层面做出技术更新。相应地，应用场景随之不断扩展。4.0 版本之前的蓝牙，主要应用于电脑、手机等设备，实现音频和简单的数据传输；4.0/4.2 版本的蓝牙具备了低功耗的特性，在智能家居、智能楼宇等一些小互联需求场景中应用，可以满足米级的定位需求；5.0 及以上版本的蓝牙支持应用在更新兴的市场，从最早期的个人音频，扩展到工业、医疗、汽车、商超、楼宇等场景的数据传输、组网和位置服务，功能更加丰富，下游需求持续提高。

（五）量化分析募投项目对应的各产品规划产量增速与报告期内公司产品销量增速关系，募投项目设计具有谨慎性及合理性

本次募投项目预测的营业收入、销量与报告期内同类产品已实现营业收入、销量水平对比情况如下所示：

募投项目	具体产品	项目	2024 年	达峰年（募投第五年）	2024 至达峰年复合增速	2022 至 2024 年复合增速
募投项目 1	5G 射频前端模组	销量（万颗）	28,096.26	78,331.49	18.64%	120.31%
		收入（万元）	90,278.95	189,721.02	13.18%	137.36%
	射频开关	销量（万颗）	58,514.39	144,025.51	16.20%	91.34%
		收入（万元）	18,319.08	38,290.77	13.07%	108.58%
	车载通信模组	销量（万颗）	144.90	744.12	31.35%	717.38%
		收入（万元）	971.79	4,639.74	29.76%	705.85%
募投项目 2	射频 SoC 芯片	销量（万颗）	57,006.71	66,983.52	2.72%	74.06%
		收入（万元）	29,504.57	61,896.80	13.14%	31.35%

如上表所示，募投项目达峰年（预计为募投项目实施第五年、2030 年）预测 5G 射频前端模组销量为 78,331.49 万颗、射频开关销量为 144,025.51 万颗、车载通信模组销量为 744.12 万颗、射频 SoC 芯片销量为 66,983.52 万颗，2024 年至募投项目销量达峰年销量预测复合增速为 18.64%、16.20%、31.35%及 2.72%，远低于 2022 年至 2024 年公司同类现有产品销量复合增速，募投项目对应的各产品规划销量具有谨慎性及合理性。

四、发行人目前在卫星通信射频前端芯片、WiFi 射频前端模组及基站射频前端芯片等前沿新兴项目技术可行性和市场可行性，潜在客户（如有）接洽情况，结合在团队组建、技术储备、客户认证获取各方面的进度，说明募投项目需重点突破的技术及其难度、市场前景

（一）技术可行性和市场可行性

1、公司已积累丰富的技术储备和研发经验

公司自成立起始终专注于射频技术的研发，已经形成了包括射频功率放大器高低功率合成电路、功率放大器功率切换电路等在内的多项技术专利积累。在产品开发工艺上，公司已经积累了基于 CMOS、GaAs、SOI、SiGe 等工艺的集成

电路设计和大规模量产经验，为本项目产品性能的进一步提升和成本优化做出了充足准备。现阶段，公司已经形成了覆盖 2G/3G/4G/5G 全频段的射频前端模组及分立器件的产品和技术布局。公司丰富的产品及技术积累为本项目的开发提供了坚实的技术基础。

2、广阔的市场空间为本项目建设顺利实施提供重要的市场基础

卫星通信射频前端芯片市场空间及发展趋势详见本回复之“2.关于市场”之“三、发行人卫星通信产品的收入、客户、主要应用机型，该产品的市场空间、市场参与者、竞争格局、未来发展趋势”。

根据研究机构 TSR《Wireless Connectivity Market Analysis》报告，2022 年 WiFi 芯片出货量总计 29 亿，其中移动设备 13.70 亿、网络设备 4.16 亿、消费电子 4.29 亿、物联网设备 6.12 亿、汽车 0.82 亿。在 WiFi 联盟的预测中，到 2025 年 Wi-Fi 年度交付超 40 亿部设备。其中，由于更可靠、更高有效吞吐量的提升，尤其是可靠性的提高，因此 WiFi 8 能够面向 XR、工业自动化、电子医务等对可靠性要求极高的无线应用场景，为 WiFi 技术的发展和應用开拓了更广阔的空间。

5G 技术的发展应用将极大地推动宏基站和微基站建设，此外 MIMO 技术的采用会带来单个基站射频芯片数量的增加，基站中射频器件的价值同步提升，这都带来了射频芯片市场需求确定性的增长。根据 Yole 的预测，2025 年基站射频前端市场规模约为 36 亿美元，为 WiFi 射频前端模组的应用提供重要市场基础。

(二) 潜在客户接洽情况、客户认证获取、团队组建、技术储备各方面的进度

总部基地及研发中心建设项目主要针对前沿射频前端技术研发储备，进行涵盖卫星通信射频前端芯片、WiFi 射频前端模组及基站射频前端芯片等前沿新兴项目研发，其潜在客户接洽情况、客户认证获取、团队组建、技术储备各方面的进度如下：

项目	潜在客户接洽及认证情况	技术储备	团队情况
卫星通信射频前端芯片	客户 A、vivo、荣耀、小米、三星等智能手机品牌已规模出货 比亚迪汽车卫星通信模块验证中	公司具备大功率线性功率放大器、低噪声放大器及射频开关等核心技术能力	团队成员具备射频前端器件及模组设计能力；具备大功率功放可靠提升技术能力

项目	潜在客户接洽及认证情况	技术储备	团队情况
	小米汽车、长城汽车等卫星通信模块待接洽		
WiFi 射频前端模组	享拍视频监控小批量出货 腾达科技、烽火通信、中兴通讯验证中 TP-Link 等待接洽	公司具备线性功率放大器、低噪声放大器及射频开关等核心技术，以及 WiFi 射频前端模组技术	团队成员具备毫米波收发机及 WiFi 射频前端模组设计经验
基站射频前端芯片	南京典格通信验证中 京信通信、新华三等等待接洽	公司具备 2~5G 等各类射频功率放大器、低噪声放大器等核心技术，报告期内还曾独立承担国家级项目涉密项目 C，拥有相关的技术储备	团队成员具备 CMOS 收发机及各类 CMOS PA 设计经验

总体而言，公司已通过自主创新和技术研发形成了成熟的技术基础并已组建研发经验丰富的技术团队，能为募投项目的产品迭代提供有力保障。此外，经过多年的积累、凭借过硬的产品质量和优秀的服务，公司已针对相关产品进行潜在客户对接，并已导入部分客户进行产品验证，为项目实施奠定了良好的客户基础。因此，公司实施募投项目具有充足的技术储备和实施能力。

（三）募投项目需重点突破的技术及其难度、市场前景

总部基地及研发中心建设项目主要针对前沿射频前端技术研发储备，进行涵盖卫星通信射频前端芯片、WiFi 射频前端模组及基站射频前端芯片等前沿新兴项目研发，其需重点突破的技术及其难度、市场前景如下：

项目	需重点突破的技术	技术难度
卫星通信射频前端芯片	紧凑、高合成效率的功率合成技术； 高功率 PA 的抗烧毁能力提升技术	卫星通信 PA 需要直接连接高轨卫星，输出功率达 37dBm，是 4G PA 功率的 6 倍，此前在手机设备内从未使用过如此高功率的 PA，同时，相较于过去能够提供大体积、大电池和大天线等宽松环境的卫星专用终端，本项目为了融入高密度移动终端的严苛供电和散热环境，对 PA 的效率、功率控制、热控制方案提出了全面提升的严苛要求
WiFi 射频前端模组	高功率、高效率、低动态 EVM 技术	WiFi 射频高功率下，器件热影响越来越大，WiFi 信号快速切换时 PA 的热稳定变化较大，从而影响动态 EVM 等指标
基站射频前端芯片	宽频放大器设计技术	宽带范围内 PA 的增益平坦度、输出功率及噪声等指标随频率变化较大

公司长期深耕于射频前端芯片等产品的研发、设计与销售，在射频领域已经形成深厚的技术积累。通过自主研发，公司已积累“CMOS 射频功率放大器技术”

“射频功率放大器可靠性提高技术”“射频功率放大器功率合成技术”等核心技术，可以通过核心技术延展、为突破募投项目技术难点提出有力支持。

在市场场景方面，市场对 WiFi 技术及协议的更新需求日益旺盛，新协议标准在各领域的应用不断提速，升级高标准 WiFi 产品将是市场未来发展的必然趋势，加速布局 WiFi 新协议领域将为公司提供重要机遇；同时，智能手机终端添加卫星通信功能，可以起到发挥保障用户生命安全和辅助应急救援工作的重要作用。射频前端芯片作为移动智能终端实现卫星通信功能的重要器件，随着卫星通信技术的迭代更新，以智能手机为代表的移动终端功能不断完善，将持续受益并迎来广阔的增量市场机遇；此外，5G 时代由于信号频率更高，通信信号的传输损耗和穿透损耗更大，因此宏基站的信号难以通过室外覆盖室内，室内微基站数量的需求大大提升。

综上所述，募投项目相关产品的市场空间广阔。

五、各募投项目研发投入与发行人现有研发工作的关系，是否存在重复研发的情况；各募投项目铺底流动资金的测算依据与测算过程、具体用途及合理性

（一）各募投项目研发投入与发行人现有研发工作的关系，是否存在重复研发的情况

各募投项目研发投入是对发行人现有射频前端及射频 SoC 研发的进一步升级，不存在重复研发的情况。具体关系详见本题回复之“一、本次募投项目各项支出的具体内容、使用计划、测算过程及依据；募投项目与现有产品、研发项目的区别和联系，是否存在重复建设”。

（二）各募投项目铺底流动资金的测算依据与测算过程、具体用途及合理性

1、5G 射频前端芯片及模组研发和产业化升级项目

“5G 射频前端芯片及模组研发和产业化升级项目”涉及铺底流动资金为 20,972.97 万元，系根据建设期各年度预计营业收入及各项资产、负债的历史周转率情况预测各项流动资产、流动负债规模，从而计算得到本项目各年度所需的流动资金缺口并按照流动资金需求量的 35%测算得到铺底流动资金投入，具体测

算过程如下：

单位：万元

项目	年周转次数 ¹⁸	第一年	第二年	第三年	第四年
流动资产		25,168.14	66,970.78	75,165.74	81,317.37
应收账款	18.78	3,353.12	8,970.38	10,156.08	11,071.95
存货	2.24	21,815.02	58,000.40	65,009.66	70,245.41
流动负债		6,744.62	17,932.18	20,099.26	21,718.01
应付账款	7.25	6,744.62	17,932.18	20,099.26	21,718.01
流动资金		18,423.52	49,038.60	55,066.48	59,599.35
流动资金本年增加额		18,423.52	30,615.09	6,027.88	4,532.87
铺底流动资金		6,483.22	10,773.43	2,121.21	1,595.11

铺底流动资金是项目投产初期为保证项目有序实施所必需的流动资金，后续将主要用于采购原材料及封测等服务、支付工资福利、其他经营费用和周转资金等，相关计算过程符合行业惯例，铺底流动资金具有必要性。

2、射频 SoC 研发及产业化升级项目

“射频 SoC 研发及产业化升级项目”涉及铺底流动资金为 4,675.32 万元，系根据建设期各年度预计营业收入及各项资产、负债的历史周转率情况预测各项流动资产、流动负债规模，从而计算得到本项目各年度所需的流动资金缺口并按照流动资金需求量的 35%测算得到铺底流动资金投入，具体测算过程如下：

单位：万元

项目	年周转次数	第一年	第二年	第三年	第四年
流动资产		5,242.90	12,457.76	14,930.75	18,041.81
应收账款	18.78	756.28	1,810.18	2,189.27	2,673.90
存货	2.24	4,486.62	10,647.58	12,741.47	15,367.91
流动负债		1,387.14	3,291.95	3,939.32	4,751.35
应付账款	7.25	1,387.14	3,291.95	3,939.32	4,751.35
流动资金		3,855.76	9,165.81	10,991.42	13,290.46
流动资金本年增加额		3,855.76	5,310.05	1,825.61	2,299.04
铺底流动资金		1,356.38	1,867.97	642.21	808.76

铺底流动资金是项目投产初期为保证项目有序实施所必需的流动资金，后续

¹⁸ 应收账款周转次数=2022-2024 年营业收入/应收账款平均净额的均值；
存货周转率=2022-2024 年营业成本/存货平均净额的均值。

将主要用于采购原材料及封测等服务、支付工资福利、其他经营费用和周转资金等，相关计算过程符合行业惯例，铺底流动资金具有必要性。

六、研发费用、折旧摊销费用对发行人未来经营业绩及财务数据的具体影响，并视情况针对性进行重大事项提示

（一）研发费用对发行人未来经营业绩及财务数据的具体影响

募投项目建设期四年研发费用分别为 26,454.57 万元、32,021.27 万元、40,521.51 万元和 45,333.81 万元，占募投项目投入所产生收入的预计比例分别为 34.27%、15.81%、17.47%和 17.56%，具体测算详见本题回复之“二、（二）募投项目与现有研发投入规模及其占收入比例相匹配，本次融资规模具有合理性”。除建设期第一年由于公司募投项目所涉及的研发投入存在研发周期、相关产品产量尚处于爬坡阶段外，其后各年研发费用率均处于合理水平。

建设期四年研发支出占募投项目预计营业收入比值为 18.75%，低于发行人报告期内研发支出占比，说明募投项目设计具有较高研发效率。且预计项目建设期结束后，募投项目研发支出投入仍将继续产生大额收入和利润，对未来经营业绩将形成有效支撑。

（二）折旧摊销费用对发行人未来经营业绩及财务数据的具体影响

公司本次募集资金投资项目的折旧摊销模拟测算如下：

单位：万元

类别	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年	第六年	第七年	第八年
折旧	424.45	889.10	2,052.27	2,222.90	1,883.40	1,403.47	874.36	785.44
摊销	561.12	627.67	727.18	837.44	362.46	362.46	309.46	309.46
合计	985.57	1,516.77	2,779.45	3,060.34	2,245.86	1,765.93	1,183.82	1,094.90

现有营业收入以 2024 年营业收入测算，并假设未来保持不变；募投项目预计营业收入根据项目情况测算，上述假设仅为测算本次募投项目新增折旧摊销对公司未来经营业绩的影响，不代表公司对未来年度盈利情况的承诺，也不代表公司对未来年度经营情况及趋势的判断。具体测算如下：

单位：万元

类别	第一年	第二年	第三年	第四年
现有营业收入	210,131.97	210,131.97	210,131.97	210,131.97

类别	第一年	第二年	第三年	第四年
募投项目预计营业收入	77,188.00	202,494.20	231,886.09	258,192.18
新增折旧摊销占现有营业收入比重	0.47%	0.72%	1.32%	1.46%
新增折旧摊销占募投项目预计营业收入比重	1.28%	0.75%	1.20%	1.19%
类别	第五年	第六年	第七年	第八年
现有营业收入	210,131.97	210,131.97	210,131.97	210,131.97
募投项目预计营业收入	294,548.33	281,679.85	271,567.31	262,381.59
新增折旧摊销占现有营业收入比重	1.07%	0.84%	0.56%	0.52%
新增折旧摊销占募投项目预计营业收入比重	0.76%	0.63%	0.44%	0.42%

公司 2024 年尚未盈利，此处仅测算对募投项目预计净利润影响。上述假设仅为测算本次募投项目新增折旧摊销对公司未来经营业绩的影响，不代表公司对未来年度盈利情况的承诺，也不代表公司对未来年度经营情况及趋势的判断。具体测算如下：

单位：万元

类别	第一年	第二年	第三年	第四年
募投项目预计净利润	-15,020.83	-3,224.30	-1,876.59	2,567.02
新增折旧摊销占募投项目预计净利润比重	-6.56%	-47.04%	-148.11%	119.22%
类别	第五年	第六年	第七年	第八年
募投项目预计净利润	43,789.59	43,823.31	43,941.60	39,531.06
新增折旧摊销占募投项目预计净利润比重	5.13%	4.03%	2.69%	2.77%

根据上表量化分析可知，虽然本次募投项目的实施会导致公司折旧摊销金额增长，但本次募投项目投产后，每年新增折旧摊销占现有营业收入和募投项目预计营业收入的比例最大值分别为 1.46% 和 1.28%，预计本次募投项目新增折旧摊销不会对公司未来盈利能力及经营业绩产生重大不利影响。

新增折旧摊销费用会对公司短期内的经营业绩造成一定的压力。但募投项目将有望大幅提升公司营收规模以及市场影响力，随着募集资金投资项目逐渐产生效益，预计募投项目年净利润足以抵消年新增折旧摊销费用，对未来经营成果不会产生较大不利影响。

（三）针对募投项目新增研发费用、折旧摊销情况进行重大事项提示

公司已在招股说明书的“第二节 概览”之“一、重大事项提示”之“（一）特别风险提示”之“10、募集资金投资项目新增研发费用、折旧摊销影响公司盈利能力的风险”中充分披露相关风险内容，具体如下：

“根据募集资金使用计划，本次募集资金投资项目建设期间，公司年新增研发费用较大；项目建成后，公司新增固定资产、无形资产，导致相应的折旧、摊销费用增加。若因市场环境等因素发生变化，募投项目中新技术与产品的研发进度不及预期，导致募集资金投资项目投产后盈利水平不及预期，新增研发费用、折旧和摊销费用可能影响公司利润，从而导致未来经营业绩存在下降的风险。”

七、中介机构核查意见

保荐机构进行了如下核查：

1、查阅行业研究报告、可比公司的相关公开信息，了解发行人行业及下游应用市场发展趋势、市场容量等信息，了解行业竞争情况，分析发行人业务发展前景，分析募集资金的可行性和必要性；

2、获取并查阅本次募投项目编制的可行性研究报告及相关明细，了解本次募投项目各项支出的具体内容、使用计划，了解发行人募投项目拟生产的产品及目标客户情况、募投产品方向的未来发展规划及产量消化措施，查阅研发费用的投入明细、时间安排等情况；

3、获取生产、销售数据计算各类产品产销率进行分析；了解拟募投项目与现有产品、现有研发相关差异等；

4、复核公司铺底流动资金缺口计算过程，分析预备费、铺底流动资金合理性；查看公司财务报表了解各期末短期借款情况、经营活动产生的现金流量净额情况；

5、根据募集资金各项目明细，测算募集资金项目研发费用、折旧摊销对公司业绩的影响。

经核查，保荐机构认为：

1、5G 射频前端芯片及模组研发和产业化升级项目、射频 SoC 研发及产业

化升级项目主要研发方向为结合当前市场环境和自身业务情况，对公司现有射频前端及射频 SoC 业务的进一步升级；而总部基地及研发中心建设项目主要针对前沿射频前端技术研发储备，进行涵盖卫星通信射频前端芯片、WiFi 射频前端模组及基站射频前端芯片等前沿新兴项目进行研发，均与现有产品、研发项目存在一定区别，不存在重复建设；

2、报告期内公司无外部增资且历史融资渠道较为单一，难以满足公司研发投入需求；募投项目与现有研发投入规模及其占收入比例相匹配；募投项目建设将有助于进一步提高公司自主创新能力，以技术升级提升公司产品的核心竞争力，本次融资规模具有必要性；

3、公司募投项目产品产销量与下游与日俱增的市场需求匹配，结合报告期内公司产销率较高、已建立的良好品牌优势和客户基础、下游终端应用领域的快速增长等情况考虑，公司新增产品产销量具备相应的市场消化能力；

4、铺底流动资金是项目投产初期为保证项目有序实施所必需的流动资金，相关计算过程符合行业惯例，铺底流动资金具有必要性；

5、新增研发费用、折旧摊销费用会对公司短期内的经营业绩造成一定的压力。但募投项目将有望大幅提升公司营收规模以及市场影响力，随着募集资金投资项目逐渐产生效益，预计年募投项目预计净利润足以抵消年新增折旧摊销费用，对未来经营成果不会产生较大不利影响。

保荐机构总体意见

对本问询回复材料中的发行人披露内容，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，为北京昂瑞微电子技术股份有限公司《关于北京昂瑞微电子技术股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的审核问询函之回复》之签章页）

北京昂瑞微电子技术股份有限公司

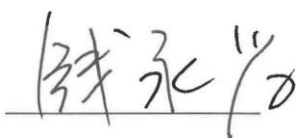


发行人董事长声明

本人作为北京昂瑞微电子技术股份有限公司的董事长,现就本次审核问询函回复郑重声明如下:

“本人已认真阅读北京昂瑞微电子技术股份有限公司本次审核问询函回复的全部内容,确认本次审核问询函回复不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏,并对上述文件的真实性、准确性、完整性、及时性承担相应法律责任。”

发行人董事长:



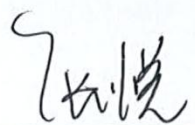
钱永学

北京昂瑞微电子技术股份有限公司

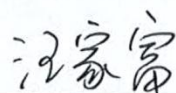


（本页无正文，为中信建投证券股份有限公司《关于北京昂瑞微电子技术股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的审核问询函之回复》之签章页）

保荐代表人：



张悦



汪家富

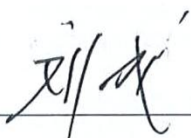
中信建投证券股份有限公司



关于本次问询意见回复报告的声明

本人已认真阅读北京昂瑞微电子技术股份有限公司本次问询意见回复报告的全部内容，了解报告涉及问题的核查过程、本公司的内核和风险控制流程，确认本公司按照勤勉尽责原则履行核查程序，问询意见回复报告不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对上述文件的真实性、准确性、完整性、及时性承担相应法律责任。

法定代表人/董事长签名：


刘 成



（本页无正文，为广东信达律师事务所《关于北京昂瑞微电子技术股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的审核问询函之回复》之签章页，仅对审核问询函中需要律师进行核查的事项发表核查意见）



负责人（签字）：

李 忠 李忠

经办律师（签字）：

魏天慧 魏天慧

易明辉 易明辉

杨 阳 杨阳

何凌一 何凌一

2025 年 7 月 7 日

（本页无正文，为中审众环会计师事务所（特殊普通合伙）《关于北京昂瑞微电子技术股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的审核问询函之回复》之签章页，我们仅对审核问询函中需要发行人会计师进行核查的事项发表核查意见）

中审众环会计师事务所（特殊普通合伙）



中国注册会计师：

（项目合伙人）：

徐超玉

中国注册会计师：

杨磊

中国·武汉

2025 年 7 月 7 日