



无锡中感微电子股份有限公司
首次公开发行股票并在科创板上市
申请文件的审核问询函的回复

保荐人（主承销商）



（四川省成都市青羊区东城根上街 95 号）

二〇二二年十二月

上海证券交易所：

贵所于 2022 年 7 月 26 日出具的《关于无锡中感微电子股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的审核问询函》（上证科审（审核）[2022]339 号）（以下简称“《审核问询函》”）已收悉。无锡中感微电子股份有限公司（以下简称“中感微”、“发行人”或“公司”）会同国金证券股份有限公司（以下简称“国金证券”、“保荐人”）、容诚会计师事务所（特殊普通合伙）（以下简称“容诚”、“会计师”、“容诚会计师”）、北京大成律师事务所（以下简称“大成”、“律师”、“大成律师”）等有关中介机构，对《审核问询函》进行了认真讨论研究，对《审核问询函》提出的问题进行了逐项核查落实，并根据要求对《无锡中感微电子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》（以下简称“招股说明书”）进行了修改和补充披露，现对相关问题回复如下，请予审核。

如无特别说明，本《审核问询函》回复中简称与招股说明书中简称具有相同含义，涉及对申请文件修改的内容已用楷体加粗标明。

黑体	问询函所列问题
宋体	对问询函所列问题的回复
楷体（加粗）	涉及修改招股说明书等申请文件的内容

在本《审核问询函》回复中，若合计数与各分项数值相加之和在尾数上存在差异，均为四舍五入所致。

目录

目录.....	2
问题 1 关于科创属性	3
1.1 关于技术先进性.....	3
1.2 关于例外情形适用.....	57
问题 2 关于主要产品	116
问题 3 关于竞争地位和市场空间	143
问题 4 关于收入	173
问题 5 关于单一客户依赖	200
问题 6 关于经销模式	249
问题 7 关于尚未盈利	273
问题 8 关于成本和毛利率	315
问题 9 关于期间费用	343
问题 10 关于采购和存货	365
问题 11 关于应收应付和现金流	390
问题 12 关于货币资金和资金流水核查	407
问题 13 关于实际控制人及股东	439
问题 14 关于子公司及其他关联方	465
问题 15 关于募投项目	482
问题 16 关于其他	505
16.1 关于前次 IPO 准备	505
16.2 关于信息披露.....	507
16.3 关于媒体质疑.....	517

问题 1 关于科创属性

1.1 关于技术先进性

申报文件显示：

根据申报材料：（1）发行人蓝牙音频 SoC 芯片主要应用于消费市场，竞争激烈，国产化率较高，主要拥有抑制 VCO 牵引提升射频发射功率和线性度技术、动态可变中频结构技术等 13 项核心技术；（2）发行人蓝牙音箱芯片产品与竞争对手同类产品进行比较，达到或者处于行业前列，但选取的炬芯科技可比产品推出时间较早，对比技术指标未包括低功耗的电源管理 IP 相关指标，未选取联发科、博通、恒玄科技等国内外领先企业同类产品进行对比；未选取同行业可比公司 TWS 耳机蓝牙音频芯片产品作技术指标对比；（3）发行人牵头和参与承担多项国家及省部级研发及产业化项目，包括国家火炬计划“射频配芯片研发、设计及产业化项目”，国家 973 重点基础研究发展计划“基于 DPS 像素阵列的智能传感器和灵敏度拓展方法”项目，工信部“支持物联网语音入口的人工智能 SoC 芯片的研发及应用”项目及多项江苏省科技成果转化项目等重大科研项目；（4）在车规级物联网视音频芯片方向，公司于 2021 年 4 月与中国一汽研发总院签署合作协议，成立汽车芯片联合实验室，基于公司在汽车视音频芯片的前瞻技术研究，共同攻坚汽车视音频芯片。

请发行人说明：（1）结合发行人产品应用于消费领域、市场竞争激烈、国产化率较高、SoC 芯片在产品中的功能、核心技术属于行业通用技术还是专有技术、客户开拓情况等，说明发行人产品的技术门槛以及是否具备先进性，主要产品的竞争力如何体现；（2）衡量蓝牙音频 SoC 芯片技术和产品先进性的主要指标或标准，发行人主要产品在关键性能指标上与行业主流水平、最高技术水平的比较情况，同类产品比较中选取的竞争对手产品是否代表其最新、最高技术水平，请补充选取联发科、博通、恒玄科技等国内外领先企业同类产品进行比较，并选取可比公司 TWS 耳机蓝牙音频芯片同类产品作技术指标对比；（3）发行人承担或者主持上述国家及省部级项目/合作研发项目的具体情况，包括项目时间、参与主体、项目内容、具体分工、研发成果及归属、发行人是否为主要参与单位等，是否与发行人主营业务相关及技术成果转化情况；（4）发行人与中国一汽研发

总院的具体合作内容、研发进展情况，结合发行人在汽车视音频芯片的前瞻技术研究情况、相关专利及核心技术储备、车规级汽车视音频芯片的技术门槛及壁垒、同行业研发进展等，说明发行人通过联合研发及时推出具有竞争力的车规级汽车视音频芯片的可行性。

请保荐机构对上述事项进行核查并发表明确意见。

【发行人说明】

一、结合发行人产品应用于消费领域、市场竞争激烈、国产化率较高、SoC芯片在产品中的功能、核心技术属于行业通用技术还是专有技术、客户开拓情况等，说明发行人产品的技术门槛以及是否具备先进性，主要产品的竞争力如何体现

（一）发行人蓝牙音频 SoC 芯片产品的技术门槛及先进性

1、拥有一系列自主知识产权的基于经典蓝牙的中高速移动自组网技术

（1）基于经典蓝牙的中高速移动自组网技术构成核心技术竞争力

蓝牙是最主要的短距离无线通信方式之一，然而经典蓝牙仅适合覆盖距离在百米以内、数据传输量较小的通信，且通信方式为点对点，在 IoT/AIoT 时代成为严重束缚蓝牙在物联网应用中进一步发展的瓶颈。2013 年蓝牙技术联盟基于经典蓝牙标准协议发布了无连接从属广播 CSB（Connectionless Slave Broadcast）技术，该技术可实现一个蓝牙主设备向多个从设备进行数据传输。

2016 年开始蓝牙 TWS 技术出现并逐渐普及，然而 TWS 技术虽可以对蓝牙设备进行组对，但只能组成一对一的设备系统，更适合蓝牙耳机的左右耳配对应用，如在蓝牙音箱或物联网等多点组网应用中，则无法实现更多蓝牙音箱设备或物联网终端设备的一对多组网，不能满足应用需求。

蓝牙技术联盟从蓝牙 4.0 版本起革命性的加入了低功耗蓝牙 BLE 协议部分，低功耗蓝牙模式一般用于数据量较小的传输场景，如智能家居类（蓝牙锁、蓝牙灯）、传感设备的数据发送（血压计、温度传感器）、消费类电子（电子烟、遥控玩具）等。从 2020 年蓝牙 5.2 版本推出开始，低功耗蓝牙 LE Audio 通过同步广播串流 BIS（Broadcast Isochronous Stream）技术正式支持数据量较大的音频传

输，在传输速度、组网能力等方面向着适用于物联网的方向进一步改进。

然而上述实现蓝牙设备组网的技术在性能及可行性方面存在以下问题：1) 基于经典蓝牙的 CSB 技术在蓝牙点到多点的音频信号同步播放场景下，面临由于音频数据过大而导致音频在点到多点之间同步播放时出现蓝牙宽带不足、卡顿、功耗过大等情况；2) 蓝牙 TWS 技术无法实现超过两台蓝牙设备互联，无法满足物联网多点传感的应用需求；3) CSB 及 BIS 技术在实现室内物联网应用，如多室家居多房间同时播放音乐时，容易受到墙壁遮挡及 WiFi、Zigbee 等其他短距离无线电射频信号干扰的影响，造成信号卡顿或通信死角；4) 目前 LE Audio 全套规范尚未发布，支持 LE Audio 的手机等智能终端仍处于产品认证阶段，尚未实现大规模量产，因此通过基于 LE Audio 的 BIS 技术实现点到多点之间音频同步播放的产业化进程的大规模应用还很漫长，仅通过 LE Audio 实现蓝牙自组网无法满足大规模产业化应用的兼容性要求，在较长的过渡期内，蓝牙音频设备如音箱和耳机，仍需要同时支持 LE Audio 和经典蓝牙音频，仅通过 BIS 实现蓝牙设备组网在应用端尚不存在大规模产业化基础。出于上述原因，蓝牙通信急需能在其经典协议上实现音频、视频等较大数据量信号高速、稳定、低延迟、低功耗、远距离及可以大规模推广的同步传输的技术，且对手机、电脑、电视等终端智能设备兼容性强，以保持蓝牙在数据量越来越大的 IoT、AIoT 物联网中的应用地位。基于经典蓝牙的移动自组网技术挑战难度较大，需要来自芯片底层的支持，是国内外通信领域近年来研究的热门课题之一，目前尚属于前沿技术，物联网实际应用尚处于起步阶段。

基于以上现有蓝牙技术在物联网应用中的痛点，发行人提出了核心技术“点到多点的音频数据无线广播技术”（增强无连接从属广播 ECSB 技术）。该技术通过创新性的改变音频信号同步方式及蓝牙广播通信结构设计，在经典蓝牙协议上实现了点到多点的音频信号同步，并结合核心技术“中高速音频传感网自组网技术”创新性的宽带分配算法对蓝牙通信系统进行优化，在经典蓝牙上通过发行人自主创新研发并掌握自有知识产权的私有协议，可对音频等码率较大数据实现了超远距离、低功耗、低延迟、高稳定性的移动自组网，是发行人在蓝牙通信技术前沿领域的自主创新。

在发行人提出自主研发的蓝牙自组网私有协议 ECSB 技术及相关产品

WS9638 前，全球仅有高通掌握了该技术在音频等大码率数据传输方面的成熟、稳定运用，在该技术上设立了较高的知识产权壁垒，并在 JBL Connect+ 系列音箱中实现了商业化量产，成为全球第一家以蓝牙自组网技术在音频设备方面实现大规模商业化应用的芯片设计厂商。发行人从设立之初一直将蓝牙通信技术在物联网智能应用的开发作为主要发展目标，并于 2019 年以自有知识产权的蓝牙自组网技术在蓝牙音箱产品上实现大规模产业化应用，是全球较早，且少数能够在传统蓝牙协议栈上实现点到多点移动自组网功能，终端产品可在全球销售的蓝牙芯片设计公司。

发行人高端蓝牙音频芯片支持经典蓝牙及低功耗蓝牙的 LE Audio 双模，兼容性强，且发行人作为同行业较早完成 BT5.3+LE Audio 双模认证并实现量产应用的公司之一，双模产品较早经历了 JBL Party Boost 等产品的规模化市场验证及持续改进，技术成熟稳定，后续支持 LE Audio 的手机、电脑等智能终端产品的全面认证和普及，将使发行人产品在蓝牙通信和先进标准认证方面的竞争力进一步体现。

（2）发行人通过自有知识产权构筑技术护城河及产品竞争力

目前，发行人主要终端客户为全球领先的专业音频厂商哈曼国际，其在先进技术在音频终端设备的应用上一直保持高标准，蓝牙串联音箱 Party Boost 系列产品将领先的蓝牙一对多自组网技术与高音质便携式蓝牙音箱结合，招牌功能为支持两台兼容该功能的音箱配对，或超过一百台兼容该功能的音箱串联，在户外聚会、多室家居等应用场景下打造更灵活、更高音质的空间立体声效果。由于该功能需要性能优越的蓝牙点到多点广播功能对高音质音频信号传输进行支持，且产品形态均为便携式音箱，部分型号需要音频与数字控制信号同步传播以支持产品灯光炫彩设计，单价较高定位高端，因此对蓝牙自组网性能、低延迟、稳定性、远距离传输和高音质具有较高要求，且其产品在全球销售，市场占有率较高，相应的对提供该技术实现的蓝牙音频主控芯片供应商的技术水平及其知识产权合法性尤其重视。

考虑到相关技术门槛较高，为避免专利诉讼，保障产品在全球销售的安全性，终端客户在对发行人产品进入其高端产品线供应链认证过程中，对发行人进行了严格的知识产权审查。发行人凭借先进技术及人才优势、自主知识产权深厚的护

城河突破了国外领先竞争对手在蓝牙一对多广播技术在音频传输方面的专利封锁，以优良的产品性能及快速响应的技术支持优势通过认证，进入终端客户供应链，并从 2019 年至今实现稳定持续供货及新品同步研发，成为少数可以在高端消费电子领域与国际知名芯片设计公司同赛道角逐的境内芯片设计厂商。

发行人通过自主研发及知识产权保护在蓝牙自组网等核心技术上构筑了全面且深厚的护城河，并且完成了高性能 ADC、低功耗高灵敏 RF 前端、高效能比信号处理、多天线并发、射频频段切换、高性能 PA 增加组网距离、通信加密设计等技术的突破，在蓝牙通信、视频编解码、视频算法、电池电源管理、音频输入输出、软件保护等技术实现的各个重要方面申请并获得多项发明专利授权、集成电路布图登记及软件著作权。截至 2022 年 6 月 30 日，发行人在蓝牙音频传感网 SoC 芯片领域共获得发明专利授权共 314 项，其中境外专利 9 项，境内专利 305 项，另有“蓝牙音箱/耳机 SOC 集成电路芯片”和“带充电过流保护的电池保护电路”2 项登记的集成电路布图设计，8 项软件著作权。

2、超远距离蓝牙音频通信

音频信号在蓝牙远距离传输中面临信号干扰、带宽不足、功耗与功率无法平衡等难点：1) 由于蓝牙是一种短距离点对点通信技术，而短距离无线电频段中除了蓝牙外还有 WiFi、Zigbee 等其它无线网络设备，存在相互干扰的情况，因此距离越远数据丢失越严重，将导致蓝牙传输距离大幅缩短、音质降低，该情况在手机、智能家居等通信终端数量快速增长的背景下更加严重；2) 物联网应用对通信距离的要求越来越高，基于蓝牙技术来扩展通信距离和范围并通过常规通信技术来转发的方式仍然无法大幅提高距离，而通过增加更多的节点并转发的方式可以扩展通信距离，但是数据多次转发后，有效带宽会越来越小，尤其不能满足音频数据传输速率的要求；3) 商业通讯距离大约在 80-100 米之间，属于蓝牙通信功率射程中的 CLASS 1 类别，通常使用在大功率/远距离的蓝牙产品上，但因成本高和耗电量大，通常用在商业特殊用途中，不适合用于消费电子产品，而个人消费产品需要满足便携、体积小、功耗低等要求，无法兼顾功率与功耗，通讯距离通常在 8-30 米之间，属于蓝牙通信功率射程中的 CLASS 2 及 CLASS 3 类别。

上述难点在需要兼顾高音质、远距离传输及低功耗的高端便携式蓝牙音箱中

尤为突出，是高端蓝牙音频芯片重要技术门槛之一，是终端客户对发行人产品进行验证的重要指标。

根据中国泰尔实验室 2020 年出具的《技术评测报告》（报告编号：B20Z60775-IFS01）（以下简称“泰尔实验室报告”）中对 JBL PULSE 产品的蓝牙射频性能测试情况，泰尔实验室选取 8 台 JBL PULSE 样本进行测试，其中以中感微 WS9638 芯片支持的 JBL PULSE4 及以国际竞品支持的 JBL PULSE3 各 4 台，测评结果显示发行人 WS9638 蓝牙传输距离可实现单节点室外正向无遮挡 140 米，背向无遮挡 24 米，高于国际竞品在蓝牙传输距离方面的表现，具体评测结果如下：

序号	评测项目	标准与要求	样品	评测结果
1	正向距离测试	保持音频传感网节点主设备和音频传感网节点从设距离地面 1.5 米且天线相对，移动音频传感网节点从设备原理音频传感网节点主设备，在距离 140 米之内音频传感网节点从设备应播放音乐连续无卡顿。	中感微 WS9638	未见异常
2			国际竞品	样品 G2 在 70 米处播放音乐出现卡顿
3	背向距离测试	保持音频传感网节点主设备和音频传感网节点从设距离地面 1.5 米且天线相背，移动音频传感网节点从设备原理音频传感网节点主设备，在距离 24 米之内音频传感网节点从设备应播放音乐连续无卡顿。	中感微 WS9638	未见异常
4			国际竞品	样品 G2 在 17.5 米处播放音乐出现卡顿

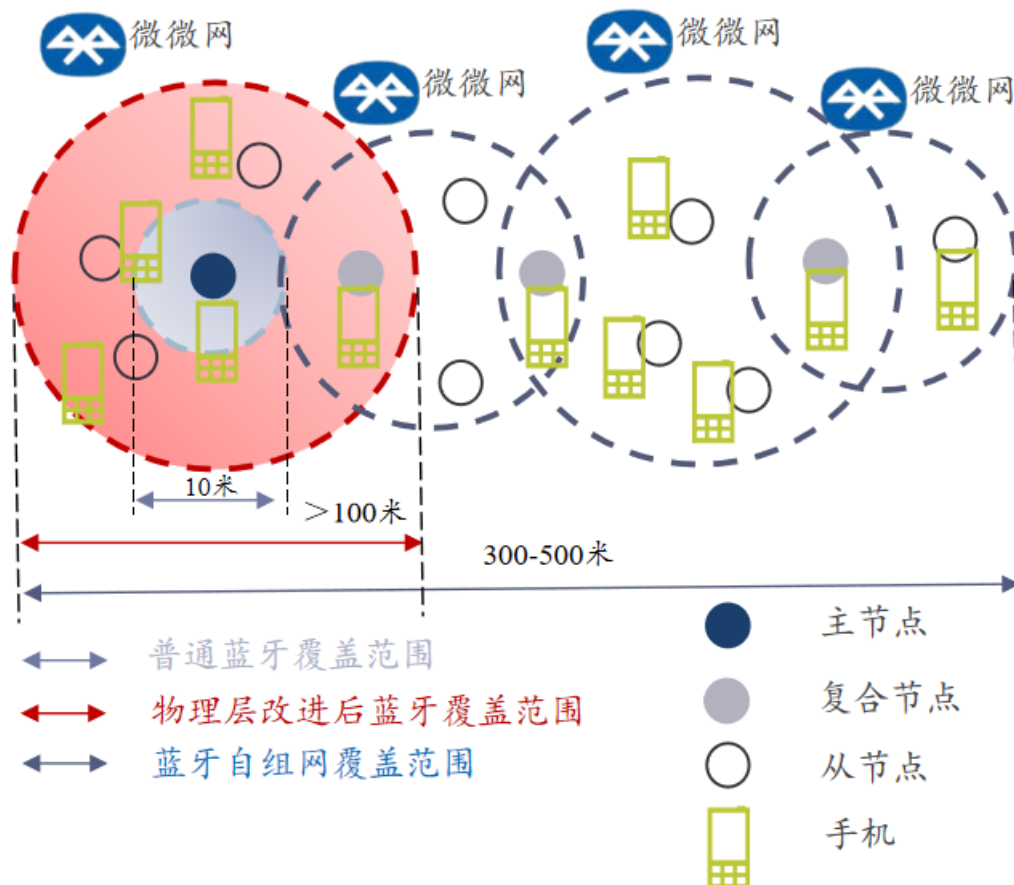
根据该报告评测，搭载发行人 WS9638 的蓝牙模组“采用传统蓝牙技术而非 BLE 搭建同构音频传输网，输出平均功率为：低信道 11.0dBm，中信道 10.5dBm，高信道 10.3dBm，发射功率在系统 PCB 上不增加额外芯片的情况下能够达到 10dBm，满足 Class 1 蓝牙设备要求”。

中国泰尔实验室是隶属工信部直属科研单位中国信息通信研究院（原工业和信息化部电信研究院）的第三方检测实验室，以电子信息通信产业为主要领域，是中国质量认证中心等认证机构的签约实验室。

中感微通过“抑制 VCO 牵引提升射频发射功率和线性度技术”、“动态可变中频结构技术”等核心技术通过物理层改进显著提升蓝牙发射及接收性能，在满足消费电子产品低功耗要求的前提下，使蓝牙发射功率达到 Class 1 商用级别，单跳距离超过 100 米。结合发行人自研并与音频晶圆合封的功率放大器芯片，及

蓝牙一对多自组网技术，在软硬件同时改进后，发行人高端产品 WS9638 及 WS9648 可实现 300-500 米的超远距离蓝牙通信覆盖范围。

通过物理层改进及蓝牙自组网技术大幅提升蓝牙通信距离



3、低延迟

现有技术中音视频同步的技术，一般都是采用打时间戳（Timestamp）的方式，即将每一帧音视频数据上都加上一个播放时间，从而实现同步播放。但如果将此方法直接用于 CSB 协议下的点对多点之间的音频同步播放，将会导致带宽消耗增加，使音频播放出现卡顿、断音等情况，降低音质，影响蓝牙音箱的用户体验，因此在蓝牙一对多组网过程中最大程度的降低音频信号传输的延迟，是保障高端蓝牙自组网音箱音质及运行稳定性，提高用户体验的重要技术门槛，也是哈曼国际对发行人技术性能考察的重要指标。

为最大程度降低延迟，实现蓝牙通信中点到多点之间的音频同步播放，发行人在基于经典蓝牙的无连接从属广播 CBS 技术的基础上提出了增强无连接从属广播（ECSB）技术，通过创新算法大幅降低音频信号延迟，实现一主多从的网

络内众多设备的音频同步,通过技术创新使 WS9638 产品在低延迟性能上通过世界领先专业音频厂商验证,实现了其提出的严格的技术要求,支持终端产品实现双机配对、多机串联、多主多从等多种复杂组网方式,且在任何组网方式下均能做到主从同步,以先进技术实现人耳不能识别的低延迟音频传输。部分终端产品独特的 LED 炫彩外形不仅要求芯片供应商提供蓝牙音频同步传输功能,还需要随着音频信号同步传输数字控制信号,使得光效可随音频同步变换,蓝牙组网中的所有设备光效同步保持一致。与音频同步传输要求相比,音频与数字控制信号同时同步传输对低延迟蓝牙通信的技术要求更高。

根据泰尔实验室报告,使用中感微 WS9638 音箱的同步灯效时间与使用国际竞品音箱相比较短,中感微芯片低延迟性能较好:

序号	评测项目	标准与要求	样品	评测结果
1	广播组网时的逆向控制命令可发送	音频传感网节点从设备向音频传感网节点主设备发送同步灯光特效命令后,音频传感网节点主设备应与音频传感网节点从设备灯光特效一致。	中感微 WS9638	同步灯效 1 秒完成
2			国际竞品	同步灯效 2-3 秒完成

4、跨层优化能力及基于 DSP 的扩展开发

自设立至今,发行人在芯片研发路径上一直坚持“全栈”、“硬核”、“底蕴”的发展战略,自主构建芯片、软件和平台的完整生态覆盖,自主研发与射频、音频、经典算法和 AI 算法相关的所有 IP,自主培养核心设计人员。发行人蓝牙音频传感网 SoC 芯片中,除为提高开发效率外购 CPU、DSP IP 外,蓝牙通信系统、音频编解码系统、电源管理系统、音频算法、音频输入输出接口等均为自主研发。对于对音频信号处理性能起到关键作用的 DSP,公司基于必须外购的 IP 进行二次开发来增加产品的核心价值,自主研发了 VLIW(超长指令字集)架构、双寻址、双 MAC、高主频 DSP,针对音频算法的处理特性量身打造数据位宽、运算单元和流水线,在 DSP 中创新性的采用硬件加速单元多倍提高算法运算效率,做到同等算力下的更低功耗,提升语音类算法的算力和实时处理性能。公司的蓝牙音频 SoC 芯片与 IP 厂商基于相同 DSP IP,实现相同功能的情况下,DSP 速度对比如下:

功能	发行人的 DSP 速度	IP 厂商的 DSP 速度
SBC 编码	80KHz	8.5MHz

LC3 编码	20MHz	30MHz
LC3 解码+丢包补偿	18MHz	28MHz
虚拟 3D 环绕	1.3-8Mhz	3-20MHz
EQ	0.5MHz/band	2MHz/band
语音唤醒 AI 模型	3MHz	15MHz
多关键词 AI 模型	20MHz	60MHz
通话降噪 AI 模型	23MHz	80MHz

注：资源消耗 DSP 速度越低，代表性能越好

与外购蓝牙通信、音频算法等 IP 相比，全栈自研需要通信、算法软件、模拟设计等各领域人才更多，研发过程相对较慢，然而自主化程度更高的芯片更易实现通信层、音频层及软件层的优化协调，稳定性更高、性能表现更好，如遇到 Bug 时的差错纠错效率更高。

根据泰尔实验室报告，发行人 WS9638 在支持产品通信组网稳定性方面高于国际竞品表现，具体评测结果如下：

序号	评测项目	标准与要求	样品	评测结果
1	单组音频广播煲机时间测试	音频传感网节点从设备 S1、音频传感网节点从设备 S2、音频传感网节点从设备 S3 同步音频传感网节点主设备音乐，应正常播放音乐 24 小时，不存在无声、自动关机、噪音等问题。	中感微 WS9638	未见异常
2			国际竞品	样品 G3、G4 在 12 小时内无声
3	多组音频广播煲机时间测试	两台主设备同步两台从设备，音频传感网节点从设备 S1 同步音频传感网节点主设备 M1 音乐，音频传感网节点从设备 S2 同步音频传感网节点主设备 M2 音乐，应正常播放音乐 60 小时，不存在无声、自动关机、噪音等问题。	中感微 WS9638	未见异常
4			国际竞品	未见异常
5	音频广播音乐连续无卡顿	音频传感网节点从设备同步音频传感网节点主设备音乐，应连续流畅播放音乐 4 小时无卡顿。	中感微 WS9638	未见异常
6			国际竞品	样品 G2 在 1 小时内出现卡顿

5、超低功耗及 AI 降噪

与国内大多数蓝牙音频 SoC 芯片厂商相比，发行人有独立的锂电池电源管理芯片产品线，在模拟电路设计及电源管理方面有丰富的技术储备及人才积累，拥有国内外电池电源管理类授权发明专利 89 项，集成电路布图设计登记 12 项，在实现蓝牙音频芯片的低功耗表现方面更有优势。

发行人核心技术“超低功耗低振幅电路技术”通过监测各模块电压并根据使用场景动态调整至近阈值电压技术,来实现超低功耗的芯片。该技术使公司产品在 55nm 工艺中,数字电路由电压由 1.2V 降到 1.0V,数字功耗降低约 40%;在 22nm 工艺中,数字电路由电压由 0.85V 降到 0.55V,数字功耗降低约 60%,是使公司芯片实现低功耗的重要创新。除“超低功耗振幅电路技术”外,发行人还利用断电存储技术及横向电流复用射频前端技术等方案进行智能电源管理,实现超低功耗性能。以发行人主要产品 WS9638 为例,其在检测到电压低于电压阈值 2.7V 时延迟 20 秒进入休眠状态,低于电压阈值 2.5V 时直接进入休眠状态,进入休眠状态后将关闭芯片中几乎所有的模块,包含蓝牙射频,基带模块,CPU 和存储系统模块,只保留 LPO 低功耗晶振,一个 LDO 供电,和 192bit 数据寄存器。与正常工作功耗为 10mA(电流)相比,芯片休眠后功耗低于 250nA(电流),最长工作时间约为 500 天(使用 40mA 纽扣电池计算)。

与蓝牙耳机相比,蓝牙音箱体积较大,因此电池体积及容量也较大,固定式蓝牙音箱通常为插电设计,因此蓝牙音箱类产品对低功耗的需求低于蓝牙耳机。发行人为提高在研的 TWS 耳机芯片的差异化竞争优势,在应用上述先进的低功耗电路设计技术的同时,率先将晶圆制造迁移至 22nm FD-SOI 先进工艺制程,目前正处于样片测试阶段,测试功耗小于 3mA,目前在售可比产品的功耗水平通常在 5mA-6mA。由于 22nm FD-SOI 工艺特别适用于电池供电的对超低功耗要求较高的消费性电子,未来有望替代 CMOS 大规模应用于 5G、智能物联网、汽车电子等方面,公司在该工艺节点的成功流片在国内传感网芯片设计领域具备先进性及引领性。

除实现超低功耗性能外,近年公司在智能音频方面的技术积累也将在 TWS 耳机芯片中完成初步的产业化转化。发行人先进的多核异构芯片架构及自主研发的 DPS 算法为芯片提供了高算力,创新性地采用极度精简的神经网络算法,大幅降低传统深度神经网络 DNN 算法的高能耗与高延迟,有效满足耳机等语音产品对低功耗和低延时的需求,支持自研的高精度的智能降噪算法在超低功耗下保持流畅运行。传统降噪技术相比将使蓝牙耳机产品更加智能,在通话中可以有效分辨噪音与人声并对噪音加以抑制,并在多人同时说话的场景下分辨使用者声纹实现通话增强。

6、核心技术应用前景广阔，基于物联网发展现状首先在消费电子领域的蓝牙音箱产品实现大规模产业化应用

基于自身“感知世界、感知中国”的愿景，发行人从设立之初一直将蓝牙射频通信技术在物联网智能应用的开发作为主要发展目标，重点围绕更适用于物联网应用的方向进行先进的蓝牙中高速通信技术自主研发创新，在以经典蓝牙构建中高速移动自组网、通过蓝牙自组网技术实现中高速音频传输等方面实现了丰富的技术积累，并完成了高性能 ADC、低功耗高灵敏 RF 前端、高能效比信号处理、多天线并发、射频频段切换、高性能 PA 增加组网距离、通信加密设计等技术的突破，掌握了一系列自主知识产权和成熟的产业化经验。

(1) 发行人主要产品及核心技术目前主要应用于蓝牙音箱

发行人高端蓝牙音频传感网芯片 WS9638 及其迭代产品 WS9648 支持蓝牙自组网技术，随着该技术在终端产品中的应用型号逐渐增多，报告期内高端蓝牙音频传感网芯片收入占主营业务收入比例逐年上升，分别为 32.79%、34.40%、60.86% 及 63.87%，是目前发行人主要产品。

发行人蓝牙自组网等一系列核心技术能够实现音频等较大数据量信号在蓝牙射频通信中的一对多组网传输功能，同时兼具超远距离传输、低延迟、低功耗、高稳定性等性能。由于该技术较为先进，可以解决高级蓝牙自组网音箱对多台串联、低延迟、高音质表现、低功耗及更大射频信号覆盖距离的需求，因此率先在消费电子领域中的高级蓝牙自组网音箱中实现大规模产业化。在发行人自主研发的私有蓝牙自组网协议主控芯片支持下，终端产品蓝牙音箱可实现超过 100 台设备组网，组网距离达到 300-500 米，低延迟、高音质、运行稳定的音频播放，主要应用于立体声户外播放、多室家居播放等场景，是目前蓝牙自组网技术在音频领域最成熟的应用市场。

蓝牙自组网技术在蓝牙音箱中的应用



蓝牙串联音箱



多室家居蓝牙音箱

发行人产品定位中高端，主要终端品牌客户哈曼国际作为全球领先的专业音频厂商，对蓝牙音箱主控芯片供应商要求极为严格。发行人产品在满足便携式消费电子更低功耗的设计要求前提下，部分性能已达到商用标准，如蓝牙单跳传输距离超过 100 米，组网覆盖距离达到 300-500 米，已达到蓝牙传输功率中的 CLASS 1 商用标准。兼顾消费电子对功耗、芯片尺寸的要求及商用标准对蓝牙远距离传输的要求，这对蓝牙芯片厂商在技术水平上的挑战比商用产品更高。

(2) 蓝牙自组网等先进的蓝牙通信技术在物联网中应用前景广阔

蓝牙通信技术广泛应用于手机、电脑、汽车、智能电视、音箱、耳机等电子产品中，具备应用广泛、移动性强、功耗低、使用便捷等特点，且随着智能手表、心率检测器、血压计、血糖仪、牙刷、智能钥匙等越来越多的新兴智能终端使用蓝牙模块，近年来蓝牙通信技术的应用场景迅速增加。发行人自主研发的核心技术可提升蓝牙射频的传输距离、收发灵敏度、组网、运行稳定性、功耗等方面的性能，实现多点排布、智能组网、超远距离、稳定、灵活、高清无损、安全的蓝牙通信，尤其适用于海洋、沙漠、山岭、应急救援等地势较为复杂、联网通信成本较高的通信环境，以及军事、警用、外交、加密会议等对通信保密要求较高的应用场景。

蓝牙通信通过组网技术将终端设备互联，实现其在物联网应用中的功能。蓝牙组网按其覆盖半径和网络组织形态分为“蓝牙+自组网”，“蓝牙+公网”，“蓝牙+区块链”等不同种类，各不同形式在物联网中的应用案例如下：

①“蓝牙+自组网”应用案例

蓝牙自组网技术是一种去中心、点到多点的散射网状通信技术，通过多跳的信息传递，形成远超单跳的信息覆盖半径。网中各节点遵循自组网路由协议，协同形成快速、准确和高效路由路径规划，并能适应网络拓扑的快速变化。蓝牙自组网的物理层无线传输基于蓝牙的射频和基带实现，链路层和协议层根据应用场景的不同，定制性强，差异性大。

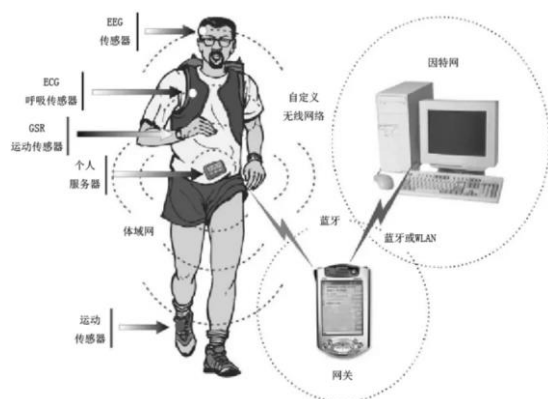
该技术可以摆脱线缆部署，不依赖于预建基站、核心网等基础设施，具有可快速灵活组网、自愈性好、抗毁性强、环境适应性强等特性，有效的保证军事行动安全、降低信息暴露危害；智能识别干扰，实现智能化决策，在复杂环境中做出正确的抗干扰判断。

发行人蓝牙自组网及相关通信技术自主可控，可应用于军事无线通信、应急通信、野外科考、矿区作业、无人控制、物联传感以及其他环境复杂多变的无线通信场景等各个方面，以其独特的优势，可满足多种场合下实时、准确地信息交互、资源共享。除目前在消费电子领域已实现大规模产业化的蓝牙自组网音箱外，蓝牙自组网技术的典型应用案例还主要体现在以下军用及商用领域：

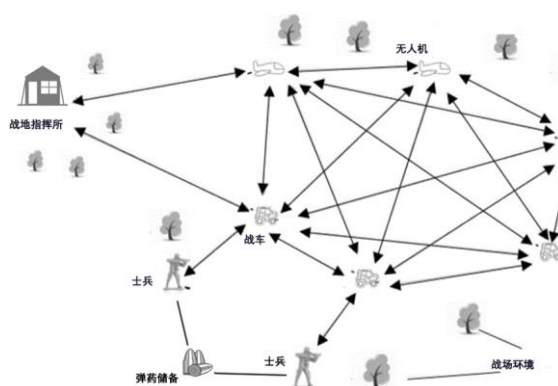
应用领域	应用场景	应用方式
军用	单兵生理检测	日常训练和考核士兵生理指标、战场上的生理状态发生异常时通过报警实现及时救助、降低死亡率等，通过智能终端或智能腕表、监测衣、监测手套、以及其他检测心电、血氧、血压、体温、呼吸等人体的生理信号的传感器形成基于蓝牙的无线体域网（WBAN），实现生理参数数据交互、多蓝牙设备的连接和数据的转发、环境信息和人体各项生理状态参数显示、并针对各种传感器搜集的信号的噪声特点由 DSP 运行噪声去除算法和综合评测算法，实现实时预警的功能。
	阵地态势感知	由蓝牙自组网形成的传感网能够让普通、低成本的器材也能有效获取战场信息，并通过网络进行实时传送，让战场内每个实体都可以成为“移动感知平台”。武器装备通过蓝牙自组网可实现高精度定位、汇报自身位置、高度、方向、姿态、故障与周围态势等信息，使得各种作战实体都能传、能见、能思、能为。让指挥员和士兵能够感知战场上的每个角落，将整个战场态势尽收眼底，从而有效缩短反应时间，提高决策效率，全面控制战场。
	单兵对讲	在非友好、非合作、不可控、不确定性高的战场上，视距内的士兵们一旦面临缺乏卫星通信或者基站通信的恶劣条件，可快速切换到通过智能头盔或其他自带蓝牙耳机的智能设备上形成的自组网进行半双工语音通话，实现命令和信息交互，提升战场通信网络体系韧性。目前，蓝牙语音自组网可实现灵活与自适应接入，支持几十个节点的互联，覆盖半径 300 到 500 米。同时，在有遮挡的情况下，可动态评估同周边节点的通信条件，切换路由途径，保障自组网内任何节点之间的通信能力。
	无人机部署智能微	在战场上，存在众多敌方情况不明，需要侦察，但是难于侦察的情况。比如，只知道敌方狙击手隐蔽的大体位置，却非具体位置，甚至连无

	尘	人机也无从发现刻意静默的狙击手的相关痕迹或动静。此时，可通过无人机空投众多的“智能微粒”于敌方埋伏地点附近。“智能微粒”体积虽然只有沙砾大小，但是具备了从周边声音搜集、去噪处理、活体识别、发送定位的全部功能，可快速在地方狙击手附近形成声音侦测的自组网。一旦智能微粒协同捕捉到了敌方狙击手真正动静，即快速根据其最近的微粒的定位，通知我方人员实施打击。
商用	医院、体育训练等生理检测	通过多传感器实现对病人、运动员等体征的实时搜集、传输和预警，尤其在应急救援、户外运动等复杂、多变环境下更为适用。
	大规模自组网阵列	通过大规模排布音箱、耳机或其他传感器形成自组网阵列，实现远距离、低延迟语音传输播放，如大型体育赛事、医疗急救、大型会议、户外演唱会等多点同步接收和传输音频的场景。

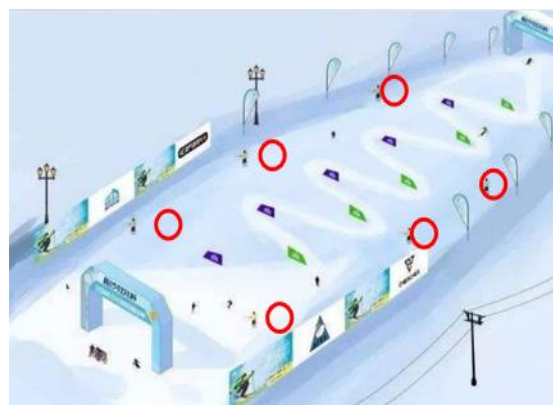
“蓝牙+自组网”应用案例



基于蓝牙的无线体域网 (WBAN)



阵地态势感知



大规模自组网阵列 (医疗急救、体育赛事)

②“蓝牙+公网”应用案例

公网是指由运营商建设、供公共用户使用的通信资源。公网用于非加密语音通信已经成为人们日常生活中的必须，但其内容不仅容易被黑客截获，对运营商而言也是无隐私的。与之相对，在公网中进行端到端的加密语音通信能确保通话内容在通话者之外无外泄，然而其实现却极具挑战：（1）加过密的语音在频谱上不再具备原先的语音特性，更接近于白噪声，这样的信号通过公网时，会被线

路上运营商部署的声码器识别成噪声后拦截、丢弃。为确保加过密的语音能够进行传输，需要在发射端用特殊的算法对加密后的语音进行“类语音调制”，依附于另一路作为载波的正常语音，叠加后形成具备语音特性的频谱，在信道中传输。在接收端，再通过逆向的解调和解密算法，安全获取希望传输的语音的正确内容。实行“类语音”调制后，加密语音在端到端的个节点中能获得的传输带宽远小于载波语音，只能达到正常语音带宽的几十分之一甚至更低。算法的有效带宽严重影响到解密后语音的清晰度和可懂性；（2）使用普通的手机作为通话加密终端运行类语音调制算法时，相关 APP 存在被黑客攻陷的可能性，在安卓等开源环境中安全几乎形同虚设；与之相对，如果使用定制的手机作为通话时的加密终端，因无法切换到通用手机模式从而逼迫用户携带多部移动终端，极大地增加了使用难度及成本。

目前，国内外的类似产品，只具备理论分析、因研发实力的挑战、产品性能的挑战，过检合规的挑战，用户体验的挑战，尚无真正能大规模进入市场的先例。蓝牙技术在可穿戴尺寸的产品(如 TWS 蓝牙耳机)使用，实现公网端到端语音安全通信，无需更改现有通信设备和通信基础设施，可解决专用语音保密通信系统和定制化加密移动终端带来的通用性差、成本高、使用粘性低、不易隐蔽等问题，可在机密会议、国外考察、警用执法等无法快速部署专网的场景下，通过公网实现保密通话，未来应用场景广阔。

③“蓝牙+区块链”应用案例

在物联网的很多应用中，存在对设备身份真实，数据隐私安全，数据传输高速、高并发，数据查询检索及时、高容量的需求。区块链技术是实施该类应用的可行手段之一。蓝牙技术和区块链技术的嫁接，更多地是以蓝牙作为数据接入端口，而不是以蓝牙作为区块链节点之间的互联。和以太网作为接入端口区块链相比，蓝牙区块链节点的接入端，对去中心化的实施更为彻底，完全不依赖于任何中心化的管理架构，更贴近区块链自主和自治的原始理念。此外，蓝牙作为手机的两大标准接口之一（Wifi 和蓝牙），对手机用户更为友好，更加适合以手机为用户界面和区块链的节点进行关联。

蓝牙+区块链的在智能电表、智能合约方面的各种应用已经蓬勃兴起，发行人蓝牙传感网芯片曾应用于新加坡智慧城市的智能电表抄表集中器，就是先进的

蓝牙自组网技术与区块链技术结合的初步尝试。随着区块链在物联网中的进一步应用，蓝牙传感网芯片可作为物联网数据收集及上链的关键节点，相关应用未来将成为活跃的新兴领域。

（3）发行人先进的蓝牙通信技术在其他应用领域的研发及产业化情况

发行人深耕先进的蓝牙通信技术，攻克了音频等大码率信号传输在蓝牙自组网中的技术难点，并且完成了高性能 ADC、低功耗高灵敏 RF 前端、高能效比信号处理、多天线并发、射频频段切换、高性能 PA 增加组网距离、通信加密设计等技术的突破。凭借自身技术先进性及核心技术自主可控的优势，发行人产品目前除在蓝牙音箱、蓝牙耳机及蓝牙车载等消费电子领域成熟应用外，还积极尝试将相关产品及应用方案拓展到军事、商用等应用领域，并取得了初步成果。

综上，除目前在消费电子领域已实现大规模产业化应用的蓝牙自组网音箱、蓝牙耳机、多室家居等应用场景外，发行人先进的移动自组网、语音信号加密通信等自主可控的蓝牙通信技术，在单兵作战、生命健康、应急救援、加密通话、智能电表、智能合约等其他物联网场景下应用前景广阔，由于上述技术目前较为尖端及前沿，因此相关应用方案及产品正在起步阶段，尚未实现大规模产业化。蓝牙自组网技术可以解决具有组网功能的蓝牙音箱对多台串联、超低延迟音频传输、高音质、低功耗及更大组网覆盖面积的需求，因此发行人产品率先在消费电子领域中的蓝牙音箱中实现大规模了产业化，是发行人设立愿景、核心技术特点、物联网发展现状及该技术目前的产业化现状综合因素下形成的结果。

（二）发行人掌握了一系列自主知识产权核心技术，以创新能力实现先进蓝牙通信技术自主可控

党的十八大以来，国家对推动信息化体系建设和自主可控高度重视，习近平总书记在 2018 年召开的全国网络安全和信息化工作会议上提出：“核心技术是国之重器。要下定决心、保持恒心、找准重心，加速推动信息领域核心技术突破。”

近年来，国际贸易摩擦频现，以华为、中兴为代表的中国企业多次受到国外限制，且国外对 EDA 软件、先进半导体材料、薄膜沉积类设备等芯片设计、生产的各个环节进行对华限制，对先进制程的人工智能芯片、存储芯片等实行对华禁运，一系列的管制事件使得国内对集成电路自主产权空前重视，进口替代迫在

眉睫。

国家层面不断加强顶层设计，加大政策支持力度，以加快信息化体系建设和自主可控的实施进度。2022年10月，党的二十大报告提出，“加快实施创新驱动发展战略，加快实现高水平科技自立自强，以国家战略需求为导向，集聚力量进行原创性引领性科技攻关，坚决打赢关键核心技术攻坚战”。2022年12月，中共中央、国务院发布的《扩大内需战略规划纲要（2022—2035年）》中提出，“全面提升信息技术产业核心竞争力，推动人工智能、先进通信、集成电路、新型显示、先进计算等技术创新和应用。加快建设信息基础设施。增强数据感知、传输、存储、运算能力。加快物联网、工业互联网、卫星互联网、千兆光网建设，推动人工智能、云计算等广泛、深度应用，促进“云、网、端”资源要素相互融合、智能配置。鼓励民营企业增加研发投入，推动设备更新和技术改造，扩大战略性新兴产业投资，提高自主创新能力，掌握拥有自主知识产权的核心技术”。

发行人设立至今坚持自主创新，除为提高 SoC 芯片的开发效率外购 ARM、RISC-V CPU 内核 IP 外，中感微蓝牙音频芯片实现了通信层、音频层及软件层全栈自主研发，在模拟电路设计、数字电路设计、算法及软件、系统集成设计及产品验证测试等芯片设计前端、后端、测试的各个领域掌握了近 500 项境内外发明专利。与外购蓝牙通信、音频算法等 IP 相比，全栈自研需要通信、算法软件、模拟设计等各领域人才更多，研发过程相对较慢，研发投入与外购 IP 相比大幅增加，然而自主化程度更高的芯片更易实现通信层、音频层及软件层的优化协调，稳定性更高、性能表现更好，如遇到 Bug 时的差错纠错效率更高。高额研发投入是公司保持技术先进性的物质保障，报告期内公司研发费用合计分别为 4,948.45 万元、5,362.97 万元、6,394.30 万元和 3,423.54 万元，占营业收入的比重分别为 20.66%、26.36%、26.79%和 26.59%，较同行业可比公司（剔除股份支付口径）约为 5~10 个百分点。

发行人产品目前除在蓝牙音箱、蓝牙耳机及蓝牙车载等消费电子领域成熟应用外，还积极尝试将相关产品及应用方案拓展到军事、商用等应用领域，并取得了初步成果。公司核心技术攻克了音频等大码率信号传输在蓝牙自组网中的技术难点。目前全球以自主可控技术解决该技术难点，并具备一系列自主知识产权及成熟产业化经验的芯片设计厂商仅有发行人及国际领先竞争对手高通。发行人凭

借自身技术优势及自主研发能力,实现了我国在国际先进的蓝牙通信信息领域的突破。

(三) 发行人核心技术均为专有技术

一般情况下,专有技术指享有一定价值的可以利用的,为有限范围专家知道的,未在任何地方公开过其完整形式和不作为工业权取得任何形式保护的技术知识、经验、数据、方法或者上述对象的组合,而通用技术是指可通过公开渠道获取,在行业、产业中被广泛认可并采用的标准型技术,技术本身不存在机密性且门槛较低的技术。发行人核心技术均为发行人自主研发且均取得发明专利授权,或取得集成电路布图设计证书、软件著作权等形式的知识产权保护措施,为发行人独有的专有技术。

发行人核心技术的专有性情况如下:

序号	核心技术名称	专有技术/行业通用技术	产品性能突破	核心技术的独特性和突破点
1	抑制 VCO 牵引提升射频发射功率和线性度技术	专有技术	提升发射功率,通过抑制噪声、提高信噪比,提升了蓝牙发射的性能,增加蓝牙传输距离。	通过在压控振荡器 VCO 中采用创新设计的磁差分结构、偶谐波陷波电路,并优化其物理结构,有效减小共模耦合效应、降低电源噪声,提升蓝牙射频性能。 该项技术可抑制发射端(TX)到 VCO 在二次谐波(~5GHz)下的耦合增益多达 25dB,电压波动至少降低约 15dB,蓝牙发射性能和传输距离得到显著提升。以公司现售产品 WS9638 为例,蓝牙的发射性能超过行业主流水平。并且在满足消费电子产品低功耗要求的前提下,蓝牙传输距离可实现单节点室外正向无遮挡 140 米,高于行业内同类高端产品在蓝牙传输距离方面的表现。
2	动态可变中频结构技术	专有技术	采用自研的先进蓝牙射频技术,显著提升蓝牙接收性能,增加蓝牙传输距离。	(1) 基于自研的动态可变中频技术,在无线收发器中进行自适应的中频调整及非线性补偿,优化蓝牙收发器性能,补偿无线发射与接收通路之间本地射频时钟信号频率偏差,提升信号传输质量和接收性能,降低功耗,为先进算法提供硬件支撑; (2) 使用自适应跳频算法和发射机自我矫正算法等创新算法,提升系统的传输距离。 以公司现售产品 WS9638 为例,接收端接收灵敏度超过行业主流水平。并且在满足消费电子产品低功耗要求的前提下,蓝牙传输距离可实现单节点室外正向无遮挡 140 米,高于行业内同类高端产品在蓝牙传输距离方面的表现。
3	点到多点的音频数据无线广播技术	专有技术	采用该项核心技术的蓝牙芯片,创新性地基于经典蓝牙实现了点到多点的蓝牙音频广播通信方法,成功突破行业技术壁垒和市场包围圈,打入蓝牙音箱高端市场,也使发行人跻身成为全球少数可实现并大规模应用蓝牙音频组网功能的芯片供应商。	改变业内常规技术路线,在传统蓝牙协议栈上创新性地提出蓝牙音频通信的点到多点的音频数据同步方法,并采用新型的通信系统设计,从而实现了全新的具有低延迟、低消耗带宽资源、高传输稳定性、可靠性和操控性的蓝牙音频通信网络。 以公司现售产品 WS9638 为例,搭载该芯片的蓝牙音箱,在单组音频广播煲机时间测试、多组音频广播煲机时间测试、音频广播音乐连续无卡顿测试中,音频通信稳定性均明显优于行业内同类高端产品。并且,在同步灯效时间测试中,同步灯效可低至 1s 内完成,呈现了优于行业内同类高端产品的低延迟特性。
4	中高速音频传感网自组网技术	专有技术	实现了超远距离、超广覆盖范围、低功耗、低延迟、高稳定性的蓝牙通信组网功能。该功能成为相关产品自 2019 年上市以来的重要卖	(1) 创新性的通过自研的自适应带宽分配算法等方法及机制,使多点通信组网具有优异的延迟感知和资源控制能力,并具有高稳定性。 (2) 基于自研的音频数据广播组网通信系统的架构设计,优化数据发送及转发机制,减少多点组网通信传输覆盖死角,显著提高蓝牙通信系统接收机接收通信数据的可靠性; (3) 基于经典蓝牙的硬件系统,采用优化后的底层通信机制,有效提高频谱利用率和接收灵敏

序号	核心技术名称	专有技术/行业通用技术	产品性能突破	核心技术的独特性和突破点
			点。发行人也是目前全球少数可实现并大规模应用蓝牙音频组网功能的芯片供应商。	度，扩展通信距离、提高传输速率。 采用该核心技术的现售产品 WS9638 芯片，能够实现高质量音频传输的中高速自组网，支持超过 100 台兼容该技术的音箱无线串联，并可实现 300-500 米的超远距离蓝牙通信覆盖范围。同时，在单组音频广播煲机时间测试、多组音频广播煲机时间测试、音频广播音乐连续无卡顿测试中，WS9638 在支持产品通信组网稳定性方面也明显高于行业内同类高端产品。其相关研发项目获得 2020 年江苏省科技进步一等奖。采用该核心技术的芯片在哈曼 JBL 高端蓝牙音箱中实现了多产品线的成熟应用，成为 2019 年该系列蓝牙音箱上市后持续至今的一大卖点。
5	跨层优化蓝牙协议栈	专有技术	公司的全栈自研使产品在通信层、音频层及软件层实现多层联动的优化协调，产品稳定性及通信效率更高、性能表现更好、对环境适应能力更强	基于公司全栈自研的研发特点，实现了通信层、音频层及软件层的多层联动的协调优化，其中针对蓝牙自组网的音频传输，采用基于麦克风阵列的定向和射频发射功率自适应调整等方法，针对蓝牙通信中的基带、链路层、协议层和应用层之间的关键路径，采用基于有限重传机制等创新方法进行跨层协作的改造，实现了无线资源的整体管理。该核心技术应用于蓝牙音频传感网通信时，可有效降低恶劣通信环境中卡顿、断音带来的负面用户体验，弥补可能的音频质量损失，从而提高音频质量及用户体验，最大限度减少蓝牙传输的延时，提高蓝牙通信在异常情况下的处理性能。
6	基于定制化指令的处理器扩展技术	专有技术	相较于未进行二次开发的同类产品，发行人的蓝牙音频 SOC 芯片运算效率更高，功耗更低，其强大算力更可用于实现神经网络中的复杂运算。	发行人基于全栈自研的研发特点，在外购 DSP IP 基础上进行了创造性的二次开发，其中主要包括： （1）采用自研的超长指令集 VLIW 架构、双寻址、双 MAC、高主频 DSP，针对音频算法的处理特性量身打造数据位宽、运算单元和流水线，在保证强大算力的同时，做到同等算力下的更低功耗； （2）通过基于单周期指令处理器，及软硬一体的补丁机制，实现对自定义多周期指令的处理并优化补丁指令及流程，扩展 ROM 芯片的可塑性； （3）基于指令集的扩展的技术，订制了一系列重复度高、运算耗时长、功率消耗大的常用算法库，优化了算法性能。
7	模数混合电路设计技术	专有技术	提高了单芯片的集成度，是实现公司产品体积、功耗、算力的综合性能提升及性价比提高的重要因素。	发行人基于全栈自研的研发特点，实现蓝牙音频传感网 SOC 芯片的整体定制化设计，其中： （1）在单芯片中全面集成各种数字和模拟混合功能模块，在低功耗振荡器等电路中进行了优化设计，系统集成度高，提供高信噪比的音频特性，布板面积使用率显著提升，扩大了芯片的适用范围； （2）采用定制化设计的蓝牙调制解调器和硬件模块，超越蓝牙标准空中传输带宽的基础要求，以支持更高采样率和分辨率的音频；

序号	核心技术名称	专有技术/行业通用技术	产品性能突破	核心技术的独特性和突破点
				(3) 采用定制化设计的基带底层硬件状态机、数据搬移和流控电路, 缩短设备的整体延时; (4) 定制多通道数据处理中对输入数据源的时钟校准电路和输出数据流的同步电路, 支持终端蓝牙音箱与蓝牙耳机实现多通道高品质、实时、低能耗播放, 支持远距离智能组网。
8	超低功耗低振幅电路技术	专有技术	大幅度降低功耗, 是使公司芯片实现低功耗的重要创新。	基于超低功耗低振幅电路设计思想, 改进芯片内各模块电源电压控制, 采用包括电源供电电路在内的具体创新方案, 实现更低的电压差, 从而降低系统运行功耗, 并根据使用场景进行动态电压频率调整, 实现超低功耗的芯片。
9	数据驱动并行计算技术	专有技术	优化芯片算力, 提高芯片处理速度等处理性能。	基于数据驱动并行计算思想, 合理驱动芯片不同层面不同场景下运算单元之间的并行计算, 软件和硬件加速单元之间的并行计算, 以及多处理器核之间及 OS 算法级别的并行计算, 减少数据复制、优化算力、提升性能, 优化芯片算力。
10	多手机和多蓝牙设备之间的自动测试技术	专有技术	提高了研发及测试效率, 达成了更好的测试覆盖度、加压强度和可重复度。	以 python 为自动测试的基础语言, 创新性提出蓝牙系统自动化测试系统、重复测试流程等技术方案, 并构建了联络手机、手机蓝牙外设、PC、机械手、云端数据分析库的大规模自动测试系统, 提高了研发及测试效率, 达成了更好的测试覆盖度、加压强度和可重复度, 为基于 SDK 二次开发的产品早日上市提供了有效保障。
11	全集成及高可靠性的电池保护芯片技术	专有技术	实现了电池保护板的小型化设计, 并大幅度提升了电池保护系统的可靠性, 降低电池保护系统的应用成本。	(1) 基于耐受双向电压以防止充电器反接损毁的静电保护电路等创新方案, 将功率开关、限流电阻、稳压电容、控制电路等全部在单晶片集成, 实现了电池保护板的小型化设计, 拓展了该系列产品在便携式电子设备中的适用范围; (2) 创新设计的静电保护电路, 在提升 ESD 性能的同时, 可将传统的人体模型(HBM) 测试等级由 2000V 提高到 8000V, 大幅度提升了电池保护芯片的可靠性。
12	多节动力电池保护芯片技术	专有技术	基于单线通信、多阈值电量均衡及电芯电压采样等关键技术, 实现了多节动力电池保护芯片的自发双向多状态通信功能, 并具有高集成度和高可靠性的优势	(1) 基于耐受双向电压以防止充电器反接损毁的静电保护电路等创新方案, 将功率开关、限流电阻、稳压电容、控制电路等全部在单晶片集成, 实现了电池保护板的小型化设计, 拓展了该系列产品在便携式电子设备中的适用范围; (2) 创新设计的静电保护电路, 在提升 ESD 性能的同时, 可将传统的人体模型(HBM) 测试等级由 2000V 提高到 8000V, 大幅度提升了电池保护芯片的可靠性。
13	基于复合视频信号的数字化	专有技术	可以高效率、低成本地利用原有普通质量的同轴电缆 (国际标准 RG-59, 中国标	开创性地提出利用传统的复合视频接口和复合视频传输通道直接传输数字数据的技术思想, 并基于包括数字码流映射到像素点以合成 CVBS 信号在内的多项具体方案, 形成了完整的技术系统和专利组合。该核心技术可以基于传统同轴电缆实现足够带宽 (如 4~6Mbps), 至少 1080p 的高

序号	核心技术名称	专有技术/行业通用技术	产品性能突破	核心技术的独特性和突破点
	数据传输技术		准为 75-3)，实现高清视频信号地远程传输。可为公司未来进行车规级汽车视频传输芯片提供技术支撑。	清视频传输，且在无需中继器的情况下传输距离可以超过 300 米，在支持传统同轴电缆远程传输高清信号的基础上，提高信号传输效率，降低传输成本。

（四）发行人主要产品蓝牙音频 SoC 芯片实现功能

发行人的蓝牙音频 SoC 芯片除实现音频信号编解码及蓝牙传输等该产品基本功能外，还能够在产品中实现以下功能：

功能	实现作用	对应产品
蓝牙一对多组网	支持两台兼容该功能的音频设备无线配对，或超过 100 台兼容该功能的音频设备无线串联。使公司成为少数能够在传统蓝牙协议栈上实现点到多点组网功能，且终端产品可在全球销售的蓝牙芯片设计公司	高端蓝牙音频芯片
主动降噪（ANC）	识别噪声频率，并有效减少交通工具中的低频噪声及人声、日常噪声中的高频噪声，提升降噪效果	全产品线
环境音降噪（ENC）	通过双麦克风阵列，精准计算通话者说话的方位，在保护主方向目标语音的同时，去除环境中的各种干扰噪声	
重低音、环绕立体声、多段可变均衡等音效处理	提高终端音频设备音质体验，提供多种音效选择	
语音交互	支持语音识别及语音交互	
语音唤醒	通过设置唤醒词唤醒系统，发送语音指令	
谷歌快速配对（GFPS）	开启功能后，在配对过程无需打开设置，用户只要将耳机、音箱靠近手机，手机将会快速地扫描附近支持低功耗蓝牙（BLE）的设备并配对，大大提高了蓝牙配对效率	高端蓝牙音频芯片

除上述可实现功能外，发行人在研产品 WS9655 还支持蓝牙 TWS 功能、高清无损音质、智能语音识别、智能通话增强、智能降噪等功能，目前已一次流片成功，正处于内部样片测试阶段，测试完成后将在潜在客户产品方案中进行送样测试。

（五）发行人蓝牙音频芯片客户的开拓情况

1、凭借技术优势成为全球领先音频设备厂商的主要蓝牙主控芯片供应商

发行人中端蓝牙音频芯片产品从 2016 年进入终端客户哈曼国际供应链开始，在其多款中端蓝牙音箱及多个型号蓝牙耳机中供货。考虑发行人技术、供货及售后服务的持续稳定性，经过终端客户严格的知识产权及产品验证，发行人支持蓝牙自组网功能的高端蓝牙音频芯片产品从 2019 年开始，对哈曼国际 JBL 品牌的 Party Boost 系列高端蓝牙串联音箱实现量产供货，目前已跟随该系列产品迭代，实现了对该系列所有型号产品的同步供货，是 JBL 品牌蓝牙音箱的主要蓝牙主控芯片供应商。

哈曼国际是全球领先的音频设备厂商，曾三次获得音频领域最权威的技术格莱美奖，包含 JBL Professional (2005)、AKG Acoustics GmbH (2010)、Lexicon (2014)。根据其母公司三星电子年报，哈曼国际 JBL 品牌蓝牙音箱 2015 年至 2021 年，连续 6 年销量位居全球第一；根据国际权威媒体 Businesswire 报道，2019 年 JBL 移动蓝牙音箱出货 1 亿只，占全球中高端移动音箱市场份额的 34.2%；根据英国专业市场调研机构 Futuresource Consulting 报告数据，2022 年一季度 JBL 蓝牙音箱全球市场占有率上升至 38%，在高端市场中的市场占有率则更高，其中在 100 美元-200 美元市场中市占率为 41%，在更高端的 200 美元以上市场中市占率进一步提高至 49%。

发行人在蓝牙自组网技术上的突破和规模化的商业应用实现了中国芯片设计厂商自有知识产权技术对高通在该技术领域上的封锁，在蓝牙远距离传输、重低音音质、低功耗等方面的优秀表现超越同期可比公司竞品，并凭借产品自研程度高的优势提升了在音频层、通信层及软件层之间的跨层优化能力，提高了芯片在通信、音频处理等方面的综合表现。技术优势是发行人能够替代国际领先竞争对手，实现对全球领先的终端客户持续稳定供货的关键因素。

2、发行人蓝牙音频芯片领域其他客户拓展情况

为保持技术先进性及产品竞争力，公司研发投入金额及占比较高，2019 年、2020 年、2021 年和 2022 年 1-6 月，公司研发费用合计分别为 4,948.45 万元、5,362.97 万元、6,394.30 万元和 3,423.54 万元，占营业收入的比重分别为 20.66%、26.36%、26.79%和 26.59%，显著高于同行业可比公司平均水平。由于主要终端客户对实现核心功能的蓝牙音频主控芯片及其供应商要求严格，而公司在 2018 至 2019 年产品导入 JBL 高端音箱初期整体收入及资产规模较小，研发人员数量及其他研发资源受限，因此公司前期采取“大客户战略”的发展方向，将公司产品研发、持续服务的重心战略性聚焦于终端市场占比较高、品牌知名度高的哈曼国际，以提升公司的持续盈利能力、市场地位和品牌优势。

另外，由于公司在蓝牙自组网方面的技术特点，使产品在中高端蓝牙音箱应用中更具优势，该市场参与者多为 JBL、Sony、Bose、罗技等国际音频设备厂商。2020 年曾有其他知名终端品牌与发行人沟通合作意向及产品方案，然而新冠疫情全球爆发导致市场需求低迷、合作沟通不便，因此未达成进一步合作。

随着与主要终端品牌客户合作关系日益紧密及稳定，盈利能力逐步提升，公司有更多研发能力配合其他终端品牌及客户进行方案及产品验证，公司客户拓展战略已逐渐从前期的“大客户战略”向客户及产品类型多样化转型，除持续配合已有客户进行新型号产品开发外，发行人目前已与 Oppo、华为、易力声、Nothing、漫步者等知名终端客户，就蓝牙音箱、智能音箱、蓝牙 TWS 耳机、蓝牙游戏耳机、K 歌宝、无线麦克风等产品展开方案设计及产品验证，预计将于 2023 年及 2024 陆续上市。目前发行人蓝牙音频芯片产品的客户及产品拓展具体情况请见本回复“问题 5 关于单一客户依赖”之“五、结合报告期内的客户拓展工作及实际成果，说明收入集中于单一客户且占比不断提高的原因及合理性，是否符合行业惯例；严格对照《首发业务若干问题解答》第 38 项、《科创板审核问答（二）》第 12 项相关要求，分析发行人对哈曼国际及创高鑫是否构成重大依赖，是否对公司持续经营能力构成重大不利影响，并针对性进行重大事项提示、充分揭示相关风险”。

3、发行人未来将借助自身技术优势进行纵向及横向客户拓展

在客户拓展方面，针对蓝牙音频传感网 SoC 芯片产品市场，发行人未来将继续借助自身技术优势进行纵向及横向拓展：一方面，公司以深化现有核心客户合作为导向，不断加深和巩固与现有客户的合作关系，通过持续推出性能更优、功能更多、成本更低的差异化产品，为其各品牌的不同档次新型号产品持续提供方案开发，通过新老产品滚动轮替实现业务的纵向扩张；另一方面，随着未来公司规模提升及融资渠道扩展，发行人也将有研发能力投入更多蓝牙音箱的方案开发及技术支持中，凭借在蓝牙音箱领域的先进技术积累及良好口碑开拓该领域的其他客户，进一步丰富客户结构，巩固和提升在蓝牙音箱芯片中的市场地位；同时，基于蓝牙耳机与音箱产品的差异，蓝牙耳机产品在方案导入客户后需要芯片原厂后续技术支持较少，且蓝牙 TWS 耳机将同时推出高配及低配版本，2023 年公司 TWS 蓝牙耳机芯片产品量产上市后公司将有余力横向开拓更多客户，通过丰富产品应用场景及产品层次横向进行客户拓展，提高公司在蓝牙音频 SoC 芯片市场占有率。

二、衡量蓝牙音频 SoC 芯片技术和产品先进性的主要指标或标准，发行人主要产品在关键性能指标上与行业主流水平、最高技术水平的比较情况，同类产品比较中选取的竞争对手产品是否代表其最新、最高技术水平，请补充选取联发科、博通、恒玄科技等国内外领先企业同类产品进行比较，并选取可比公司 TWS 耳机蓝牙音频芯片同类产品作技术指标对比

(一) 衡量蓝牙音频 SoC 芯片技术和产品先进性的主要指标或标准，发行人主要产品在关键性能指标上与行业主流水平、最高技术水平的比较情况

蓝牙音频 SoC 芯片主要实现音频编解码及蓝牙通信等功能，衡量产品及技术先进性的主要指标和标准主要有芯片计算能力、蓝牙通信表现和支持协议、音频编解码能力、制程工艺等，发行人主要产品在关键性能指标上与行业主流水平、最高技术水平的比较情况如下：

技术领域	主要指标/标准	行业最高水平	行业主流水平	发行人主要产品
处理器	处理器核数	4 核，双 CPU+双 DSP	1-2 核，单 CPU 或单 CPU+单 DSP	3 核，双 CPU+单 DSP
蓝牙通信	支持最新协议	BT5.3+LE Audio 双模	BT5.3 或 BT5.2 双模	BT5.3+LE Audio 双模，发行人为同行业最早完成该认证并实现量产应用的公司之一
	蓝牙一对多组网	支持	少数支持,未经大规模产业化应用验证	已实现多年大规模产业化验证,技术成熟稳定,并在传输距离、稳定性、组网智能化、同步传输能力等方面领先
	输出功率(最大)	13dB	9dBm	10dBm
	接收灵敏度	-96dBm	-94dBm	-95dB
音频处理	信噪比	目前行业最高水平的信噪比可达到 110dB (信噪比越高,性能越好)	信噪比主流水平分别约为 101dB	103dB
	ADC/DAC 总谐波失真加噪声(总谐波失真加噪声越低,性能越好)	目前行业最高水平 ADC/DAC 总谐波失真可加噪声达到-87.5dB	ADC/DAC 总谐波失真可加噪声的主流水平为 -85dB 到-90dB	-90dB
工艺	制程	12nm	40-55nm	40nm
	封装	BGA	SOP/QFN	BGA

除上述指标/标准外，功耗水平也是衡量蓝牙音频 SoC 芯片的重要体现。

蓝牙音频芯片功耗水平主要受传输速度、传输距离、支持功能复杂程度等变量的影响。由于蓝牙音频产品类型和应用场景的多样性，不同产品类型和应用场景对蓝牙音频芯片的功耗要求不同。蓝牙耳机体积小对电池尺寸非常敏感，因此电池容量小，待机时间等重要产品性能对芯片的功耗敏感度高，低功耗是产品先进性的重要衡量指标；在蓝牙耳机应用中，由于终端产品电池容量本身比较小，产品标准化程度相对较高，传输距离相对固定，且支持功能的产品化差异相对较小，因此不同蓝牙耳机芯片的功耗在 4-10mA 的较小区间内波动，具有可比性。

蓝牙音箱中固定式桌面蓝牙音箱通常为插电运行，对芯片功耗不敏感；便携式蓝牙音箱体积较大，与蓝牙耳机相比电池容量也更大，主要功耗是功放及喇叭，芯片功耗占整机运行的其他部分功耗比例较小，便携式蓝牙音箱对芯片功耗水平的敏感度相对较小。另外，在蓝牙音箱应用中产品实现功能的差异化明显，例如高端蓝牙音箱为追求高音质需要双声道高清音频传输，因此音频信号码率更大，需要的音频传输速度更快；高端产品比低端产品在传输距离方面的要求更高，支持蓝牙音频广播组网功能，音频信号与数字控制信号同步传输等功能都需要芯片消耗额外的功耗进行支持，因此芯片的功耗除与芯片设计厂商设计能力有关外，主要与终端产品方案蓝牙音箱需要支持的功能/性能相关。在蓝牙音箱各种差异性方案的背景下，蓝牙音箱芯片的功耗指标不具有明显可比性和先进性指向，因此不是体现蓝牙音箱芯片性能的主要指标。同行业可比公司炬芯科技、中科蓝讯、杰理科技等在进行产品指标对比时也仅对比了蓝牙 TWS 耳机芯片的功耗情况。

以 JBL Pulse5 便携式蓝牙音箱与 WAVE300TWS 蓝牙耳机为例，根据官方数据，对比蓝牙音频芯片的功耗在产品单位时间功耗的占比如下：

项目	JBL Pulse5	WAVE300TWS
产品类型	音箱	TWS 耳机
电池容量 (mA)	7,500	40
官方播放时间 (小时)	12	6
每小时功耗 (mA/小时)	625	6.67
芯片提升 5mA 功耗对终端产品播放时间的影响	0.80%	75.00%

由上表可知，蓝牙音频芯片功耗提升对蓝牙音箱和 TWS 耳机播放时间的影

响存在重大差异,由于蓝牙音箱本身电池容量较大,功耗主要产生在功放及喇叭,每 5mA 芯片功耗提升对其播放时间的影响仅为 0.8%,而 TWS 耳机电池较小,产品特性导致其芯片功耗对产品播放时长性能起到决定性作用,5mA 芯片功耗提升将使其播放时长增加 75%。由此可以看出,芯片功耗在蓝牙音箱应用中的重要程度远远低于蓝牙耳机,是蓝牙耳机应用中的主要技术指标,是决定产品竞争力的重要要素。

发行人 WS9623 芯片部分应用于单边式、面条式、头戴式蓝牙耳机中,功耗为 10mA,于 2016 年研发成功推出市场时达到了行业超低功耗水平。由于发行人 2016 年后集中研发力量对蓝牙自组网技术及高端蓝牙音频芯片进行攻关,未推出新一代蓝牙耳机芯片,因此现有的蓝牙耳机芯片产品 WS9623 在功耗方面高于可比产品,报告期内收入持续下滑,已进入迭代下行周期。2019 年公司逐步开始 TWS 蓝牙耳机 WS9655 的研发,研发目标即为打造具有超低功耗差异化竞争优势的产品,发行人利用在电池电源管理方面技术及人才优势,通过“超低功耗振幅电路技术”、“断电存储技术”等方案进行智能电源管理,并将晶圆制造迁移至 22nm FD-SOI 先进工艺制程,目前 WS9655 正处于样片测试阶段,测试功耗小于 3mA。在 TWS 蓝牙耳机领域,目前功耗的行业主流水平通常为 5mA-8mA,行业最高水平小于 4mA。发行人在研产品 WS9655 测试功耗水平达到行业领先水平,预计将于 2023 年在终端品牌客户新开发 TWS 耳机方案中完成产品性能认证并实现量产。

(二) 同类产品比较中选取的竞争对手产品是否代表其最新、最高技术水平,请补充选取联发科、博通、恒玄科技等国内外领先企业同类产品进行比较,并选取可比公司 TWS 耳机蓝牙音频芯片同类产品作技术指标对比

1、同类产品比较中选取的竞争对手产品是否代表其最新、最高技术水平

发行人在招股说明书“第六节业务与技术”之“三、发行人在行业中的竞争地位”之“(一)发行人的市场地位 1、发行人产品技术水平与可比公司对比”中选取的竞争对手产品型号系根据公开信息选取的其与发行人竞争的主要产品型号,或根据其最近一期披露的财务数据蓝牙音箱芯片中营业收入占比最高的芯片型号,并非代表其最新、最高技术水平。

2、发行人主要产品与竞争对手主要蓝牙音箱芯片技术指标对比

发行人蓝牙音箱芯片中营业收入占比最高的 WS9638 与竞争对手（补充联发科、恒玄科技及博通集成）主要蓝牙音箱芯片技术指标对比如下：

厂商	发行人	高通	中科蓝讯	杰理科技	炬芯科技	联发科	恒玄科技	博通集成
型号	WS9638	QCC5125	AB536X	AC696N	ATS281X	AB1565	BES2300	BK3266
上市时间	2019 年	2019 年	2020 年	2019 年	2016 年	2021 年	2018 年	2018 年
CPU	多核： MCU*2+DSP	多核： MCU*2+DSP	单核：MCU (CPU 中带 DSP 指令)	单核： MCU	单核：MCU	双核： MCU+DSP	双核： MCU*2 (具备嵌 入式语音 AI 模块)	单核： MCU
适用蓝牙 标准	BT5.2	BT5.1	BT5.0	BT5.1	无公开信息	BT5.3	BT5.0	BT5.0
蓝牙一对多 组网功能	支持	支持	不支持	不支持	不支持	无公开 信息	无公开 信息	无公开 信息
输出功率	+9dBm	+9dBm	+2dBm	+6dBm	+4dBm		+10 dBm	+8dBm
接收灵敏度	-92dBm	-92dBm	-90.5dBm	-90dBm	-90dBm		-92 dBm	-91dBm
信噪比	103dB	101dB	96dB	95dB	97dB		110dB	96dB
ADC/DAC 总谐波失真 加噪声	-90dB	-87.5dB	无公开信息	-75dB	-90dB		无公开 信息	-75dB
功耗	30mA	10mA	无公开信息	8mA	约 28mA	4mA	5mA	9.5mA
封装工艺	BGA	BGA	SOP	QFN	QFN	TFBGA	BGA	QFN/SOP
制程工艺	40nm	40nm	55nm	40nm	55nm	无公开 信息	28nm	无公开 信息

注 1：上述国内竞争对手中科蓝讯、杰理科技及炬芯科技蓝牙音箱型号系基于其最新招股说明书或问询回复中披露的最近一期占比最高的蓝牙音箱芯片型号统计。

注 2：其他竞争对手主要产品型号系通过其官网、公告或其他公开信息渠道了解获得。芯片的规格说明书（datasheet）并非公开信息，上述产品技术指标系通过招股说明书、问询回复、官网及其他公开渠道可获得信息整理。

注 3：射频前端可分为发射端和接收端，发射端性能指标为 TX 输出功率，数值越高发射功率越大；接收端性能指标为 RX 接收灵敏度，数值越低接收机对弱信号的解调能力越好。

注 4：ADC/DAC 信噪比即信号与噪声的比例，数值越高噪音在有效信号中的比例越小，性能越好。

注 5：管脚数较多的功能更加复杂的芯片采用 BGA 封装，是比 SOP 及 QFN 更先进的封装工艺，相应的单颗封装成本更高。

注 6：工艺制程即集成电路制造过程中，以晶体管最小线宽尺寸为代表的技术工艺，制程越小，工艺水平越先进。下同。

3、发行人最新产品与竞争对手最新蓝牙音箱芯片技术指标对比

发行人最新蓝牙音箱芯片 WS9648 与竞争对手最新蓝牙音箱芯片技术指标对比如下：

厂商	发行人	高通	中科蓝讯	杰理科技	炬芯科技	联发科	恒玄科技	博通集成	
型号	WS9648	QCC5151	AB5616	AC696N	ATS2835P	AB1568	BES2700	BK3288	
上市时间	2021年	2021年	2021年	2019年	2021年	2021年	2022年	2020年	
CPU	多核: MCU*2+DSP	多核: MCU*2+2DSP	单核: MCU (CPU中 带DSP 指令)	单核: MCU	双核: MCU+DSP	双核: MCU+DSP	多核: MCU*2+DSP+GPU	双核: MCU+DSP	
适用蓝牙标准	BT5.3	BT5.3	BT5.2	BT5.1	BT5.3	BT5.3	BT5.3	BT5.2	
是否支持LE Audio	是	是	否	否	是	是	是	否	
蓝牙一对多组网功能	支持	支持	无公开信息	不支持	支持	无公开信息	支持	无公开信息	
输出功率	+9dBm	+13dBm	+8dBm	+6dBm	+11dBm		无公开信息	无公开信息	+10dBm
接收灵敏度	-95dBm	-96.5dBm	-93dBm	-90dBm	-94dBm				-94dBm
信噪比	106dB	无公开信息	97dB	95dB	98dB	-77dB	102dB		
ADC/DAC总谐波失真加噪声	-90dB		无公开信息	-75dB	-87dB		无公开信息	无公开信息	
功耗	30mA	5mA	无公开信息	8mA	15mA	无公开信息	<4mA		
封装工艺	BGA	BGA		QFN	QFN	QFN	QFN	无公开信息	
制程工艺	40nm	无公开信息	40nm	40nm	40nm	无公开信息	12nm	28nm	

4、发行人在研 TWS 蓝牙音频芯片与竞争对手最新 TWS 蓝牙音频芯片技术指标对比

发行人在研的蓝牙 TWS 耳机芯片 WS9655 与竞争对手主要蓝牙 TWS 耳机芯片技术指标对比如下：

厂商	发行人	高通	中科蓝讯	杰理科技	炬芯科技	联发科	恒玄科技	博通集成
型号	WS9655	QCC5171	BT8922	AC700N	ATS3015E	AB1568	BES2600	BK3288/3266
上市时间	研发中	2022年	2021年	2021年	2022年	2021年	2021年	2020年/2018年
CPU	多核:双 MCU+DSP+AI core	多核: MCU*2+2DSP	单核: MCU (CPU中 带DSP 指令)	单核: MCU	单核: MCU	双核: MCU+DSP	多核 MCU+AP 子系统	双核: MCU+DSP/单 核: MCU
适用蓝牙标准	BT5.3	BT5.3	BT5.3	BT5.2	BT5.3	BT5.3	BT5.2	BT5.2/5.0 双模蓝牙
是否支持LE Audio	是	是	否	否	是	是	是	否
输出功率	10dB	+15dBm	9dB	10dB	6dB	无公开信息	8dB	10dB/8dB
接收灵敏度	-96dB	-97dBm	-94dB	-95dB	-96dB		-91dB	-94dBm/-91dBm

厂商	发行人	高通	中科蓝讯	杰理科技	炬芯科技	联发科	恒玄科技	博通集成
型号	WS9655	QCC5171	BT8922	AC700N	ATS3015E	AB1568	BES2600	BK3288/3266
信噪比	120dB	无公开信息	98dB	102dB	101dB			102dB/96dB
ADC/DAC 总谐波失真 加噪声	-95dB	-90.5dB	无公开信息	-80dB	无公开信息	-77dB	无公开信息	未披露/-75dB
功耗	<3mA	<4mA	7mA	4.8mA	6.x mA	无公开信息	5mA	<4mA/9.5mA
封装工艺	QFN/BGA	QFN/BGA	QFN	QFN	QFN	QFN	BGA	QFN/SOP
制程工艺	22nm	无公开信息	40nm	40nm	无公开信息	无公开信息	22nm	28nm/未披露
ANC 主动降噪	支持前馈、后馈与混合主动降噪	支持	支持	支持前馈 (FF) / 后馈 (FB) / 混合馈 (Hybrid) 主动降噪	无公开信息	支持前馈、后馈主动降噪	主动降噪 (ANC), 高效 PMIC	支持主动降噪
ENC 环境音降噪	双 MIC 降噪	支持三 Mic 降噪	无公开信息	支持		支持降噪	无公开信息	支持阵列麦克风降噪
自适应 AI 降噪	支持	支持	无公开信息	无公开信息	不支持	无公开信息	无公开信息	无公开信息

综上，发行人主要产品 WS9638 及最新产品 WS9648 主要应用于蓝牙音箱，与同行业竞争对手主要应用于蓝牙音箱的主流产品及最新产品相比，芯片设计结构均为先进的双 MCU+DSP 的多核异构 SoC 结构，产品结构先进，输出功率及接收灵敏度表现较好，以自有技术支持蓝牙音频广播（一对多组网）功能，制程符合主流水平，封装工艺先进。WS9648 产品于 2021 年底推出时即支持 BT5.3+LE Audio 双模，是当时全球最早完成该先进标准认证的蓝牙音频芯片厂商。发行人高端蓝牙音频芯片功耗相对较高，系由于可比产品中 QCC5151、AC696N 等产品为并用于 TWS 耳机耳机及蓝牙音箱的芯片，显示功耗通常为其在 TWS 耳机产品中测试的功耗，蓝牙音箱产品定制化功能较多，跟随是否支持 TWS 配对、多台串联、炫彩灯光、语音助手等功能差异，蓝牙音箱芯片的功能及运行功耗较高，且指标差异较大，不具有明显可比性。

发行人 TWS 蓝牙耳机芯片 WS9655 目前仍在样片测试阶段，采用先进的多核异构 SoC 芯片结构，单芯片集成了系统处理器及程序处理器双 MCU，带有发行人自研的扩展指令集的 DSP，以及 AI 人工智能硬件加速模块，支持最新的 BT5.3+LE Audio 蓝牙协议，输出功率及接收灵敏度表现较好，在自研的一系列声学算法上通过 AI 人工智能硬件加速模块，构建了支持主动降噪、环境音降噪、AI 通话增强及 AI 自适应降噪等先进声学系统，采用 22nm+FD-SOI 工艺制程，

为实现超低功耗及较小封装提供了保障。

三、发行人承担或者主持上述国家及省部级项目/合作研发项目的具体情况，包括项目时间、参与主体、项目内容、具体分工、研发成果及归属、发行人是否为主要参与单位等，是否与发行人主营业务相关及技术成果转化情况

（一）发行人承担国家及省部级项目的具体情况

发行人承担国家及省部级项目共 10 项，具体情况如下：

序号	项目名称	主管部门	项目类型	项目状态	项目时间	参与主体	公司承担角色及具体分工	项目内容及技术成果转化情况	研发成果归属	是否与发行人主营业务相关
1	无锡智能传感系统创新型产业集群-射频类芯片研发、设计及产业化	科技部	国家火炬计划	已验收	2012 年	无锡中星微	发行人为此项目的唯一承担单位，主要工作为完成射频芯片的研发	完成了基于蓝牙 2.1+EDR（增强数据传输）的音频/多媒体传感芯片的研发和产业化，在 RF 射频类数字多媒体集成电路核心技术方面有多项技术突破和创新。获得授权专利 21 项。	归承担单位单独所有	是
2	基于 DPS 像素阵列的智能传感器和灵敏度拓展方法	科技部	国家重点基础研究发展计划（973 计划）	已验收	2014 年	北京中星微、无锡中星微、南京理工大学、中国科学院自动化研究所、清华大学等共计 7 家单位	发行人为该项目的参与单位，负责承担该项目课题二“基于 DPS 像素阵列的智能传感器和灵敏度拓展方法”的研发，侧重于智能传感器的研发，研究 DPS 像素阵列的信号处理方法	主要就传感器进行灵敏度拓展方法的研究，对传感器对现实世界有效感知所需要的低噪声、宽动态范围、频谱和帧率等感知灵敏度核心指标，并且建立感知灵敏度拓展的基础理论、模型和信号处理方法。获得授权专利 10 项。	发行人就与课题二相关申请的 10 项发明专利 归承担单位单独所有	是
3	支持物联网语音入口的人工智能 SoC 芯片的研发及应用	工信部	工信部人工智能与实体经济深度融合创新项目	已验收	2018 年	发行人	发行人为此项目参与唯一承担单位，主要工作为人工智能 SoC 芯片的研发	在单一芯片中高度集成了蓝牙 4.0/4.1/4.2 射频、基带以及 ARM 内核的 MCU 模块，并创造性的采用低振幅电路技术、库仑计电量预测、丢包补偿等原创技术。工艺上采用 55nm 的先进工艺，在产品的开发过程中，公司在利用断电存储技术实现超低功耗设计方面，库仑计电量计算和预测、低功耗高精度晶振	归承担单位单独所有	是

序号	项目名称	主管部门	项目类型	项目状态	项目时间	参与主体	公司承担角色及具体分工	项目内容及技术成果转化情况	研发成果归属	是否与发行人主营业务相关
								LPO 运用方面形成了原创性的技术突破。获得授权专利 18 项。		
4	支持物联网语音入口的人工智能 SoC 芯片的研发及产业化	工信部	工信部新一代人工智能产业创新重点任务揭榜项目	已验收	2019 年	发行人	发行人为此项目参与唯一承担单位，主要工作为人工智能 SoC 芯片的研发	成功研发和产业化了支持物联网语音入口的人工智能 SoC 芯片，项目产品高度集成了射频模块、基带和协议栈处理模块、算法模块和电源管理模块，采用极度精简的神经网络算法，实现了对敏感词汇的识别能力，大幅降低传统 DNN 算法的高能耗与高延迟，有效满足耳机等语音产品对低功耗和低延时的需求，同时满足语音识别、处理需求，进而实现本地人工智能芯片与云端智能搜索引擎协同工作的模式；技术方面，芯片设计中采用多层次、多核处理器架构，满足不同场景需求；在电路设计中采用多种低功耗设计方法，极大降低产品功耗；蓝牙通信算法方面采用公司专利技术 ECSB，使传输距离和可靠性倍增；语音算法采用基于深度时频遮蔽的音频盲源分离技术去噪，基于听觉感知深度学习技术对目标语音进行增强，结合公司 A2DP 音频特殊算法。获得授权专利 17 项。	归承担单位单独所有	是
5	超低功耗蓝牙射频 SOC 的研发及产业化	江苏省科技厅	江苏省科技成果转化专项	已验收	2013 年	无锡中星微	发行人为此项目参与唯一承担单位，主要工作为超低功耗蓝牙射频	完成了超低功耗蓝牙射频 SoC 的研发，研发了 GFSK/DQPSK/8DPSK 解调中的频率偏移纠正技术，使目标产品 RF 接收性能指标优于同类产品 10dB，研发了库	归承担单位单独所有	是

序号	项目名称	主管部门	项目类型	项目状态	项目时间	参与主体	公司承担角色及具体分工	项目内容及技术成果转化情况	研发成果归属	是否与发行人主营业务相关
							SOC 芯片的研发	仑积电量预测技术，使目标产品平均功耗低于同类产品 20%，研发了高精度晶振 LPO 技术、振荡摆幅控制技术、内置电容校准技术，使目标产品芯片面积小于同类产品 10%。获得授权专利 15 项。		
6	面向车联网智能语音入口的蓝牙芯片研发及产业化	江苏省工信厅	江苏省省级工业和信息产业转型升级专项	已验收	2019 年	南京中感微	子公司南京中感微为此项目参与唯一承担单位，主要工作为车联网智能语音入口的蓝牙芯片的研发	完成蓝牙芯片 ws9623、ws9638B、ws9638C 等三款产品的开发与量产，芯片技术指标达到设定目标。项目执行期内获得发明专利授权 6 件，申请中国发明专利 22 件，美国发明专利 4 件。	南京中感微电子有限公司	是
7	面向可穿戴智能终端的低功耗蓝牙射频芯片的研发和产业化	江苏省工信厅	江苏省省级工业和信息产业转型升级专项	已验收	2016 年	发行人	发行人为此项目参与唯一承担单位，主要工作为可穿戴智能终端的低功耗蓝牙射频芯片的研发	开发了频偏校正、可变频率信道预测与跳转、LPO 等技术，掌握了低功耗蓝牙射频芯片研发和产业化的关键技术。项目实施期内有申请专利，尚未获得授权专利。	归承担单位单独所有	是
8	低照度 CMOS 视频传感网芯片的研发和产业化	江苏省工信厅	江苏省省级工业和信息产业转型升级专项	已验收	2017 年	发行人	发行人为此项目参与唯一承担单位，主要工作为高分辨率高帧率 CMOS 图像传感器芯片的研发	采用新型芯片内部架构，改进了原始图像处理算法、低照度画面图像增强算法及智能视频算法，研制了 5 款低照度 CMOS 图像传感器芯片，并实现产业化。授权发明专利 26 项。	归承担单位单独所有	是
9	新一代视频传感网芯片的设计、研发及产业化	江苏省人力资源与社会保	江苏省‘六大人才高峰’专项	已验收	2015 年	发行人	发行人为此项目参与唯一承担单位，主要工作为亮色分离技术的视	采用了复合视频信号进行信道编码，原始视频数据传输，做到无压缩无损耗的同时，又对此引起的图像不清晰，串色等问题进行亮色分离技术研发，极大减	归承担单位单独所有	是

序号	项目名称	主管部门	项目类型	项目状态	项目时间	参与主体	公司承担角色及具体分工	项目内容及技术成果转化情况	研发成果归属	是否与发行人主营业务相关
		障厅					频芯片研发	少了串色（亮串色和色串亮）影响，从而提高图像清晰度。项目实施期内有申请专利，尚未获得授权专利。		
10	面向智能传感网的低功耗、低延时、高性能人工智能语音芯片研发及产业化	江苏省科学技术厅	江苏省科技成果转化资金项目	正在实施	2020年	南京中感微	子公司南京中感微为此项目参与唯一承担单位，主要工作为智能传感网的低功耗、低延时、高性能人工智能语音芯片的研发	技术研究方面，南京中感微主要完成技术研发方面注重语音人工智能、蓝牙短距离通信技术、音频算法、单芯片 SoC 等关键技术的研究，重点突破了增强无连接从属广播（ECSB）技术、基于 ECSB 系统的频率分集技术、A2DP 音频特色算法、HFP 语音特色算法以及 CodePack 指令压缩技术等。获得发明专利授权 20 项，其中美国发明专利 4 项，新申请发明专利 15 项，其中美国发明专利 1 项，还有 6 项 PCT，申请并获得集成电路布图 4 项，软件著作权 3 项。	南京中感微电子有限公司	是

（二）发行人承担合作研发项目的具体情况

发行人承担合作研发项目共 3 项，具体情况如下：

序号	项目名称	项目状态	项目时间	参与主体	项目内容	公司承担角色及具体分工	研发成果及技术成果转化情况	研发成果归属	是否与发行人主营业务相关
1	蓝牙单晶片自组网 SoC 研发及其应用	已完成	2017年	发行人、南京中感微、东南大学、南京西觉硕信息科技有限公司	研发、制定了蓝牙自组网系列芯片产品规格，完成了芯片设计、研发、测试和推广应用，成功实现了	公司作为第一完成单位，牵头组织项目研发，主导了技术路线的制定、整个系统产品的	开发并量产了国内首款拥有完整自主知识产权的蓝牙自组网系列芯片。获得发明专利授权	在各方的工作范围内独立完成的科技成果及其	是

序号	项目名称	项目状态	项目时间	参与主体	项目内容	公司承担角色及具体分工	研发成果及技术成果转化情况	研发成果归属	是否与发行人主营业务相关
				司、深圳市晶讯技术股份有限公司	产学研的深度融合	研发、测试和推广应用。	76 项，其中美国发明专利 6 项，完成集成电路布图设计 2 项	形成的知识产权归完成方独自所有	
2	基于二值化深度压缩技术剪裁现有音频深度学习模型	已完成	2020 年	南京中感微、北京航空航天大学	通过 1-bit 深度模型压缩，降低音频、语音人工智能的模型尺寸和计算量，通过算法、模型、运算单元和芯片架构的深度协同，构建软硬件系统，在终端实现轻量级、低成本、低功耗的人工智能运算	公司负责提供语音识别模型，与合作方共同开发针对音频的二值化深度压缩技术	对 1bit 深度模型压缩技术在音频、语音人工智能应用的技术路线进行了验证，初步实现了模型压缩和算力提升，未形成专利等实质研发成果	双方合作完成的研究成果及相关知识产权归双方共同所有	是
3	中国一汽研发总院-中感微联合实验室	正在实施	2021 年	中国第一汽车股份有限公司研发总院、发行人	开展汽车视音频芯片自主研发应用国产化与基于公司企业视音频芯片相关的前瞻技术研究，并应用于一汽汽车的智能驾驶控制器、动力总成类控制器、视音频系统控制器等控制器平台	公司负责开发车规级应用指标的汽车视音频芯片，并对一汽电子控制器的开发提供芯片层面的技术和相关协议、软件等方面的支持	合作研发项目正在实施中，暂未形成专利等实质研发成果	汽车视音频芯片的研发成果归属于发行人	是

四、发行人与中国一汽研发总院的具体合作内容、研发进展情况，结合发行人在汽车视音频芯片的前瞻技术研究情况、相关专利及核心技术储备、车规级汽车视音频芯片的技术门槛及壁垒、同行业研发进展等，说明发行人通过联合研发及时推出具有竞争力的车规级汽车视音频芯片的可行性

（一）发行人与中国一汽研发总院的具体合作内容、研发进展情况

发行人于 2021 年 4 月与中国一汽研发总院签署合作协议，成立汽车芯片联合实验室，双方将建立汽车电子开发平台，开展前沿电控单元及视音频系统技术研究，基于公司在汽车视音频芯片的前瞻技术研究，共同攻坚汽车视频传输/视频接口芯片、汽车音频智能芯片、电动汽车声学警报系统芯片、汽车锂电池电源管理芯片等，应用于中国一汽汽车的控制器平台，如智能驾驶控制器、动力总成类控制器及视音频系统控制器等并实现量产。

由于汽车智能化需求提升，智能驾驶由 L1/L2 逐渐升级到 L3/L4 级。汽车自动驾驶级别上升摄像头平均搭载数量在不断提高，摄像头颗数从最初的 L1-L2 级别的 4 颗上升到 L3-L4 级别的 7-12 颗，因此汽车视音频传输芯片的性能升级市场需求大幅提升。根据合作方中国一汽对芯片需求的先后缓急的要求，上述四款产品中发行人在汽车视频传输/视频接口芯片的合作与研发进度较快，预计在上述四类芯片中最先落地，于 2025 年底之前在一汽红旗自主豪华品牌纯电动车实现批量应用；另外汽车音频智能芯片、电动汽车声学警报系统芯片、汽车锂电池电源管理芯片尚在需求对接和产品调研阶段，尚未确定具体的研发及量产计划。中感微与中国一汽研发总院具体合作分工与合作内容、研发进度如下：

合作领域	具体内容	中感微分工	中国一汽分工	研发进展
汽车视频传输/视频接口芯片	面向先进驾驶辅助系统（ADAS）应用的车载高速视频传输接口芯片：突破较长距离抗干扰、抗衰减车载视频高速传输技术，开发面向先进驾驶辅助系统（ADAS）应用的车载高速视频传输接口芯片，形成国产替代能力；项目将成功研发出 200 万像素及 800 万像素编解串器芯片共 4 款，装配一汽红旗自主豪华品牌纯电动车实现批量应用，单车应用数量≥7 颗。	1、芯片开发：开发解串器芯片 2 颗及串行器芯片 2 颗，芯片达到要求关键技术指标。 2、芯片测试与测试认证：解串器芯片与串行器芯片流片与功能、性能验证，通过功能性能测试、AEC-Q100 测试、功能安全认证	域控制器、摄像头开发及软件开发，将中感微研发芯片导入开发方案中进行测试验证。	暂定 200 万像素编解串器 ZA2900\ ZA2901 与 800 万像素编解串器 ZA2905\ ZA2906 四款产品，目前已完成规格定义，正在前端设计研发阶段。

合作领域	具体内容	中感微分工	中国一汽分工	研发进展
		(ISO26262) ; 3、芯片应用推广。		
汽车音频智能芯片	随着汽车音频系统的要求越来越高,数量越来越多,系统越来越复杂,不仅有主控向扬声器的下行,还有动降噪(ANC)、路噪降噪(RNC)、乘客定位等系统带来多麦克风信号上行需求,加上对电缆线束等的要求,汽车的音频传输也越来越多的成为制约汽车音频系统的瓶颈,因此音频的总线系统就变得越来越重要,未来应该是每台汽车的标配,而变为总线系统最重要的就是相应的传输芯片。中感微结合汽车应用需求,在该产品上主要规划了车载音频传输芯片、DSP、DAC等芯片。	尚未明确约定		需求对接和产品调研,尚未开始具体产品型号研发
电动汽车声学警报系统芯片	汽车声学警报系统芯片防止电动汽车在纯电动模式下以低速行驶时,由于噪声低使得道路行人不容易察觉到车辆的接近,发生交通事故。中感微拟研发的汽车声学警报系统芯片以 SoC 设计,内置通信接口、逻辑、存储器、放大器,可构建不依赖于主控 MCU 的语音输出系统,可输出多种模拟发动机声音,可输出多种类型的车外提示音,并支持模拟发动机声音和车外提示音的混音输出。	尚未明确约定		需求对接和产品调研,尚未开始具体产品型号研发
汽车锂电池电源管理芯片	汽车锂电池电源管理芯片(BMS)是管理和控制动力电池工作在合适的温度和电压范围内,对于电动车辆续航里程、电池寿命、电池安全性的非常重要,BMS的关键技术有电池单体电压的精确测量、电池状态的建立、电池的一致性均衡、电池的故障诊断技术等。中感微在该产品领域初步规划为车载动力电池的监控器、平衡器和集成硬件保护器等芯片。	尚未明确约定		需求对接和产品调研,尚未开始具体产品型号研发

(二) 结合发行人在汽车视音频芯片的前瞻技术研究情况、相关专利及核心技术储备、车规级汽车视音频芯片的技术门槛及壁垒、同行业研发进展等，说明发行人通过联合研发及时推出具有竞争力的车规级汽车视音频芯片的可行性

1、发行人在汽车视音频芯片的前瞻技术研究情况

发行人实际控制人杨晓东是先进传感技术领域专家，在斯坦福大学首次提出了 DPS（一种优于传统 CCD 的数字像素系统 Digital Pixel System 成像技术）的概念并完成第一代 DPS 传感器的流片工作，为 DPS 技术的发明人，曾凭借“星光”数字多媒体芯片获得国务院颁发的“国家科技进步一等奖”，在视频传感技术方面有深厚的技术积累。

发行人从设立至今深耕传感网芯片领域，主要进行音频传感网芯片的研发及产业化，同时研发团队在实际控制人杨晓东的带领下，也积累了部分视频传感网芯片的前瞻性技术及相关核心技术和专利，该等前瞻性技术的具体技术路线及实现性能如下：

序号	技术名称	技术路线	实现性能
1	8B/10B 编解码电路设计	通过 8B/10B 编解码驱动交流耦合的传输线，同时实现对高速差分串行信号的频谱压缩	减小码流间的干扰，提高视频信号传输质量
2	信号均衡 Equalizer 技术	通过均衡器解决串行信号速率太高对信号完整性的影响，补偿信道对信号的损伤	提高视频信号传输质量
3	跨层优化 (CLO) 技术	通过打破层间通信结构来进行协议设计，提高通信系统整体性能,能够保持其丢包率与单独使用自适应编码的方法相当	提高视频信号传输质量，减少通信延迟阻塞
4	超低功耗低振幅电路技术实现低功耗设计	通过超低振幅电路技术，一方面降低模块本身的动态振幅，另一方面优化模块间的连线网络设计，与全振幅 CMOS 形式相比，低振幅的信号可以使连线能量减少到原来的 30%	降低视频传输线缆要求，降低汽车电路复杂性及自重
5	超宽动态视频采样信号预处理技术	应对现在很多先进驾驶辅助系统系统方案采用 ISP 后置到车机侧，因此对从传感器直接出来的视频数据在传输前先进行一定预处理方便传输	提高视频信号传输效率
6	基于同轴电缆的多媒体数据发送方法	将来自图像传感器接口的视频数据和行场 (HSYNC/VSYNC) 以及麦克风的音频数据重新组包成 20b 的数据，再以串行的方式通过同轴电缆发送	实现高清视频信号传输
7	基于同轴电缆的数据发送方	在不拆除现有电缆，不铺设新光纤的情况下实现高清数字视频信号和数据的传输	节省视频传输系统迭代成本

序号	技术名称	技术路线	实现性能
	法		
8	高速数据、控制信号和电源信号共线技术	采用时分复用的方案，实现电源信号，传感器控制信号，视频信号在同一根电缆上的低延迟双向通信	提高对传感器的控制速度，降低汽车视频系统控制延迟
9	基于 DPS 像素阵列的智能传感器和灵敏度拓展方法	在 DPS 像素的基础上，建立 DPS 像素阵列的半导体芯片	提高车载摄像头传感灵敏度及信号传输、计算效率，实现更加灵敏、高效的汽车视频传输系统

2、发行人汽车视音频芯片的相关专利及核心技术储备

(1) 核心技术

市场现有模拟图像数字高清快速更新的过程中，迭代的障碍往往来自于原先架设的用于传输模拟视频的同轴电缆的拆除和新光纤的铺设。发行人核心技术“基于复合视频信号的数字化数据传输技术”可以实现在不拆除原有系统的电缆、不铺设新光纤的情况下，高效率、低成本地利用原有普通质量同轴电缆（国际标准 RG-59 中国标准为 75-3）实现高清视频信号的远程传输，利用传统的复合视频接口和复合视频传输通道直接传输包括高清数字视频信号在内的数字数据的方法，实现音视频传输系统的升级。

在车载视音频信号传输领域，该技术可实现在传统车载系统向先进驾驶辅助系统（ADAS）应用改进时，降低改进成本、提高改进效率，对于车载视频传感领域具有重大意义，为公司进行车规级汽车视频传输芯片的研发和产业化提供技术支持。

(2) 相关专利

目前发行人在车载视音频芯片已授权和正在申请的相关专利如下：

序号	专利名称	申请号	授权/申请公告日	目前状态
1	基于复合视频信号的数字数据发送和接收方法以及装置	ZL201510733315.1	2019/7/19	授权
2	基于复合视频信号的数字数据发送和接收方法以及装置	ZL201510735922.1	2019/4/12	授权
3	基于复合视频信号的数据发送和接收方法以及装置	ZL201510752626.2	2019/8/23	授权
4	基于复合视频信号的数字数据发送和接收方法以及装置	ZL201580000901.3	2019/9/24	授权

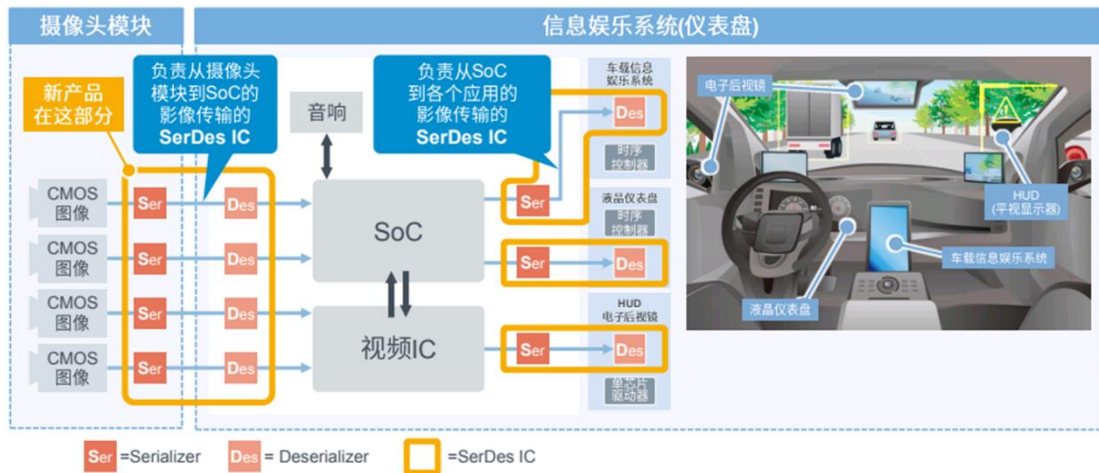
序号	专利名称	申请号	授权/申请公告日	目前状态
5	低共模耦合效应的集成电路	ZL201580000906.6	2020/12/25	授权
6	功率放大器的非线性预失真补偿电路、补偿系统及方法	ZL201610164597.2	2019/1/15	授权
7	全差分运算放大器	ZL201610281361.7	2019/2/15	授权
8	一种升压电路	ZL201610478927.5	2019/9/13	授权
9	Method and apparatus for digital data transmission based on an analog composite video signal	US11233971B2	2022/1/25	授权
9	改进的电压比较器	ZL201711415601.9	2019/7/19	授权
10	改进的运算放大器	ZL201711415637.7	2019/7/19	授权
11	一种电视信号重采样处理方法及装置	ZL201910129587.9	2021/5/4	授权
12	一种基于同轴电缆的数据发送方法及装置	ZL201910436925.3	2021/8/20	授权
13	一种基于同轴电缆的多媒体数据发送方法及装置	ZL201910440936.9	2021/1/12	授权
14	ROM 芯片补丁的接口函数及参数类型自动化提取方法、系统及存储介质	ZL201911314765.1	2019/12/19	申请中
15	一种低功耗片上系统的多级指令缓存	ZL201911377360.2	2019/12/27	申请中
16	模拟复合滤波电路的设计方法及模拟滤波电路	ZL202010355669.8	2020/4/29	申请中
17	可变调制指数的高频移键控调制方法、装置及系统	ZL202010602216.0	2020/6/29	申请中
18	过压检测电路、过流检测电路以及保护检测电路	ZL202010676773.7	2020/7/14	申请中
19	一种低延迟无线音频发送和接收方法及设备	ZL202011050965.3	2020/9/29	申请中

3、车规级汽车视音频芯片的技术门槛及壁垒

现阶段发行人与中国一汽合作首先落地的主要产品为面向 ADAS 的汽车视频传输/视频接口芯片，具体产品规划为 200 万及 800 万像素串行器及解串器共四款产品。

随着汽车智能化程度的提升及竞争加剧，汽车的智能化功能、娱乐属性等成为主机厂打造差异化的重点方向。车载摄像头作为汽车的“眼睛”，是打造智能驾驶和智能座舱必备的视觉感知传感器，数量愈来愈多，清晰度要求越来越高，图像信息高速传输，比如从摄像头传输到车载中央处理器，从车载中央处理器传输到各个显示屏都需要视频传输芯片。

车载视音频传输芯片在车载信息娱乐系统中的作用



发行人在本项目中负责研发的串行器、解串器芯片位于图像传感器及中央处理器之间，功能为将摄像头端采集的视频数据传入系统，以及从车机系统把视频信息传输到车内显示屏等车内视频信号传输，是连接车载摄像头、显示屏及中央处理器的重要部件，为智能汽车提供端到端高速图像数据的传输、处理和网络通信解决方案。高速视频传输接口芯片领域被 TI（德州仪器）、Maxim（美信半导体）等欧美大厂垄断。目前发行人 200 万像素及 800 万像素串行器、解串器芯片已完成规格定义，进入前端设计阶段。芯片规格定义对标 TI 和美信同档次产品，结合我国汽车厂商实际需要，200 万像素产品芯片性能相当，800 万像素产品略有超越。汽车视频传输/视频接口芯片的主要技术门槛和行业壁垒如下：

（1）低延迟、高码率的高速视频信号传输

随着新能源汽车普及、自动驾驶技术进步，系统需要对摄像头采集的视频进行及时、有效的处理来辅助驾驶，这就对视频数据的实时性和准确性要求极高，高速视频传输接口芯片就成为必须的器件，车载高速视频（摄像头与显示屏）在汽车领域应用越来越广泛，清晰度越来越高，从传统的 720P 发展到普通的 200 万（2MP），甚至高清 800 万（8MP）像素，催生了满足高带宽、精简布线、高可靠性的车载视频信号传输方案需求的提升。在图像信息高速传输中，无论是从摄像头传输到车载大脑，还是从车载大脑传输到各个显示屏，每一路都需要 2 颗视频传输芯片（编串器和解串器），因此导致车载视频传输接口单车应用数量逐渐增多，价值也越来越高。

通常图像传感器和最终的视频显示都是多路并行数据，但是并行数据传输时存在时钟倾斜和抖动问题，会导致并行数据各个 bit 的传播延时不一致，加上多根同步信号的串扰，速率高的时候会出现极大的误码，导致并行方式无法远距离传输高速信号。而采用串行通信技术，可以减少布线冲突，抗噪声、抗干扰能力强（差分传输），可以降低开关噪声，扩展能力也强，另外还具备更低的功耗和封装成本等优势。发行人设计的车载高速视频传输接口芯片采用时分多路复用（TDM）、点对点（P2P）高速串行通信技术，提高高清视频信号传输的速度及可靠性。

（2）严苛的车规级验证

基于汽车运行环境的多样性和对运行安全的高度依赖，相较于消费级与工规级产品，车规级产品需要通过更严格的认证（温度、湿度、抗震等），对可靠性要求更高，门槛也更高。车载芯片流片成功后，除通过芯片正常的功能验证和测试外，还需要通过车规级汽车功能安全标准（ISO26262）认证及汽车电子协会 AEC-Q100 标准认证，并在完成芯片认证装入实车后，通过上述标准的实车认证，才能进行推广应用，因此验证要求苛刻且周期较长，通常从芯片验证到实车验证至少需要一年半到两年的周期。

汽车功能安全标准（ISO26262）于 2011 年作为 ISO 标准正式颁布，包含流程认证和产品认证。

①流程认证：该标准针对道路车辆的功能安全性定义的风险分类系统，以 ASIL 标准对汽车部件的危害概率和承受度进行了 A、B、C、D 安全性分级，其中 ASIL A 代表最低程度的汽车危害，ASIL D 则代表最高程度的汽车危险。发行人研发的串行器、解串行器芯片为 ADAS 中的视频相关器件，属于 ISO 汽车功能安全标准中的 ASIL B 级别。发行人拟在芯片前端设计完成后聘请国际领先的车规级认证公司 SGS 给予辅导，建立完整的制度流程，保障车规级芯片从设计、流片到测试的顺利进行，并按要求完成 ISO26262 功能安全流程认证，至少达到 ASIL B 要求。

②产品认证：汽车电子委员会（AEC- Automotive Electronics Council）制定了 AEC-Q100 标准，是车用集成电路最常用的测试规范，AEC-Q100 关键测试类

别包括：加速环境应力、加速寿命仿真、封装/组装、芯片制程、电气验证、不良品筛选、腔体封装完整性等，从多个维度测试芯片产品是否符合车载安全要求。发行人也将在 SGS 的辅导下，从芯片设计工艺到制造封装工艺来保障产品符合测试规范，通过 AEC-Q100 测试。

（3）客户导入及认可是国产化替代的主要壁垒

汽车芯片国产化的主要壁垒是客户导入及认可。汽车行业对于供应链建设非常重视，通常很难更换芯片供应商，特别是在原有芯片性能功能满足要求的情况下，这种用量很少且相比整车其他部件而言单价较低的芯片更换意愿很低。虽然目前半导体产能紧缺及中美贸易摩擦为国产替代打开窗口，但相关车规级产品仍多用于后装及其它非核心车规级产品上，下游客户在核心前装产品上仍首选国际龙头。对于芯片设计厂商来说，车载芯片本身具有开发周期较长、进入门槛更高、回报周期更长等问题，对企业技术实力及资金实力都有较高的要求，成为抑制车载芯片国产化替代的重要原因。

4、同行业视音频车载芯片公司及研发进展

（1）国际串行器、解串器公司情况及研发进展

目前国际主流的串行器、解串器厂商主要为 TI(FPD-Link)、Maxim(GMSL)、Inova (APIX)、Rohm (Clossless Link) 等。欧美厂商在串行器、解串器方向多年的技术积累形成了较强行业壁垒，几乎垄断了全球车载高速视频传输接口芯片市场，其中 TI、Maxim 提供的 FPD-Link 标准与 GMSL 标准应用最广。TI 专注于设计与制造模拟和嵌入式半导体，产品遍布工业、汽车、个人电子产品、通信设备和企业系统等多个市场领域，其采用的 FPD-Link 标准在车载 ADAS 等领域应用中非常广泛，可以支持通个单个链路实现高达 13.3 Gbit/s 的数据速率和双向通信，并支持单条同轴电缆（PoC）或 STP 电缆供电，代表芯片有 DS90UB953/DS90UB954 等。Maxim 是国际知名的模拟信号和混合信号半导体生产商，其采用的 GMSL (Gigabit Multimedia Serial Link) 是专门针对车载串行传输推出的接口标准，目前第三代 GMSL 的数据传输速率可达 10 Gbit/s 以上，代表芯片有 MAX9293B、MAX9281 等。

（2）国内串行器、解串器公司情况及研发进展

目前国内已有慷智集成、瑞发科半导体、景芯豪通半导体等新兴公司正在研发高清视频传输芯片，部分产品已经实现量产，但在各项指标上仍与国际主流厂商存在一定差距。

①慷智集成电路（上海）有限公司

慷智集成聚焦于实时高清视频传输芯片，是的串行器与解串器厂商。2019年，慷智集成基于自主创新的车载高清链路协议（Automotive High Definition Link）标准，开发了国内首款通过 AEC-Q100 Grade2 验证的串行器与解串器，可支持汽车厂商、应用方案商开发高可靠性的车载信息娱乐系统、驾驶辅助系统（ADAS）等多类车载应用。

根据其官网披露，慷智集成自 2017 年成立以来，依据各车载产品需求开发完成了 AIM901、AIM905M、AIM9612 等 20 余款串行器与解串器，应用于流媒体后视镜、自动驾驶、中控、ADAS 等多个领域，产品已累积出货超过 70 万颗。慷智集成最新一代串行器与解串器也已经逐步投放市场，有望于近年实现量产。

②天津瑞发科半导体技术有限公司

瑞发科半导体专注于开发和行销基于高速模拟电路技术的集成电路、软件、整体解决方案，拥有世界领先的高速模拟及混合电路设计技术以及核心知识产权。瑞发科半导体已经成功开发面向车载的高清视频传输芯片组 NS2520 与 NS2521，该芯片组在传统车载高清 LVDS 系统中引入压缩编解码模块，可对压缩率进行范围内自由配置，最高可传输 1080p 视频，其中 10 倍压缩率下视觉损失小于-40dB，满足 ADAS 视频分析算法要求。串行器 NS2520 通过其中的压缩算法，可以将传输线缆上的码率降至 270Mbps，极大的提高了抗干扰性、传输距离，降低了对线缆等的性能要求，满足了复杂环境下车载应用需求的同时实现了低成本的高清视频传输。

根据其官网披露，目前 NS2520/NS2521 产品方案已经成功应用于 360 度环视、流媒体后视镜、DVR、DMS 等多个车载系统解决方案，部分已进入前装量产与前装定点阶段。该方案表现的高清晰度、高可靠性、低延时等特点获得了众多车厂及一级供应商的认可，而其基于 AVT 技术的新一代低频高清视频传输芯片组正在研发中。

③景芯豪通半导体

景芯豪通半导体系由景略半导体与韦尔股份合资成立，专注于研发车载视频传输芯片。景略半导体在高速物理层传输和接口领域有着丰富的技术积累，而韦尔股份在 CIS 和 ISP 技术上存在较强的技术优势，双方将发挥产业协同优势，共同打造汽车 ADAS 和智能化的车载视觉解决方案。

依据官网披露，景芯豪通半导体将于 2022 年底推出其自主研发的车载视频传输芯片，该芯片系列采用了与汽车 SerDes 联盟标准相兼容的开放协议，具有业界最低信号延时和最长传输距离，涵盖了 2、4、6Gbps 三种不同数据率带宽，可以满足目前乘用车和商用车在智能网联及 ADAS 应用中视频传输的需求，为下一代智能汽车提供高速图像数据的传输、处理和网络通信解决方案。

5、发行人通过联合研发及时推出具有竞争力的车规级汽车视音频芯片的可行性

发行人在车规级汽车视音频芯片开发方面已具有整车厂协同开发计划、产品计划、丰富的技术储备及车规验证辅导规划。

目前在汽车视频传输/视频接口芯片领域，欧美厂商具有较多的技术积累和市场份额，国内慷智集成、瑞发科半导体、景芯豪通半导体等新兴公司正在研发高清视频传输芯片，部分产品已经实现量产，但在各项指标上仍与国际主流厂商存在一定差距，国产化竞争尚未进入白热化，且由于该产品为汽车前装市场，因此获得整车厂认可，提前接入整车厂并配套具体控制器平台进行同步研发是实现竞争优势和锁定市场份额的重要保障。

发行人于 2021 年 4 月与中国一汽研发总院签署合作协议，成立汽车芯片联合实验室，双方将建立汽车电子开发平台，开展前沿电控单元及视音频系统技术研究，并已完成了首款产品，面向 ADAS 的汽车视频传输/视频接口芯片的产品规格定义，于 2022 年进入芯片前端设计阶段。

发行人在该芯片领域具有人才及技术储备，发行人实际控制人杨晓东是先进传感技术领域专家，曾凭借“星光”数字多媒体芯片获得国务院颁发的“国家科技进步一等奖”，在视频传感技术方面有深厚的技术积累。发行人研发团队在实际控制人杨晓东的带领下，也积累了部分视频传感网芯片的前瞻性技术、“基于复合视频信号的数字化数据传输技术”的核心技术和 19 项已授权或者在申请的

专利，为攻克该产品技术门槛及技术难题奠定了基础。

五、发行人科技创新能力突出，符合《暂行规定》第九条第四项要求

（一）突破蓝牙音箱芯片高性能蓝牙音频一对多组网技术门槛，以技术创新打造核心竞争力

发行人报告期内主要产品定位中高端蓝牙音箱芯片，由于产品用途及用户需求不同，与蓝牙耳机相比，蓝牙音箱对音质表现要求更高，终端与音源之间的距离更为灵活，且除支持蓝牙音频播放外，中高端蓝牙音箱通常还具备蓝牙串联广播、音箱炫彩灯光等其他功能，因此蓝牙音箱对主控芯片的音频算法处理能力、蓝牙音频信号低延迟同步传输、超远距离传输、蓝牙音频一对多组网功能、蓝牙通信收发灵敏度等技术要求较高。上述技术的实现及成熟应用需要芯片算力、先进蓝牙协议支持、高输出功率、高灵敏度、可组网的蓝牙通信性能、高信噪比的音频处理性能等实现，是衡量高性能蓝牙音箱芯片的先进性指标。蓝牙音频一对多组网技术在经典蓝牙协议及低功耗蓝牙中存在卡顿、功耗过大、通信死角等问题，实现音频等较大数据量信号高速、稳定、低延迟、低功耗、远距离及可以大规模推广的同步传输的技术，是蓝牙音频芯片在中高端音箱产品及物联网组网音频传输应用中的技术门槛。

发行人通过“点到多点的音频数据无线广播技术”（增强无连接从属广播 ECSB 技术）、“中高速音频传感网自组网技术”等一系列核心技术，创新性的改变音频信号同步方式及蓝牙广播通信结构设计，在经典蓝牙协议上实现了点到多点的音频信号同步，并结合创新的宽带分配算法对蓝牙通信系统进行优化，在经典蓝牙协议上实现了超远距离、低功耗、低延迟、高稳定性的通信组网，通过自主研发及知识产权保护在蓝牙音频技术上构筑了全面且深厚的护城河，在蓝牙通信、音频编解码及输入输出、音频算法、电池电源管理、软件保护等技术实现的各个重要方面申请并获得多项发明专利授权、集成电路布图登记及软件著作权。截至 2022 年 6 月 30 日，发行人拥有 483 项授权的发明专利，其中同时形成核心技术和主营业务收入的相关发明专利为 93 项，并拥有 8 项软件著作权和 15 项集成电路布局设计。发行人通过上述专有核心技术及自有知识产权实现了超远距离、低功耗、低延迟、高稳定性的通信组网，是经典蓝牙在中高速蓝牙一对多组网方面的创新，技术门槛较高，也是实现发行人蓝牙音频芯片产品竞争力的重

要保障。

发行人高端蓝牙音频芯片从 2019 年开始进入全球领先专业音频厂商哈曼国际供应链，成为 JBL 品牌系列高端蓝牙音箱主控芯片供应商，目前已实现了全线高端产品的稳定持续供货及新品的同步研发。高端蓝牙音频芯片系列产品 WS9638、WS9648 报告期内营业收入从 7,582.24 万元提升至 14,470.08 万元，涨幅接近 100%，年均复合增长率为 38.15%。全球领先专业音频品牌客户的认可及优秀的市场表现是发行人技术创新能力及产品竞争优势的重要表现。

（二）改善行业国产化程度高，但是中高端厂商占比较低的竞争局面，提升国产蓝牙音频芯片在中高端领域的市场份额

尽管目前蓝牙音频芯片领域国产化率较高，除苹果、华为等自研自用芯片外，中国大陆厂商约占有超过 65% 市场份额，然而其中约有超过 50% 为低端蓝牙音频芯片厂商，中高端蓝牙音频厂商份额仅为 15% 左右，美国芯片厂商在高端蓝牙音频芯片市场中占比较高，高通是全球市场占有率最大的中高端蓝牙音频 SoC 芯片厂商。发行人凭借技术优势及技术门槛，成为少数可以突破高通在蓝牙一对多广播技术在音频传输方面的专利封锁，实现终端产品蓝牙串联（大于两台）音箱在全球销售的蓝牙音频芯片厂商，也是少数可以在中高端消费电子领域与国际知名芯片设计公司同赛道角逐的境内芯片设计厂商之一。

发行人凭借先进技术赋能产品优秀的性能表现，结合优质的技术支持、快速及时的客户响应能力，构成了产品的综合竞争力，并获得了客户、市场、行业主管部门及权威机构的认可。发行人 2021 年蓝牙音频芯片销量为 2,523.18 万颗，收入规模为 20,709.51 万元，2021 年蓝牙音频芯片平均价格 8.21 元/颗，远高于同行业平均水平 0.6 美元/颗。参考 QYResearch 报告数据，结合公开信息统计，发行人与恒玄科技、炬芯科技是中国大陆市场占有率排名前三的中高端蓝牙音频 SoC 芯片厂商。发行人高端蓝牙音频芯片产品从 2019 年开始进入 JBL 高端蓝牙串联音箱系列产品，至今已全部替代高通产品实现 JBL 高端蓝牙音箱产品线的全线稳定供货，以创新技术及高性能产品提升了国产蓝牙音频芯片在中高端领域的市场份额。

（三）受限发展阶段，报告期内采取聚焦全球一流客户实现稳定发展的战

略，高性能 TWS 蓝牙耳机芯片量产将优化产品及客户结构

报告期内，发行人由于聚焦能展现技术创新性的中高端蓝牙音箱芯片领域，在规模、产能及融资渠道有限的发展阶段下，主要采取了优先重点客户进行业务开发和维护的客户拓展战略，因此产品及客户结构较为单一，收入增长较慢，且在产品、技术创新及对大客户技术支持方面投入费用较高，截至 2021 年底尚未实现盈利。随着发行人产品进入终端客户更多型号产品带来的规模效应等因素影响，发行人已于 2022 年上半年实现盈利，销售收入 12,873.92 万元，同比增长 31.09%；净利润 460.05 万元，扣除非经常性损益后归属于母公司净利润 610.22 万元。

2021 年底，发行人高端蓝牙音频芯片迭代产品 WS9648 已实现量产出货，2022-2023 年发行人中端蓝牙音频芯片迭代产品 WS9651 及第一代 TWS 耳机芯片 WS9655 将陆续投入量产。发行人在报告期内进行了蓝牙 TWS 耳机产品的研发，该产品采用先进的 22nm FD-SOI 工艺制程，在国内芯片设计公司采用该工艺方面具有领先性，且该产品的成功流片代表了公司具备 22nm 设计能力，目前正处于样片测试阶段，同时开发面对高端市场及中低端市场的不同版本，预计于 2023 年量产上市后，将丰富发行人产品结构、终端应用场景及客户结构，是发行人在高端蓝牙音箱芯片市场稳定经营发展后，凭借自身技术实力及产品竞争力，结合前期影响自身盈利能力的因素，积极改进发展策略后的成果的初步显现。同时，发行人在动力锂电池电源保护芯片、车载视频传输芯片、人工智能芯片等方面均积极开展研发及市场拓展工作，提升自身盈利能力及抗风险能力，未来随着发行人产品结构、客户结构的不断优化，销售规模持续扩大，盈利能力将会不断增强，科技创新能力为公司带来的经济效应将逐步体现。

（四）获得多个省部级奖项及外部第三方权威认可，承担多项省部级重大科研项目

发行人高端蓝牙音频芯片 WS9638 曾获得多个省部级奖项。由公司主持完成的“蓝牙单晶片自组网 SoC 研发及其应用”项目获得 2020 年度江苏省科学技术一等奖，该项目产品蓝牙传感网 SoC 芯片 WS9638 支持先进的蓝牙自组网功能，主要应用于高端蓝牙音箱，已成熟实现产业化，为公司目前主要产品。另外，中感微凭借 WS9638 产品与云天励飞、寒武纪、比特大陆等业内知名企业共同参选

终端神经网络芯片揭榜验收评比，并于 2021 年以“支持物联网语音入口的人工智能 SoC 芯片的研发及产业化”项目获得了工信部第一期人工智能产业创新重点任务“终端神经网络芯片”领域的揭榜优胜单位称号及荣誉，是国内在语音类人工智能芯片中唯一获得此荣誉的芯片设计公司。

根据泰尔实验室 2020 年出具的《技术评测报告》，发行人 WS9638 产品在蓝牙传输距离、低延迟、运行稳定性方面的表现均优于国际竞品表现。根据中科合创（北京）科技成果评价中心 2020 年出具的《科学技术成果评价报告》，发行人 WS9638 产品“获得多项专利技术，芯片和组网技术自主设计，自主可控，在性能和稳定方面达到了国际先进水平，超越了国际竞品同期的同类型虚拟篇，打进了高端蓝牙音箱领域国际一流的品牌客户，并取得了较好的经济效益”。泰尔实验室是隶属工信部直属科研单位中国信息通信研究院（原工业和信息化部电信研究院）的第三方检测实验室，是中国质量认证中心等认证机构的签约实验室；中科合创（北京）科技成果评价中心是科技部和工信部双重认可的第三方专业科技成果评价机构。上述机构具有权威性，报告均为专业检测人员及专家组经过专业评测及会议评价后出具的专业意见，相关报告并非为本次发行人申请首发上市定制。

除上述奖项及第三方权威意见外，中感微牵头和参与承担了多项国家及省部级科技基础研究、创新及成果转化项目，包括国家火炬计划“射频配芯片研发、设计及产业化项目”，国家 973 重点基础研究发展计划“基于 DPS 像素阵列的智能传感器和灵敏度拓展方法”项目，工信部人工智能与实体经济深度融合创新项目“支持物联网语音入口的人工智能 SoC 芯片的研发及应用”等，项目均成功完成验收，并获得验收单位及专家组高度评价。

（五）掌握一系列拥有自主知识产权的核心技术，产品及研发方向符合国家科技创新战略方向

国家层面不断加强顶层设计，加大政策支持力度，以加快信息化体系建设和自主可控的实施进度。2022 年 10 月，党的二十大报告提出，“加快实施创新驱动发展战略，加快实现高水平科技自立自强，以国家战略需求为导向，集聚力量进行原创性引领性科技攻关，坚决打赢关键核心技术攻坚战”。2022 年 12 月，中共中央、国务院发布的《扩大内需战略规划纲要（2022—2035 年）》中提出，

“全面提升信息技术产业核心竞争力，推动人工智能、先进通信、集成电路、新型显示、先进计算等技术创新和应用。加快建设信息基础设施。增强数据感知、传输、存储、运算能力。加快物联网、工业互联网、卫星互联网、千兆光网建设，推动人工智能、云计算等广泛、深度应用，促进“云、网、端”资源要素相互融合、智能配置。鼓励民营企业增加研发投入，推动设备更新和技术改造，扩大战略性新兴产业投资，提高自主创新能力，掌握拥有自主知识产权的核心技术。”

根据《第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》、《“十四五”数字经济发展规划》、《“十四五”信息化和工业化深度融合发展规划》等政策要求，“十四五期间将通过增强关键技术创新能力加快推动数字产业化，瞄准传感器、集成电路、人工智能等战略性前瞻性领域，提高数字技术基础研发能力”，“瞄准人工智能、集成电路等前沿领域，实施一批具有前瞻性、战略性的国家重大科技项目，加强原创性引领性科技攻关，加强新一代人工智能前沿基础理论突破，专用芯片研发、深度学习框架等开源算法平台构建，学习推理与决策、图像图形、语音视频、自然语言识别处理等领域创新”，“在数字技术创新突破工程中，通过优化和创新“揭榜挂帅”等组织方式集中突破高端芯片、核心算法与框架等领域关键核心技术，补齐关键技术短板，协同发展云服务与边缘计算服务，培育车联网、医疗物联网、家居物联网产业”等。

中感微基于蓝牙通信的音频传感网 SoC 芯片具备语音传感器、数字信号处理器及蓝牙通信单元，是实现音频/语音在物理世界与互联网之间信号转换、计算及传输的物联网语音入口核心载体，公司未来研发方向致力于支持物联网语音入口的人工智能芯片、车规级汽车智能音视频芯片设计等，包含人工智能深度学习算法、物联网边缘计算技术、蓝牙音视频传感网芯片在车联网及物联网方面的应用等方向的研究，是国家《第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》、《“十四五”数字经济发展规划》、《“十四五”信息化和工业化深度融合发展规划》、《新一代人工智能发展规划》等发展战略提出的传感网、人工智能、大数据、智慧城市、智慧物联（AIoT）、数字经济发展的实现基础。公司于 2018 年承担工信部人工智能与实体经济深度融合创新项目“支持物联网语音入口的人工智能 SoC 芯片的研发及应用”，并于 2021 年获得工信部“第一期人工智能产业创新揭榜优胜单位”荣誉，是国内在语音类人工智能芯片中唯一获得此荣誉的芯片设

计公司，公司研发方向符合国家创新战略规划。

公司坚持“全栈”、“硬核”、“底蕴”的研发思路，设立至今一直坚持自主构建芯片、软件和平台的完整生态覆盖，自主研发与射频、音频、经典算法和 AI 算法相关的所有 IP，自主培养 SoC 芯片、模拟芯片、射频芯片、算法和 SDK 开发的核心设计人员，在模拟电路设计、数字电路设计、算法及软件、系统集成设计及产品验证测试等芯片设计前端、后端、测试的各个领域掌握了近 500 项境内外发明专利，符合国家对推动信息化体系建设和提高信息领域核心技术自主可控程度的要求。

综上，根据对发行人产品技术门槛、行业竞争格局、外部第三方评价、重大科研项目及研发方向的分析，发行人拥有 483 项境内外发明专利，掌握了一系列拥有自主知识产权的核心技术，攻克音频等大码率信号传输在蓝牙自组网中的技术难点，在全球先进蓝牙信息通信领域取得了突破，并凭借该技术创新获得“江苏省科技进步一等奖”及多家外部权威机构的高度肯定。发行人自主研发能力强，科技创新能力突出，符合《暂行规定》第九条第四项要求对科技创新能力的要求。

【核查程序】

保荐机构执行了如下核查程序：

1、访谈发行人高级管理人员，了解公司产品的技术水平及与可比公司同类产品的比较情况；

2、访谈发行人实际控制人，了解发行人核心技术体系，比较发行人与同行业公司的技术路线差异情况，了解发行人核心技术的行业应用情况及发行人在相关应用方面的项目及技术积累情况；

3、查阅发行人获得的奖励、承担的省部级研发项目情况，查阅第三方检验机构评价报告，了解公司产品的技术表现及权威机构评价；

4、访谈发行人高级管理人员及相关技术人员，了解蓝牙音频芯片行业技术水平评价标准，发行人产品性能、实现功能的具体内容，与同行业竞争对手的区别及技术难度差异；

5、获取公司报告期内的销售明细表，了解发行人主要产品的客户及市场表

现，分析是否与发行人产品竞争力相符；

6、获取公司研发费用明细，查阅公司研发人员工作日志，了解公司研发工作开展情况及研发人员研发内容；

7、走访发行人报告期内的主要客户及终端客户，了解发行人产品竞争力及技术竞争力；

8、获取并查阅发行人产品目前在其他应用领域研发及产业化证明文件。

【核查意见】

经核查，保荐机构认为：

1、发行人核心技术均为专有技术，发行人基于核心技术研发的主要产品在具有独立知识产权的蓝牙音频广播技术、超远距离、低功耗、低延迟、高稳定性的通信组网方面具有先进性及竞争力，其终端品牌客户、市场表现、行业主管部门及权威机构的认可与上述竞争力相匹配；

2、发行人深耕先进的蓝牙通信技术，攻克了音频等大码率信号传输在蓝牙自组网中的技术难点，在以经典蓝牙构建中高速移动自组网、通过蓝牙自组网技术实现中高速音频传输等方面实现了丰富的技术积累，掌握了一系列自主知识产权和成熟的产业化经验。发行人先进的移动自组网、语音信号加密通信等自主可控的蓝牙通信技术，在单兵作战、生命健康、应急救援、加密通话、智能电表、智能合约等其他物联网场景下应用前景广阔，由于上述技术目前较为尖端及前沿，因此相关应用方案及产品正在起步阶段，尚未实现大规模产业化。蓝牙自组网技术可以解决具有组网功能的蓝牙音箱对多台串联、超低延迟音频传输、高音质、低功耗及更大组网覆盖面积的需求，因此发行人产品率先在消费电子领域中的蓝牙音箱中实现大规模了产业化，是发行人设立愿景、核心技术特点、物联网发展现状及该技术目前的产业化现状等综合因素下形成的结果；

3、发行人主要产品、最新产品技术指标总体较高，与产品竞争力相匹配，尤其在芯片结构设计、DSP 创新算法及蓝牙射频性能方面较为先进；

4、发行人承担或主持的国家及省部级项目均与发行人主营业务相关，除“基于 DPS 像素阵列的智能传感器和灵敏度拓展方法”为参与单位外，其他项目中

发行人均为独立承担单位，上述项目均与发行人主营业务相关，发行人已对项目产生的技术成果申请多项中国及美国发明专利，技术成果转化较好；

5、发行人在车规级汽车视音频芯片开发方面已具有整车厂协同开发计划、产品计划及一定的前瞻性技术及相关核心技术，在开发出具有竞争力和市场需求的汽车规级汽车视音频芯片领域具有可行性。

6、发行人自主研发能力强，科技创新能力突出，符合《暂行规定》第九条第四项要求对科技创新能力的要求。

1.2 关于例外情形适用

根据申报材料：（1）发行人拥有 480 项授权的发明专利，形成核心技术及主营业务收入的相关发明专利为 466 项，符合《上海证券交易所科创板企业发行上市申报及推荐暂行规定》（以下简称《暂行规定》）第六条之“（五）形成核心技术和主营业务收入相关的发明专利（含国防专利）合计 50 项以上”的例外情形，但未说明具体计算依据，部分发明专利名称相同或相似，例如名为移动电源的发明专利共 5 项，部分发明专利申请时间较早；（2）发行人在电路设计等方面拥有自主研发的 13 项核心技术，对应取得发明专利 91 项，其中模数混合电路设计技术取得专利 39 项，数量较多，发行人受让取得发明专利 53 项。

请发行人说明：（1）按照不同时期、取得方式、对应的核心技术、产品及收入等，列表说明发行人形成核心技术和主营业务收入相关的发明专利情况，合计为 466 项的计算依据，与核心技术对应取得发明专利数量存在较大差异的原因及合理性，是否存在不再使用或不再具有先进性的相关发明专利，是否具有自主独立的持续研发能力；（2）同一技术的专利之间是否存在重大区别，申请多项发明专利的合理性，是否存在同一技术重复申请专利的情形；（3）发行人受让取得专利的具体情况，包括受让原因、价格及公允性，相关主体是否与发行人存在竞争关系、是否存在限制性约定，相关专利在发行人核心技术、产品中的运用情况及重要程度；（4）结合上述问题，进一步说明发行人是否符合《暂行规定》第六条第五项的要求。

请保荐机构、发行人律师对上述事项进行核查，说明核查程序和依据，并发

表明确意见。

【发行人说明】

一、按照不同时期、取得方式、对应的核心技术、产品及收入等，列表说明发行人形成核心技术和主营业务收入相关的发明专利情况，合计为 466 项的计算依据，与核心技术对应取得发明专利数量存在较大差异的原因及合理性，是否存在不再使用或不再具有先进性的相关发明专利，是否具有自主独立的持续研发能力

截至 2022 年 6 月 30 日，发行人拥有 483 项发明专利，其中形成核心技术和主营业务收入的发明专利 93 项，形成主营业务收入但不形成核心技术的发明专利 376 项。

（一）发行人形成核心技术和主营业务收入相关的发明专利

1、发行人形成核心技术和主营业务收入的发明专利

（1）发行人认定与核心技术及主营业务收入相关的发明专利的具体依据

发行人形成核心技术的 93 项发明专利，同时也满足形成了主营业务收入，以上专利均对实现相关产品功能起到重要作用，亦实际运用到产品中。根据《专利法》第二条规定“发明，是指对产品、方法或者其改进所提出的新的技术方案”及第二十二条规定“授予专利权的发明和实用新型，应当具备新颖性、创造性和实用性”，截至 2022 年 6 月 30 日发行人所拥有的 483 项发明专利均对公司技术及产品产生积极作用、提供了有效的技术解决方案，且并不属于彼时的现有技术，均具有突出的实质性特点和显著的进步，能够制造或使用且能产生积极效果，因此，以上 483 项发明专利均具备新颖性、创造性及实用性。但是在选取与核心技术及主营业务收入相关的发明专利时，出于谨慎性原则，发行人综合考虑了专利对于核心技术的作用、专利的先进性及可效仿难度，选取了同时具备技术先进性更高及可效仿难度更高特性的发明专利，具体情况如下：

1) 先进性

发行人核心技术与主营业务高度相关，在各类产品中均有应用，相关专利涵盖模拟电路设计、数字电路设计、算法软件等技术领域，对提升主要产品的核心性能指标起到重要作用。具体情况如下：

①按产品分类

形成核心技术的 93 项发明专利目前均应用于公司主营业务，形成公司主营业务收入，其中 70 项应用于蓝牙音频传感网 SoC 芯片，14 项应用于锂电池电源管理芯片，9 项应用于视频传感网芯片：对于蓝牙音频传感网 SoC 芯片，相关发明专利通过自研的技术方法通过抑制发射端到 VCO 在二次谐波（~5GHz）下的耦合增益多达 25dB，提升了蓝牙的发射和接收性能，将蓝牙传输单跳距离扩展至 140 米，并可通过自主可控的蓝牙自组网技术实现 300-500 米的超远距离蓝牙通信覆盖范围，大幅增加了蓝牙传输距离，同行业竞品通讯距离通常在 8-30 米，国际领先竞争对手较先进产品在测评中也在 70 米通讯距离时出现卡顿；在相关核心技术的支持下，公司现售产品 WS9638 在同步灯效时间测试中可低至 1 秒内完成，设备的整体延时降至原先的 1/5，蓝牙的接收灵敏度及传输速度得以提高，设备延时性降低大幅提高设备音质体验，同环境下国际领先竞品同步灯效时间是发行人的 2-3 倍；另外与同行业公司相比，发行人考虑电源管理模块及功率放大器等射频前端模块不完全适用摩尔定律，模拟电路设计在上述模块中更具有成本与性能优势，因此公司在产品设计中独创性地单芯片集成更多数模混合电路设计，代替纯数字电路设计，该创新在芯片制程越先进时优势越明显，如超低功耗低振幅电路技术可使产品数字电路电压在 55nm 工艺中由 1.2V 降到 1.0V，数字功耗降低约 40%，在 22nm 工艺中由 0.85V 降到 0.55V，数字功耗降低约 60%；对于锂电池电源管理芯片，相关发明专利及核心技术将传统的人体模型(HBM)测试等级由 2000V 提高到 8000V，提升了电池保护系统的可靠性；无源阻容器件数量减少约 70%，实现了电池保护板的小型化设计，应用成本进一步降低；对于视频传感网芯片，相关发明专利提供了高清视频信号远程传输的技术支持，在无需中继器的情况下传输距离可超过 300 米，为发行人未来进行车规级汽车视频传输芯片提供了技术支撑。

②按应用模块分类

构成发行人核心技术壁垒的主要产品为蓝牙音频传感网 SoC 芯片，该产品共包含 70 项核心技术发明专利，以上发明专利均可对应到发行人在进行芯片研制的各个环节及自研系统模块中，具体分布如下：

对应的子模块	蓝牙子系统	电池子系统	音频子系统	输入/输出子系统	处理器子系统	测试系统	存储子系统
--------	-------	-------	-------	----------	--------	------	-------

对应的子模块	蓝牙子系统	电池子系统	音频子系统	输入/输出子系统	处理器子系统	测试系统	存储子系统
数量	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)

由上表可知，蓝牙音频传感网 SoC 芯片的 70 项发明专利较为集中地分布于蓝牙子系统及电池子系统，体现了发行人侧重在先进的蓝牙通信技术方面进行研发创新。以上两个子系统是蓝牙音频传感网 SoC 芯片内部的主要构成框架，从音频通信和电池功耗两个维度对芯片性能的提升具有核心作用，具体作用请见“问题一 关于科创属性”之“1.1 关于技术先进性”。

蓝牙子系统主要涉及抑制 VCO 牵引提升射频发射功率和线性度技术、动态可变中频结构技术、模数混合电路设计技术、点到多点的音频数据无线广播技术、中高速音频传感网自组网技术、跨层优化蓝牙及数据驱动并行计算技术共七项核心技术，包含可调中频无线接收机及蓝牙模块、振幅检测控制电路和数控晶体振荡器系统等发明专利。相关发明专利及核心技术提供了无线通信方法及音频数据通信系统，显著提升蓝牙发射及接收的性能，使得抑制发射端到 VCO 在二次谐波(~5GHz)下的耦合增益多达 25dB；将蓝牙传输距离扩展至 140 米，实现 300-500 米的超远距离蓝牙通信覆盖范围，增加了蓝牙传输距离；同时，设备的整体延时降至原先的 1/5，有利于进一步提升通信稳定性与通信效率。

电池子系统主要涉及模数混合电路设计技术及超低功耗低振幅电路技术两项核心技术，包含多输入比较器和电源转换电路、电池保护电路及系统等 22 项发明专利。相关发明专利及核心技术基于降低功耗、提高单芯片集成度、提高芯片综合性能的设计理念，从供电方案以及具体电路结构上进行了全方位的优化设计，公司产品的数字电路电压在 55nm 工艺中由 1.2V 降到 1.0V，在 22nm 工艺中由 0.85V 降到 0.55V，数字功耗分别降低约 40%与 60%，使产品实现超低功耗待机；同时，无源阻容器件数量减少约 70%，芯片布板面积使用率显著提升，扩大了芯片的适用范围。

③按技术领域分类

93 项核心技术发明专利涵盖模拟电路设计、数字电路设计、算法及软件、系统集成设计及产品验证测试等芯片设计前端、后端、测试的各个领域，在发行人的主营产品及技术领域的具体分布如下：

产品	模拟电路设计	数字电路设计	算法及软件	系统集成设计	产品验证测试	总计
蓝牙音频传感网 SoC 芯片	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)
锂电池电源电源管理芯片	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)
视频传感网芯片	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)
总计	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)

由上表可知，发行人核心技术发明专利主要集中于模拟电路设计与数字电路设计，在上述技术领域的专利数占总核心技术专利超过 80%，是发行人作为 fabless 芯片设计企业的核心竞争力表现。拥有较强的模拟电路设计能力是发行人高效实现产品音频质量提升、功耗降低及电路集成度和检测精度提升的技术方法保障，由于模拟电路技术门槛较高，在蓝牙音频 SoC 芯片中单芯片集成更多模拟电路是发行人核心发明专利先进性的技术表征。

集成电路设计主要分为模拟电路设计和数字电路设计，模拟电路设计需要在速度、功耗、增益、电源电压、噪声、面积等多种因素间进行斟酌，在设计过程中需要重点考虑系统结构和元器件参数之间的匹配及相互影响，而数字电路设计只需在功耗、速度和面积三个因素之间进行平衡，在设计过程中的辅助工具也远多于模拟电路设计，因此模拟电路设计对技术和经验要求更高，难度更大。模拟电路设计主要涉及发行人 6 项核心技术，集中于蓝牙子系统和电池子系统两个模块，模拟电路设计可以保证产品低噪声、低失真和良好的电流放大及频率功率，可以优化压控振荡器 VCO 的物理结构，抑制发射端到 VCO 在二次谐波(~5GHz)下的耦合增益多达 25dB，电压波动至少降低约 15dB，降低电源噪声，提升射频性能，实现模拟电路在不影响射频性能、抗+/-8000V 电磁辐射的情况下片上共存，提供高信噪比的音频特性 (>110db) 及 192KHz,24b 的高清无损音频，有效保证产品的音频质量。同时，由于模拟芯片生产工艺的多样化，设计人员需要熟悉大部分元器件的特性和不同的生产制造封装工艺，且在设计过程中需要实时关注功耗、增益及电阻等参数变化。公司主要产品 WS9638、WS9648 等均采用 BGA 的封装工艺，比行业主流采用的 SOP 及 QFN 工艺更为先进。同时，模拟电路设计较高关注产品功耗，相关核心技术使发行人 55nm 与 22nm 工艺产品的数字功耗分别降低约 40%与 60%，无源阻容器件数量减少约 70%，模拟电路设计有效

提出的电池保护电路等创新方案，将功率开关、限流电阻、稳压电容、控制电路等全部在单晶片集成，实现了电池保护板的小型化设计，有效提高电路集成度和检测精度，进而保证了电池保护芯片的可靠性。

④核心技术的先进性及发明专利在其中的具体作用

公司形成核心技术的发明专利在实现公司核心技术先进性及突破性中发挥了关键作用，是最能表现公司技术先进性，提升产品性能最为直接和优良的解决方案，构成了公司的核心竞争力，是核心技术构成中的重要组成部分。下表列示了公司的各项核心技术及其先进性，以及 93 项专利在实现核心技术先进性与突破性中发挥作用的具体表现：

序号	专利号	发明专利名称	核心技术名称	核心技术的先进性与突破性	在核心技术中发挥的作用
1	ZL201410182110.4	低共模耦合效应的片上电感及其设计方法	抑制 VCO 牵引提升射频发射功率和线性度技术	通过在压控振荡器 VCO 中采用创新设计的磁差分结构、偶谐波陷波电路，并优化其物理结构，有效减小共模耦合效应、降低电源噪声，提升蓝牙射频性能。 该项技术可抑制发射端 (TX) 到 VCO 在二次谐波 (~5GHz) 下的耦合增益多达 25dB，电压波动至少降低约 15dB，蓝牙发射性能和传输距离得到显著提升。以公司现售产品 WS9638 为例，蓝牙的发射性能超过行业主流水平。并且在满足消费电子产品低功耗要求的前提下，蓝牙传输距离可实现单节点室外正向无遮挡 140 米，高于行业内同类高端产品在蓝牙传输距离方面的表现。	/
2	ZL201580000906.6	低共模耦合效应的集成电路			/
3	US10396711B2	Integrated circuits having on-chip inductors with low common mode coupling effect			/
4	ZL201711393249.3	压控振荡器			/
5	ZL201410404519.6	可调中频无线接收机及蓝牙模块	动态可变中频结构技术	(1) 基于自研的动态可变中频技术，在无线收发器中进行自适应的中频调整及非线性补偿，优化蓝牙收发器性能，补偿无线发射与接收通路之间本地射频时钟信号频率偏差，提升信号传输质量和接收性能，降低功耗，为先进算法提供硬件支撑； (2) 使用自适应跳频算法和发射机自我校正算法等创新算法，提升系统的传输距离。 以公司现售产品 WS9638 为例，接收端接收灵敏度超过行业主流水平。并且在满足消费电子产品低功耗要求的前提下，蓝牙传输距离可实现单节点室外正向无遮挡 140 米，高于行业内同类高端产品在蓝牙传输距离方面的表现。	/
6	US9954560B2	Adaptive/configurable intermediate frequency (IF) wireless receiver and bluetooth device using the same			/
7	ZL201711443768.6	一种无源混频器驱动功放装置及非线性补偿方法			/
8	ZL201810247392.X	一种数据重传方法、蓝牙主设备及无线通信系统	点到多点的音频数据无线广播技术	改变业内常规技术路线，在传统蓝牙协议栈上创新性地提出蓝牙音频通信的点到多点的音频数据同步方法，并采用新型的通信系统设计，从而实现了全新的具有低延迟、低消耗带宽资源、高传输稳定性、可靠性和操控性的蓝牙音频通信网络。 以公司现售产品 WS9638 为例，搭载该芯片的蓝牙音箱，在单组音频广播煲机时间测试、多组音频广播煲机时间测试、音频广播音乐连续无卡顿测试中，音频通信稳定性均明显优于行业内同类高端产品。并且，在同步灯效时间测试中，同步灯效可低至 1s 内完成，呈	/
9	ZL201811298663.0	一种音频数据通信设备及系统			/
10	ZL201811298376.X	一种音频数据通信方法			/
11	ZL201910571534.2	无线广播发射、接收设备及通信系统			/
12	US10945101B2	Method, device and system for audio data			/

序号	专利号	发明专利名称	核心技术名称	核心技术的先进性与突破性	在核心技术中发挥的作用
		communication		现了优于行业内同类高端产品的低延迟特性。	
13	ZL201810253251.9	一种无线通信方法、装置及系统	中高速音频传感网自组网技术	<p>(1) 创新性的通过自研的自适应带宽分配算法等方法及机制,使多点通信组网具有优异的延迟感知和资源控制能力,并具有高稳定性。</p> <p>(2) 基于自研的音频数据广播组网通信系统的架构设计,优化数据发送及转发机制,减少多点组网通信传输覆盖死角,显著提高蓝牙通信系统接收机接收通信数据的可靠性;</p> <p>(3) 基于经典蓝牙的硬件系统,采用优化后的底层通信机制,有效提高频谱利用率和接收灵敏度,扩展通信距离、提高传输速率。采用该核心技术的现售产品 WS9638 芯片,能够实现高质量音频传输的中高速自组网,支持超过 100 台兼容该技术的音箱无线串联,并可实现 300-500 米的超远距离蓝牙通信覆盖范围。同时,在单组音频广播煲机时间测试、多组音频广播煲机时间测试、音频广播音乐连续无卡顿测试中,WS9638 在支持产品通信组网稳定性方面也明显高于行业内同类高端产品。其相关研发项目获得 2020 年江苏省科技进步一等奖。采用该核心技术的芯片在哈曼 JBL 高端蓝牙音箱中实现了多产品线的成熟应用,成为 2019 年该系列蓝牙音箱上市后持续至今的一大卖点。</p>	/
14	US11012484B2	Audio Data Communication System			/
15	ZL201911237008.9	无线局域通信方法、系统及无线收发设备			/
16	US11211996B2	Techniques for expanding communication range between wireless devices			/
17	ZL201810136496.3	一种蓝牙接收方法、系统及电子设备	跨层优化蓝牙协议栈	<p>基于公司全栈自研的研发特点,实现了通信层、音频层及软件层的多层联动的协调优化,其中针对蓝牙自组网的音频传输,采用基于麦克风阵列的定向和射频发射功率自适应调整等方法,针对蓝牙通信中的基带、链路层、协议层和应用层之间的关键路径,采用基于有限重传机制等创新方法进行跨层协作的改造,实现了无线资源的整体管理。该核心技术应用于蓝牙音频传感网通信时,可有效降低恶劣通信环境中卡顿、断音带来的负面用户体验,弥补可能的音频质量损失,从而提高音频质量及用户体验,最大限度减少蓝牙传输的延时,提高蓝牙通信在异常情况下的处理性能。</p>	/
18	ZL201810635774.X	一种蓝牙接收方法、蓝牙接收机及蓝牙音频设备			/
19	ZL201811268377.X	蓝牙接收方法、蓝牙接收机及蓝牙设备			/
20	US11019474B2	Bluetooth receiving method, bluetooth receiver, and bluetooth audio device			/

序号	专利号	发明专利名称	核心技术名称	核心技术的先进性与突破性	在核心技术中发挥的作用
21	ZL201810659204.4	补丁生成方法、装置、电子设备及计算机存储介质	基于定制化指令的处理器的扩展技术	发行人基于全栈自研的研发特点，在外购 DSP IP 基础上进行了创造性的二次开发，其中主要包括： （1）采用自研的超长指令集 VLIW 架构、双寻址、双 MAC、高主频 DSP，针对音频算法的处理特性量身打造数据位宽、运算单元和流水线，在保证强大算力的同时，做到同等算力下的更低功耗； （2）通过基于单周期指令处理器，及软硬一体的补丁机制，实现对自定义多周期指令的处理并优化补丁指令及流程，扩展 ROM 芯片的可塑性； （3）基于指令集的扩展的技术，订制了一系列重复度高、运算耗时长、功率消耗大的常用算法库，优化了算法性能。	/
22	ZL201911356368.0	一种多周期指令处理方法、处理器和电子设备			/
23	ZL200910081864.X	一种补偿电路	模数混合电路设计技术	发行人基于全栈自研的研发特点，实现蓝牙音频传感网 SOC 芯片的整体定制化设计，其中： （1）在单芯片中全面集成各种数字和模拟混合功能模块，在低功耗振荡器等电路中进行了优化设计，系统集成度高，提供高信噪比的音频特性，布板面积使用率显著提升，扩大了芯片的适用范围； （2）采用定制化设计的蓝牙调制解调器和硬件模块，超越蓝牙标准空中传输带宽的基础要求，以支持更高采样率和分辨率的音频； （3）采用定制化设计的基带底层硬件状态机、数据搬移和流控电路，缩短设备的整体延时； （4）定制多通道数据处理中对输入数据源的时钟校准电路和输出数据流的同步电路，支持终端蓝牙音箱与蓝牙耳机实现多通道高音质、实时、低能耗播放，支持远距离智能组网。	/
24	US7889010B2	Compensation circuit			/
25	ZL201010144285.8	多输入比较器和电源转换电路			/
26	US8760144B2	Multiple-input comparator and power converter			/
27	ZL201110051075.9	电源管理系统			/
28	ZL201210484658.5	一种电池保护电路及其充电功率开关控制信号产生电路			/
29	ZL201310442635.2	电池保护电路及系统			/
30	ZL201310517994.X	RC 振荡器			/
31	ZL201410176244.5	振幅检测控制电路和数控晶体振荡器系统			/
32	ZL201410247908.2	一种改进型米勒补偿放大器			/

序号	专利号	发明专利名称	核心技术名称	核心技术的先进性与突破性	在核心技术中发挥的作用
33	ZL201410306748.4	蓝牙电路及包括该蓝牙电路的蓝牙装置			/
34	ZL201410348759.9	无线双工收发器			/
35	ZL201410438031.5	自动增益控制装置及方法			/
36	US10439410B2	Battery protection circuit and system			/
37	ZL201410737202.4	一种数字整形方法和采用该方法的时钟系统			/
38	ZL201510334887.2	驻留内存的读取控制电路			/
39	ZL201510707598.2	改进的音频电路			/
40	ZL201510884489.8	应用于芯片内的分压电路			/
41	ZL201610072619.2	基于 SD 调制模块的极坐标发射机			/
42	ZL201610164597.2	功率放大器的非线性预失真补偿电路、补偿系统及方法			/
43	ZL201610349169.7	一种充放电管理电路和便携设备			/
44	ZL201610481367.9	一种双极型晶体管和电流偏置电路			/
45	ZL201710234023.2	充电电源、被充电设备及充电系统			/
46	ZL201710346277.3	一种信号处理方法及系统			/
47	ZL201710449334.0	一种数模混合系统及电源管理电路			/
48	ZL201711361469.8	一种无线射频收发机			/
49	ZL201711395970.6	无线射频发射机及其中的无源混频器			/

序号	专利号	发明专利名称	核心技术名称	核心技术的先进性与突破性	在核心技术中发挥的作用
50	ZL201810122195.5	非线性补偿功率放大电路和极坐标发射机			/
51	ZL201810121868.5	非线性补偿功率放大电路和极坐标发射机			/
52	ZL201810121871.7	非线性补偿功率放大电路和极坐标发射机			/
53	ZL201810505685.3	电池保护系统			/
54	ZL201810693593.2	时钟电路			/
55	ZL201810774890.X	无线射频发射机			/
56	ZL201810930102.1	一种音频处理装置、耳机及音频播放机			/
57	ZL201910059860.5	电量及温度检测电路及耳机			/
58	ZL201910557875.4	无需外接输出电容的调压器			/
59	ZL201911267613.0	一种自动消除输入失调电压的基准电压源及其方法			/
60	ZL201911263814.3	一种电压调节器			/
61	ZL201310626522.8	超低功耗振荡器			/
62	ZL201510187845.0	低压差电压调节器	超低功耗低振幅电路技术	基于超低功耗低振幅电路设计思想，改进芯片内各模块电源电压控制，采用包括电源供电电路在内的具体创新方案，实现更低的电压差，从而降低系统运行功耗，并根据使用场景进行动态电压频率调整，实现超低功耗的芯片。	/
63	ZL201610497176.1	一种电源提供电路、被供电设备和电源管理系统			/
64	ZL201710144675.7	一种供电电路及电路供电系统			/
65	ZL201010536338.0	可变长快速傅立叶变换电路及实现方法	数据驱动并行计算技术	基于数据驱动并行计算思想，合理驱动芯片不同层面不同场景下运算单元之间的并行计算，软件和硬件加速单元之间的并行计算，以及多处理器核之间及 OS 算法级别的并行计算，减少数据复制、优化	/
66	ZL201810136533.0	一种蓝牙多通道接收方法、系统及电子设备			/

序号	专利号	发明专利名称	核心技术名称	核心技术的先进性与突破性	在核心技术中发挥的作用
67	ZL201810861079.5	数据处理方法及系统	术	算力、提升性能,优化芯片算力。	/
68	ZL201810859320.0	一种数据处理方法及系统			/
69	ZL201110393504.0	测试方法和装置	多手机和多蓝牙设备之间的自动测试技术	以 python 为自动测试的基础语言,创新性提出蓝牙系统自动化测试系统、重复测试流程等技术方案,并构建了联络手机、手机蓝牙外设、PC、机械手、云端数据分析库的大规模自动测试系统,提高了研发及测试效率,达成了更好的测试覆盖度、加压强度和可重复度,为基于 SDK 二次开发的产品早日上市提供了有效保障。 (1) 基于耐受双向电压以防止充电器反接损毁的静电保护电路等创新方案,将功率开关、限流电阻、稳压电容、控制电路等全部在单晶片集成,实现了电池保护板的小型化设计,拓展了该系列产品在便携式电子设备中的适用范围; (2) 创新设计的静电保护电路,在提升 ESD 性能的同时,可将传统的人体模型(HBM)测试等级由 2000V 提高到 8000V,大幅度提升了电池保护芯片的可靠性。	/
70	ZL201110393224.X	一种蓝牙设备的测试系统及方法			/
71	ZL201010545332.X	过电流检测电路	全集成及高可靠性的电池保护芯片技术	(1)通过自研的芯片间单线通信协议,以及级联电池保护系统相邻各芯片间的单线串联电路结构,实现了整组保护芯片之间自发双向通信,有利于增加芯片集成度,降低功耗,节省成本; (2)通过自研的电池组的多阈值电量均衡技术,解决了传统单阈值均衡技术难以全集成、均衡工作区间狭窄、高均衡电流与高发热矛盾等技术瓶颈,进而实现更大的均衡效果; (3)通过自研的电芯电压采样技术及过流检测电路设计,有效提高电路集成度和检测精度,提高电池保护芯片的可靠性。	/
72	ZL201110221479.8	静电保护电路			/
73	ZL201210502023.3	静电保护电路及其电池保护电路			/
74	ZL201310109769.2	静电保护电路及其电池保护电路			/
75	ZL201510398658.7	双向静电保护电路及其电池保护电路			/
76	ZL201510452793.5	电池保护芯片及电池			/
77	ZL201510900703.4	一种静电保护电路及集成电路			/
78	ZL201610215078.4	改进型电池保护电路及系统			/

序号	专利号	发明专利名称	核心技术名称	核心技术的先进性与突破性	在核心技术中发挥的作用
79	ZL201710594028.6	电池保护电路			/
80	ZL201410124642.2	一种过流检测电路	多节动力电池保护芯片技术	开创性地提出利用传统的复合视频接口和复合视频传输通道直接传输数字数据的技术思想，并基于包括数字码流映射到像素点以合成 CVBS 信号在内的多项具体方案，形成了完整的技术系统和专利组合。该核心技术可以基于传统同轴电缆实现足够带宽（如 4~6Mbps），至少 1080p 的高清视频传输，且在无需中继器的情况下传输距离可以超过 300 米，在支持传统同轴电缆远程传输高清信号的基础上，提高信号传输效率，降低传输成本。	/
81	ZL201510922308.6	一种级联电池保护电路及其系统			/
82	ZL201611132442.7	一种过充电检测电路和电池保护系统			/
83	ZL201710494667.5	一种电池断线检测电路			/
84	ZL201910532732.8	一种电池组的多阈值电量均衡方法及系统			/
85	ZL201580000901.3	基于复合视频信号的数字数据发送和接收方法以及装置	基于复合视频信号的数字化数据传输技术	改变业内常规技术路线，在传统蓝牙协议栈上创新性地提出蓝牙音频通信的点到多点的音频数据同步方法，并采用新型的通信系统设计，从而实现了全新的具有低延迟、低消耗带宽资源、高传输稳定性、可靠性和操控性的蓝牙音频通信网络。 以公司现售产品 WS9638 为例，搭载该芯片的蓝牙音箱，在单组音频广播煲机时间测试、多组音频广播煲机时间测试、音频广播音乐连续无卡顿测试中，音频通信稳定性均明显优于行业内同类高端产品。并且，在同步灯效时间测试中，同步灯效可低至 1s 内完成，呈现了优于行业内同类高端产品的低延迟特性。	/
86	ZL201510735922.1	基于复合视频信号的数字数据发送和接收方法以及装置			/
87	ZL201510733315.1	基于复合视频信号的数字数据发送和接收方法以及装置			/
88	ZL201510752626.2	基于复合视频信号的数据发送和接收方法以及装置			/
89	ZL201910129587.9	一种电视信号重采样处理方法及装置			/
90	ZL201910440936.9	一种基于同轴电缆的多媒体数据发送方法及装置			/
91	ZL201910436925.3	一种基于同轴电缆的数据发送方法及装置			/
92	ZL201910759538.3	基于复合视频信号的数字数据发送和接收方法以及装置			/
93	US11233971B2	Method and apparatus for digital data transmission based on an analog composite video signal			

注：上表中“在核心技术中的作用”已申请豁免披露。

2) 可效仿难度

专利的申请具有重要的占领市场和保护公司技术的作用，其具备的排他性可以建立隔离机制，对竞争对手形成技术壁垒，有效防止竞争者的模仿行为并保护公司的核心技术及市场。公司与核心技术相关的 93 项发明专利所对应技术的可效仿难度较高，核心技术的可替代性较小，竞争对手针对该项技术进行模仿生产的成本较高，相比之下竞争对手较难有其他的解决方案。而发行人除以上 93 项专利外的其他专利虽然同样也对于公司主营产品收入的实现提供了较优的技术方案，但其技术壁垒并未达到可以排除竞争对手以较低成本通过其他技术手段实现的层级，具有一定的可替代性，因此出于谨慎性原则未被公司列入构成形成核心技术的发明专利。

(2) 形成核心技术和主营业务收入相关发明专利的具体情况

发行人形成核心技术的 93 项发明专利，同时也满足形成了主营业务收入，均对实现相关产品功能起到重要作用，亦实际运用到产品中，各项发明专利与主营业务收入对应的具体情况如下：

序号	专利号	发明专利名称	申请日	授权公告日	取得方式	发明人	相关产品及收入
1	ZL201410182110.4	低共模耦合效应的片上电感及其设计方法	2014/4/30	2017/10/10	原始取得	贾天宇、吴悦	蓝牙音频传感网 SoC 芯片,报告期内形成收入分别为 19,946.19 万元、17,506.86
2	ZL201580000906.6	低共模耦合效应的集成电路	2015/7/17	2020/12/25	原始取得	吴悦、贾天宇	
3	US10396711B2	Integrated circuits having on-chip inductors with low common mode coupling effect	2017/11/30	2019/8/27	原始取得	吴悦、贾天宇	
4	ZL201711393249.3	压控振荡器	2017/12/21	2020/1/14	原始取得	冯春磊、吴悦	

序号	专利号	发明专利名称	申请日	授权公告日	取得方式	发明人	相关产品及收入
5	ZL201410404519.6	可调中频无线接收机及蓝牙模块	2014/8/15	2017/3/15	原始取得	夏波、吴悦、杨晓东、徐斌、康力	万元、20,709.51万元和
6	US9954560B2	Adaptive/configurable intermediate frequency (IF) wireless receiver and bluetooth device using the same	2014/10/21	2018/4/24	原始取得	夏波、吴悦、杨晓东、徐斌、康力	11,406.29万元
7	ZL201711443768.6	一种无源混频器驱动功放装置及非线性补偿方法	2017/12/27	2020/08/28	原始取得	李明原、吴悦	
8	ZL201810247392.X	一种数据重传方法、蓝牙主设备及无线通信系统	2018/3/23	2021/10/26	原始取得	徐斌	
9	ZL201811298663.0	一种音频数据通信设备及系统	2018/11/2	2019/11/19	原始取得	徐斌	
10	ZL201811298376.X	一种音频数据通信方法	2018/11/2	2021/7/2	原始取得	徐斌	
11	ZL201910571534.2	无线广播发射、接收设备及通信系统	2019/6/28	2021/10/26	原始取得	徐斌	
12	US10945101B2	Method, device and system for audio data communication	2019/10/22	2021/3/9	原始取得	徐斌	
13	ZL201810253251.9	一种无线通信方法、装置及系统	2018/3/26	2021/1/1	原始取得	徐斌	
14	US11012484B2	Audio Data Communication System	2019/12/5	2021/5/18	原始取得	徐斌	
15	ZL201911237008.9	无线局域通信方法、系统及无线收发设备	2019/12/5	2022/6/21	原始取得	高子豪、徐斌、产江林	
16	US11211996B2	Techniques for expanding communication range between wireless devices	2020/4/14	2021/12/28	原始取得	徐斌	
17	ZL201810136496.3	一种蓝牙接收方法、系统及电子设备	2018/2/9	2021/6/11	原始取得	徐斌	
18	ZL201810635774.X	一种蓝牙接收方法、蓝牙接收机及蓝	2018/6/20	2021/1/19	原始取得	徐斌	

序号	专利号	发明专利名称	申请日	授权公告日	取得方式	发明人	相关产品及收入
		牙音频设备					
19	ZL201811268377.X	蓝牙接收方法、蓝牙接收机及蓝牙设备	2018/10/29	2021/8/20	原始取得	徐斌	
20	US11019474B2	Bluetooth receiving method, bluetooth receiver, and bluetooth audio device	2019/6/13	2021/5/25	原始取得	徐斌	
21	ZL201810659204.4	补丁生成方法、装置、电子设备及计算机存储介质	2018/6/25	2021/9/21	原始取得	张亦农、邹世彬、张超	
22	ZL201911356368.0	一种多周期指令处理方法、处理器和电子设备	2019/12/25	2022/6/21	原始取得	黄锐、付军、张亦农、薛骏	
23	ZL200910081864.X	一种补偿电路	2009/4/14	2013/11/6	受让取得	王钊	
24	US7889010B2	Compensation circuit	2009/5/31	2011/2/15	受让取得	王钊	
25	ZL201010144285.8	多输入比较器和电源转换电路	2010/4/12	2012/6/6	原始取得	王钊、董贤辉、杨晓东	
26	US8760144B2	Multiple-input comparator and power converter	2010/6/28	2014/6/24	原始取得	王钊、董贤辉、杨晓东	
27	ZL201110051075.9	电源管理系统	2011/3/3	2013/4/24	原始取得	王钊、尹航、杨晓东	
28	ZL201210484658.5	一种电池保护电路及其充电功率开关控制信号产生电路	2012/11/23	2015/3/11	原始取得	尹航、田文博、李展、王钊	
29	ZL201310442635.2	电池保护电路及系统	2013/9/25	2016/6/15	原始取得	王钊	
30	ZL201310517994.X	RC 振荡器	2013/10/28	2016/4/27	原始取得	吴晓雷、王钊、王才宝	
31	ZL201410176244.5	振幅检测控制电路和数控晶体振荡器系统	2014/4/28	2017/6/16	原始取得	夏波	

序号	专利号	发明专利名称	申请日	授权公告日	取得方式	发明人	相关产品及收入
32	ZL201410247908.2	一种改进型米勒补偿放大器	2014/6/5	2017/11/14	原始取得	王才宝、王钊	
33	ZL201410306748.4	蓝牙电路及包括该蓝牙电路的蓝牙装置	2014/6/30	2017/10/10	原始取得	吴杰	
34	ZL201410348759.9	无线双工收发器	2014/7/21	2016/6/29	原始取得	马欣龙、吴悦	
35	ZL201410438031.5	自动增益控制装置及方法	2014/8/29	2017/7/18	原始取得	王海业	
36	US10439410B2	Battery protection circuit and system	2014/9/11	2019/10/8	原始取得	王钊、杨晓东	
37	ZL201410737202.4	一种数字整形方法和采用该方法的时钟系统	2014/12/5	2018/7/13	原始取得	王才宝、王钊	
38	ZL201510334887.2	驻留内存的读取控制电路	2015/6/16	2019/1/11	原始取得	王钊、王才宝	
39	ZL201510707598.2	改进的音频电路	2015/10/27	2019/1/22	原始取得	王钊	
40	ZL201510884489.8	应用于芯片内的分压电路	2015/12/4	2017/4/26	原始取得	王钊	
41	ZL201610072619.2	基于 SD 调制模块的极坐标发射机	2016/2/2	2019/3/19	原始取得	李明原、吴悦、夏波	
42	ZL201610164597.2	功率放大器的非线性预失真补偿电路、补偿系统及方法	2016/3/22	2019/1/15	原始取得	李明原、吴悦、夏波	
43	ZL201610349169.7	一种充放电管理电路和便携设备	2016/5/24	2018/8/28	原始取得	王钊	
44	ZL201610481367.9	一种双极型晶体管和电流偏置电路	2016/6/27	2018/5/1	原始取得	王钊	
45	ZL201710234023.2	充电电源、被充电设备及充电系统	2017/4/11	2019/11/19	原始取得	王钊、杨晓东	
46	ZL201710346277.3	一种信号处理方法及系统	2017/5/15	2020/7/28	原始取得	冯宇红、吴杰、刘瑜瑜、熊焱	
47	ZL201710449334.0	一种数模混合系统及电源管理电路	2017/6/14	2020/9/22	原始取得	李秦、王钊	

序号	专利号	发明专利名称	申请日	授权公告日	取得方式	发明人	相关产品及收入
48	ZL201711361469.8	一种无线射频收发机	2017/12/18	2019/8/27	原始取得	曹志强、吴悦	
49	ZL201711395970.6	无线射频发射机及其中的无源混频器	2017/12/21	2021/9/10	原始取得	吴悦	
50	ZL201810122195.5	非线性补偿功率放大电路和极坐标发射机	2018/2/7	2021/8/20	原始取得	李明原、吴悦	
51	ZL201810121868.5	非线性补偿功率放大电路和极坐标发射机	2018/2/7	2021/10/26	原始取得	李明原、吴悦	
52	ZL201810121871.7	非线性补偿功率放大电路和极坐标发射机	2018/2/7	2021/12/14	原始取得	李明原、吴悦	
53	ZL201810505685.3	电池保护系统	2018/5/24	2021/1/1	原始取得	尹航、王钊、杨晓东	
54	ZL201810693593.2	时钟电路	2018/6/29	2022/2/22	原始取得	常星、王钊	
55	ZL201810774890.X	无线射频发射机	2018/7/16	2020/7/24	原始取得	吴悦	
56	ZL201810930102.1	一种音频处理装置、耳机及音频播放机	2018/8/15	2021/9/21	原始取得	瞿军武、薛骏	
57	ZL201910059860.5	电量及温度检测电路及耳机	2019/1/22	2021/2/12	原始取得	王钊	
58	ZL201910557875.4	无需外接输出电容的调压器	2019/6/26	2020/11/13	原始取得	王钊	
59	ZL201911267613.0	一种自动消除输入失调电压的基准电压源及其方法	2019/12/11	2021/1/19	原始取得	赵冬、王钊	
60	ZL201911263814.3	一种电压调节器	2019/12/11	2021/6/11	原始取得	赵冬、王钊	
61	ZL201310626522.8	超低功耗振荡器	2013/11/28	2016/4/20	原始取得	王钊	
62	ZL201510187845.0	低压差电压调节器	2015/4/20	2017/2/1	原始取得	王钊	
63	ZL201610497176.1	一种电源提供电路、被供电设备和电	2016/6/29	2019/7/19	原始取得	王钊	

序号	专利号	发明专利名称	申请日	授权公告日	取得方式	发明人	相关产品及收入
		源管理系统					
64	ZL201710144675.7	一种供电电路及电路供电系统	2017/3/13	2018/7/24	原始取得	王钊	
65	ZL201010536338.0	可变长快速傅立叶变换电路及实现方法	2010/11/9	2013/4/3	原始取得	董欣、邹杨	
66	ZL201810136533.0	一种蓝牙多通道接收方法、系统及电子设备	2018/2/9	2021/1/19	原始取得	徐斌	
67	ZL201810861079.5	数据处理方法及系统	2018/8/1	2022/5/27	原始取得	瞿军武、薛骏	
68	ZL201810859320.0	一种数据处理方法及系统	2018/8/1	2022/5/31	原始取得	瞿军武、薛骏	
69	ZL201110393504.0	测试方法和装置	2011/12/1	2014/7/9	原始取得	刘闯、蒋长洪	
70	ZL201110393224.X	一种蓝牙设备的测试系统及方法	2011/12/1	2014/8/20	原始取得	刘闯、蒋长洪	
71	ZL201010545332.X	过电流检测电路	2010/11/15	2012/8/29	原始取得	王钊	
72	ZL201110221479.8	静电保护电路	2011/8/4	2013/8/28	原始取得	王钊、尹航、田文博	锂电池电源管理芯片，报告期内形成收入分别为2,828.23万元、2,543.53万元、2,884.79万元和1,278.19万元
73	ZL201210502023.3	静电保护电路及其电池保护电路	2012/11/30	2015/2/4	原始取得	尹航、王钊、田文博、李展	
74	ZL201310109769.2	静电保护电路及其电池保护电路	2013/3/31	2016/6/1	原始取得	王钊、尹航	
75	ZL201510398658.7	双向静电保护电路及其电池保护电路	2015/7/8	2017/9/15	原始取得	王钊	
76	ZL201510452793.5	电池保护芯片及电池	2015/7/28	2018/1/30	原始取得	王钊、尹航、田文博、杨晓东	
77	ZL201510900703.4	一种静电保护电路及集成电路	2015/12/8	2018/11/13	原始取得	尹航、田文博、王钊	

序号	专利号	发明专利名称	申请日	授权公告日	取得方式	发明人	相关产品及收入
78	ZL201610215078.4	改进型电池保护电路及系统	2016/4/7	2018/6/15	原始取得	王钊	
79	ZL201710594028.6	电池保护电路	2017/7/20	2019/7/26	原始取得	尹航、田文博、王钊	
80	ZL201410124642.2	一种过流检测电路	2014/3/28	2016/8/31	原始取得	张汉儒、王钊、尹航	
81	ZL201510922308.6	一种级联电池保护电路及其系统	2015/12/14	2018/3/23	原始取得	尹航、田文博、王钊	
82	ZL201611132442.7	一种过充电检测电路和电池保护系统	2016/12/9	2020/1/7	原始取得	王钊	
83	ZL201710494667.5	一种电池断线检测电路	2017/6/26	2019/12/10	原始取得	尹航、张勇、王钊	
84	ZL201910532732.8	一种电池组的多阈值电量均衡方法及系统	2019/6/19	2021/9/21	原始取得	尹航、张龙、李森、王钊	
85	ZL201580000901.3	基于复合视频信号的数字数据发送和接收方法以及装置	2015/5/27	2019/9/24	原始取得	杨晓东	
86	ZL201510735922.1	基于复合视频信号的数字数据发送和接收方法以及装置	2015/11/2	2019/4/12	原始取得	王骝、吴晓春、付军	
87	ZL201510733315.1	基于复合视频信号的数字数据发送和接收方法以及装置	2015/11/2	2019/7/19	原始取得	王骝、瞿军武、石生博	
88	ZL201510752626.2	基于复合视频信号的数据发送和接收方法以及装置	2015/11/6	2019/8/23	原始取得	王骝、薛俊	
89	ZL201910129587.9	一种电视信号重采样处理方法及装置	2019/2/21	2021/5/4	原始取得	瞿军武、施彦、薛骏	
90	ZL201910440936.9	一种基于同轴电缆的多媒体数据发送方法及装置	2019/5/24	2021/1/12	原始取得	瞿军武、施彦、薛骏	
91	ZL201910436925.3	一种基于同轴电缆的数据发送方法及	2019/5/24	2021/8/20	原始取得	瞿军武、施彦、	

序号	专利号	发明专利名称	申请日	授权公告日	取得方式	发明人	相关产品及收入
		装置				薛骏	
92	ZL201910759538.3	基于复合视频信号的数字数据发送和接收方法以及装置	2015/5/27	2022/2/22	原始取得	杨晓东	
93	US11233971B2	Method and apparatus for digital data transmission based on an analog composite video signal	2017/3/6	2022/1/25	原始取得	杨晓东	

综上，以上 93 项发明专利同时满足形成发行人的“核心技术”和“主营业务收入”，均对实现产品的技术先进性和竞争力起到重要作用，亦已实际运用到蓝牙音频传感网 SoC 芯片、锂电池电源管理芯片和视频传感网芯片产品中；上述发明专利中发明人共计 47 人，人均参与的发明专利数量为 1.98 项。

2、与发行人主营业务收入相关但不构成核心技术的发明专利

与发行人主营业务收入相关但不构成核心技术的发明专利共计 376 项，具体情况如下：

产品及对应收入	专利授权时间	取得方式	专利名称及数量
蓝牙音频传感网 SoC 芯片，报告期内形成收入分别为 19,946.19 万元、17,506.86 万元、20,709.51 万元和 11,406.29 万元	2022 年	原始取得	一种音频数据通信系统；蓝牙无线广播发射、接收方法、设备及通信系统；无线通信接收窗口预测方法、装置及无线通信设备等共 7 项专利
	2021 年	原始取得	改进的电压比较器；一种带隙基准电压源电路；蓝牙低功耗音频数据传输方法以及装置、设备；蓝牙通信方法、系统及蓝牙接收方法、设备等共 16 项专利
	2020 年	原始取得	一种直流-直流转换器及电子设备；改善充电时音乐播放卡顿的蓝牙音箱及其方法；一种低功耗蓝牙恒定包络相位调制和解调方法及设备等共 10 项专利
	2019 年	原始取得	改进型开机检测电路及系统；一种升压电路；一种无线通信唤醒电路；全差分运算放大器等共 18 项专利

产品及对应收入	专利授权时间	取得方式	专利名称及数量
	报告期前	原始取得	升压 DC/DC 转化器及其内的逻辑控制电路；蓝牙耳机及其语音交互控制方法；快速启动的电源转换电路；一种 FINFET 以及采用该 FINFET 的应用电路等共 163 项专利
		受让取得	一种测试功能覆盖的方法及装置；一种重低音增强方法及系统；一种芯片测试的方法和系统等共 30 项专利
锂电池电源管理芯片，锂电池电源管理芯片，报告期内形成收入分别为 2,828.23 万元、2,543.53 万元、2,884.79 万元和 1,278.19 万元	2022 年	原始取得	一种电池组断线保护方法及系统共 1 项专利
	2021 年	原始取得	具有温度检测电路的电池保护系统；负压检测电路及电池保护电路；负压检测电路及电池保护电路共 3 项专利
	2020 年	原始取得	电压检测比较器；电池保护电路；带隙基准电压产生电路；一种低失调电压比较器共 4 项专利
	2019 年	原始取得	多节电池监测电路及其系统；一种电池保护电路及晶片；一种芯片保护电路及系统；电池保护系统等共 7 项专利
	报告期前	原始取得	一种电池保护电路；充电管理电路；电池充电控制系统和电池充电控制电路；电池保护装置等共 56 项专利
		受让取得	一种静电放电保护电路；一种低压低功耗振荡器；一种采用扫描模式的电压检测电路；一种电池保护电路的测试装置及方法共 4 项专利
视频传感网芯片，报告期内形成收入分别为 352.09 万元、201.30 万元、179.90 万元和 95.68 万元	报告期前	原始取得	监控系统及其监控设备；语音会议中实现私人聊天的方法和系统；一种自动恢复监控和存储的方法及其监控系统；一种视频解码系统及方法等共 42 项专利
		受让取得	图像传感器及应用该图像传感器的计算机系统；一种视频解码系统及方法；一种视频数据的纠错方法及纠错系统等共 15 项专利

（二）形成核心技术和主营业务收入相关的发明专利合计 466 项的计算依据以及与核心技术对应取得发明专利数量存在较大差异的原因及合理性

1、计算依据及过程

截至 2022 年 6 月 30 日，发行人同时形成核心技术和主营业务收入的发明专利为 93 项，均系在首次公开发行上市申请材料获得上交所受理之前由专利权申请所在国知识产权部门按照规定流程审核通过并取得专利授权证书。

发行人原在招股说明书中以“截至 2022 年 5 月 31 日，发行人拥有 480 项授权的发明专利，其中形成核心技术及主营业务收入的相关发明专利为 466 项，合计大于 50 项”作为认定科创属性依据，其中对“466 项发明专利”的计算过程为上文中：A（同时形成核心技术及主营业务收入的发明专利数量）+B（形成主营业务收入不形成核心技术的发明专利数量）。

发行人在招股说明书中以“截至 2022 年 5 月 31 日，发行人拥有 480 项授权的发明专利，其中形成核心技术及主营业务收入的相关发明专利为 466 项，合计大于 50 项”作为认定科创属性依据。为更谨慎地判断发行人科创属性，发行人在评价自身科创属性时，进一步结合发明专利对于核心技术的先进性和突破性所起的作用，并综合考虑相关专利的可效仿难度，选取了同时具备技术先进性更高及可效仿难度更高特性的 93 项发明专利，作为科创属性认定标准。截至 2022 年 6 月 30 日，以上述更谨慎标准为原则进行判断，发行人同时形成核心技术和主营业务收入相关的发明专利合计 93 项，以上专利均对实现产品的技术先进性和竞争力起到重要作用，亦实际运用到产品中。综上，结合《暂行规定》第六条第五项内容，从信息披露谨慎性角度出发，对认定科创属性的主要依据修改如下：“截至 2022 年 6 月 30 日，发行人拥有 483 项授权的发明专利，其中同时形成核心技术及主营业务收入的相关发明专利为 93 项，合计大于 50 项”。

2、形成发行人核心技术或主营业务收入的发明专利与同时形成核心技术及主营业务收入的发明专利数量存在较大差异的原因及合理性

截至 2022 年 6 月 30 日，形成发行人核心技术或主营业务收入的发明专利由 466 项增加至 469 项，其中包含代表发行人技术先进性的全部核心技术专利及虽

不构成发行人核心技术但与发行人生产经营密切相关的主要专利。具体原因情况如下：

(1) 以发行人技术的先进性及可效仿难度为划分标准，发行人共有 13 项与对实现技术先进性起关键作用的核心技术，与该 13 项核心技术有关的发明专利共计 93 项，其中境内发明专利 83 项，境外发明专利 10 项。发行人的核心技术专利与其他非核心技术专利均对公司技术及产品产生积极作用、提供了有效的技术解决方案，均具有突出的实质性特点和显著的进步，能够制造或使用且能产生积极效果，但出于谨慎性原则，发行人综合考虑了专利对于核心技术的作用、专利的先进性及可效仿难度，选择了同时具备技术先进性更高及可效仿难度更高特性的 93 项发明专利作为发行人的核心技术专利。

(2) 除核心技术专利外，发行人拥有 376 项与主营业务收入相关但不形成核心技术的发明专利，为发行人成立以来持续深耕蓝牙射频、音频处理、音频及电池模拟电路设计、视频传感网芯片设计领域逐步取得的相关技术成果。尽管该 376 项专利的技术先进性及可效仿难度不及发行人的核心技术专利，但与发行人的生产经营密切相关，为发行人生产研发及面向市场独立经营所不可或缺的主要专利。

综上所述，发行人结合发明专利对于核心技术的先进性和突破性所起的作用，并综合考虑相关专利的可效仿难度，谨慎选择了同时具备技术先进性更高及可效仿难度更高特性的发明专利作为形成核心技术的发明专利，其余与主营业务收入相关但不形成核心技术的专利是与发行人的生产经营密切相关，为发行人生产研发及面向市场独立经营所不可或缺的主要专利，因此发行人与主营业务收入相关或形成核心技术的发明专利与同时形成核心技术和主营业务收入发明专利数量存在一定的差异，该差异具有合理性。

(三) 是否存在不再使用或不再具有先进性的相关发明专利，是否具有自主独立的持续研发能力

1、发行人形成核心技术或主营业务收入的发明专利不存在不再使用的情形，为产品的技术先进性和市场竞争优势提供了强力保障

截至 2022 年 6 月 30 日, 发行人拥有的 469 项关于核心技术或主营业务收入相关的发明专利均使用在目前蓝牙音频传感网 SoC 芯片、锂电池电源管理芯片和视频传感网芯片的产品中。尽管只形成主营业务收入但不形成核心技术的发明专利与核心技术相关的发明专利在技术先进性及可效仿难度上存在一定差异, 但均对公司技术及产品产生积极作用、提供了有效的技术解决方案, 具备新颖性、创造性及实用性, 与发行人的生产经营密切相关, 系发行人生产研发及面向市场独立经营所不可或缺的主要专利, 与核心技术专利共同为产品的技术先进性和市场竞争优势提供了强力保障。

2、发行人早期申请的 14 项发明专利由于时效性不再运用于现有的产品中

截至 2022 年 6 月 30 日, 发行人拥有 483 项发明专利, 其中 469 项系与核心技术或主营业务收入相关, 另有 14 项不形成核心技术及主营业务收入, 主要为发行人早期开发过部分视频传感芯片的应用功能及方案相关发明专利, 如一种太阳能电池板角度自动调整的方法和太阳能电池系统、基于人脸检测的睡眠监控系统、踢被报警的睡眠监控系统及方法、一种导航服务系统、基于视频分析的智能玩具、一种医学影像彩色化方法等, 由于目前视频芯片不再应用于上述场景, 因此上述发明专利已不形成发行人主营业务收入, 且多申请于 2010-2011 年左右, 已不形成发行人目前核心技术, 在报告期内均不运用于现有的产品中, 其余早期申请的发明专利在报告期内均运用于现有的产品中, 且仍具有先进性。

3、发行人具备自主独立的持续研发能力

公司自成立以来坚持科技创新, 通过持续的研发投入积累形成核心技术, 并以主要核心技术为基础进行成果转化, 将主要核心技术运用在现有或未来的主要产品中, 依靠主要核心技术开展生产经营及未来持续发展, 具体如下:

(1) 发行人高度重视研发投入, 通过不断提升其研发能力, 形成了一套成熟及高效的研发体系

报告期内, 公司的研发费用分别为 4,948.45 万元、5,362.97 万元、6,394.30 万元和 3,423.54 万元, 占营业收入的比例分别为 20.66%、26.36%、26.79% 和 26.59%, 该比例高于我国 IC 设计业的平均水平, 为实现产品、技术的市场竞争

力打下基础，保障了公司研发能力的持续提升。

截至 2022 年 6 月 30 日，公司拥有已授权发明专利 483 项，牵头和参与承担了国家火炬计划项目“射频类芯片研发、设计及产业化”、国家 973 计划项目“基于 DPS 像素阵列的智能传感器和灵敏度多占方法”等多项国家及省部级科技基础研究、创新及成果转化项目，公司牵头承担的国家火炬计划项目“射频类芯片研发、设计及产业化”，专家验收意见中评价该项目“在 RF 射频类数字多媒体集成电路核心技术方面有多项技术突破和创新”。2021 年公司以“支持物联网语音入口的人工智能 SoC 芯片的研发及产业化”项目获得工信部第一期人工智能产业创新揭榜优胜单位称号。由公司主持完成的“蓝牙单晶片自组网 SoC 研发及其应用”项目获得 2020 年度江苏省科学技术一等奖。

公司通过持续的研发投入，获得了多项具有一定影响力的科技成果，形成了一套成熟及高效的研发体系，为公司在未来能够持续地产出更多成果奠定了基础。

(2) 发行人拥有一支从业经验丰富、技术能力突出，在各个核心业务都具备较强独立自主研发能力的研发团队

公司是江苏省科学技术厅认定的高新技术企业及省传感网集成电路工程技术研究中心。截至 2022 年 6 月 30 日，公司技术研发类人员共 125 人，占员工人数比例为 65.79%，其中，本科及以上学历人数为 117 人，占研发人员比重为 93.60%。

公司核心技术人员均拥有超过约 20 年 IC 领域相关工作经历，对音频、蓝牙芯片领域理解透彻，具有深厚的技术积累和敏锐的市场洞察力。报告期内，公司核心技术团队保持稳定，未发生变动。公司主要技术骨干拥有长时间海外工作经验，并获得过多项技术创新奖励，董事长杨晓东曾作为主要完成人获得国务院颁发的“国家科学技术进步一等奖”，国家信息产业部颁发的“信息产业重大技术发明奖”，江苏省人民政府颁发的“江苏省科学技术奖一等奖”等奖项。公司其他核心技术人员王钊、徐斌为资深的模拟电路及蓝牙通信领域专家，在相关领域拥有超过 20 年行业经验，技术特长涵盖算法、高精度数模电路、蓝牙射频技术、智能应用、产品设计、硬件开发等，参与过多个省部级重点项目并获得奖项，拥

有深厚的专业基础、资历背景和研发技术经验，对行业前沿技术与发展趋势具有深刻认知及判断，保障了公司核心技术的持续研发创新。公司在蓝牙传感网芯片领域拥有强大研发团队，在国内蓝牙音频芯片领域及模拟电路设计领域的具有人才优势。

（3）发行人已建立健全的知识产权管理体系

发行人坚持以具有自主知识产权和技术先进性的创新成果打造企业核心竞争力。在日常经营中，以“激励创新，科学管理，支撑发展，开创未来”作为企业知识产权管理的基本方针，建立了完善的知识产权管理制度，设立了专门的知识产权部门及管理人员对知识产权进行管理，并与研发等相关人员签订保密条款或协议、竞业禁止协议等措施，确保公司的知识产权及时得到保护，同时防止技术泄密。

发行人的知识产权管理体系，一方面可以有效的激励和促进发行人坚持技术创新、产品创新、市场创新，保持产品的技术先进性；另一方面有助于发行人科学、合理、及时、有效地开展知识产权战略布局，使其转化为现实的生产力和竞争优势，为公司稳健发展提供保障。

综上所述，发行人在发展过程中通过不断提高研发投入，形成了一套成熟及高效的研发体系，培养建立了一支从业经验丰富的研发团队，并且建立了健全的知识产权管理体系，坚持自主创新，发明专利数量实现逐年稳定增长，因此发行人的技术队伍具备支撑各核心业务技术创新和自主独立的持续研发能力。

二、同一技术的专利之间是否存在重大区别，申请多项发明专利的合理性，是否存在同一技术重复申请专利的情形

（一）同一技术的专利之间存在重大区别，发行人拥有的发明专利不存在同一技术重复申请的情形

1、申请发明专利的相关法规依据

根据《中华人民共和国专利法》，同样的发明创造只能授予一项专利权，国家知识产权局认为发明创造具有突出的新颖性、创造性、实用性的实质性特点或显著进步后，才会授予发明专利权。具体情况如下：

“第九条 同样的发明创造只能授予一项专利权。但是，同一申请人同日对同样的发明创造既申请实用新型专利又申请发明专利，先获得的实用新型专利权尚未终止，且申请人声明放弃该实用新型专利权的，可以授予发明专利权。两个以上的申请人分别就同样的发明创造申请专利的，专利权授予最先申请的人。”

“第二十二条 授予专利权的发明和实用新型，应当具备新颖性、创造性和实用性。新颖性，是指该发明或者实用新型不属于现有技术；也没有任何单位或者个人就同样的发明或者实用新型在申请日以前向国务院专利行政部门提出过申请，并记载在申请日以后公布的专利申请文件或者公告的专利文件中。创造性，是指与现有技术相比，该发明具有突出的实质性特点和显著的进步，该实用新型具有实质性特点和进步。实用性，是指该发明或者实用新型能够制造或者使用，并且能够产生积极效果。”

综上所述，发行人同一类型的技术在申请发明专利期间，国家知识产权局审查员已对其进行实质审查，通过对同一类型现有技术的充分检索和比对，认定该发明创造符合专利法规定的新颖性、创造性和实用性，相比现有技术具有突出的实质性特点和显著的进步，才准许授予发明专利权，截至 2022 年 6 月 30 日，发行人 483 项发明专利已获授权，即该 483 项发明专利具备新颖性和创造性，说明发行人同类专利之间存在重大区别或显著的进步。

2、同一核心技术中的发明专利存在区别，不同专利或侧重点的作用均有不同

发行人同一核心技术中的不同发明专利的侧重点和芯片设计领域不同，从模拟电路设计、数字电路设计、算法及软件、系统集成设计及产品验证测试等芯片设计前端、后端、测试的各个领域，对核心技术进行了知识产权保护，同一核心技术中存在多个发明专利具有合理性。具体情况请参见本反馈回复“1.2 关于例外情形适用”之“一、按照不同时期、取得方式、对应的核心技术、产品及收入等，列表说明发行人形成核心技术和主营业务收入相关的发明专利情况”之“（一）发行人形成核心技术和主营业务收入相关的发明专利。”。

同族专利是指基于同一优先权文件，在不同国家或地区，以及地区间专利组织多次申请、多次公布或批准的内容相同或基本相同的一组专利文献。发行人部分发明专利存在基于同一优先权文件在中国及美国申请同族专利的情形。发行人形成核心技术和主营收入的专利中涉及的同族专利情况具体如下：

序号	专利号	发明专利名称	申请日	授权公告日	取得方式	发明人	备注
1	ZL201580000906.6	低共模耦合效应的集成电路	2015/7/17	2020/12/25	原始取得	吴悦、贾天宇	同族专利
	US10396711B2	Integrated circuits having on-chip inductors with low common mode coupling effect	2017/11/30	2019/8/27	原始取得	吴悦、贾天宇	
2	ZL201410404519.6	可调中频无线接收机及蓝牙模块	2014/8/15	2017/3/15	原始取得	夏波、吴悦、杨晓东、徐斌、康力	同族专利

	US9954560B2	Adaptive/configurable intermediate frequency (IF) wireless receiver and bluetooth device using the same	2014/10/21	2018/4/24	原始取得	夏波、吴悦、杨晓东、徐斌、康力	
3	ZL201811298663.0	一种音频数据通信设备及系统	2018/11/2	2019/11/19	原始取得	徐斌	同族专利
	ZL201811298376.X	一种音频数据通信方法	2018/11/2	2021/7/2	原始取得	徐斌	
	US10945101B2	Method, device and system for audio data communication	2019/10/22	2021/3/9	原始取得	徐斌	
4	ZL201810253251.9	一种无线通信方法、装置及系统	2018/3/26	2021/1/1	原始取得	徐斌	同族专利
	US11211996B2	Techniques for expanding communication range between wireless devices	2020/4/14	2021/12/28	原始取得	徐斌	
5	ZL201810635774.X	一种蓝牙接收方法、蓝牙接收机及蓝牙音频设备	2018/6/20	2021/1/19	原始取得	徐斌	同族专利
	US11019474B2	Bluetooth receiving method, bluetooth receiver, and bluetooth audio device	2019/6/13	2021/5/25	原始取得	徐斌	
6	ZL200910081864.X	一种补偿电路	2009/4/14	2013/11/6	受让取得	王钊	同族专利
	US7889010B2	Compensation circuit	2009/5/31	2011/2/15	受让取得	王钊	
7	ZL201310442635.2	电池保护电路及系统	2013/9/25	2016/6/15	原始取得	王钊	同族专利
	US10439410B2	Battery protection circuit and system	2014/9/11	2019/10/8	原始取得	王钊、杨晓东	
8	ZL201580000901.3	基于复合视频信号的数字数据发送和接收方法以及装置	2015/5/27	2019/9/24	原始取得	杨晓东	同族专利
	ZL201510735922.1	基于复合视频信号的数字数据发送和接收方法以及装置	2015/11/2	2019/4/12	原始取得	王骝、吴晓春、付军	

ZL201510733315.1	基于复合视频信号的数字数据发送和接收方法以及装置	2015/11/2	2019/7/19	原始取得	王骝、瞿军武、石生博
ZL201510752626.2	基于复合视频信号的数据发送和接收方法以及装置	2015/11/6	2019/8/23	原始取得	王骝、薛俊
ZL201910759538.3	基于复合视频信号的数字数据发送和接收方法以及装置	2015/5/27	2022/2/22	原始取得	杨晓东
US11233971B2	Method and apparatus for digital data transmission based on an analog composite video signal	2017/3/6	2022/1/25	原始取得	杨晓东

经自查，截至 2022 年 6 月 30 日，发行人同时形成核心技术和主营业务收入的 93 项发明专利中，包含 8 组同族专利，即使将一组同族专利计为 1 项专利，发行人也拥有形成核心技术及主营业务收入的发明专利 80 项，超过 50 项，符合《暂行规定》第六条第五项的要求。

3、发行人同名或名称类似专利存在区别，不同专利的作用或侧重点均有不同

根据《专利法》的规定，授予发明专利权需对发明是否具备新颖性、创造性及实用性进行实质判断，名称是否相同或类似与是否授予发明专利权无关，国家知识产权局会对发明专利申请进行初步审查及实质审查，只有符合《专利法》授予专利权条件及其他相关规定的，才会被授予发明专利。因此发行人同名或名称相似的专利均具有新颖性、创造性及实用性，各专利在技术功能及产品实现上均存在差异。

《专利审查指南 2021》中对发明专利名称有如下要求：“请求书中的发明名称和说明书中的发明名称应当一致。发明名称应当简短、准确地表明发明专利申请要求保护的的主题和类型”，因此，发明人往往为了获得更大的保护范围，在术语使用上会进行上位处理。由于发行人主营产品包括蓝牙音频传感网 SoC 芯片、锂电池电源管理芯片与视频传感网芯片，专利涵盖模拟电路设计、数字电路设计、算法及软件、系统集成设计及产品验证测试等芯片设计前端、后端、测试的各个领域，不同应用对产品的性能和功能要求存在差异，涉及众多创新发明点。因此，虽然发行人的部分发明专利存在名称相同或相似的情形，但不同专利均提出不同的技术创新方案，拟解决的技术问题与技术效果均存在差异，具体情况如下：

序号	专利号	发明名称	申请日	授权公告日	取得方式	差异说明
1	ZL201210248747.X	移动电源	2012/7/17	2014/7/2	原始取得	该组专利分别保护不同的技术创新方案。 ZL201210248747.X 的主要发明点在于基于电池保护电路、电池、开关组合电路和内部负载电路，实现自动退出放电过流保护状态的具体电路结构； ZL201210247743.X 的主要发明点在于基于使能电路、电池保护电路、电池、开关组合电路和内部负载电路，实现自动退出放电过流保护状态的具体电路结构； ZL201210445066.2 的主要发明点在于基于使能电路、电池保护电路、电池、开关组合电路和内部负载电路，实现自动退出放电过流保护状态的具体电路结构； ZL201210247467.7 的主要发明点在于基于开关器件、电池保护
	ZL201210247743.X	移动电源	2012/7/17	2014/8/13	原始取得	
	ZL201210247467.7	移动电源	2012/7/17	2014/9/10	原始取得	
	ZL201210445066.2	移动电源	2012/11/9	2014/11/26	原始取得	
	ZL201310442056.8	移动电源	2013/9/25	2016/4/27	原始取得	

序号	专利号	发明名称	申请日	授权公告日	取得方式	差异说明
						电路、电池、开关组合电路和内部负载电路，实现自动退出放电过流保护状态的具体电路结构； ZL201210445066.2 的主要发明点在于移动电源内元器件的复用方案； ZL201310442056.8 的主要发明点在于根据移动电源的输出电流自适应输出相应的输出电压的具体电路结构。
2	ZL200810106100.7	一种静电放电保护电路	2008/5/8	2010/6/2	受让取得	该组专利分别保护不同的技术创新方案。 ZL200810106100.7 的主要发明点在于利用工艺寄生器件形成的寄生场效应晶体管来用作主要的静电保护器件的方案；
	ZL201510900703.4	一种静电保护电路及集成电路	2015/12/8	2018/11/13	原始取得	ZL201510900703.4 的主要发明点在于增加 N 阱注入、在 N 阱注入中进行 P+注入、增加埋层等设计的静电保护电路设计方案。
	ZL201210502023.3	静电保护电路及其电池保护电路	2012/11/30	2015/2/4	原始取得	ZL201210502023.3 的主要发明点在于静电保护器件中形成有两个正偏方向相反的串联二极管的电路结构；
	ZL201310109769.2	静电保护电路及其电池保护电路	2013/3/31	2016/6/1	原始取得	201310109769.2 的主要发明点在于静电保护器件中增加 N 阱及 P+有源区，在 N 阱和 P 型衬底形成耐压更高的 P-N 结的电路结构；
	ZL201110221479.8	静电保护电路	2011/8/4	2013/8/28	原始取得	ZL201110221479.8 的主要发明点在于静电保护器件与压焊区共享芯片面积的电路结构；
	ZL201510947252.X	静电保护电路	2015/12/16	2018/4/13	原始取得	ZL201510947252.X 的主要发明点在于通过 PMOS 晶体管的击穿电压触发 NMOS 晶体管的寄生 NPN 导通的静电保护电路结构。
3	ZL201710370748.4	一种直流-直流转换器及电子设备	2017/5/23	2020/4/21	原始取得	该组专利分别保护不同的技术创新方案。 ZL201710370748.4 的主要发明点在于简化直流-直流转换器中的反相电流检测电路的具体设计；
	ZL201310530962.3	一种直流-直流转换电路	2013/10/31	2016/3/16	原始取得	ZL201310530962.3 保护一种既可以输出正电压，也可以输出负电压的直流-直流转换电路。
4	ZL201210483518.6	一种振荡器电路	2012/11/23	2016/4/27	原始取得	该组专利分别保护不同的技术创新方案。
	ZL201010549120.9	一种振荡器	2010/11/17	2013/3/27	原始取得	ZL201210483518.6 的主要发明点在于能够输出不受温度、电压

序号	专利号	发明名称	申请日	授权公告日	取得方式	差异说明
	ZL201310680402.6	一种振荡器	2011/8/26	2017/2/22	原始取得	和工艺变化影响的振荡信号的具体振荡器电路结构； ZL201010549120.9 的主要发明点在于振荡器中采用非特殊类型的电流源产生电路的具体结构； ZL201310680402.6 的主要发明点在于利用高频率晶体振荡器的高频率信号产生精确度高的低频率信号的具体电路结构。
5	ZL201010296443.1	一种运动估计的装置和方法	2010/9/29	2013/1/2	原始取得	该组专利分别保护不同的技术创新方案。 ZL201010296443.1 的主要发明点在于精确找到匹配块进行运动估计的算法，
	ZL201010203213.6	一种运动估计的方法及装置	2010/6/10	2016/3/30	受让取得	ZL201010203213.6 的主要发明点在于分类别差异化选择搜索算法。
6	ZL201811260299.9	一种音频数据通信系统及头戴设备	2018/10/26	2020/11/20	原始取得	该组专利分别保护不同的技术创新方案。 ZL201811260299.9 的主要发明点在于提供一种音频数据通信系统及头戴设备，在无线传输左右声道数据时降低射频辐射；
	ZL201811634865.8	一种音频数据通信系统	2018/12/29	2022/4/15	原始取得	ZL201811634865.8 的主要发明点在于提供一种点到多点广播系统架构，以实现多点音频转发功能；
	ZL201811298663.0	一种音频数据通信设备及系统	2018/11/2	2019/11/19	原始取得	ZL201811298663.0 的主要发明点在于音频设备进行音频数据同步播放的具体结构设计；
	ZL201811298376.X	一种音频数据通信方法	2018/11/2	2021/7/2	原始取得	ZL201811298376.X 的主要发明点在于基于固定时长编码、广播和延时的音频数据同步播放方法。
7	ZL201210151859.3	一种延迟锁相环	2010/1/8	2014/3/26	原始取得	该组专利分别保护不同的技术创新方案。 ZL201210151859.3 的主要发明点在于，在延迟锁相环中增加开关组，并改变多路选择器的控制信号的具体电路结构；
	ZL201010190776.6	一种延迟锁相环	2010/6/3	2012/5/9	原始取得	ZL201010190776.6 的主要发明点在于改变延迟锁相环中多路选择器的选通方式的具体电路结构。
8	ZL201710448918.6	一种修调电路和电池保护芯片	2017/6/14	2019/9/13	原始取得	该组专利分别保护不同的技术创新方案。 ZL201710448918.6 的主要发明点在于增加开关管和辅助修调电阻的修调电路的具体电路结构；
	ZL201710326324.8	一种修调电路	2017/5/10	2019/6/28	原始取得	ZL201710326324.8 的主要发明点在于修调电路在芯片中的布局

序号	专利号	发明名称	申请日	授权公告日	取得方式	差异说明
						设计。
9	ZL201010165354.3	一种芯片测试的方法和装置	2010/4/30	2015/11/25	受让取得	该组专利分别保护不同的技术创新方案。 ZL201010165354.3 的芯片测试方法，主要发明点在于通过删除方式缩减测试向量源文件的大小，提高测试效率的技术方案； ZL201010195431.X 则主要保护通过合并方式压缩测试向量源文件大小，提高测试效率的技术方案。
	ZL201010195431.X	一种芯片测试的方法和系统	2010/5/31	2015/11/25	受让取得	
10	ZL201010250347.3	一种司机驾驶姿势检测的系统和方法	2010/8/11	2013/10/2	原始取得	该组专利分别保护不同的技术创新方案。 ZL201010250347.3 的主要发明点在于基于人脸特征实现智能驾驶员监控的方法； ZL201210039963.3 的主要发明点在于基于肩部特征实现智能驾驶员监控的方法。
	ZL201210039963.3	一种司机驾驶姿势检测的系统和方法	2010/8/11	2013/9/18	原始取得	
11	ZL201010164997.6	一种视频解码系统及方法	2010/5/7	2013/4/3	原始取得	这组专利分别保护不同的技术创新方案。 ZL201010164997.6 的主要发明点在于视频解码时存储有效数据长度的方案； ZL201010181172.5 的主要发明点在于视频编码时动态的调整编码位宽的方案； ZL201010553038.3 的主要发明点在于分割背景码流和前景码流的视频编解码及传输方案。
	ZL201010181172.5	一种视频编码装置及方法	2010/5/25	2012/12/19	原始取得	
	ZL201010553038.3	一种视频编解码装置和方法	2010/11/18	2012/12/19	原始取得	
12	ZL201610478927.5	一种升压电路	2016/6/27	2019/9/13	原始取得	该组专利分别保护不同的技术创新方案。 ZL201610478927.5 的主要发明点在于在输入电压较低时也能工作的升压电路； ZL201010144522.0 的主要发明点在于基于电感电流和反馈电压与参考电压的差值动态调整脉宽调制信号的占空比的具体电路结构； ZL201410589014.1 的主要发明点在于防止输出电压过压的升压 DC/DC 转换器； ZL201010144523.5 的主要发明点在于根据脉宽调制信号连续达
	ZL201010144522.0	一种升压 DC/DC 转换器及其内的逻辑控制电路	2010/4/12	2012/11/21	原始取得	
	ZL201410589014.1	一种升压 DC/DC 转换器	2014/10/28	2017/4/26	原始取得	
	ZL201010144523.5	升压 DC/DC 转换器及其内的逻辑	2010/4/12	2012/7/4	原始取得	

序号	专利号	发明名称	申请日	授权公告日	取得方式	差异说明
		控制电路				到最大占空比的次数动态调整脉宽调制信号的占空比的具体电路结构。
13	ZL201810136496.3	一种蓝牙接收方法、系统及电子设备	2018/2/9	2021/6/11	原始取得	该组专利分别保护不同的技术创新方案。 ZL201810136496.3的主要发明点在于基于CRC校验正确次数而确定重传的方法； ZL201810635774.X的主要发明点在于蓝牙数据传输中的丢包补偿技术； ZL201811268377.X的主要发明点在于CRC校验错误时的有限重传机制。
	ZL201810635774.X	一种蓝牙接收方法、蓝牙接收机及蓝牙音频设备	2018/6/20	2021/1/19	原始取得	
	ZL201811268377.X	蓝牙接收方法、蓝牙接收机及蓝牙设备	2018/10/29	2021/8/20	原始取得	
14	ZL201010275069.7	智能灯光控制系统及其控制方法	2010/9/8	2013/10/2	原始取得	该组专利分别保护不同的技术创新方案。 ZL201010275069.7的主要发明点在于通过检测人体存在、分析人体行为而进行智能控制的具体方案； ZL201010275058.9的主要发明点在于通过检测人体位置、分析人体行为而进行精准智能控制的具体方案。
	ZL201010275058.9	智能灯光控制系统及其控制方法	2010/9/8	2013/10/2	原始取得	
15	ZL201910436925.3	一种基于同轴电缆的数据发送方法及装置	2019/5/24	2021/8/20	原始取得	该组专利分别保护不同的技术创新方案。 ZL201910436925.3的主要发明点在于将源数据转换为串行数据传输的具体方法； ZL201910440936.9的主要发明点在于将视频数据及行、场同步信号转换成串行数据传输的具体方法。
	ZL201910440936.9	一种基于同轴电缆的多媒体数据发送方法及装置	2019/5/24	2021/1/12	原始取得	
16	ZL201611149240.3	一种供电电路及电子设备	2016/12/13	2021/1/12	原始取得	该组专利分别保护不同的技术创新方案。 ZL201611149240.3的主要发明点在于供电电路，可根据其输出电压确定锂电池剩余电量； ZL201710144675.7的主要发明点在于能够针对大规模集成电路中不同运行状态的工作区域灵活供电，并动态优化功耗的供电电路。
	ZL201710144675.7	一种供电电路及电路供电系统	2017/3/13	2018/7/24	原始取得	

序号	专利号	发明名称	申请日	授权公告日	取得方式	差异说明
17	ZL201210473084.1	一种调光电路	2012/11/20	2014/7/9	原始取得	该组专利分别保护不同的技术创新方案。 ZL201210473084.1 的主要发明点在于利用双高频振荡器减小滤波电路中的电阻和电容的具体电路结构； ZL201210472325.0 的主要发明点在于无滤波电容的具体电路结构。
	ZL201210472325.0	一种调光电路	2012/11/20	2015/5/20	原始取得	
18	ZL201110410717.X	一种电源转换器及差分电路	2011/12/9	2014/6/4	原始取得	该组专利分别保护不同的技术创新方案。 ZL201110410717.X 的主要发明点在于差分电路中，欠压比较器与误差放大器复用输入级电路的具体电路结构； ZL201110409205.1 的主要发明点在于差分电路中，过压比较器与误差放大器复用输入级电路的具体电路结构； ZL201110351928.0 的主要发明点在于控制电路一次光刻形成的制造方法。
	ZL201110409205.1	一种电源转换器及差分电路	2011/12/9	2014/5/28	原始取得	
	ZL201110351928.0	一种电源转换器、控制电路、及控制电路的制造方法	2011/11/9	2014/3/5	原始取得	
19	ZL201110392279.9	一种电源管理电路	2011/12/1	2014/1/22	原始取得	该组专利分别保护不同的技术创新方案。 ZL201110392279.9 的主要发明点在于针对电源管理电路中的修调单元进行的改进； ZL201310444700.5 的主要发明点在于提供一种电源管理电路的具体结构，可实现充放电保护功能和充电控制功能； ZL201511017140.0 的主要发明点在于通过参考电压产生电路，实现高系统效率的电源管理电路。
	ZL201310444700.5	一种电源管理电路	2013/9/26	2016/3/23	原始取得	
	ZL201511017140.0	一种电源管理电路	2015/12/29	2017/11/24	原始取得	
20	ZL201410649154.3	一种充电管理电路及充电器	2014/11/14	2017/9/26	原始取得	该组专利分别保护不同的技术创新方案。 ZL201410649154.3 的主要发明点在于驱动外接指示器件的驱动电路的具体结构； ZL201310151746.8 的主要发明点在于通过降压型直流-直流转换器给系统供电的电路设计，以改善系统效率； ZL201210137284.x 的主要发明点在于减少使用功率开关的充电管理电路结构
	ZL201310151746.8	一种充电管理电路和系统	2013/4/26	2015/2/4	原始取得	
	ZL201210137284.x	一种充电管理电路	2012/5/4	2014/5/28	原始取得	
21	ZL201611010931.5	一种充电电路及	2016/11/16	2019/10/1	原始取得	该组专利分别保护不同的技术创新方案。

序号	专利号	发明名称	申请日	授权公告日	取得方式	差异说明
		供电终端				ZL201611010931.5 的主要发明点在于根据耳机电池电压自适应调整充电电压的电路结构；
	ZL201210480357.5	一种充电电路	2012/11/22	2014/9/3	原始取得	ZL201210480357.5 的主要发明点在于具有零迟滞的电池再充电功能的电路结构；
	ZL201710345723.9	一种充电电路	2017/5/15	2019/9/13	原始取得	ZL201710345723.9 的主要发明点在于通过对供电端电压的实时反馈调节，以及可分担功耗的功率器件的电路结构，满足蓝牙芯片充电快且发热低的要求。
22	ZL201810861079.5	数据处理方法及系统	2018/8/1	2022/5/27	原始取得	该组专利分别保护不同的技术创新方案。 ZL201810861079.5 是针对音频处理的重采样运算中的数据处理方案，主要发明点在于音频重采样中分时复用大面积元器件的方案；
	ZL201410398998.5	数据处理方法和装置	2014/8/13	2017/5/10	原始取得	ZL201410398998.5 是针对数据存储过程的处理方案，主要发明点在于 Flash 分区域读写方案。
23	ZL201110351455.4	录音控制方法和录音设备	2008/12/31	2014/9/3	原始取得	该组专利分别保护不同的技术创新方案。 ZL201110351455.4 的主要发明点在于远讲模式下基于信号的平均信噪比进行录音控制的方案；
	ZL201110351355.1	录音控制方法和录音设备	2008/12/31	2014/12/17	原始取得	ZL201110351355.1 的主要发明点在于结合远讲模式的同时，采用基于声音信号强度的近讲模式进行录音控制的方案。
24	ZL201811424782.6	具有隔离结构的芯片的制造方法	2018/11/27	2021/5/4	原始取得	该组专利分别保护不同的技术创新方案。 ZL201811424782.6 的主要发明点在于通过激光切割形成隔离沟槽，制造具有隔离结构的芯片的具体制造方法；
	ZL201811424350.5	具有隔离结构的芯片	2018/11/27	2021/5/7	原始取得	ZL201811424350.5 的主要发明点在于具有衬底、隔离沟槽、金属连接层以及密封环的晶片构造。
25	ZL201580000901.3	基于复合视频信号的数字数据发送和接收方法以及装置	2015/5/27	2019/9/24	原始取得	该组专利分别保护不同的技术创新方案。 ZL201580000901.3 的主要发明点在于将一组数据映射到行扫描线中的一组像素点以合成 CVBS 信号的具体方案；
	ZL201510735922.1	基于复合视频信	2015/11/2	2019/4/12	原始取得	ZL201910759538.3 的主要发明点在于基于行扫描线的任意像素点加载数据的方案；

序号	专利号	发明名称	申请日	授权公告日	取得方式	差异说明
		号的数字数据发送和接收方法以及装置				ZL201510735922.1、ZL201510752626.2、ZL201510733315.1 中针对数据长距离传输时的失真问题提出三种不同的解决方案,其中 ZL201510735922.1 的主要发明点在于采用数字载波信号的具体方案, ZL201510752626.2 的主要发明点在于采用直流信号的具体方案, ZL201510733315.1 的主要发明点在于采用校正信号的具体方案。
	ZL201510733315.1	基于复合视频信号的数字数据发送和接收方法以及装置	2015/11/2	2019/7/19	原始取得	
	ZL201910759538.3	基于复合视频信号的数字数据发送和接收方法以及装置	2015/5/27	2022/2/22	原始取得	
	ZL201510752626.2	基于复合视频信号的数据发送和接收方法以及装置	2015/11/6	2019/8/23	原始取得	
26	ZL201711256068.6	电池保护系统	2017/12/4	2019/4/16	原始取得	该组专利分别保护不同的技术创新方案。 ZL201711256068.6 的主要发明点在于电池保护系统的电路结构,特别是改进后的电压检测比较器的具体电路结构; ZL201810505685.3 的主要发明点在于电池保护系统的芯片设计,特别是限流电阻及静电释放通路的设计; ZL201010514232.0 的主要发明点在于电池保护系统的芯片设计,特别是采用平面制作工艺集成高压 MOSFET 管和控制电路等在同一芯片上。
	ZL201810505685.3	电池保护系统	2018/5/24	2021/1/1	原始取得	
	ZL201010514232.0	电池保护集成电路及系统	2010/10/20	2013/9/18	原始取得	
27	ZL201310362986.2	一种电池保护电路	2009/4/21	2016/3/30	原始取得	该组专利分别保护不同的技术创新方案。 ZL201310362986.2 的主要发明点在于具有电池电压检测电路、延时操作电路以及保护驱动电路的电池保护电路结构,有利于电池保护电路的测试; ZL201310487279.6 的主要发明点在于具有 RC 电路的电池保护
	ZL201310487279.6	一种电池保护电路	2013/10/17	2016/6/1	原始取得	
	ZL201310598448.3	一种电池保护	2013/11/22	2016/6/15	原始取得	

序号	专利号	发明名称	申请日	授权公告日	取得方式	差异说明
		电路				电路结构，可改善抗静电检测性能；
	ZL201310442635.2	电池保护电路及系统	2013/9/25	2016/6/15	原始取得	ZL201310598448.3 的主要发明点在于通过电池保护电路中的过流比较器的电路设计，实现在电芯回路处于非放电过流状态时降低电池保护电路的功耗。
	ZL201410666105.0	电池保护电路及系统	2014/11/19	2017/11/28	原始取得	ZL201310442635.2 的主要发明点在于取消电池保护芯片和放电所需功率开关的电路结构；
	ZL201510148115.X	电池保护电路及系统	2015/3/31	2018/3/23	原始取得	ZL201410666105.0 的主要发明点在于具有使用前禁止充放电功能的电池保护电路结构；
	ZL201710158955.3	电池保护电路及锂电池	2017/3/17	2019/4/16	原始取得	ZL201510148115.X 的主要发明点在于单功率管全集成的电池保护电路的具体结构；
	ZL201410589198.1	电池保护电路	2014/10/28	2017/7/7	原始取得	ZL201710594028.6 的主要发明点在于改进短路保护功能的电路结构；
	ZL201710594028.6	电池保护电路	2017/7/20	2019/7/26	原始取得	ZL201810823966.3 的主要发明点在于具有过充恢复电路的具体电路结构；
	ZL201810823966.3	电池保护电路	2018/7/25	2020/10/27	原始取得	ZL201410042177.8 的主要发明点在于复用电池保护芯片的信号输出管脚的电路结构，可不因测试增加额外管脚；
	ZL201410042177.8	电池保护芯片和电池系统	2014/1/28	2016/9/28	原始取得	ZL201710158955.3 的主要发明点在于增加上电复位电路的具体电路结构；
						ZL201410589198.1 的主要发明点在于改进电池保护电路中的过流恢复电路的结构。
28	ZL201410584319.3	电池保护芯片的电芯扫描电路和方法	2014/10/27	2018/1/30	原始取得	该组专利分别保护不同的技术创新方案。 ZL201410584319.3 的主要发明点在于一种电芯扫描电路的电路结构；
	ZL201410599367.X	级联电池保护电路和系统	2014/10/30	2017/6/13	原始取得	ZL201410599367.X 的主要发明点在于实现放电过压保护信号上传功能的电路结构；
	ZL201310174171.1	级联的电池保护电路及系统	2013/5/11	2015/12/2	原始取得	ZL201310174171.1 的主要发明点在于实现传递负载连接信号的电路结构；
	ZL201410124389.0	级联的电池保护	2014/3/28	2017/1/25	原始取得	ZL201410124389 的主要发明点在于实现充电过压信号上传功能

序号	专利号	发明名称	申请日	授权公告日	取得方式	差异说明
		电路及系统				的电路结构。
29	ZL201910333884.5	负压检测电路及 电池保护电路	2019/4/24	2021/7/9	原始取得	该组专利分别保护不同的技术创新方案。 ZL201910333884.5 的主要发明点在于提供一种由单电容、三开关和比较器形成的负压检测电路具体结构； ZL201910241426.9 的主要发明点在于提供一种由双电容、四开关和比较器形成的负压检测电路的具体结构。
	ZL201910241426.9	负压检测电路及 电池保护电路	2019/3/28	2021/7/9	原始取得	
30	ZL201510266228.X	低压差电压调节 器及供电系统	2015/5/22	2016/5/11	原始取得	该组专利分别保护不同的技术创新方案。 ZL201510266228.X 的主要发明点在于提供一种改进的低压差电压调节器电路结构，可减少在输出电容上的能量消耗； ZL201510187845.0 的主要发明点在于增加第二反馈环路的电路结构，以减小低压差电压调节器的静态电流； ZL201110424435.5 的主要发明点在于增设辅助调整电路的电路结构，确保输出电压的调整精度； ZL201410670172.X 的主要发明点在于增设失调校准电路的电路设计。
	ZL201510187845.0	低压差电压 调节器	2015/4/20	2017/2/1	原始取得	
	ZL201110424435.5	高精度低压差电 压调节器	2011/12/15	2014/11/5	原始取得	
	ZL201410670172.X	高精度的低压差 电压调节器	2014/11/20	2015/12/23	原始取得	
31	ZL201110229489.6	电压检测电路	2011/8/11	2014/1/22	原始取得	该组专利分别保护不同的技术创新方案。 ZL201110229489.6 的主要发明点在于分时复用双极型晶体管的电路结构； ZL201510998653.8 的主要发明点在于融合带隙基准电路、输入失调补偿电路、电压比较电路的电路结构。
	ZL201510998653.8	电压检测电路	2015/12/25	2018/2/27	原始取得	
32	ZL201711414680.1	改进的电压 调节器	2017/12/25	2021/6/11	原始取得	该组专利分别保护不同的技术创新方案。 ZL201711414680.1 的主要发明点在于采用开关组合电路轮换双极型晶体管的电路结构，以平均失配，提高输出电压精度； ZL201310461848.X 保护无外接输出电容可以稳定输出电压的电压调节器； ZL201911263814.3 的主要发明点在于采用可反馈调解的运算放大器的电路结构，减少输入失调电压的影响，提高输出电压精度。
	ZL201310461848.X	一种电压调节器	2013/9/30	2016/3/16	原始取得	
	ZL201911263814.3	一种电压调节器	2019/12/11	2021/6/11	原始取得	

序号	专利号	发明名称	申请日	授权公告日	取得方式	差异说明
33	ZL201110420013.0	晶圆测试装置及方法	2011/12/15	2014/12/31	原始取得	该组专利分别保护不同的技术创新方案。 ZL201110420013.0 的主要发明点在于测量探针与熔断探针分离设计的晶圆测试方案； ZL201210132938.X 的主要发明点在于测量探针和熔断探针分组设计在同一套复合探针卡中，并分组测量不同晶片的晶圆测试方案。
	ZL201210132938.X	晶圆测试装置及方法	2012/4/28	2014/12/31	原始取得	
34	ZL201711415601.9	改进的电压比较器	2017/12/25	2019/7/19	原始取得	该组专利分别保护不同的技术创新方案。 ZL201711415601.9 的主要发明点在于采用高复制精度的电流镜电路的方案； ZL201711414689.2 的主要发明点在于采用高精度带隙基准电压源电路的方案；
	ZL201711414689.2	改进的电压比较器	2017/12/25	2021/6/11	原始取得	
35	ZL201810122195.5	非线性补偿功率放大电路和极坐标发射机	2018/2/7	2021/8/20	原始取得	该组专利分别保护不同的技术创新方案。 ZL201810122195.5 的主要发明点在于提供一种具体电路结构，采用增益分配器进行相位和幅度通路的增益分配以补偿非线性； ZL201810121868.5 的主要发明点在于基于电容补偿方案形成的电路结构； ZL201810121871.7 的主要发明点在于提供一种具体电路结构中，采用多组功率放大器实现幅度压缩的反函数，以此补偿非线性。
	ZL201810121868.5	非线性补偿功率放大电路和极坐标发射机	2018/2/7	2021/10/26	原始取得	
	ZL201810121871.7	非线性补偿功率放大电路和极坐标发射机	2018/2/7	2021/12/14	原始取得	
36	ZL201110051075.9	电源管理系统	2011/3/3	2013/4/24	原始取得	该组专利分别保护不同的技术创新方案。 ZL201110051075.9 的主要发明点在于基于旁电压转换器和主电压转换器的电源管理方案； ZL201110221630.8 的主要发明点在于采用标准化电源芯片独立提供电源的电源管理方案。
	ZL201110221630.8	电源管理系统	2011/8/4	2014/1/22	原始取得	
37	ZL201310536182.X	一种电荷泵装置及使用该装置的电源管理电路	2013/10/31	2015/12/23	原始取得	该组专利分别保护不同的技术创新方案。 ZL201310536182.X 的主要发明点在于一种分数比率差值电荷泵的具体结构；

序号	专利号	发明名称	申请日	授权公告日	取得方式	差异说明
	ZL201510707599.7	电荷泵	2015/10/27	2017/10/10	原始取得	ZL201510707599.7 的主要发明点在于采用两个飞电容同时产生 3 倍和 6 倍输出电压的具体方案；
	ZL201710144776.4	电荷泵	2017/3/13	2019/4/16	原始取得	ZL201710144776.4 的主要发明点在于取消飞电容的电路结构设计。
38	ZL201210472273.7	电池电量检测方法和系统	2012/11/20	2016/2/3	原始取得	该组专利分别保护不同的技术创新方案。 ZL201210472273.7 的主要发明点在于提供一种利用可变化的充电电流对电池进行充电的方法来实现对电池的剩余电量进行测量的方案；
	ZL201210472253.X	电池电量检测方法和系统	2012/11/20	2017/3/22	原始取得	ZL201210472253.X 的主要发明点在于提供一种利用恒定放电电流对电池放电的方法来实现对电池的剩余电量进行测量的方案。
39	ZL201410206899.2	带隙基准电压电路	2014/5/15	2015/9/2	原始取得	该组专利分别保护不同的技术创新方案。 ZL201410206899.2 的主要发明点在于增设误差补偿单元的电路结构；
	ZL201410713611.0	带隙基准电压产生电路	2014/12/1	2017/7/18	原始取得	ZL201410713611.0 的主要发明点在于增设第二存储电容及第三个相位，可进行两次失调消除的电路结构；
	ZL201910246615.5	带隙基准电压产生电路	2019/3/29	2020/10/27	原始取得	ZL201910246615.5 的主要发明点在于增设失调电压校正电路的电路结构。
40	ZL201410037106.9	充电管理装置和系统	2014/1/24	2017/2/1	原始取得	该组专利分别保护不同的技术创新方案。 ZL201410037106.9 的主要发明点在于基于充电模式检测和充电电流检测，及时指示充电完成的电路结构；
	ZL201010296265.2	充电管理装置	2010/9/29	2012/12/19	原始取得	ZL201010296265.2 的主要发明点在于具有恒流恒压模式自动切换功能的电路结构；
	ZL201010296239.X	充电管理电路	2010/9/29	2012/9/26	原始取得	ZL201010296239.X 的主要发明点在于可调节恒流充电电流的充电管理电路的具体结构；
	ZL201110392273.1	充电管理电路	2011/12/1	2013/8/28	原始取得	ZL201110392273.1 的主要发明点在于一种改进的充电管理电路结构，省去充电通路上的电阻和占用芯片面积较大的环路补偿电路。
41	ZL201310513752.3	LED 驱动电路及	2013/10/25	2016/4/20	原始取得	该组专利分别保护不同的技术创新方案。

序号	专利号	发明名称	申请日	授权公告日	取得方式	差异说明
		使用该驱动电路的 LED 驱动系统				ZL201310513752.3 的主要发明点在于基于升压输出电路、占空比控制电路等部件具体电路结构, 可实现较大的升压比例;
	ZL201510502450.5	LED 驱动电路及使用该驱动电路的 LED 驱动系统	2015/8/14	2017/6/6	原始取得	ZL201510502450.5 的主要发明点在于基于参考电压产生电路、驱动晶体管等部件的具体电路结构, 可提高 LED 恒流精度;
	ZL201510525991.X	LED 驱动电路及使用该驱动电路的 LED 驱动系统	2015/8/25	2017/5/10	原始取得	ZL201510525991.X 的主要发明点在于基于控制电路、采样电容等部件的电路结构, 可降低电流采样电阻的功率损耗。

综上所述, 发行人同名或名称类似的专利在模拟电路设计、数字电路设计、算法及软件、系统集成设计及产品验证测试等芯片设计前端、后端、测试的各个领域具有不同的作用或侧重点, 各专利在技术功能及产品实现上均存在差异, 分别提供了不同内容的技术创新方案, 发行人不存在就同一技术重复申请发明专利的情形。

（二）发行人同一技术申请多项发明专利具备合理性

发行人同时满足形成核心技术和主营业务收入的 93 项发明中，70 项发明专利形成了蓝牙音频传感网 SoC 芯片产品，14 项发明专利产生形成了锂电池电源管理芯片产品，9 项发明专利产生形成了视频传感网芯片产品，其中蓝牙音频传感网 SoC 芯片产品中涉及模数混合电路设计技术取得的专利数量较多，达到 39 项。

1、发行人同一技术申请多项发明专利的原因及合理性

（1）发行人申请多项发明专利系公司打造自主知识产权体系和核心技术体系的需要

发行人的产品属于技术密集型产品，其中涉及多领域、多学科的技术分支，并且不同应用对产品的性能和功能侧重点也存在差异，因此，通过法定程序申请多件发明专利确定发明创造的权利归属，可有助于打造自有知识产权体系和核心技术体系，从而保持产品的高技术含量和高价值，促进产品的迭代更新并提高技术先进性，保证公司的竞争优势和持续经营能力。

（2）发行人申请多项发明专利系公司增强核心竞争力的需要

发行人在日常运营中，实施科学、合理的知识产权战略布局，通过多项发明专利的组合申请，多层次、多纬度的密织专利防护网络，一方面有助于形成技术壁垒和市场壁垒，防止发行人的创新成果被他人模仿或抄袭，维护发行人在技术和市场中的领先优势；另一方面有助于形成竞争利器，全方位的专利保护使得发行人具有充足的知识产权运用能力，将可通过专利维权行动、专利交叉许可等多种手段，有效抵御外来知识产权风险，增强公司参与市场竞争的能力，从而保证公司的持续经营能力。

（3）发行人申请多项发明专利系公司保护核心技术及有效构建技术壁垒的需要

发行人主营产品包括蓝牙音频传感网 SoC 芯片、锂电池电源管理芯片与视频传感网芯片，专利涵盖模拟电路设计、数字电路设计、算法及软件、系统集成设计及产品验证测试等芯片设计前端、后端、测试的各个领域，因此不同应用对产品的性能和功能要求存在差异，涉及众多创新发明点，难以用一件专利来实现完整的保护，需要通过多件专利来构建更完善的专利壁垒，但在一项核心技术下

的不同专利所解决的技术问题、技术方案、技术效果之间均存在差异。同时从产品专利布局的角度出发，发行人需要对产品中的每一个专利点进行保护，因此对同一核心技术申请多件专利可以尽可能大地扩大对于自身技术的保护范围，有效构建技术壁垒。

2、针对模数混合电路设计技术申请多项专利的原因及合理性

模数混合电路设计技术涉及了多种电路模块，包括数字逻辑电路、射频电路、功放电路、低抖动 RC 振荡器电路、数字及模拟增益同步电路、过压充电保护电路、过压放电保护电路、放电过流保护电路、充电过流保护电路，参考基准电压产生电路，电流偏置电路，时钟产生电路，计时电路等数字和模拟混合模块。

模数混合电路设计技术有利于提高单芯片的集成度，在不影响射频性能、抗 $\pm 8000V$ 电磁辐射的情况下，实现射频电路和其他模拟电路的片上共存，使无源阻容器件数量减少约 70%，系统成本降低约 50%，提高布板面积使用率，是实现公司产品体积、功耗、算力的综合性能提升及性价比提高的重要因素，扩大了公司蓝牙音频传感网 SoC 芯片的适用范围。因此，模数混合电路设计技术对应的技术分支较多，申请多项发明专利具有合理性。

综上，发行人同一技术申请多项发明专利具备合理性。

（三）与可比公司的比较情况

1、发行人与可比公司同类产品发明专利数量的比较情况

截至 2022 年 6 月 30 日。发行人拥有已授权发明专利 483 项，其中与发行人主营业务收入相关的发明专利有 469 项，314 项属于蓝牙音频传感网 SoC 芯片产品的发明专利，89 项属于锂电池电源管理芯片产品的发明专利，66 项属于视频传感网芯片产品的发明专利。与国内同行业可比公司同类产品的发明专利数量比较情况如下：

产品类别	公司名称	主营产品	发明专利总数（项）
蓝牙音频传感网 SoC 芯片	恒玄科技	智能音频 SoC 芯片	120
	炬芯科技	中高端智能音频 SoC 芯片	228
	博通集成	无线通讯集成电路芯片	136
	发行人	蓝牙音频传感网 SoC 芯片	314

产品类别	公司名称	主营产品	发明专利总数(项)
锂电池电源管理芯片	希荻微	电源管理芯片及信号链芯片	29
	赛芯电子	锂电池保护芯片、电源管理芯片	30
	赛微微电	电源管理芯片	20
	发行人	锂电池电源管理芯片	89

注 1:可比公司发明专利数据来源于各公司招股说明书或 2022 年半年报, 以上公司(除赛芯电子外)发明专利数量为截至 2022 年 6 月 30 日的最新数据

注 2:赛芯电子的发明专利最新可获得数据截至 2022 年 6 月 21 日(招股说明书出具之日)

由上表可知, 相比于国内同行业可比公司的发明专利数量, 发行人发明专利总数较多, 主要原因如下所述:

(1) 公司重视研发投入及技术创新, 具备较强的研发能力, 实现了通信层、音频层及软件层的全栈自主研发, 产品定位中高端, 自主化程度高, 专利覆盖面更广, 研发投入转化为研发成果的能力较强。报告期内, 公司研发费用占营业收入比例分别为 20.66%、26.36%、26.79%及 26.59%, 在同行业公司中研发费用占比较高。发行人将技术创新上升到企业战略的高度, 形成了以研发创新为基础的核心竞争优势, 持续大额的研发投入也有效地保障了公司各项研发活动的顺利开展;

(2) 发行人国际同行业竞争对手对知识产权保护及狙击力度较大, 因此为保障产品竞争力及持续销售, 发行人十分注重自有知识产权的申请与保护, 从设立之初至今一直坚持以完整知识产权布局打造核心竞争力的战略。发行人主要产品 WS9638 能够通过全球知名音频厂商严格的知识产权认证并持续销售, 突破了国际一流芯片设计公司对高端消费电子领域的垄断, 即是发行人注重知识产权保护及专利申请的良好结果, 是发行人技术竞争力和产品竞争力的体现。因此, 扎实的专利技术及完善的知识产权保护体系是发行人顺利开拓国际市场、提高产品竞争力的重要基础。

(3) 相比于国内同行业可比公司, 发行人产品线较为丰富。可比公司的发明专利大多集中于某一类型的主营产品, 而发行人主要产品包括蓝牙音频传感网 SoC 芯片、锂电池电源管理芯片和视频传感网芯片等。由于发行人注重自有技术研发以及对于公司知识产权的保护, 故对于三类主营产品的相关技术均进行了发明专利的申请。

综上所述，发行人发明专利总数较多具有合理性。

2、发行人发明专利数量与研发人员及研发投入的匹配情况

发行人核心研发团队实力较强，建立了科学合理的研发体系，组建了成熟的研发团队，在自主研发创新成果方面具有较强的优势地位。发行人与同行业可比公司在研发人员、研发费用占比及研发人员人均发明专利数量的对比情况如下：

公司名称	发明专利数量（项）	研发人员数量（人）	占员工总数比例	研发人员人均发明专利数量（项/人）	研发费用占营业收入比例（2021年）
恒玄科技	120	387	82.69%	0.31	16.38%
炬芯科技	228	204	69.86%	1.12	24.95%
博通集成	136	291	88.45%	0.47	19.88%
希荻微	29	133	60.18%	0.22	32.35%
赛芯电子	30	44	50.00%	0.68	8.31%
赛微微电	20	61	53.04%	0.33	19.68%
平均值	94	187	67.37%	0.52	20.26%
发行人	483	125	65.79%	3.86	26.79%

注：以上公司（除赛芯电子）研发人员数量、研发人员比例及发明专利数据均截至 2022 年 6 月 30 日，赛芯电子研发人员数据截至 2021 年 12 月 31 日

由上表可知，公司研发人员人均发明专利数量为 3.86 项/人，高于同行业可比公司人均发明专利数量，发行人发明专利总数高于同行业可比公司的发明专利数量，与同行业可比公司相比存在一定差异，主要因为发行人相比于同行业其他可比公司持有更多的发明专利总数，但研发人员数量相比于可比公司研发人员数量较少，因此形成了发行人人均发明专利数量较多的情形，具有一定的合理性。

3、发行人发明专利数量与产品技术迭代周期的匹配情况

发行人发明专利的申请数量通常随各个研发项目进程的不断深入而增加，研发项目的研发周期较长，因此研发过程中产生的发明专利也呈现不断增加的趋势。同时，公司较为重视创新成果的保护及技术的全方位布局，会积极鼓励研发人员在研发项目过程中申请发明专利，用扎实的研发技术和知识产权基础形成公司的核心竞争力。下表为蓝牙音频传感网芯片相关发明专利的申请时间分布情况以及发行人历代蓝牙音频传感网芯片的迭代情况：

专利申请年份	获得授权的蓝牙音频传感网芯片发明专利数量	主要产品型号及说明
2015年及以前年度	214项，其中包括32项受让取得的专利	2015年前公司主要专注于首代蓝牙音频传感网产品WS961X及WS962X的研发，2015年推出中端蓝牙芯片WS9623，该产品采用55nm制程工艺，获得良好的市场反响，并进入JBL、飞利浦等知名终端品牌
2016年-2018年	76项，同时公司仍有10余项发明专利处于申请或审查中，尚未获得授权	2016年至2018年公司主要专注于第一代高端蓝牙音频传感网芯片WS9638的研发，该产品于2019年量产推出并热销至今，也是公司目前主要产品之一。该产品采用40nm制程工艺，实现了对于JBL高端蓝牙音箱的量产供货
2019年至今	24项，同时公司仍有100余项发明专利处于申请或审查中，尚未获得授权	2019年至今，公司主要专注于高端蓝牙音频传感网芯片WS9648和WS9655的研发，两款产品均支持BT5.3+LE Audio。WS9648于2021年推出，在WS9638的基础上允许客户植入更复杂算法提升音频和通信性能；第一代高端TWS蓝牙耳机芯片WS9655采用先进的多核异构SoC芯片结构与22nm FD-SOI工艺，实现超低功耗及较小封装。目前WS9655处于样片测试阶段，预计于2023年量产推出

注：发明专利的申请时间与授权公告时间往往存在两年以上的时间差，因此截至2022年6月30日，使用申请年份统计发明专利时，2021年及以后暂无获得授权的发明专利

由上表发明专利的数量分布可知，2015年及以前年度公司获得授权的蓝牙音频传感网芯片发明专利数量较多，主要原因在于2015年以前，公司仍处于发展的初期阶段，为扎实公司的科研能力及技术基础，公司研发团队开展了大量的基础性研究，发明专利处于持续性的累计增长阶段，2015年WS9623及后期各类中高端产品的连续推出也主要得益于公司前期积累的研发及产权基础。2019年至今专利数量有所下降主要在于申请与授权公告之间存在两年以上的时间差，目前公司仍有120余项发明专利处于尚未获得授权的状态，大多数申请区间集中在2018年至2022年间。

发行人产品具备多代并存的特征，历代产品间存在代系交替的情形。由各型号的推出时间可知，发行人蓝牙音频传感网芯片新产品的推出周期大约在1-2年，高端蓝牙音频传感网芯片的迭代周期相比更长。在具体产品层面，随着新一代产品性能的提升以及以往产品技术成本的降低，会出现新老产品共同在市场销售的情况，终端产品的迭代周期一般在3年以上。而从每三年的时间跨度来看，公司所获授权的发明专利数量呈现出基本稳定的增长趋势，与公司的研发项目进程及新产品型号推出的时间周期相匹配。

综上，发行人同类产品的发明专利数量及研发人员人均发明专利数量均高于同行业可比公司及行业平均水平，发行人的研发人员数量与产品迭代周期与同行

业水平相近，以上差异具有合理性，公司的发明专利随研发项目的研发进程申请，各年的发明专利申请数量与产品技术迭代周期具有较高的匹配性。

三、发行人受让取得专利的具体情况，包括受让原因、价格及公允性，相关主体是否与发行人存在竞争关系、是否存在限制性约定，相关专利在发行人核心技术、产品中的运用情况及重要程度

截至 2022 年 6 月 30 日，发行人受让取得专利 53 项，均为北京中星微资产剥离时取得，具体情况如下：

序号	国家	专利号	发明名称	申请日	授权公告日	在产品中的运用情况	是否涉及核心技术	重要程度
1	中国	ZL201010261158.6	一种抓图方法和抓图装置	2010/8/23	2016/8/17	为早期开发的部分视频传感芯片的应用功能及方案，目前相关产品不再应用于上述场景，已不形成发行人主营业务收入	否	一般
2	中国	ZL201010219129.3	一种手持终端	2010/6/25	2015/6/24		否	一般
3	中国	ZL200810113406.5	一种放电过流保护电路	2008/5/29	2011/10/12	应用于蓝牙音频传感网 SOC 芯片产品中	否	一般
4	中国	ZL200610098878.9	一种自动电流校准的电路和方法	2006/7/17	2008/12/17		否	一般
5	中国	ZL200910079840.0	一种重低音增强方法及系统	2009/3/12	2013/12/11		否	一般
6	中国	ZL201010502069.6	一种音频参数均衡的方法和音频参数均衡器	2010/9/30	2016/4/20		否	一般
7	中国	ZL200810240479.0	一种抑制风噪声的方法及装置	2008/12/22	2012/11/28		否	一般
8	中国	ZL200910079938.6	一种虚拟重低音增强方法及系统	2009/3/13	2013/12/11		否	一般
9	中国	ZL201010165354.3	一种芯片测试的方法和装置	2010/4/30	2015/11/25		否	一般
10	中国	ZL201010195431.X	一种芯片测试的方法和系统	2010/5/31	2015/11/25		否	一般
11	中国	ZL201010205594.1	一种系统程序启动的方法及装置	2010/6/11	2016/8/17		否	一般
12	中国	ZL201010281237.3	一种数字图形均衡器的音量调节方法及装置	2010/9/13	2016/6/15		否	一般

序号	国家	专利号	发明名称	申请日	授权公告日	在产品中的运用情况	是否涉及核心技术	重要程度
13	中国	ZL201010275724.9	一种生成 SoC 验证平台的方法及系统	2010/9/7	2016/3/9		否	一般
14	中国	ZL200810118382.2	一种片上集成系统 SoC 的 APB 总线桥	2008/8/15	2011/11/23		否	一般
15	中国	ZL201010278964.4	一种模式切换的方法及装置和系统	2010/9/9	2015/9/16		否	一般
16	中国	ZL200810247078.8	一种录音控制方法和录音设备	2008/12/31	2013/1/30		否	一般
17	中国	ZL201010282714.8	一种利用脚本生成随机测试例方法和系统	2010/9/14	2016/3/9		否	一般
18	中国	ZL201010226035.9	一种控制协处理器的方法和装置	2010/7/6	2015/11/25		否	一般
19	中国	ZL201010109937.4	一种集成电路的管脚复用的验证装置和验证方法	2010/2/8	2015/9/16		否	一般
20	中国	ZL201010195435.8	一种测试向量源文件的测试点的屏蔽方法和屏蔽装置	2010/5/31	2015/8/26		否	一般
21	中国	ZL201010163001.X	一种测试功能覆盖的方法及装置	2010/4/29	2016/6/22		否	一般
22	中国	ZL200910081864.X	一种补偿电路	2009/4/14	2013/11/6		是	重要
23	中国	ZL201010275961.5	一种变码率音频文件的寻址方法和装置	2010/9/7	2017/1/18		否	一般
24	中国	ZL200810247317.X	控制麦克风录音的方法、数字化音频信号处理方法及装置	2008/12/29	2013/7/31		否	一般
25	中国	ZL201010170650.2	获得代码覆盖率的方法及装置	2010/5/6	2015/6/3		否	一般
26	中国	ZL200910241465.5	混响模型生成方法及装置	2009/12/3	2013/1/30		否	一般
27	中国	ZL200810118104.7	放电过流保护恢复驱动电路、电池保护电路及系统	2008/8/12	2012/9/5		否	一般
28	中国	ZL201010282705.9	从立体声音乐中提取伴奏、人声的方法及其装置	2010/9/14	2015/12/9		否	一般

序号	国家	专利号	发明名称	申请日	授权公告日	在产品中的运用情况	是否涉及核心技术	重要程度
29	美国	US8407411B2	Operation Frequency Adjusting System and Method	2010/6/28	2013/3/26		否	一般
30	美国	US7889010B2	Compensation circuit	2009/5/31	2011/2/15		是	重要
31	美国	US8606381B2	Method and Device for Switching Audio Recording Modes	2009/6/28	2013/12/10		否	一般
32	美国	US8843681B2	Techniques for accessing memory, system and bus arbitration	2011/9/12	2014/9/23		否	一般
33	美国	US9070430B2	Data sampling devices	2011/9/12	2015/6/30		否	一般
34	美国	US9236803B2	AC-DC flyback converter and loop compensation method thereof	2012/6/16	2016/1/12		否	一般
35	中国	ZL200810106100.7	一种静电放电保护电路	2008/5/8	2010/6/2	应用于锂电池电源管理芯片产品中	否	一般
36	中国	ZL200910082238.2	一种电池保护电路的测试装置及方法	2009/4/21	2014/7/2		否	一般
37	中国	ZL200810112605.4	一种低压低功耗振荡器	2008/5/26	2010/6/9		否	一般
38	中国	ZL200810113141.9	一种采用扫描模式的电压检测电路	2008/5/28	2011/10/12		否	一般
39	中国	ZL201010275938.6	一种刷屏方法和装置	2010/9/7	2016/6/1	应用于视频传感网芯片产品中	否	一般
40	中国	ZL201010203213.6	一种运动估计的方法及装置	2010/6/10	2016/3/30		否	一般
41	中国	ZL201010258386.8	一种音视频播放同步的方法及装置	2010/8/19	2016/9/28		否	一般
42	中国	ZL201010282721.8	一种搜索文件的方法及装置	2010/9/14	2016/2/3		否	一般
43	中国	ZL201010249116.0	一种刷图方法及刷图系统	2010/8/9	2016/4/27		否	一般
44	中国	ZL201010206708.4	一种视频图像数据的播放方法和播放装置	2010/6/12	2015/11/25		否	一般
45	中国	ZL201010182920.1	一种视频数据的纠错方法及纠错系统	2010/5/19	2015/11/25		否	一般

序号	国家	专利号	发明名称	申请日	授权公告日	在产品中的运用情况	是否涉及核心技术	重要程度
46	中国	ZL201010211400.9	一种色度插值方法和装置	2010/6/18	2016/2/1		否	一般
47	中国	ZL201010206707.X	一种进行图像混合的处理方法和处理装置	2010/6/12	2016/3/9		否	一般
48	中国	ZL201010275935.2	一种根据预设帧率进行刷屏的方法和装置	2010/9/7	2016/2/10		否	一般
49	中国	ZL201010205606.0	一种错误检查与纠正能力的测试方法及装置	2010/6/11	2015/6/24		否	一般
50	中国	ZL201010221893.4	验证多媒体播放器容错性的方法和装置	2010/6/29	2016/7/6		否	一般
51	中国	ZL200610089716.9	图像传感器及应用该图像传感器的计算机系统	2006/7/13	2008/9/17		否	一般
52	中国	ZL201010502067.7	间接颜色图像的存储方法和装置、图像显示方法和装置	2010/9/30	2015/11/25		否	一般
53	中国	ZL201010114650.0	基于电力网的网络摄像装置及网络摄像方法	2010/2/25	2016/4/27		否	一般

由上表可知，发行人受让取得的 53 项发明专利均来自于北京中星微的资产剥离。2010 年北京中星微为提高经营业绩及财务表现，进一步发展其增长的安防及视频监控业务，将亏损的非核心芯片业务线，包含 AIC 模拟电路、MP4、多媒体及蓝牙产品线剥离，剥离后北京中星微不再从事上述业务，与发行人不存在竞争关系及相关限制性的约定。为保证重组完成后双方业务独立性，减少关联交易、避免同业竞争，发行人同时受让了与剥离产品线相关的知识产权。发行人从北京中星微受让的整体资产价格为整体打包价格，相关专利的受让未进行单独定价，整体资产的受让取得了北京中星微母公司开曼中星微董事会及董事会特别委员会的批准，关联董事已回避表决并履行了相应的信息披露程序，因此受让价格具有公允性；受让专利除一种补偿电路（专利号：ZL200910081864.X）和 Compensation circuit（专利号：US7889010B2）两项外均不属于发行人的核心技术体系，未对发行人收入产生重大影响，因此发行人对上述受让取得的专利未形成重大依赖。

四、结合上述问题，进一步说明发行人是否符合《暂行规定》第六条第五项的要求

发行人在招股说明书中以“截至 2022 年 5 月 31 日，发行人拥有 480 项授权的发明专利，其中形成核心技术及主营业务收入的相关发明专利为 466 项，合计大于 50 项”作为认定科创属性依据。截至 2022 年 6 月 30 日，发行人拥有境内外发明专利共 483 项，上述发明专利均由专利权申请所在国知识产权部门按照规定流程审核通过并取得专利授权证书，均对公司技术及产品产生积极作用，提供了有效的技术解决方案，具备新颖性、创造性及实用性。

为更谨慎地判断发行人科创属性，发行人在评价自身科创属性时，进一步结合发明专利对于核心技术的先进性和突破性所起的作用，并综合考虑相关专利的可效仿难度，选取了同时具备技术先进性更高及可效仿难度更高特性的 93 项发明专利，作为科创属性认定标准。截至 2022 年 6 月 30 日，以上述更谨慎标准为原则进行判断，发行人同时形成核心技术和主营业务收入相关的发明专利合计 93 项，以上专利均对实现产品的技术先进性和竞争力起到重要作用，亦实际运用到产品中，报告期内，核心技术产品实现营业收入 23,892.18 万元、20,251.70 万元、23,774.20 万元和 12,780.15 万元。综上，结合《暂行规定》第六条第五项

内容，从信息披露谨慎性角度出发，对认定科创属性的主要依据修改如下：“截至 2022 年 6 月 30 日，发行人拥有 483 项授权的发明专利，其中同时形成核心技术及主营业务收入的相关发明专利为 93 项，合计大于 50 项”。

截至 2022 年 6 月 30 日，发行人形成核心技术和主营业务收入的 93 项发明专利不存在不再使用的情形，除从北京中星微资产剥离过程中受让的专利外，发行人已经取得的发明专利均系自主研发活动产生，不存在对外购买的情形。公司自成立以来坚持科技创新，通过持续的研发投入积累形成核心技术，并以主要核心技术为基础进行成果转化，将主要核心技术运用在现有或未来的主要产品中，依靠主要核心技术开展生产经营及未来持续发展，具备支撑各核心业务技术创新和自主独立的持续研发能力以及从业经验丰富的研发团队。

发行人同一核心技术中的不同发明专利涵盖模拟电路设计、数字电路设计、算法及软件、系统集成设计及产品验证测试等芯片设计前端、后端、测试的各个领域，从技术实现的各个方面对核心技术进行了知识产权保护。由于不同应用领域对产品的性能和功能要求存在差异，因此单一技术往往涉及众多创新发明点，难以用一件专利来实现完整的保护，需要通过多件专利来构建更完善的技术壁垒。公司出于打造自主知识产权体系、保护核心技术以增强公司核心竞争力的需要，对于同一核心技术申请了多个发明专利，该情形具有合理性。同时，由于公司主营产品涵盖范围较广，为了获得更大的保护范围，发行人在术语使用上进行上位处理，存在部分同名或名称类似的专利，但不同专利均提出不同的技术创新方案，拟解决的技术问题与技术效果之间均存在差异，不存在就同一技术重复申请发明专利的情形。

综上，发行人符合《上海证券交易所科创板企业发行上市申报及推荐暂行规定》（以下简称《暂行规定》）第六条“（五）形成核心技术和主营业务收入相关的发明专利（含国防专利）合计 50 项以上”的要求。

【核查程序】

发行人保荐机构、律师执行了如下核查程序：

- 1、取得了发行人授权发明专利的证书，复核相关申请时间及授权时间；
- 2、取得发行人关于核心技术的说明和发明专利情况，复核计算形成核心技

术和主营业务收入相关的发明专利数量；

3、取得发行人的销售明细表和具体产品的技术资料，了解各发明专利对应的相关产品及收入情况；

4、取得发行人报告期内的研发费用明细表；

5、登录国家知识产权局查验发明专利的最新法律状态；

6、获取并查询了发行人主要研发团队的履历，判断发行人的独立自主的持续研发能力；

7、了解发行人受让取得来自于北京中星微资产剥离的发明专利情况，判断与发行人是否具有竞争关系；

【核查意见】

经核查，保荐机构、发行人律师认为：

1、发行人出于谨慎性的考虑选取了同时具备技术先进性更高及可效仿难度更高特性的 93 项发明专利作为形成核心技术的发明专利，其余形成主营业务收入但不形成核心技术的专利同样具备新颖性、创造性及实用性，是发行人日常研发、生产不可缺少的知识产权，因此发行人同时形成核心技术和主营业务收入的发明专利与形成核心技术或主营业务收入对应取得发明专利数量存在一定的差异具有合理性；发行人在发展过程中通过不断提高研发投入，形成了一套成熟及高效的研发体系，并且培养建立了一支经验丰富的技术团队，建立了健全的知识产权管理体系，坚持以自主创新，发明专利数量实现逐年稳定增长，因此发行人的技术队伍具备支撑各核心业务技术创新和自主独立的持续研发能力；

2、发行人同一核心技术中的不同发明专利从技术实现的各个方面对核心技术进行了知识产权保护，由于不同应用领域对产品的性能和功能要求存在差异，需要通过多件专利来构建更完善的技术壁垒。因此，公司对于同一核心技术申请了多个发明专利，该情形具有合理性。同时，由于公司主营产品涵盖范围较广，为了获得更大的保护范围，发行人在术语使用上进行上位处理，存在部分同名或名称类似的专利，但不同专利均提出不同的技术创新方案，拟解决的技术问题与技术效果之间均存在差异，不存在就同一技术重复申请发明专利的情形；

3、发行人受让取得的发明专利均来自于北京中星微资产剥离时取得，因北京中星微为提高经营业绩及财务表现，进一步发展其增长的安防及视频监控业务，将亏损的非核心芯片业务线剥离，剥离后北京中星微不再从事上述业务，与发行人不存在竞争关系及相关限制性的约定，发行人从北京中星微受让的整体资产价格为整体打包价格，相关专利的受让未进行单独定价，整体资产的受让取得了北京中星微母公司开曼中星微董事会及董事会特别委员会的批准，关联董事已回避表决并履行了相应的信息披露程序，因此受让的价格具有公允性，受让专利除一种补偿电路（专利号：ZL200910081864.X）和 Compensation circuit（专利号：US7889010B2）两项外均不属于发行人的核心技术体系，未对发行人收入产生重大影响，因此发行人对上述受让取得的专利未形成重大依赖；

4、发行人符合《上海证券交易所科创板企业发行上市申报及推荐暂行规定》（以下简称《暂行规定》）第六条“（五）形成核心技术和主营业务收入相关的发明专利（含国防专利）合计 50 项以上”的要求。

问题 2 关于主要产品

根据申报材料：（1）公司主营业务为传感网 SoC 芯片的研发、设计与销售，产品包括蓝牙音频传感网 SoC 芯片、锂电池电源管理芯片和视频传感网芯片，其中蓝牙音频传感网 SoC 芯片是发行人主要产品，应用于蓝牙音箱、蓝牙耳机、蓝牙车载等低功耗智能音频终端；（2）公开信息显示，发行人 2013 年锂电池电源管理芯片和视频传感网芯片销售额分别达 9,862.34 万元和 2,485.48 万元；但报告期发行人锂电池电源管理芯片销售收入分别仅为 2,828.23 万元、2,543.53 万元和 2,884.79 万元，视频传感网芯片产品销售收入分别仅为 352.09 万元、201.30 万元和 179.90 万元，规模较小且相比前期大幅下滑；（3）发行 TWS 耳机蓝牙音频芯片已完成流片，正处于样片测试阶段，所处市场较为成熟，竞争格局较为稳定，同行业可比公司具有较高市场占有率；2022 年以来，受下游消费电子市场需求不景气的影响，消费电子芯片厂商普遍遭遇价格下滑、客户订单明显减少、库存高企、业绩下滑等问题；（4）招股说明书对发行人设立以来主营业务、主要产品的演变情况披露不充分。

请发行人：以简明图示方式补充披露公司设立以来核心业务、产品的演变情况，并在产品结构图中标明各系统的自研、IP 授权及外购集成情况。

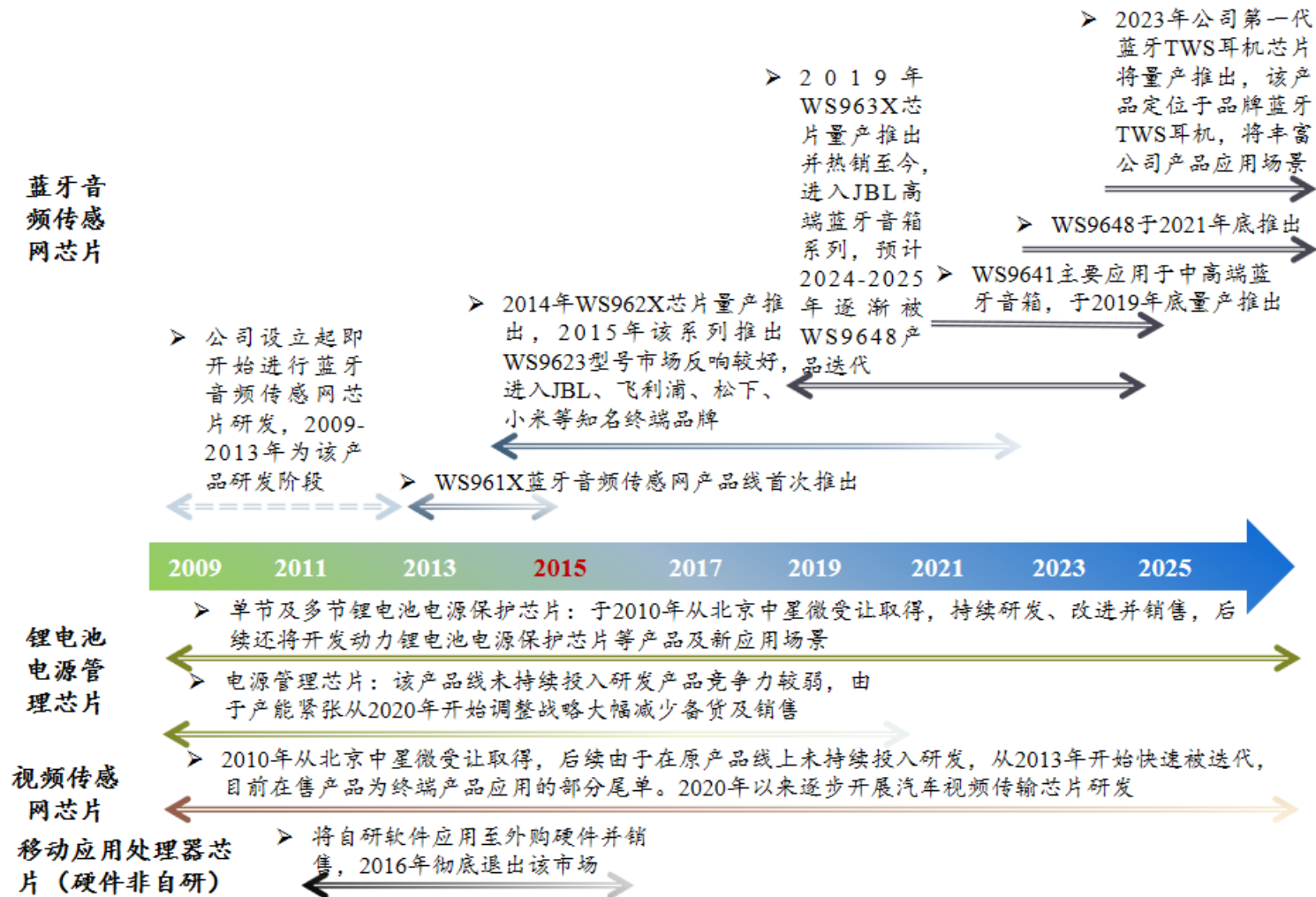
请发行人说明：（1）“传感网”的具体含义，是否为行业通用表述，发行人芯片产品如何体现传感网特征，与普通蓝牙音频芯片是否存在差异，相关信息披露是否客观、准确；（2）主要产品系列的推出时间、迭代周期及新产品研发情况，报告期内是否持续销售；（3）锂电池电源管理芯片和视频传感网芯片产品的研发背景、技术水平、历史销售情况，销售收入大幅萎缩的原因及合理性，截至目前的客户拓展、在手订单情况，是否与行业变动趋势一致，是否符合技术发展趋势、是否面临被替代的风险及未来发展规划，并作重大事项提示；（4）TWS 耳机蓝牙音频芯片的研发过程、最新进展、客户认证、在手订单情况，结合下游市场需求和竞争格局，说明是否具备在上述领域研发并形成具有竞争力产品的能力，并就面临的市场不利变化趋势针对性揭示风险。

请保荐机构对上述事项进行核查并发表明确意见。

【发行人补充披露】**一、以简明图示方式补充披露公司设立以来核心业务、产品的演变情况**

公司已在招股说明书“第六节 业务与技术”之“一、发行人主营业务、主要产品或服务的情况”之“（三）设立以来主营业务、主要产品、主要经营模式的演变情况”中补充披露如下：

“公司自设立以来核心业务及主要产品发展情况如下：



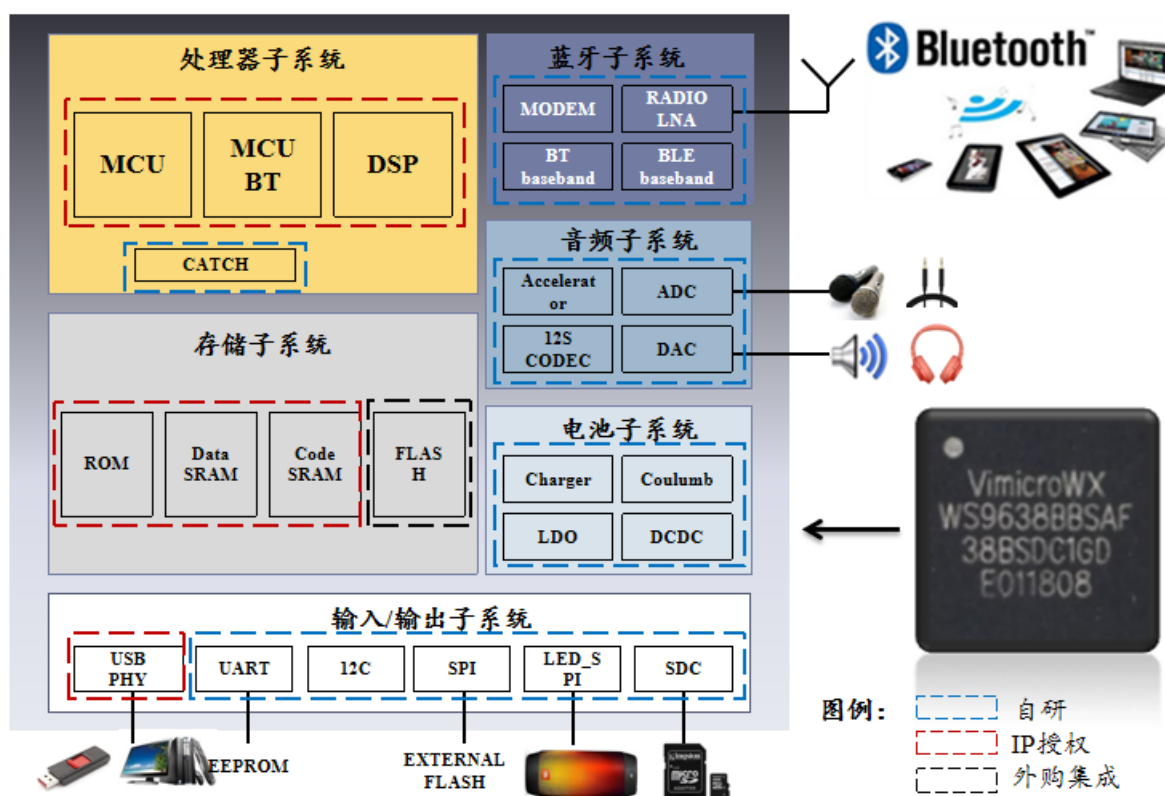
”

二、在产品结构图中标明各系统的自研、IP 授权及外购集成情况

公司已在招股说明书“第六节 业务与技术”之“一、发行人主营业务、主要产品或服务的情况”之“（一）主营业务、主要产品的基本情况”及“（二）主营业务收入的主要构成”中补充披露如下：

“

公司蓝牙音频传感网 SoC 芯片 WS9638 结构



公司采购的授权 IP 包括 CPU/DSP 等通用 IP，USB PHY 等接口型 IP，ROM、SRAM 等和特定工艺直接相关的晶圆厂基础型 IP，以及外购内嵌式存储器等（Flash）可直接封装集成的晶圆。其余构成公司产品竞争力的核心模块，如蓝牙调制解调器及基带、蓝牙协议栈软件、音频编解器、直流到直流电源转换及锂电充电保护的模块均为自主研发。

对于外购的 CPU IP，公司通常会在初代芯片中使用，缩短研发流程，并在后续的芯片中寻找免费的开源替代（RISC）或者使用费 / 权力金更为合理的国产替代（如国产 RISC-V 对于 ARM 的替代）；对于外购的 DSP IP，公司则充分利用 DSP IP 中的已授权可以二次开发的扩展接口，自行开发针对音频算法和 AI 模型的专用扩展指令，通过硬件化的算子提升处理效率及能耗比，大幅提升

原 IP 性能；对于外购的接口 IP，因不构成发行人核心竞争力，为降低研发负担，提升研发效率，公司采取外购 IP 实现；对于外购内嵌式存储器，因其工艺涉及到通常 CMOS 工艺中不需要用到的器件，即使能自行研发单晶集成的版本，也将大幅提高同等面积下的晶圆成本，因此发行人选择向兆易创新等专业存储器厂商外购，符合行业通行做法。”

【发行人说明】

一、“传感网”的具体含义，是否为行业通用表述，发行人芯片产品如何体现传感网特征，与普通蓝牙音频芯片是否存在差异，相关信息披露是否客观、准确

（一）“传感网”的定义和发行人产品体现传感网特征的情况

传感网是传感器网络的简称，是物联网三层结构最底层“感知层”的核心组成，它将多种类传感器节点（集传感、采集、处理、收发于一体）组成自治的网络，实现对物理世界的动态智能协同感知。物联网的网络结构可以分为感知层、网络层和应用层三个域，其中感知层主要实现传感网信息采集和处理，目前采用的主要技术有 RFID、Zigbee、Bluetooth 等；网络层主要实现传感网信息的承载和传输；应用层主要实现信息的表示和应用。随着传感器种类的丰富和功能性能的完善，承载网络的丰富、融合和演进，以及应用领域的拓展和普及，三个域的内涵将会不断延展和丰富，彼此的关系也将更加紧密。

物联网的网络结构



传感网的定义为随机分布的集成有传感器、数据处理单元和通信单元的微小节点，通过自组织的方式构成的无线网络。另外，由于每个传感网节点独立存在，

需要尽量减少功耗以达到更长使用时间，因此还需要配置电源管理模块。

发行人主要产品蓝牙音频传感网 SoC 芯片通过麦克风阵列及喇叭作为声学传感器，对声场的空间特性进行采样并转化为数字信号，或直接将数字音频流信号处理后，通过蓝牙通信方式无线传输至蓝牙音箱、蓝牙耳机等终端音频设备，同时为减少功耗配置了电源管理模块。狭义上来讲，发行人蓝牙音频传感网 SoC 芯片集成音频、处理器和蓝牙通信等子系统，分别可实现物联网中音频/语音信号收集、处理和传输功能，成为音频传感网中的微小节点；广义来看，发行人每一个使用发行人蓝牙音频传感网 SoC 芯片的音频终端设备都可以成为一个物联网中集成有传感器、数据处理单元和通信模块的传感网节点，各节点通过蓝牙协议自组成一个分布式网络。

以发行人基于经典蓝牙的中高速智能组网技术在 JBL 高端产品线 Party Boost 功能系列便携式蓝牙音箱中的应用为例，该技术支持两台兼容的蓝牙音箱之间无线配对，多达 100 台以上的兼容音箱实现无线串联自组网，该自组网络中的每个蓝牙音箱都构成一个集成传感器、音频信号处理和蓝牙通信模块的传感网节点，并通过蓝牙协议自组织成一个分布式网络，成为一个以芯片作为感知层核心器件、蓝牙通信作为网络层主要通信方式、蓝牙音箱作为应用层音频信号输出和组网功能体现终端的物联网。发行人蓝牙音频传感网芯片为该物联网提供了基础层的传感网信息收集、处理和网络层的蓝牙通信功能，是典型的实现物联网在音频应用中的核心器件。

（二）“传感网”是行业通用表述

由下表可知，“传感网”在政府政策文件、学术文献、行业论文、行业研究报告、新闻等公开信息中运用广泛，属于行业通用表述。

类型	文件名称	披露内容
政府政策文件	国务院发布《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020 年）》	（43）传感器网络及智能信息处理，重点开发多种新型传感器及先进条码自动识别、射频标签、基于多种传感信息的智能化信息处理技术，发展低成本的传感器网络和实时信息处理系统，提供更方便、功能更强大的信息服务平台和环境。
	国务院发布《新一代人工智能发展规划的通知》	人工智能发展进入新阶段。经过 60 多年的演进，特别是在移动互联网、大数据、超级计算、传感网、脑科学等新理论新技术以及经济社会发展强烈需求的共同驱动下，人工智能加速发展，呈现出深度学习、

类型	文件名称	披露内容
		跨界融合、人机协同、群智开放、自主操控等新特征。
	科技部、财政部、国家税务总局发布《高新技术企业认定管理办法》	基于通信网络和无线传感网络的物联网支撑平台构建技术；基于先进条码自动识别、射频标签、多种传感信息的智能化信息处理技术；物联网海量信息存储与处理技术；物联网行业应用技术等。
	国务院发布《国务院关于无锡国家传感网创新示范区发展规划纲要（2012-2020年）的批复》（国函〔2012〕96号）	依托无锡市在物联网领域的技术、应用和产业基础，建设无锡国家传感网创新示范区（简称无锡示范区），先行先试，探索经验，对推进我国物联网发展具有重要意义。
学术著作	周洪波著《物联网技术、应用、标准和商业模式》，2010年7月1日出版	物联网产业链可分为“RFID、传感网、M2M和两化融合”四大产业链，其中传感网借助各种传感器，探测和集成包括温度、湿度、压力、速度等物质现象的网络
行业论文	钱志鸿，王义君著《面向物联网的无线传感器网络综述》；DOI:10.3724/SP.J.1146.2012.00876	在分析无线传感器网络国内外研究现状及技术成熟度的基础上，从技术层面阐述了无线传感器网络与物联网之间的相互关系，总结了无线传感器网络系统执行所需要的信息采集系统设计，网络服务支持和网络通信协议设计等关键技术，说明了无线传感器网络未来发展所面临的挑战，并提出了面向物联网的无线传感器网络发展新思路。
新闻报道	赵良王俞的编程技术博客撰写《物联网传感技术——无线传感网概述》CSDN 博客	加速融合，有助于倍增发展。北斗系统以优异的功能与物联网、无人驾驶、人工智能、5G、区块链等战略性前沿技术交叉融合，使“北斗+”“+北斗”成为打造系统完备、高效实用、智能绿色、安全可靠的现代化基础设施体系的重要手段，为未来其他新型基础设施建设提供基础性时空数。
行业研究报告	徐昊撰写《传感网，下一个万亿级产业》—浙商证券研究所	传感网的拓扑结构由下至上共分三层：感知层、网络层以及应用层。感知层主要实现传感网信息采集和处理，主要有：二维码、RFID、Zigbee、Bluetooth、摄像头、GPS、传感器终端及传感器网络等；网络层主要实现传感网信息的承载和传输，包括通信与互联网的融合网络、网络管理中心、信息中心和智能处理中心等；应用层主要实现不同行业信息的表示和应用。

（三）蓝牙音频传感网芯片与普通蓝牙音频芯片是否存在差异

发行人 2009 年响应国家关于推动传感网产业发展的号召，在无锡国家传感网创新示范区成立，自设立起的愿景即为“感知世界、感知中国”，研发领先的智能传感网芯片。由于蓝牙音频 SoC 产品集成有传感器、数据处理单元和通信单元，是标准的传感网节点结构，且发行人产品在通过蓝牙通信实现自组织网络方面有技术优势和成熟应用经验，因此将蓝牙音频 SoC 芯片产品命名为蓝牙音频传感网芯片。

目前同行业可比公司高通、联发科、恒玄科技、炬芯科技、中科蓝讯、杰理科技等的蓝牙音频 SoC 芯片结构类似，均集成音频模块、处理器模块、蓝牙通信模块及电源管理模块，可实现对音频信号的收集、处理及传输功能，发行人音频传感网芯片与同行业可比公司的蓝牙音频 SoC 芯片不存在差异。部分蓝牙音频芯片如仅为支持外挂蓝牙通信芯片而自身不具备蓝牙射频功能的音频编解码播放芯片，不满足传感网定义，与发行人蓝牙音频传感网芯片存在差异。

综上所述，“传感网”在政府政策文件、学术文献、行业论文、行业研究报告、新闻等公开信息中运用广泛，属于行业通用表述。发行人蓝牙音频芯片产品命名为“蓝牙音频传感网芯片”系基于产品结构及可实现的功能，结合物联网学科中对于传感网的学术定义和自身发展愿景命名，与可比公司蓝牙音频芯片中的 SoC 芯片不存在显著差异。

二、主要产品系列的推出时间、迭代周期及新产品研发情况，报告期内是否持续销售

（一）蓝牙音频 SoC 芯片

1、蓝牙音频 SoC 芯片的迭代情况

公司蓝牙音频传感网芯片同一产品线迭代节奏平均为 2-3 年，单一型号的产品生命周期为 4-6 年，产品迭代主要驱动因素为通信标准及芯片设计、音频处理技术的更新迭代，不同代际芯片的差异包括蓝牙通信标准、芯片架构、制程工艺、支持功能、重大创新算法等重大方面的改进。报告期内发行人各产品线主要型号蓝牙音频芯片的产品特点及应用、推出时间、报告期内销售情况及产品生命周期如下：

产品线	型号	产品特点及应用	推出时间	报告期内销售情况	生命周期
中端蓝牙音频传感网芯片	WS9623	55nm 工艺 SoC 芯片，双核处理器，应用于传统蓝牙耳机及普通蓝牙音箱	2015 年	持续销售	2016-2023 年（预计）
	WS9626	55nm 工艺 SoC 芯片，双核处理器，体积较 WS9623 更小且加载 3D 音效，应用于游戏耳机等	2016 年	2019 年后停止销售	2016-2019 年
中端蓝牙音箱芯片	WS9641	40nm 工艺蓝牙音箱 SoC 芯片，双核处理器，专门应用于蓝牙音箱	2019 年底	持续销售	2019-2024 年（预计）
高端蓝牙音频传感网芯片	WS9638	40nm 工艺带有组网功能的 SoC 芯片，多核处理器算力更高，应用于高端蓝牙音箱及蓝牙车载音箱	2019 年初	持续销售	2019-2024 年（预计）

产品线	型号	产品特点及应用	推出时间	报告期内销售情况	生命周期
	WS9648	40nm 工艺，基于 WS9638 基础上通过提升蓝牙射频带宽提高了蓝牙通信表现，提升音频性能，通过更换 CPU、DSP 架构 3 倍提升音频算法处理能力，提升能耗比，可允许客户植入更复杂算法提升音频和通信性能，升级到蓝牙 5.3 认证、支持 LE Audio	2021 年底	持续销售	2021-2027 年（预计）

报告期内，公司蓝牙音频 SoC 芯片各型号产品销量变化情况如下：

单位：万颗、元/颗、万元

项目	2022 年 1-6 月			2021 年		
	销售数量	平均单价	销售收入	销售数量	平均单价	销售收入
WS9623 系列	244.60	4.73	1,156.84	754.88	4.81	3,632.96
WS9626 系列	-	-	-	-	-	-
WS9638 系列	537.87	14.83	7,974.11	1,127.26	12.83	14,466.29
WS9641 系列	512.55	4.07	2,086.14	640.68	4.07	2,606.47
WS9648 系列	12.60	15.02	189.19	0.35	10.83	3.79
合计	1,307.62	8.72	11,406.29	2,523.18	8.21	20,709.51
项目	2020 年			2019 年		
	销售数量	平均单价	销售收入	销售数量	平均单价	销售收入
WS9623 系列	1,603.23	5.04	8,076.18	2,348.19	5.03	11,801.65
WS9626 系列	-	-	-	150.63	3.37	507.36
WS9638 系列	456.50	15.26	6,967.24	535.59	14.16	7,582.24
WS9641 系列	576.30	4.27	2,463.45	12.40	4.43	54.94
WS9648 系列	-	-	-	-	-	-
合计	2,636.03	6.64	17,506.86	3,046.81	6.55	19,946.19

结合终端产品的开发节奏及销售情况，公司产品在蓝牙音箱中的应用从导入客户到大批量出货，通常需要 1 年左右时间，并可以保持平均约 5 年的销售期。一方面公司通过技术迭代推出新产品以满足市场新需求，并积极引导客户向新产品迁移，另一方面老型号产品仍可持续销售，在形成新老产品滚动轮替后，可以有效保证公司新技术研发阶段的资金支持。

公司目前主要产品 WS9638 从 2019 年开始导入终端品牌的中高端蓝牙串联音箱产品后，报告期内覆盖型号逐渐增多，WS9638 的销售数量及营业收入占比迅速上升，销售数量从 2019 年的 535.59 万颗增加到 2021 年的 1,127.26 万颗，

提高了 110.47%，销售收入从 7,582.24 万元上升到 14,466.29 万元，上升了 90.79%，主营业务收入占比从 2019 年的 32.79% 提高到 2021 年的 60.85%，WS9638 随着终端产品型号的逐渐丰富进入热销期。2021 年底 WS9648 产品完成研发进入量产阶段，后续新的高端蓝牙音箱方案将由 WS8648 取代，WS9638 产品将在后续高端蓝牙音箱开发方案中被迭代。

由于同一音箱产品在整个生命周期通常不更换主控芯片供应商，公司芯片产品与终端产品可以实现生命周期同步。尽管公司目前主力型号产品 WS9638 从 2021 年底进入 Flip6 后，后续新的高端蓝牙音箱方案中将被 WS9648 取代，进入迭代下行周期，然而由于 WS9638 对应的终端产品主要为世界领先的蓝牙音频品牌商 JBL 的中高端蓝牙音箱，终端市场稳定且产品价格较高，终端使用者更换速度较慢，因此终端产品迭代周期较长，新产品量产后前一代产品仍然在售，单个终端产品型号的迭代周期为 2-3 年，销售周期（单个型号生命周期）为 3-5 年，因此预计 WS9638 产品将在 2023 年至 2024 年销量下滑，2025 年至 2026 彻底被迭代，同时 WS9648 产品随着终端产品的销售爬坡及型号的丰富，在 2023 年至 2025 年进入热销期。

公司第一代中端蓝牙音频传感网 SoC 芯片 WS962X 于 2014 年推出市场，推出伊始凭借在当时较高集成度及较低功耗获得行业权威媒体《EET 电子工程专辑》颁发的 2014 年度最佳无线射频 IC 产品奖（高集成度低功耗蓝牙芯片 WS962x 系列）。2015 年公司对该系列产品进行了升级，推出了较小封装、高集成度的蓝牙双模（经典蓝牙+BLE 模式）的 WS9623 芯片，并凭借在当时具有竞争力的该产品陆续进入哈曼国际、小米、LG、飞利浦、松下等终端品牌的音频产品中，音频传感网芯片营业收入稳定增长。WS962X 系列芯片为耳机、音箱通用芯片，其中在耳机产品方面的应用主要为单边式、头戴式和绕颈式蓝牙耳机，音箱方面的应用为终端便携式蓝牙音箱。2019 年开始的全球非苹果品牌蓝牙 TWS 耳机销售爆发式增长的影响，WS9623 所处的非 TWS 蓝牙耳机市场需求萎缩，公司蓝牙耳机芯片订单随之逐渐减少，面临逐渐被新技术迭代的情形。WS9623 在蓝牙耳机方面的应用快速下滑，在蓝牙音箱方面的应用在 2019 年 WS9641 推出后也逐渐被迭代。报告期内，WS9623 由于上述原因逐渐进入迭代下行周期，销售数量及营业收入占比下降，其中销售数量从 2019 年的 2,348.19 万颗下降到 2021 年

的 754.88 万颗，下降了 67.85%，销售收入从 11,801.65 万元下降到 3,632.96 万元，下降了 69.22%，主营业务收入占比从 2019 年的 51.03% 下降到 2021 年的 15.28%，2022 年 1-6 月，WS9623 销售收入占主营业务收入比例进一步下降至 9.05%。

公司第一代中端蓝牙音箱芯片 WS9641 定位于取代中端蓝牙音频芯片 WS9623 在蓝牙音箱中的应用，于 2019 年开始逐渐导入终端品牌中端蓝牙音箱产品，随着终端产品型号的逐渐丰富，报告期内销售规模大幅提升，2022 年 1-6 月销售金额已达到 2021 年全年水平的 80.04%。WS9641 迭代产品新一代中端蓝牙音箱芯片 WS9651 目前正在研发阶段，预计将于 2022 年年底导入产品方案测试并与 2023 年逐步实现量产。

公司根据市场需求确定产品的迭代方向，持续推出具有竞争力的新型号，并凭借技术及服务优势跟随各终端产品线的产品迭代与终端品牌客户持续进行共同开发，积极引导终端品牌客户在新产品开发时向公司新的迭代产品迁移。在公司各产品线新老产品逐渐量产，以及终端产品型号的不断丰富的背景下，公司在中高端蓝牙音箱芯片领域及终端产品布局方面可以实现新老产品的正常轮替，正常的产品及终端产品迭代不会对公司业绩产生重大不利影响。

（二） 锂电池电源管理芯片及视频传感网芯片

发行人锂电池电源管理芯片及视频传感网芯片业务系受让于设立时的股东北京中星微。2010 年 12 月，北京中星微为提高经营业绩及财务表现，进一步发展其增长的安防及视频监控业务，将非核心芯片业务线剥离，其中包含北京中星微原有的锂电池电源管理芯片和视频传感网芯片业务线。发行人锂电池电源管理芯片及视频传感网芯片产品迭代情况如下：

1、锂电池电源管理芯片

发行人锂电池电源管理芯片包含单节锂电池管理芯片、双节及多节锂电池管理芯片和电源管理芯片，其中单节锂电池电源保护芯片、电源管理芯片系受让于北京中星微，双节及多节锂电池电源保护芯片为自研开发产品。上述产品报告期内销售情况如下：

单位：万元

项目	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度
----	--------------	---------	---------	---------

项目	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
单节锂保	997.43	2,093.43	2,063.18	2,167.91
双节及多节锂保	274.62	764.61	416.08	106.36
电源管理芯片	6.14	26.74	64.28	553.96
合计	1,278.19	2,884.79	2,543.53	2,828.23

发行人单节锂电池管理芯片及电源管理芯片来源于北京中星微原手机产品线。发行人从北京中星微受让该产品线之初，该产品主要为手机配套提供座充管理及锂电池保护芯片，进入传音、TCL手机等国产终端手机品牌作为对日本精工、理光、美国TI（德州仪器）等对国际知名厂商对该领域垄断的国产替代产品。从2013年开始，随着手机处理器不断集成外围电源管理芯片，发行人及时调整竞争策略，停止了对座充管理、LDO、DC-DC等电源管理芯片的研发，仅保留通用的单节锂电池管理芯片产品线，并开发适用于功能机、老人机、电子烟等应用场景的单节锂电池保护芯片产品。

由于锂电池的基本功能及结构未发生变化，因此单节锂电池电源管理芯片产品本身不存在明显的迭代周期，发行人在报告期内持续向着精度更高、电流更小、匹配性更好的产品进行研发，保持产品竞争力，报告期内持续销售至今。发行人电源管理芯片从2013年开始未持续研发及推出新产品，目前在售产品仅为部分尾单及零星销售。

随着锂电池应用场景的丰富，发行人在锂电池电源管理芯片方面向着支持更大动力的双节及多节领域开展研发，于2014年推出第一代产品，应用于P-DVD、数码单反相机电池等终端产品，并在开发更多场景的产品应用方面进行了持续研发。报告期内发行人双节及多节锂电池管理芯片收入增长迅速，系2018年发行人开发了适用于筋膜枪等消费品终端应用的双节锂电池保护芯片，终端市场拉动产品需求导致。

基于对未来终端市场发展趋势的判断，目前发行人锂电池电源管理芯片产品线研发主要集中于动力锂电池管理芯片的研发，及单节锂电池管理芯片在应用方面的拓展：发行人目前动力锂电池管理芯片的研发主要集中于电动车、电动工具等终端应用，随着电动自行车新国标颁布后的换新需求、电动平衡车、扫地机、无人机等产品应用的普及，未来动力锂电池的使用需求提升，动力锂电池管理芯

片的市场前景广阔；单节锂电池管理芯片的技术升级也是发行人在该产品线新产品研发的重要目标，未来主要方向为开发精度更高、电流更小的技术改进产品，并为适用于 TWS 耳机、智能手表、智能手机等不同终端应用场景进行产品研发。

2、视频传感网芯片

发行人报告期内销售的视频传感网芯片仍为 2010 年从北京中星微中受让的相关产品线，由于后续未对该产品及相关应用进行持续研发，因此从 2013 年后销售收入以每年超过 20% 的速度逐年下滑，目前占公司营业收入比例较小，报告期内销售收入分别为 352.09 万元、201.30 万元、179.90 万元及 95.68 万元，占主营业务收入的比分别为 1.52%、0.99%、0.76% 及 0.75%，为在汽车后视镜摄像头、工业内窥镜等终端应用中的视频传输芯片尾单零星销售。

发行人在视频传感网芯片方面的新产品研发主要为基于与中国一汽的合作进行的汽车视频传输/视频接口芯片，暂定 200 万像素编解串器与 800 万像素编解串器四款产品，目前已完成规格定义，正在前端设计研发阶段。由于车规类芯片需要经过严格的车规级芯片验证及整车验证，预计将于 2025 年-2026 年量产推出。该产品量产推出之前，发行人视频传感网芯片产品不会推出其他新产品，将基本保持现有产品收入水平。

三、锂电池电源管理芯片和视频传感网芯片产品的研发背景、技术水平、历史销售情况，销售收入大幅萎缩的原因及合理性，截至目前的客户拓展、在手订单情况，是否与行业变动趋势一致，是否符合技术发展趋势、是否面临被替代的风险及未来发展规划，并作重大事项提示

锂电池电源管理芯片和视频传感网芯片产品的研发背景详见本问询回复“问题 2 关于主要产品”之“二、主要产品系列的推出时间、迭代周期及新产品研发情况，报告期内是否持续销售”之“（二）锂电池电源管理芯片及视频传感网芯片”。

（一）锂电池电源管理芯片技术水平、历史销售情况，销售收入大幅萎缩的原因及合理性，截至目前的客户拓展、在手订单情况

1、技术水平

发行人锂电池电源管理芯片的主要产品为单节锂电池保护芯片，该芯片可作

为通用芯片供各类锂电池应用场景使用，也可为智能可穿戴产品、智能手机等应用进行精度更高、电流更小的定制化方案开发，主要定位于中低端市场，目前技术水平不具有先进性。该产品从公司设立以来持续销售，技术及市场表现稳定，由于锂电池的基本功能及结构未发生变化，因此单节锂电池电源管理芯片产品本身不存在明显的迭代周期。

发行人目前研发精力主要侧重于蓝牙音频芯片及相关技术储备，在锂电池电源管理芯片方面研发投入主要为维持现有产品的正常销售及新应用场景的开发：报告期内发行人非动力锂电池电源管理芯片改进升级项目研发费用分别为 350.75 万元、403.79 万元、325.04 万元及 194.91 万元，占研发投入比例分别为 7.09%、7.53%、5.08% 及 5.69%，单节锂电池保护芯片客户对不同应用场景及指标的要求，上述研发投入主要为维持现有产品的持续正常稳定销售，同时进行部分 TWS、智能手机等方面的应用研发，为拓展终端应用场景进行技术积累；报告期内发行人动力锂电池电源管理芯片改进升级项目研发费用分别为 156.57 万元、127.72 万元、199.31 万元及 173.81 万元，占研发投入比例分别为 3.16%、2.38%、3.12% 及 5.08%，由于看好动力电池市场发展，发行人报告期内在动力电池领域主要进行了电动车、电动工具终端应用的产品研发，预计将于 2023 年开始逐步量产供货，是未来公司锂电池电源管理芯片的发展方向。

报告期内，发行人在动力锂电池保护芯片方面进行研发投入，为解决多节动力锂电池保护多种状态通信需求，开发了芯片间单线通信协议，以及具体电路接口实现技术，相关专利已获授权，技术方案已通过投片可行性验证，并在多节动力锂电池保护芯片方面创新的电池组的多阈值电量均衡技术和电芯电压采样技术，为提高多节动力锂电池保护芯片的集成度及可靠性提供技术支持，在动力锂电池保护芯片方面具有技术先进性。

2、历史销售情况，销售收入大幅萎缩的原因及合理性

2014 年之前发行人主要产品为从原控股股东北京中星微处受让的锂电池电源管理芯片产品线，发行人 2013 年锂电池电源管理芯片销售额达到 9,862.34 万元，从 2014 年开始该产品收入下降至 2,907.26 万元，至报告期前各年均保持在 3,000-4,000 万元，报告期内下降至 2,828.23 万元、2,543.53 万元、2,884.79 万元及 1,278.19 万元，占主营业务收入的比例分别为 12.23%、12.56%、12.13% 及

10.00%。

2013年后发行人锂电池电源管理芯片产品收入规模大幅下滑系2013年发行人调整发展战略所致：（1）主要产品逐渐转向蓝牙音频芯片产品线；（2）锂电池电源管理芯片产品中，毛利率较低的通用型单节锂电池保护芯片从主要以成品IC方式销售变更为主要以未封装晶圆形式销售，毛利率较高的新产品双节锂电池保护芯片主要以成品IC方式销售，停止电源管理芯片产品的研发及新客户拓展。

发行人进行上述发展战略调整的原因为：第一，发行人自成立起即定位于传感网芯片设计研发，2013年发行人第一代蓝牙音频芯片产品研发成功并推出量产，后续公司将主要以蓝牙音频芯片作为研发及销售方向；第二，已封装中低端通用型单节锂电池保护芯片毛利率不足30%，以未封装晶圆形式销售可提高毛利率，且可为逐渐上量的蓝牙音频芯片及即将上市的双节锂电池保护芯片腾出封装产能；第三，毛利率较高的新产品双节锂电池保护芯片将上市并主要采用成品IC方式销售；第四，随着手机处理器不断集成外围电源管理芯片，发行人停止了对座充管理、LDO、DC-DC等电源管理芯片的研发及新客户开拓。

由于发行人发展战略调整，2013年后发行人毛利率较低的通用型单节锂电池保护芯片从主要以成品IC方式销售变更为主要以未封装晶圆形式销售，电源管理芯片收入下滑，且随着蓝牙音频芯片的研发成功及量产推出，公司将研发及销售重点转移，因此2013年后发行人锂电池电源管理芯片收入大幅下降。

3、截至目前的客户拓展、在手订单情况

发行人对锂电池电源管理芯片产品主要从两方面进行客户拓展：一是持续加强经销渠道的客户拓展，通过对现有单节锂电池保护芯片的持续技术升级稳定现有客户，重点开拓适用于TWS耳机、智能手表等智能可穿戴设备的潜在客户，及智能手机应用方面的品牌客户，发行人目前已对部分品牌智能手机厂商进行送样，产品正处于验证过程；二是在适用于电动车、电动工具等应用的动力锂电池保护芯片进行客户的开发，通过深入了解下游客户对动力锂电池保护芯片产品的差异化需求，研发并提供具有针对性的产品，提升新产品切入及新客户拓展速度。

截至2022年6月30日，发行人锂电池电源管理芯片在手订单金额为127.13

万元。公司锂电池电源管理芯片主要采用备货生产，通常在客户下达订单后公司即安排相关产品的出库、发货等订单交付事宜，且客户通常根据下游需要采取小额多次采购策略，因此发行人在手订单金额较小。

（二）视频传感网芯片研发背景、技术水平、历史销售情况，销售收入大幅萎缩的原因及合理性，截至目前的客户拓展、在手订单情况

发行人目前在售的视频传感网芯片产品线系从原控股股东北京中星微处受让取得，由于后续未对该产品相关应用进行持续研发，目前技术水平不具有先进性。

2013年发行人视频传感网芯片收入为2,485.48万元，占当年营业收入比例为9.78%，2013年由于发行人调整发展战略，后续未在该产品线投入研发及销售资源，该产品销售收入逐年下滑20%以上，报告期内该产品收入分别为352.09万元、201.30万元、179.90万元及95.68万元，占主营业务收入的比例分别为1.52%、0.99%、0.76%及0.75%，主要应用于车载记录仪、工业内窥镜等终端应用场景。

截至2022年6月30日，发行人视频传感网芯片在手订单金额为17.03万元。发行人在目前在售的视频传感网芯片产品及应用领域主要为维持现有客户需求，由于该产品目前出货量较小，且客户通常根据需求采取小额多次采购策略，因此发行人根据对客户需求预测进行备货，通常在客户下达订单后公司即可安排相关产品的出库、发货等订单交付事宜，因此订单金额较小。

发行人未来在视频传感网芯片方面将基于与中国一汽的合作进行汽车视频传输/视频接口芯片，目前已完成规格定义，正在前端设计研发阶段，尚未产生销售收入及在手订单，该项目具体研发背景、技术水平情况请详见本问询回复“问题1关于科创属性”之“1.1关于技术先进性”之“四、发行人与中国一汽研发总院的具体合作内容、研发进展情况，结合发行人在汽车视音频芯片的前瞻技术研究情况、相关专利及核心技术储备、车规级汽车视音频芯片的技术门槛及壁垒、同行业研发进展等，说明发行人通过联合研发及时推出具有竞争力的车规级汽车视音频芯片的可行性”。

（三）锂电池电源管理芯片和视频传感网芯片产品是否与行业变动趋势一

致，是否符合技术发展趋势、是否面临被替代的风险及未来发展规划，并作重大事项提示

公司已在招股说明书重大事项提示和“第四节 风险因素”之“一、技术风险”之“（一）因技术升级而导致的产品迭代风险”补充披露相关风险，具体情况如下：

“由于发行人报告期内主要侧重于对蓝牙音频传感网芯片的研发及市场拓展，目前销售的通用型单节锂电池保护芯片及视频传感网芯片产品不具备技术先进性，具有技术先进性的动力锂电池保护芯片已通过投片可行性验证，尚未导入客户产品进行验证，车载视频传输芯片仍在前端设计研发阶段。尽管发行人在上述产品领域已进行了丰富的技术积累、可行性研究及市场拓展计划，如上述产品的研发及客户拓展不顺利，将会面临无法顺应市场要求完成相应产品升级迭代，可能导致客户丢失或错失市场发展机会，对公司的市场竞争能力和持续盈利能力产生不利影响。”

四、TWS 耳机蓝牙音频芯片的研发过程、最新进展、客户认证、在手订单情况，结合下游市场需求和竞争格局，说明是否具备在上述领域研发并形成具有竞争力产品的能力，并就面临的市场不利变化趋势针对性揭示风险

（一）TWS 耳机蓝牙音频芯片的研发过程及最新进展

发行人 TWS 耳机蓝牙音频芯片 WS9655 的主芯片研发项目为“第一代高端 TWS 蓝牙耳机芯片研发”，于 2019 年 6 月立项后，至 2021 年 9 月完成前后端设计并进行 MPW 流片，2021 年 11 月取得工程样片开始进行测试。目前发行人各部门工程师正在对 TWS 耳机蓝牙音频芯片 WS9655 进行 IC 功能、性能、稳定性等方面的验证和调试，确保产品达到设计规格。预计将于 2023 年在终端品牌客户新开发 TWS 耳机方案中完成产品性能认证并实现量产。

除上述主芯片研发项目外，发行人还通过以下项目研发为主芯片提供技术支持，实现产品在射频标准、性能及功能方面的表现：

序号	项目名称	研发目的
1	LEAudio 超低功耗蓝牙 IP 及编码器	开发基于 BT5.3 核心规范的低功耗蓝牙音频技术的通信协议与编解码，并完成 BQB 认证，以及基于 BT5.3 的原型功能。预研 BT6.0 核心规范新技术、以及基于先期技术的应用功能

	研发	
2	高性能 TWS 技术研发及应用	通过自主研发的 CPU、DSP 架构 8 倍提升音频算法处理能力，支持在小尺寸的 TWS 耳机中应用更多的算法，根据市场需求完善 TWS 技术应用开发，实现客户产品功能的定制化和差异化开发
3	AI 芯片算法及研发	在由电池供电的普通耳机和音箱芯片中支持轻量级的 AI 模型和 AI 推理，算力达到 0.5T，效能比达 10T/W，支持 CNN, RNN, GRU, LSTM 等模型，实现通话背景降噪，关键词识别，高清音频修复，场景感知，音轨分离等一系列音频 AI 应用场景

（二）客户认证及在手订单情况

终端品牌厂商的评估认证内容主要包括芯片技术评估及测试、专利审查、代码安全性审查、交付能力评估、品质体系审核及验厂、公司财务状况等，通常认证周期通常在 6-12 个月。如终端品牌厂商与芯片供应商已在其他产品方案中合作，则对于新方案中的芯片主要进行技术评估及测试，通常包括但不限于：样品评测（主要包括对芯片电性能评估、系统级测试、可靠性测试、软件规格评估）、EVT（工程验证测试）、DVT（设计验证测试）、DMT（成熟度验证）、MVT（生产验证测试）、PVT（生产/制程验证测试阶段），通过以上测试验证其在新的音箱或耳机方案中的性能表现，验证周期相对较快，通常为 3-6 个月。

另外，如芯片通过终端品牌商在具体产品方案中的功能测试，决定投入量产之前，终端品牌厂商将根据产品销售地区的不同，对终端产品进行符合国际标准或区域性标准的认证测试，需通过如 CCC 认证、FCC 认证（美国）、CE（欧盟）、SRRC 认证（带无线功能的产品）等区域性标准认证和蓝牙技术联盟的 BQB 认证（带蓝牙功能的产品）等国际性标准认证。上述认证周期通常需消耗 1-2 个月左右。目标销售区域越多，需要的认证越多，则耗时越多。

综上，一款新的芯片导入终端品牌商的新产品方案中需经历内部样片测试、终端品牌尚验证及终端产品认证。目前发行人 TWS 耳机蓝牙音频芯片已成功流片，目前正在内部样片测试阶段，同时进行潜在客户开发，尚未导入 TWS 耳机产品中进行送样验证，目前尚无在手订单。

后续发行人将凭借自身 TWS 耳机产品的差异化竞争优势，同时推出高端及中端两个系列产品，通过在性能及价格上分层，满足更多终端产品及客户需求，在现有客户基础上，积极拓展其他蓝牙 TWS 耳机客户，预计 2023 年开始可实现量产。

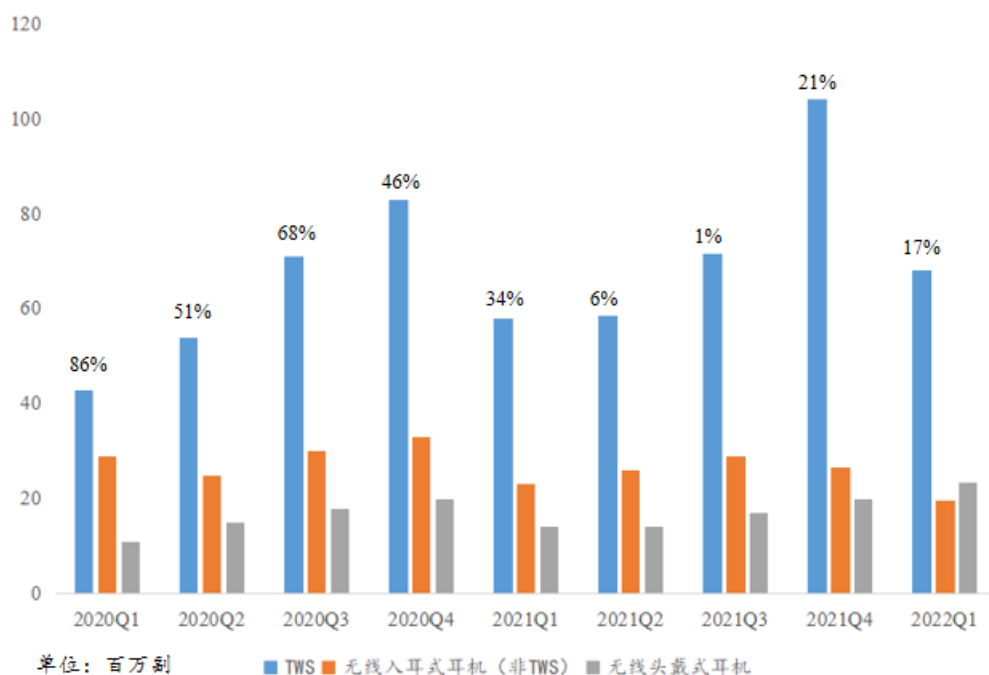
（三）下游市场需求和竞争格局

发行人 TWS 耳机蓝牙音频芯片主要下游市场 TWS 耳机市场的短期及中长期需求，以及市场竞争格局如下：

1、TWS 耳机市场受疫情及俄乌战争影响短期承压，但仍是耳机类产品中唯一实现销量增长的产品种类

短期来看，新冠疫情反复、物流受限、俄乌战争导致的欧洲市场下滑等宏观因素对智能终端产品市场存在影响，一定程度上抑制终端产品市场消费需求，导致下游市场增速有所放缓。

全球个人智能音频产品出货情况（出货量及同比增长率）



注：数据来源 Canalsys 报告

根据 Canalsys 数据显示，2022 年一季度全球 TWS 耳机出货量为 6,820 万台，同比增长 17%。尽管 TWS 耳机出货量仍实现增长，然而与 2020 年一季度的 86% 和 2021 年的 34% 相比，出货量增速大幅减缓。另外，从 2021 年三季度开始，无线入耳式、头戴式耳机销量均持续下滑，TWS 耳机是个人智能音频产品中销量唯一增长的产品种类，推动该类产品市场整体增长 4%。

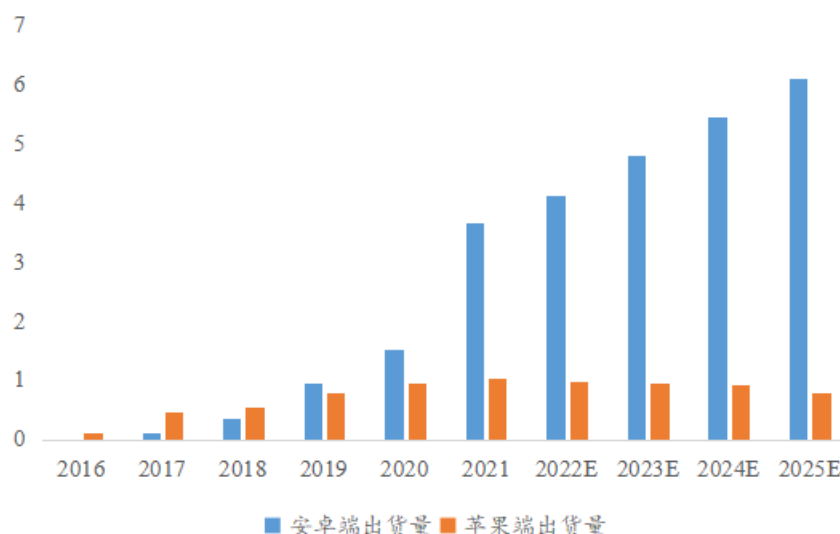
2、长期来看消费电子需求持续存在，短期波动不会影响市场整体需求，未来整体增速回归平缓，市场空间仍然巨大

2016年苹果推出第一代 AirPods, 国内外厂商相继推出 TWS 耳机产品, TWS 耳机市场快速发展。根据 Counterpoint Research 数据, 2016 年全球品牌 TWS 蓝牙耳机出货量仅为 91 万副, 2018 年增长到 4,600 万副, 年均复合增长率为 124%。在中低端品牌 TWS 蓝牙耳机市场的拉动下, 2020 年全球品牌 TWS 蓝牙耳机出货量达到 2.33 亿副, 同比增长 78%。2021 年全球品牌 TWS 蓝牙耳机出货量为 3.10 亿副, 同比增长 33%, 增幅开始放缓, 但仍保持着较高速的增长。

TWS 耳机市场在经历高速增长期及产品迭代后, 整体增速逐渐回归平缓, 未来市场增长点主要为存量市场的换新需求及多样化用户体验带来的增量市场需求: (1) 存量市场的换新需求: 2018 年开始 TWS 蓝牙耳机芯片突破技术瓶颈后, 非苹果品牌的蓝牙 TWS 耳机销量开始高速增长, 根据高通发布的《2019 年全球消费者音频调研报告》, TWS 耳机的平均用户使用周期约为 2 年。在经历了 2019 年-2021 年销量爆发式增长后, 2022 年-2024 年第一批 TWS 用户将产生换新及产品升级需求; (2) 多样化用户体验带来的增量市场: TWS 耳机在技术与应用上不断演进和变化, 从最开始仅能实现对耳无线的收听及通话功能, 逐渐升级为具备主动降噪、语音识别等功能, 及超长续航能力、超低延迟、高清无损音质等性能, 同时通过增加如心率监测等功能赋予 TWS 耳机更多使用场景, 带给消费者更好的使用体验, 增加产品的市场需求。

根据申港证券研究所研究报告, 未来 TWS 耳机市场仍将保持增长趋势, 其中随着技术成熟及应用普及, 用户对产品功能要求的提升, 非苹果的品牌 TWS 耳机将凭借更高的性价比逐渐实现对过去白牌厂商及部分苹果 AirPods 产品市场份额的替代, 出货量及市场份额将快速提升。未来非苹果的品牌 TWS 耳机将复制非苹果智能手机的发展路径, 2025 年出货量预计达到 6 亿副。

全球品牌 TWS 耳机出货量预计（亿副）



注：数据来源我爱音频网、申港证券研究所

3、TWS 蓝牙耳机的竞争格局及未来趋势

(1) 主要市场参与者及市场份额



目前 TWS 耳机的主要市场参与者主要分为五类：（1）智能手机厂商品牌，其耳机产品作为手机的配件推出，功能丰富多样，且与手机系统有较好的兼容性，是 TWS 耳机市场的主要参与者，以苹果、三星、小米、华为为代表，其中苹果市场份额保持在 30% 以上，2022 年一季度苹果 TWS 耳机出货量为 2,170 万副，市场份额为 31.80%，大幅领先其他品牌参与者，是 TWS 耳机中市场占有率最高的品牌；（2）专业音频品牌，如哈曼国际（包含在三星统计数据中）、索尼、Bose 等，其耳机主要追求音质的优越性，且功能较为丰富，同时定价也相对较高；（3）电商品牌，如安克创新等；（4）亚马逊、谷歌、小度等互联网品牌，未来将借助系统及平台优势在 AI 语音互动、智能家居等方面与 TWS 耳机进行结合并扩大市场份额；（5）白牌耳机，根据旭日大数据，2021 年白牌 TWS 耳机销量 1.67 亿对，同比减少 35%，占比已从 2020 年的 56% 下降为 2021 年的 34%，

随着市场成熟及监管趋严，白牌耳机销量未来将逐渐下降。

根据 Canalys 报告，2022 年第一季度全球 TWS 出货量及市场份额如下：

单位：百万副

供应商	2022 年第一季度		2021 年第一季度		增长率
	出货量	市场份额	出货量	市场份额	
苹果	21.70	31.80%	19.10	32.60%	14%
三星	6.50	9.50%	6.70	11.50%	-4%
小米	4.90	7.30%	5.90	10.00%	-16%
Skullcandy	3.30	4.80%	2.10	3.60%	53%
漫步者	2.30	3.40%	1.90	3.20%	24%
其他	29.60	43.30%	22.80	39.00%	29%
合计	68.20	100.00%	58.50	100.00%	17%

注 1：数据来源 Canalys 报告

注 2：苹果包含子品牌 Beats by Dre;三星包含子公司哈曼相关品牌

(2) 多样化、智能化是未来的市场需求的驱动力

根据 Canalys 报告，苹果的 TWS 耳机出货量 2022 年一季度同比增长了 14%，而其中苹果的 AirPods 系列仅增长了 3%，为 1,930 万台，苹果的音频子品牌 Beats 增长了 240 万台，增长率 553%，是使苹果 TWS 出货量提升的主要因素。Beats 的高速增长主要来源于其 Studio Buds 和新推出的 Fit Pro，均为具有更多功能及音质体验，更个性化的耳机产品。三星 2022 年一季度 TWS 耳机出货量下降了 4%，其中与手机配套的 Galaxy Buds TWS 系列下降了 13%，而子公司哈曼国际 JBL 的出货量则增长了 31%。Skullcandy 凭借在运动、潮流及音乐等领域的个性化专业设计及品牌优势，2022 年 1 季度出货量同比增长 24%。

另外，随着人工智能在智能硬件产品上进一步落地，TWS 耳机与智能音箱将在物联网入口竞争。手机在智能语音上的占有率最大，蓝牙耳机又与手机紧密相连，且方便携带和佩戴，用它来作物联网入口不但能保护用户的隐私，而且对周围的人干扰也最小。尽管蓝牙耳机已经能成熟实现语音识别功能，然而未来作为物联网语音入口，TWS 耳机需要兼顾功耗和算力才可更好地实现语音识别。随着蓝牙 TWS 耳机芯片技术发展及人工智能技术的发展，能更好实现功耗及算力的平衡，通过人工智能实现物联网语音入口的 TWS 耳机将获得更多市场份额，并进一步提高 TWS 耳机在智能可穿戴产品中市场地位及需求，进一步扩大 TWS

耳机的整体市场规模。亚马逊、谷歌、小度等互联网品牌在物联网方面具有系统及平台优势，未来将凭借在蓝牙智能音箱方面构筑的成熟生态更快速切入智能 TWS 耳机在智能物联网方面的应用。

综上，目前手机厂商仍占据 TWS 耳机最大市场份额，是市场的主要参与者。在 TWS 耳机产品设计和功能同质化程度高的现状下，专业音频厂商可以脱离手机品牌的设计理念，开发高品质、个性化的产品，并开发游戏、运动、健康等应用场景下的多样化方案，未来市场份额将逐渐提高。另外亚马逊、谷歌、小度等互联网品牌能够凭借在物联网方面的系统和平台优势，在 TWS 耳机芯片技术和人工智能技术成熟时能够快速切入智能 TWS 耳机在智能物联网中的应用，提高市场份额，是 TWS 耳机未来发展趋势。

根据 Canalys 报告，前五大 TWS 厂商的平均售价从 2021 年第一季度的 153 美元降至 2022 年第一季度的 144 美元，其中主要原因是 Skullcandy、漫步者和 JBL 等厂商在 50 美元以下市场中的销售规模大幅增长。结合行业竞争格局，未来 TWS 耳机市场将通过高性价比产品抢占下沉市场份额，同时不断提高技术壁垒和科技附加值巩固产品的核心竞争力，从依附手机的配件逐渐向独立的智能终端过渡，在具备高品质、低功耗等性能外，借助 AI 人工智能等前沿技术，增强智能语音交互能力，成为未来智能物联网的主要语音入口。

（四）发行人 TWS 耳机差异化竞争优势

考虑自身产品定位及对 TWS 蓝牙耳机芯片市场格局及发展趋势的判断，发行人从 2019 年 TWS 耳机芯片 WS9655 产品立项及规格定义时，就以打造差异化竞争优势为产品定位。由于蓝牙 TWS 耳机体积较小电池容量较小，且使用场景及通信环境复杂，实现超低功耗增加使用时间、提高音乐及通话音质体验是提高蓝牙 TWS 耳机用户体验的重要方面。针对蓝牙 TWS 耳机的上述痛点，发行人通过改进工艺制程、提升电路设计能力、研发先进智能算法等方式打造差异化竞争优势。

根据高通发布的《音频产品使用现状调研报告 2021》中，先进功能特性对于真无线耳塞（TWS）购买决策的潜在影响（根据重要性水平由上而下排序），结合发行人 WS9655 能够实现的功能及实现方式情况如下：

排序	影响因素	WS9655 是否支持	实现功能/性能
1	主动降噪	是	1、自适应主动降噪：自动识别需要降噪的场景并使用不同的降噪参数来使得各种环境下降噪能力都达到最高。与普通的噪声量级识别不同，发行人的方案利用 AI 技术来识别场景，可以更加精准的识别清楚目前所处场景，更贴近使用者的使用体验； 2、发行人除了经典的主动降噪（最高 4 路 Mic 来实现前反/后返/混合降噪），还加入了 AI 降噪：通过人工智能算法在通话中可以有效分辨噪音与人声并对噪音加以抑制，并在多人同时说话的场景下分辨使用者声纹实现通话增强。
2	助听	是	通过特定频段的音频调整让听力受损者提升听力。发行人结合 BLE 技术，可以让助听设备和手机之间进行 App 互动，并加入其他传感器辅助。
3	高清音乐	是	更大位宽/更高采样率的音频，通常指 24bit 位宽/96K 采样率及以上的音频。音质更加突出。高清音频的发展，带来对音频处理能力的更高要求，发行人研发的芯片架构先进，算力强大，可以即时处理针对高清音频的如 3D 音效/空间音效等算法需求。
4	无损音质	是	无损音质指 16bit 位宽/44.1Khz 采样率的无信息丢失音频，原来主要指 CD 音质，近些年除了原来 16bit/44.1khz 音频之外，开始流行更高阶的 24bit/96khz 甚至 24bit/192Khz 无损音频，这代表着未来的音频质量进化方向，目前有线产品已经做到，但无线类产品尤其是 TWS 耳机产品，还没有类似产品问世，发行人的 WS9655 将支持该音频格式。
5	情景感知	是	通过 AI 技术感知使用场景，调整不同的 EQ 均衡和降噪参数达到最好的音频效果，发行人利用最高 4 路 Mic（单耳），可以做到更准确的识别。
6	个性化聆听	是	这是未来音乐设备的进化方向之一，一般与聆听者的习惯挂钩，比如针对不同音乐类型，发行人利用 AI 技术识别并自动调整频谱，达到优化音乐的目的；还可以对夜晚的音量和白天的音量有不同定义等算法，尽可能让消费者不用经常去设置音频设备，智能地在不同应用场景下实现最佳效果。
7	连接至多个源设备	是	1、TWS 耳机连接至多部手机、平板电脑、PC 等智能终端设备，实现应用场景同步切换； 2、应用发行人独特的 ECSB 一对多自组网技术实现一部智能终端设备连接至多个 TWS 耳机，实现同步收听，适用于会议（同声传译）、医院、学校、广场等公共场合的蓝牙广播同步收听场景
8	空间/3D 音频	是	发行人通过音频算法，让立体声音频扩展出空间效果，达到更好的体验，并且结合陀螺仪，可以感知消费者的头部运动，让音源具有方向性。
9	语音助手	是	调用智能手机的语音助手，实现智能化应用。发行人实现了超低功耗 VAD（语音检测），可以在实时语音关键词识别的同时超长待机。
10	健康生物识别功能	是	通过多传感器接口可外接其他传感器，实现健康生物识别功能。发行人用高算力 CPU 对传感器收集的数据进

排序	影响因素	WS9655 是否支持	实现功能/性能
	(如心率)		行计算及传输, 并可以和用户界面联动, 实现如摇头换曲等功能, 同时发行人的 EXI 技术可以在有限管脚的芯片上实现传感器接口扩展, 可以在系统上嵌入更多传感器。

除上述能够实现的功能外, 发行人 TWS 耳机蓝牙音频芯片的差异化竞争优势还体现在超低功耗方面。公司在应用先进的低功耗电路设计技术的同时, 率先将晶圆制造迁移至 22nm FD-SOI 先进工艺制程, 该工艺可通过用软件控制体偏压在功耗、性能和漏电功耗之间实现动态平衡, 更容易集成 RF 工艺, 射频电路匹配性能更好, 且能够支持物联网超低电压芯片的实现, 特别适用于电池供电的对超低功耗要求较高的物联网射频芯片, 未来有望替代 CMOS 大规模应用于 5G、智能物联网、汽车电子等方面。目前国内尚无蓝牙音频芯片厂商使用 22nm FD-SOI 工艺制程进行芯片制造。发行人蓝牙 TWS 耳机芯片一次流片成功, 在国内蓝牙传感网芯片领域在该工艺制程应用方面具有引领性。目前该产品正处于样片测试阶段, 测试功耗小于 3mA, 在售可比产品的功耗水平通常在 5mA-6mA。由于 TWS 蓝牙耳机本身体积较小电池较小, 芯片功耗对终端产品续航能力影响较大, 超低功耗是该产品最主要的先进性判断指标, 是形成产品差异化竞争优势的重要方面。

综上, 根据本问询回复“问题 1 关于科创属性”之“1.1 关于技术先进性”中“对比, 公司在研的 TWS 高端蓝牙耳机芯片采用多核架构处理器, 同等功耗下算力更高, 射频、信噪比等关键指标已达到甚至部分优于国内外一流厂商高端蓝牙音频 SoC 芯片, 支持自适应主动降噪、智能降噪、高清无损音频、语音助手、3D 环绕音频等先进功能, 并通过上述功能更好地支持游戏、运动、音乐、健康等特定应用场景下的功能实现。WS9655 采用了先进的 22nm FD-SOI 工艺制程, 功耗大幅小于可比产品, 且通过更换 CPU、DSP 架构提升音频算法处理能力, 提升能耗比, 为成为独立的 AIoT 智能物联网语音入口进行技术储备, 产品具有竞争优势。

(五) TWS 耳机蓝牙音频芯片面临市场不利变化趋势的风险

公司已在招股说明书“第四节 风险因素”之“二、经营风险”中补充披露如下:

“（七）TWS 耳机蓝牙音频芯片面临市场不利变化趋势的风险

2021 年以来 TWS 耳机市场增速减缓，2022 年受新冠疫情反复、俄乌战争等宏观因素影响，一定程度上抑制终端产品市场消费需求，导致下游市场增速进一步放缓。如未来 TWS 耳机市场出现不利变化，公司将面临新产品开发偏离市场需求的风险，对未来公司 TWS 耳机蓝牙音频芯片的量产及销售产生不利影响，对公司客户集中度改善和经营业绩增长产生不利影响。”

【核查程序】

保荐机构执行了如下核查程序：

1、访谈发行人核心技术人员、研发人员，了解发行人产品的传感网特征、推出时间、新产品研发及迭代情况及主要产品的设计结构、各系统的自研、IP 授权、外购集成情况等；了解发行人锂电池电源管理芯片和视频传感网芯片产品的技术与研发情况；了解 TWS 耳机的研发进程、产品特点及竞争力等；

2、查阅行业研究报告、技术标准的官方网站、同行业可比公司的官方网站、招股说明书等公开材料，了解“传感网”是否为行业通用表述，获取行业技术评价指标、同行业公司产品情况、与发行人产品在相应技术及产品指标上的对比情况，了解行业技术发展趋势及发行人与同行业公司技术差异及产品性能差异；

3、通过访谈报告期内主要客户和主要终端客户的业务负责人，了解发行人产品的市场竞争力、优劣势、技术匹配情况以及市场需求的变化情况；

4、访谈发行人销售部门负责人，了解各产品的历史销售情况、行业情况及与产品销售下降的匹配性等，获取发行人主力销售产品与同行业可比公司同类产品的技术水平比较资料；

5、获取发行人收入成本表，查阅报告期内各型号产品的销售时间、销量变动情况，核查主要产品是否持续销售；

6、取得发行人的研发费用台账，核实发行人相关产品的研发投入情况，了解自研产品的开发情况、最新产品的开发进度；取得报告期内的采购明细账，了解外购芯片情况以及自研项目委外采购和量产情况；

【核查意见】

经核查，保荐机构认为：

1、“传感网”在政府政策文件、学术文献、行业论文、行业研究报告、新闻等公开信息中运用广泛，属于行业通用表述。发行人蓝牙音频芯片产品命名为“蓝牙音频传感网芯片”系基于产品结构及可实现的功能，结合物联网学科中对于传感网的学术定义和自身发展愿景命名，相关信息披露客观、准确。发行人蓝牙音频传感网 SoC 芯片与可比公司蓝牙音频芯片中的 SoC 芯片不存在显著差异。

2、发行人目前蓝牙音频芯片中的主要产品系列在报告期内均持续销售，其中 WS9623 为非 TWS 蓝牙耳机芯片，报告期内受到行业技术变革及产品技术迭代影响，销售收入持续下降，迭代周期具有合理性。

3、发行人发锂电池电源管理芯片及视频传感网芯片业务系受让于设立时的股东北京中星微，受让后发行人主要集中研发精力于蓝牙音频芯片研发及销售，对单节锂电池电源保护芯片研发及市场拓展投入较少，且未持续进行视频传感网芯片研发，技术水平不具有先进性，因此销售收入萎缩具有合理性；报告期内发行人在上述领域主要投入动力锂电池电源保护芯片及汽车视频传输/视频接口芯片研发，符合技术及行业发展趋势，是未来发展规模。尽管发行人在上述发展规划是基于技术积累及市场调研做出，仍会存在研发及市场拓展风险，使锂电池电源管理芯片及视频传感网芯片否面临被替代的风险，保荐机构已就上述事项补充披露风险并作重大事项提示。

4、发行人 TWS 耳机芯片已成功完成流片，正在样片测试阶段，测试完成后将导入潜在客户拟开发的 TWS 蓝牙耳机方案中进行试生产测试，测试完成后获取订单进入量产，目前尚未进行客户认证阶段，尚未获得在手订单；发行人 TWS 耳机蓝牙音频芯片产品使用工艺制程及支持功能先进，在未来 TWS 耳机市场进入有序、稳定发展的市场中，具备提供具有技术差异化竞争优势的产品能力。

5、2021 年以来 TWS 耳机市场增速减缓，2022 年受新冠疫情反复、俄乌战争等宏观因素影响，一定程度上抑制终端产品市场消费需求，导致下游市场增速进一步放缓，保荐机构已就上述市场不利变化趋势进行针对性风险揭示。

问题 3 关于竞争地位和市场空间

根据申报材料：（1）公司在中高端蓝牙音频 SoC 芯片细分市场，尤其是应用于高端蓝牙音箱的蓝牙主控芯片领域具备突出竞争地位，是国内领先的高端蓝牙音箱主控芯片供应商，根据江苏省半导体行业协会认定，公司面向高端移动蓝牙音箱的蓝牙自组网芯片产品在同类产品中国内市场占有率排名前二，全球市场占有率排名前三，根据终端产品市场份额测算，发行人在高端蓝牙音箱蓝牙主控芯片的市场份额约为 30%左右；（2）公司蓝牙音频 SoC 芯片的应用主要为便携式蓝牙音箱，同行业可比公司产品普遍可应用于普通蓝牙音箱和蓝牙智能音箱，发行人拟增加 WiFi、5G 等射频方面的技术储备，拓展蓝牙智能音箱及智能家居的终端应用；（3）发行人选取可比公司包括恒玄科技、炬芯科技等，但对经营情况、技术实力、市场地位等比较不够充分，未选取高通、联发科、博通等国际领先竞争对手进行对比。

请发行人补充披露：发行人与可比公司、国际领先竞争对手在经营规模、产品类型、终端应用场景、品牌覆盖、市场份额、技术工艺等方面的比较情况，并充分分析发行人的竞争劣势。

请发行人说明：（1）发行人划分中高端不同层次蓝牙音频 SoC 芯片的客观依据，是否仅以终端蓝牙音箱产品的层次划分，是否符合行业惯例，“国内领先”的客观依据，行业协会认定发行人产品市占率排名的统计口径及依据，发行人对自身市场占有率的测算过程，是否合理、准确；（2）按照面向高端移动蓝牙音箱的蓝牙自组网芯片产品市场、高端蓝牙音箱蓝牙主控芯片市场、中高端蓝牙音频 SoC 芯片细分市场和蓝牙音频 SoC 芯片市场，分别说明发行人主要产品所处的细分市场及竞争状况，包括但不限于市场规模、主要参与者、市场竞争格局、国产化率、市场占有率及排名、技术发展状况及未来趋势等；（3）结合不同类型蓝牙音箱音频芯片的产品功能、技术差异及未来发展趋势，相互渗透拓展的技术门槛及壁垒，相关领域市场空间及竞争格局等，说明发行人产品是否存在被替代的风险，分析向蓝牙智能音箱及智能家居的终端应用业务拓展的可行性及市场前景，并作针对性风险提示。

请保荐机构对上述事项进行核查并发表明确意见。

【发行人补充披露】

一、发行人与可比公司、国际领先竞争对手在经营规模、产品类型、终端应用场景、品牌覆盖、市场份额、技术工艺等方面的比较情况，并充分分析发行人的竞争劣势

1、发行人与可比公司、国际领先竞争对手在经营规模、产品类型、终端应用场景、品牌覆盖、市场份额、技术工艺等方面的比较情况

公司已在招股说明书“第六节 业务与技术”之“三、发行人在行业中的竞争地位”之“（七）与同行业可比公司的比较情况”中补充披露如下：

“

公司名称	经营规模及市场份额	产品类型	蓝牙音频芯片终端产品应用场景	品牌覆盖	技术工艺
炬芯科技	2021年营业收入5.26亿元(其中蓝牙音频芯片营业收入3.67亿元);根据市场研究机构TSR(Techno Systems Research)于2021年5月出具的研究报告,2020年中高端蓝牙音箱芯片市场的市占率排名前三位分别是高通(CSR)、炬芯科技和联发科(络达)	蓝牙音频 SoC 芯片系列、便携式音视频 SoC 芯片系列、智能语音交互 SoC 芯片系列	蓝牙音箱、蓝牙耳机、蓝牙语音遥控器、蓝牙收发一体器等	华为、小米、紫光、安克创新、阿里巴巴、魅族飞利浦、小鸟音箱、科大讯飞、罗德等	主流产品采用40nm和55nm制程
恒玄科技	2021年年营业收入17.65亿元(其中蓝牙音频业务营业收入14.11亿元);品牌TWS耳机市场持续成长,新产品快速迭代,市场地位进一步巩固和提升。根据我爱音频网实验室数据分析,2021年TWS耳机蓝牙音频芯片市占率恒玄科技占比23.40%,排名第一	普通蓝牙音频芯片、智能蓝牙音频芯片、Type-C音频芯片	TWS耳机、颈环耳机、头戴式耳机、蓝牙耳机、蓝牙音箱、智能音箱、Type-C耳机、Type-C音频转换器	华为、哈曼、三星、OPPO、小米、SONY、AKG、JBL、Skullcandy、漫步者、万魔、谷歌、阿里、百度等	主流产品采用28nm和40nm制程
中科蓝讯	2021年蓝牙音频芯片营业收入11.24亿元(其中蓝牙音箱营业收入3.76亿元);旭日大数据《TWS耳机2020年度报告》的统计,按照出货量计算,公司2020年度TWS蓝牙耳机芯片市场占有率为26%,排名第二	TWS蓝牙耳机芯片、非TWS蓝牙耳机芯片、蓝牙音箱芯片、其他芯片	TWS蓝牙耳机、颈挂式耳机、头戴式耳机、商务单边蓝牙耳机、蓝牙音箱、车载蓝牙音响、电视音响等	传音、魅蓝、飞利浦、联想、铁三角、创维、纽曼、山水、惠威、摩托罗拉、喜马拉雅、倍思、boAt、科大讯飞、夏新等	主流产品采用55nm和40nm制程

公司名称	经营规模及市场份额	产品类型	蓝牙音频芯片终端产品应用场景	品牌覆盖	技术工艺
杰理科技	2021 年营业收入 24.61 亿元（其中蓝牙音箱营业收入 7.96 亿元）；2018-2021 年全球蓝牙音频传输设备出货量共 46 亿台，而同期公司蓝牙音频芯片销量累计超过 40 亿颗（大部分蓝牙耳机配备 2 颗主控芯片），市场地位显著	蓝牙耳机芯片、蓝牙音箱芯片、智能物联终端芯片、健康医疗终端芯片、普通音频芯片	TWS 蓝牙耳机、头戴式蓝牙耳机、颈挂式蓝牙耳机、商务单边蓝牙耳机、蓝牙耳机小音箱、K 歌宝等	小米、传音、QCY、奋达科技、山水音响、猫王、凌度、任我游、惠普、飞利浦、夏新、联想、摩托罗拉、先科等	主流产品采用 40nm 制程
博通集成	2021 年营业收入 10.95 亿元（其中无线音频芯片营业收入 2.96 亿元）；公司通过在行业内多年的经营，积累了诸多稳定的客户群体并树立了良好的品牌形象，在国内消费电子和工业应用无线 IC 的部分相关细分领域市场占有率处于领先地位	无线数传类芯片、无线音频类芯片	蓝牙音箱、无线键盘鼠标、游戏手柄、无线话筒等	摩托罗拉、LG、夏普、飞利浦、雷柏科技、金溢科技、大疆无人机和阿里巴巴等	主流产品采用 28nm 制程
高通	2021 年营业收入 335.66 亿美元，净利润 90.43 亿美元；根据市场研究机构 TSR（Techno Systems Research）于 2021 年 5 月出具的研究报告，2020 年中高端蓝牙音箱芯片市场的市占率高通（CSR）位居榜首，市场研究机构 Counterpoint 的最新研究显示，2022 年第一季度 SoC 芯片和基带芯片市场中，高通全球市场占有率高达 44%，位居全球榜首	蓝牙音频芯片、5G 网络基础设施系列芯片、汽车 Wi-Fi 芯片、骁龙 5G 调制解调器、AI 产品、数字座舱、先进驾驶辅助系统、骁龙计算平台、物联网基带芯片、移动处理器、固定无线宽带等	TWS（真无线立体声）耳机、头戴耳机、蓝牙耳机、蓝牙音箱等	BOSE、B&O、Jabra、Vivo、漫步者等	主流产品采用 40nm 制程
联发科	2021 年营业收入 4,940.39 亿新台币；根据市场研究机构 TSR（Techno Systems Research）于 2021 年 5 月出具的研究报告，2020 年中高端蓝牙音箱芯片市场的市占率排名前三，市场研究机构 Counterpoint 的最新研究显示，2022 年第一季度 SoC 芯片和基带芯片市场中，联发科全球市场占有率达 19%，位居全球第三	蓝牙音频芯片、AIoT 芯片、物联网基带芯片、智能手机芯片、5G 移动芯片、电视芯片、ASIC 芯片、车用解决方案	TWS 耳机、蓝牙智能音箱等	索尼、小米等 TWS 耳机芯片，亚马逊、天猫精灵、华为、小度等品牌智能蓝牙音箱	主流产品采用 55nm 和 28nm 制程
瑞昱	2021 年实现营业收入 1,054.45 亿元新台币，净利润 168.53 亿新台币；Realtek 瑞	通信网络芯片、多媒体芯片、电脑外设芯片等	蓝牙物联网设备、穿戴设备、蓝牙	小米、安客创新、品胜、及部分白牌	无公开披露信息

公司名称	经营规模及市场份额	产品类型	蓝牙音频芯片终端产品应用场景	品牌覆盖	技术工艺
	昱是半导体行业资深厂商，累计成立 35 年。		遥控器、蓝牙耳机及喇叭等	TWS 耳机	
博通	2021 年营业收入 274.50 亿美元，净利润 67.36 亿美元；博通创立于 1991 年，是有线和无线通信半导体领域的领先企业，也是世界上最大的无生产线半导体公司之一。	产品包括机顶盒、集成电路、移动通信、处理器、蓝牙、无线网络等领域的芯片，其中蓝牙音频芯片主要包括蓝牙耳机及蓝牙音箱芯片	蓝牙音箱、蓝牙 TWS 耳机等	三星 Galaxy Buds 等 TWS 耳机多采用博通的蓝牙音频芯片	无公开披露信息
发行人	2021 年营业收入 2.39 亿元，其中蓝牙音频芯片收入 2.07 亿元；根据研究报告数据统计，发行人在全球蓝牙音频 SoC 芯片市场中占有率约为 1.46%，在全球中高端蓝牙音频 SoC 芯片市场中占有率约为 6.60%，发行人与恒玄科技、炬芯科技是中国大陆市场占有率排名前三的中高端蓝牙音频 SoC 芯片厂商。	产品类型包括蓝牙音频传感网 SoC 芯片、锂电池电源管理芯片、视频传感网芯片	主要为蓝牙音箱、少量蓝牙耳机及蓝牙车载音箱	JBL、哈曼卡顿等中高端蓝牙音箱及蓝牙耳机	主流产品采用 40nm 和 55nm 制程

尽管发行人在中高端蓝牙音箱主控芯片细分市场被全球领先音频设备厂商认可，具有较高的市场份额，然而目前量产产品与可比公司、国际领先竞争对手在经营规模及蓝牙音频芯片总体市场份额方面有一定差距，存在产品线、终端应用场景及品牌覆盖较为单一的劣势，工艺制程不具有先进性等劣势。

发行人报告期内进行了蓝牙 TWS 耳机产品的研发，该产品采用先进的 22nm FD-SOI 工艺制程，在国内芯片设计公司采用该工艺方面具有领先性，且该产品的成功流片代表了公司具备 22nm 设计能力，目前正处于样片测试阶段，预计于 2023 年量产上市后，将逐渐改善发行人终端应用场景单一、品牌覆盖率低、现有产品工艺制程不具备先进性的竞争劣势。同时，为解决产品线单一的问题，发行人与中国一汽在汽车视音频芯片展开技术合作及产品研发，首先落地的产品将为汽车视频传输/视频接口芯片，由于车规类芯片需要经过严格的车规级芯片验证及整车验证，预计将于 2025 年-2026 年量产推出，届时将改善发行人产品线单一的竞争劣势，提高发行人产品结构丰富程度及抗风险能力。”

2、充分分析发行人的竞争劣势

公司已在招股说明书“第六节 业务与技术”之“三、发行人在行业中的竞争地位”之“（四）发行人的竞争优势及劣势”中补充披露如下：

“（4）与可比公司、国际领先竞争对手在经营规模及市场份额方面有一定差距，产品线、终端应用场景及品牌覆盖较为单一，工艺制程不具有先进性

与同行业可比公司恒玄科技、炬芯科技、中科蓝讯等公司，及高通、联发科、瑞昱、博通等国际领先竞争对手相比，发行人存在以下劣势：第一，发行人经营规模及市场份额相对较小，研发投入的规模效应尚未充分显现；第二，发行人目前锂电池电源管理芯片及视频传感网芯片收入规模较小，主要收入来源于蓝牙音频传感网 SoC 芯片产品线，可比公司及国际领先竞争对手除蓝牙音频芯片产品线外，还有语音芯片、智能控制芯片、传感器、应用处理器、WiFi/5G 通信等产品线，发行人与同行业可比公司，尤其是国际领先竞争对手相比，产品线较为单一；第三，报告期内发行人蓝牙音频 SoC 芯片主要终端应用场景为中高端非 WiFi 蓝牙音箱，在蓝牙耳机方面应用逐年下滑，无智能蓝牙音箱的产品应用，且蓝牙 TWS 耳机芯片研发尚未产生收入，目前仍在样片测试环节，上述同行业可比公司均已产生成熟量产的蓝牙 TWS 耳机芯片产品，且产品终端应用场景中同时包含蓝牙音箱芯片，产品终端应用场景更为丰富；第四，报告期内发行人终端品牌覆盖较为单一，尽管成为全球领先的专业音频厂商高端蓝牙音箱主要主控芯片供应商，有利于提高公司在行业中的口碑与知名度，提升技术与产品竞争力，保障公司业务和经营的稳定性，然而亦存在终端品牌覆盖率较低，客户类型较为单一的劣势；第五，发行人报告期内主要产品采用 40nm/55nm 制程，该制程范围与同行业可比公司及国际领先竞争对手的蓝牙音箱芯片产品制程差异不大，是当前蓝牙音频 SoC 芯片行业主流水平，然而与 TWS 耳机芯片 22/28nm 先进制程对比不具备先进性。

针对上述竞争劣势，发行人需要进一步扩充产品体系，优化产品结构，拓展产品应用领域及应用场景，更好地满足不同终端客户的多样化需求，扩大品牌覆盖率，实现业务的可持续发展。发行人报告期内进行了蓝牙 TWS 耳机产品的研发，该产品采用先进的 22nm FD-SOI 工艺制程，在国内芯片设计公司采用该工艺方面具有领先性，且该产品的成功流片代表了公司具备 22nm 设计能力，

目前正处于样片测试阶段，预计于 2023 年量产上市后，将逐渐改善发行人终端应用场景单一、品牌覆盖率低、现有产品工艺制程不具备先进性的竞争劣势。同时，为解决产品线单一的问题，发行人与中国一汽在汽车视音频芯片展开技术合作及产品研发，首先落地的产品将为汽车视频传输/视频接口芯片，由于车规类芯片需要经过严格的车规级芯片验证及整车验证，预计将于 2025 年-2026 年量产推出，届时将改善发行人产品线单一的竞争劣势，提高发行人产品结构丰富程度及抗风险能力。”

【发行人说明】

一、发行人划分中高端不同层次蓝牙音频 SoC 芯片的客观依据，是否仅以终端蓝牙音箱产品的层次划分，是否符合行业惯例，“国内领先”的客观依据，行业协会认定发行人产品市占率排名的统计口径及依据，发行人对自身市场占有率的测算过程，是否合理、准确

（一）发行人划分中高端不同层次蓝牙音频 SoC 芯片的客观依据

发行人产品定位中高端，其中 WS9638 及 WS9648 产品为高端蓝牙音频芯片，WS9623、WS9626 及 WS9641 产品为中端蓝牙音频芯片。

发行人对中高端不同层次蓝牙音频 SoC 芯片的分类主要基于对产品设计工艺及性能、芯片平均价格、终端客户类型及终端客户的终端产品层次三个方面进行划分，无行业协会等出具的官方划分标准，仅以行业常识进行归类，与同行业公司炬芯科技划分方法类似。具体划分依据如下：

分类	具体内容	高端	中端	普通
设计、制程及性能	制程	蓝牙音箱：≦40nm 蓝牙耳机：≦28nm	蓝牙音箱：40nm-55nm 蓝牙耳机：28nm-40nm	蓝牙音箱：≧55nm 蓝牙耳机：≧40nm
	封装	BGA	QFN	QFN/SOP
	处理器核数	多核：三核及以上	双核	单核
	DSP	独立 DSP	独立 DSP 或在 CPU 中集成 DSP 扩展指令	无独立 DSP，部分在 CPU 中集成 DSP 扩展指令
价格	芯片平均价格	10 元/颗以上	4 元/颗左右	2 元/颗以下
终端客户及终端产品	根据品牌市场占有率及知名度，以及该品牌终端	品牌客户高端机型，售出后仍需要芯片原厂持续提供技术支持	品牌客户基础机型，售出后需要芯片原厂技术支持较少	白牌客户及其产品，售出后不需要芯片原厂技术支持

分类	具体内容	高端	中端	普通
	产品价格			

由于芯片输出功率、接收灵敏度、信噪比、功耗等性能受多种因素影响，无法单独作为判断芯片产品层次的指标，因此选用制程、封装、处理器核数及 DSP 等客观标准作为分层的指标。一般来讲，制程越先进的芯片产品功耗越低，封装越先进的芯片管脚越多功能越多、性能也越好，处理器核数越多的芯片算力较高，产品实现性能越好，在音频芯片中带有独立 DSP 的芯片处理音频信号速度较快，性能较好。

另外，终端客户及终端产品是判断芯片产品分层的参考指标，终端机型选择芯片是综合考虑终端产品需要实现的功能及产品设计性价比决定的，例如品牌客户高端机型体现在外观、喇叭单元等其他方面，中端蓝牙音频芯片就可以支持其在蓝牙音频方面的产品设计需求，则高端机型无需匹配高端蓝牙音频芯片。

综上，发行人划分中高端不同层次蓝牙音频 SoC 芯片主要基于产品设计性能及平均销售单价，综合考虑终端蓝牙音箱产品的层次进行划分。发行人应用于蓝牙音箱的 WS9638、WS9648 芯片为高端蓝牙音频 SoC 芯片，制程为 40nm，采用 BGA 方式封装，为双 CPU+独立 DSP 的多核异构设计，并对 DSP 进行了二次开发，采用硬件加速模块提高算力降低功耗。报告期内 WS9638、WS9648 芯片平均价格为 14.16 元/颗、15.26 元/颗、12.83 元/颗及 14.83 元/颗，主要应用于全球领先的专业音频品牌厂商的高端蓝牙音箱。

发行人 WS9623、WS9626 及 WS9641 产品为中端蓝牙音频 SoC 芯片，制程为 40nm-55nm，采用 QFN 方式封装，为 CPU+独立 DSP 的双核设计。报告期内上述产品均价为 4.92 元/颗、4.84 元/颗、4.47 元/颗及 4.28 元/颗，主要应用于中高端蓝牙音箱，绕颈式、头戴式蓝牙耳机等终端产品。

上述产品与同行业可比公司可比产品的单价对比，及应用终端品牌及产品价格比较请详见招股说明书“第六节 业务与技术”之“三、发行人在行业中的竞争地位”之“（一）发行人的市场地位”。

（二）在高端蓝牙音箱主控芯片供应商中“国内领先”的客观依据

发行人在招股说明书中描述“是国内领先的高端蓝牙音箱主控芯片供应

商”的客观依据如下：

1、发行人关键技术和性能指标具有先进性

发行人主要产品 WS9638 及最新产品 WS9648 主要应用于蓝牙音箱，与同行业竞争对手主要应用于蓝牙音箱的主流产品及最新产品相比，芯片设计结构均为先进的双 MCU+DSP 的多核异构 SoC 结构，并在 DSP 中创新性的采用硬件加速单元多倍提高算法运算效率，提升语音类算法的算力和实时处理性能，产品结构先进，输出功率、接收灵敏度、信噪比表现较好，以自有技术支持蓝牙音频广播（一对多串联组网）功能。具体性能指标对比见本回复“问题 1 关于科创属性”之“1.1 关于技术先进性”之“二、衡量蓝牙音频 SoC 芯片技术和产品先进性的主要指标或标准，发行人主要产品在关键性能指标上与行业主流水平、最高技术水平的比较情况……”。新一代高端蓝牙音频芯片 WS9648 产品于 2021 年底推出时即支持 BT5.3+LE Audio 双模，是当时全球最早完成该先进标准认证的蓝牙音频芯片厂商。

2、在中高端蓝牙音箱（Bluetooth Only Speaker）芯片领域市场占有率较高

（1）终端品牌 JBL 市场占有率全球领先

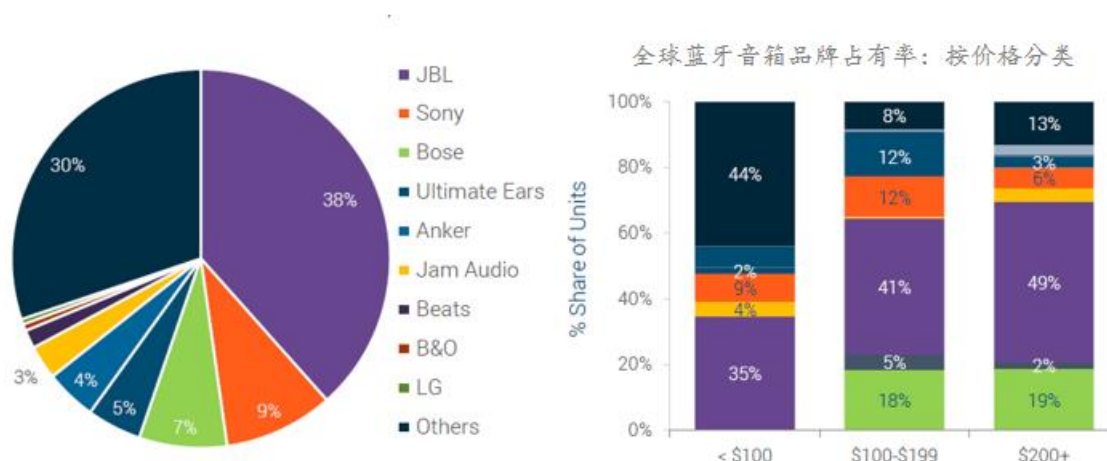
根据 Futuresource Consulting 2022 年发布的《HOME AUDIO MARKET REPORT Worldwide Outlook》咨询报告，在家用音频产品中，无线音箱主要包含智能音箱与蓝牙音箱，其中智能音箱为一种基于 Wifi 通信的智能家居设备，蓝牙音箱是仅支持蓝牙连接，不带有 Wifi 连接功能，更侧重于听觉体验的音频播放设备。为便于使用者将音箱与手机、电脑、智能电视等智能终端连接实现音乐播放等功能，提高用户体验，Wifi 智能音箱通常也具备蓝牙通信功能。为避免混淆，报告中将蓝牙音箱命名为 Bluetooth Only Speaker，意指仅具有蓝牙通信功能的非智能音箱，该产品是发行人产品的主要终端应用领域。

发行人目前蓝牙音频芯片的终端产品类型仅为支持蓝牙连接的蓝牙音箱，属于上述报告中“Bluetooth Only Speaker”产品类别，以下引用该报告中数据中的“蓝牙音箱”均指仅具有蓝牙通信功能的非智能蓝牙音箱（Bluetooth Only Speaker）。

根据上述报告数据，在蓝牙音箱产品中，发行人产品应用的终端品牌 JBL 具有全球领先地位，2022 年一季度以出货量口径统计的市场占有率为 38%，且

产品较为高端，随着产品价格提升市占率进一步提高，其中在单价 100 美元以下市场中市占率为 35%，在 100 美元-200 美元市场中市占率上升至 41%，在更高端的 200 美元以上市场中市占率进一步提高至 49%。

全球蓝牙音箱市场品牌占有率



数据来源：Futuresource Consulting

Futuresource Consulting 是总部位于英国的专业市场调研机构，主要在消费电子、数字成像、媒体娱乐、广播设备、教育技术、存储媒体和专业显示等行业领域提供市场咨询及数据服务。Futuresource Consulting 成立于 20 世纪 80 年代，在消费电子领域提供进行市场研究超过 30 年，覆盖范围遍布全球，主要细分领域包含家用音响、智能家居、家用投影仪及电视等显示设备、可穿戴移动智能设备等，主要通过向行业内供应商、经销商、零售商等公司收集采购、销售数据，对相关专业人士进行访谈，以及向消费者进行市场调研等方式进行相关数据采集与整合，了解市场情况及未来趋势，其数据在全球消费电子领域具有较高权威性。

根据报告显示，除 JBL 外，索尼、Bose 及 Ultimate Ears（罗技 2007 年收购）分别以 9% 及 7% 及 5% 的市场占有率排名第二至第四，上述品牌与 JBL 合计占有蓝牙音箱约 60% 的份额，为蓝牙音箱的主要市场参与者。

（2）发行人在终端品牌蓝牙音箱产品的应用比例较高

根据中介机构对使用发行人产品的主要终端机型进行拆解验证，查阅我爱音频网拆解报告，并将使用发行人产品的终端应用型号与品牌的京东、天猫及亚马逊官方旗舰店及线下门店在售型号进行对比，除零星型号及仍在售的老款产品外，JBL 目前在售的蓝牙音箱产品主要采用发行人蓝牙音频芯片作为主控芯片。

以京东自营官方旗舰店中蓝牙音箱品类产品为例（全部，按销量排序），发行人产品目前具体应用情况如下：

序号	型号	是否使用发行人产品	官方零售价格
1	Pulse5	是	2,199
2	Boombox3	是	3,999
3	Pulse4	是	1,699
4	CM220	否	1,588
5	Flip5	是	699
6	Flip6	是	1,099
7	Go3	是	399
8	Boombox2	是	3,299
9	Party Box Encore	否	3,299
10	Clip4	是	519
11	Tune3	否	499
12	JRPOP	是	299
13	Horizon2	是	1,099
14	Charge4	否	1,299
15	Xtreme3	是	2,299
16	Charge5	是	1,299

注：上述型号及价格信息来自 2022 年 10 月 20 日京东 JBL 自营官方旗舰店

由此可见，发行人产品在主要终端客户的蓝牙音箱产品，尤其是高端蓝牙音箱产品中使用占比较高，其中带有蓝牙串联功能的 Party Boost 系列音箱，从 2019 年开始全线采用发行人高端蓝牙音频传感网 SoC 芯片作为主控芯片至今。

综上，结合发行人产品终端应用市场的竞争格局及发行人在终端品牌蓝牙音箱产品的覆盖情况，发行人蓝牙音频芯片在蓝牙音箱应用领域，尤其是中高端蓝牙音箱应用领域市场占有率较高。

3、获得多个省部级奖项及外部第三方技术成果鉴定

发行人高端蓝牙音频芯片 WS9638 曾获得多个省部级奖项。由公司主持完成的“蓝牙单晶片自组网 SoC 研发及其应用”项目获得 2020 年度江苏省科学技术一等奖，该项目产品蓝牙传感网 SoC 芯片 WS9638 应用于高端蓝牙音箱，已成熟实现产业化，为公司目前主要产品。另外，中感微凭借 WS9638 产品与云天励飞、寒武纪、比特大陆等业内知名企业共同参选终端神经网络芯片揭榜验收评比，并于 2021 年以“支持物联网语音入口的人工智能 SoC 芯片的研发及产业化”项目获得了工信部第一期人工智能产业创新重点任务“终端神经网络芯片”领域的揭榜优胜单位称号及荣誉，是国内在语音类人工智能芯片中唯一获得此荣誉的芯片设计公司。

根据泰尔实验室 2020 年出具的《技术评测报告》及中科合创（北京）科技成果评价中心 2020 年出具的《科学技术成果评价报告》，发行人 WS9638 产品与国际领先厂商竞品在蓝牙传输距离、低延迟、运行稳定性方面的表现更优，WS9638 产品“获得多项专利技术，芯片和组网技术自主设计，自主可控，在性能和稳定方面达到了国际先进水平，超越了高通同期的同类型虚拟篇，打进了高端蓝牙音箱领域国际一流的品牌客户，并取得了较好的经济效益”。

泰尔实验室是隶属工信部直属科研单位中国信息通信研究院（原工业和信息化部电信研究院）的第三方检测实验室，是中国质量认证中心等认证机构的签约实验室；中科合创（北京）科技成果评价中心是科技部和工信部双重认可的第三方专业科技成果评价机构。上述机构具有权威性，报告均为专业检测人员及专家组经过专业评测及会议评价后出具的专业意见，相关报告并非为本次发行人申请首发上市定制。

4、自主研发能力强，凭借知识产权保护构筑市场地位护城河

发行人通过自主研发及知识产权保护在蓝牙中高速音频自组网技术上构筑了全面且深厚的护城河，在蓝牙通信、视频编解码、视频算法、电池电源管理、音频输入输出、软件保护等技术实现的各个重要方面申请并获得多项发明专利授权、集成电路布图登记及软件著作权，截至 2022 年 6 月 30 日，发行人在蓝牙音频传感网 SoC 芯片领域共获得发明专利授权共 314 项，其中境外专利 9 项，境内专利 305 项，另有“蓝牙音箱/耳机 SOC 集成电路芯片”和“带充电过流保护的电池保护电路”2 项登记的集成电路布图设计，8 项软件著作权。发行人发明

专利数量在国内同行业中领先，进一步巩固了发行人在产品核心技术方面的竞争优势及市场地位。

综上所述，结合发行人产品关键技术和性能指标、在蓝牙音箱（仅蓝牙）中的应用情况、取得的奖项及技术成果鉴定情况、自主研发能力及发明专利获得情况，发行人核心技术具有较强竞争力，在行业内具有先进性。

为避免出现宣传性语言，基于严谨性考虑，并便于投资者更为客观的理解相关内容，发行人将“是国内领先的高端蓝牙音箱主控芯片供应商”表述调整为“在国内中高端蓝牙音箱主控芯片领域具有先进性”。

（三）行业协会认定发行人产品市占率排名的统计口径及依据

发行人在招股说明书中描述“根据江苏省半导体行业协会认定，公司的面向高端移动蓝牙音箱的蓝牙自组网芯片产品在同类产品中国内市场占有率排名前二，全球市场占有率排名前三”。

发行人引用的相关描述为江苏省半导体行业协会出具的证明内容。根据《证明》内容，该排名的统计口径为根据产品销售数量对面向高端移动音箱的蓝牙自组网芯片进行市场占有率及排名统计。

由于蓝牙自组网芯片市场公开信息较少，为获取蓝牙自组网芯片行业竞争格局和市场地位的有关信息，发行人向无锡市工信局及江苏省半导体行业协会寻求信息支持，出具的相关证明系行业协会根据市场调研情况得出的结论。由于未获得行业协会关于具体产品销售数量的调研数据，基于谨慎性的原则，公司对招股说明书中行业协会相关表述进行修改，删除相关表述。

（四）发行人对自身市场占有率的测算过程

发行人在招股说明书中描述“根据终端产品市场份额测算，发行人在高端蓝牙音箱蓝牙主控芯片的市场份额约为 30%左右”。由于蓝牙音箱厂商不公开其使用的芯片型号，考虑每个蓝牙音箱中仅配置一颗蓝牙音频主控芯片，因此发行人通过对终端蓝牙音箱市场份额测算自身市场份额具有合理性。

从全球竞争格局来看，目前全球主流的高端蓝牙音箱供应商主要有哈曼国际、索尼、Bose、Logitech（罗技）等，根据英国专业市场调研机构 Futuresource

Consulting 2022 年发布的《HOME AUDIO MARKET REPORT Worldwide Outlook》咨询报告，在仅支持蓝牙连接的蓝牙音箱产品中，发行人产品应用的终端品牌 JBL 全球市场占有率领先，2022 年一季度以出货量口径统计的市场占有率为 38%。根据中介机构对使用发行人产品的主要终端机型进行拆解验证，查阅我爱音频网拆解报告，并将使用发行人产品的终端应用型号与品牌的京东、天猫及亚马逊官方旗舰店及线下门店在售型号进行对比，除零星型号及仍在售的老款产品外，JBL 目前在售的蓝牙音箱产品主要采用发行人蓝牙音频芯片作为主控芯片，因此发行人在招股说明书中对自身市场占有率描述具有合理性。根据 Futuresource Consulting 报告数据，JBL 蓝牙音箱在 100 美元-200 美元市场中市占率为 41%，在更高端的 200 美元以上市场中市占率进一步提高至 49%，考虑 JBL 在售产品中 100 美元以上蓝牙音箱大部分使用发行人产品作为主控芯片，推算发行人在高端蓝牙音箱应用市场中的市场占有率将比 30% 更高。

由于高端蓝牙音箱使用的主控芯片无直接市场调研数据，发行人对于自身市场占有率的测算系根据终端产品的市场份额测算得出，为提高信息披露的严谨性考虑，发行人已在招股说明书中删除了“由于终端蓝牙音箱产品并未公开披露其所使用蓝牙主控芯片型号，公开获得信息有限，如根据终端产品市场份额测算，中感微在高端蓝牙音箱蓝牙主控芯片的市场份额约为 30% 左右”的相关表述。

二、按照面向高端移动蓝牙音箱的蓝牙自组网芯片产品市场、高端蓝牙音箱蓝牙主控芯片市场、中高端蓝牙音频 SoC 芯片细分市场和蓝牙音频 SoC 芯片市场，分别说明发行人主要产品所处的细分市场及竞争状况，包括但不限于市场规模、主要参与者、市场竞争格局、国产化率、市场占有率及排名、技术发展状况及未来趋势等

（一）发行人在蓝牙音频 SoC 芯片市场总体市场地位

根据 QYResearch 报告数据，2021 年全球蓝牙音频芯片市场规模约为 21.85 亿美元，其中约 53.04% 为苹果等自研自用芯片，苹果自研 H1 及 W1 芯片、华为海思自研麒麟 A1 芯片均仅用于其自有品牌音频终端产品，不对外销售芯片。除上述自研自用芯片外，其他主要市场参与者包含杰理科技、中科蓝讯、高通、恒玄科技、联发科、炬芯科技、博通、瑞昱、博通集成及发行人等。

行业主要市场参与者在蓝牙音频 SoC 芯片各个领域 2021 年的收入规模情况如下：

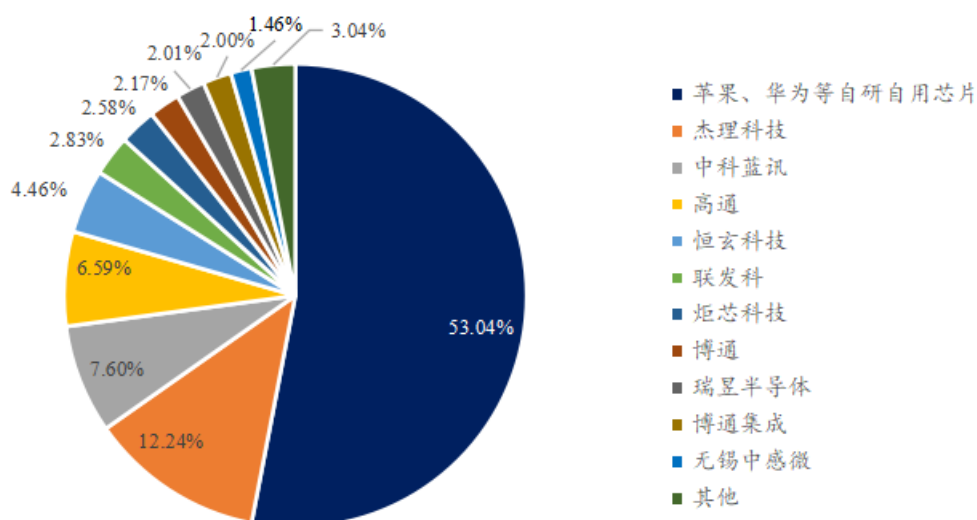
公司名称	总收入	蓝牙音频芯片收入	蓝牙音箱芯片收入	是否中高端
高通	335.66 亿美元	-	-	是
联发科	4,934.15 亿新台币	-	-	是
瑞昱	1,054.45 亿新台币	-	-	是
博通	274.50 亿美元	-	-	是
杰理科技	24.61 亿元	20.68 亿元	7.96 亿元	否
中科蓝讯	11.22 亿元	10.63 亿元	3.76 亿元	否
恒玄科技	17.65 亿元	4.11 亿元	-	是
炬芯科技	5.26 亿元	3.67 亿元	-	是
博通集成	10.95 亿元	2.96 亿元	-	否
发行人	2.60 亿元	2.07 亿元	2.00 亿元	是

注 1：各（拟）上市公司的营业收入数据取自其招股说明书或年度报告中细分领域的收入金额；

注 2：高通、联发科、瑞昱、博通等公司未公开披露其蓝牙音频芯片收入。

境内参与蓝牙音频芯片市场竞争的厂商较多，然而总体规模较小，与美国及中国台湾省竞争对手产品结构丰富、业务条线较广相比，境内市场参与者产品类型主要为蓝牙音频芯片，在低端市场具有垄断地位。

全球蓝牙音频 SoC 芯片市场占有率



数据来源：QYResearch 报告

除苹果、华为等自研自用芯片外，其他主要参与者主要为中国大陆及中国台湾省芯片设计厂商，占有市场份额超过 35%，蓝牙音频芯片市场国产化率较高。

除苹果外其他美国芯片厂商主要为高通及博通，占有市场份额约为 8.75%。

除苹果、华为等自研自用芯片外，蓝牙音频 SoC 芯片的市场参与者主要有境内厂商恒玄科技、炬芯科技、中科蓝讯、博通集成、杰理科技等，境外厂商主要有高通、联发科、瑞昱、博通等。参考 QYResearch 报告根据产品均价划分，2021 年全球蓝牙音频芯片平均价格为 0.6 美元/颗，高通、联发科、博通、恒玄科技、瑞昱、炬芯科技产品均价高于或在平均水平左右，为中高端蓝牙音频 SoC 芯片。

在中高端蓝牙音频 SoC 芯片市场中，中国大陆及中国台湾省芯片厂商市场占有率约为 60%，是主要的市场参与者，美国芯片厂商市场占有率约为 40%，其中仅高通就占有市场约 30% 份额，是全球市场占有率最大的中高端蓝牙音频 SoC 芯片厂商。蓝牙音频 SoC 芯片低端市场被杰理科技、中科蓝讯及博通集成等中国厂商垄断。

发行人 2021 年蓝牙音频芯片销量为 2,523.18 万颗，收入规模为 20,709.51 万元。根据 QYResearch 报告数据统计，发行人在全球蓝牙音频 SoC 芯片市场中占有率约为 1.46%，在全球中高端蓝牙音频 SoC 芯片市场中占有率约为 6.60%，发行人与恒玄科技、炬芯科技是境内市场占有率排名前三的中高端蓝牙音频 SoC 芯片厂商。

根据 QYResearch(北京恒州博智国际信息咨询有限公司)官方网站及公开资料，QYResearch 成立于 2007 年，总部位于美国加州和中国北京，在化学、能源、汽车、医疗、大型机械设备、耐用消费品、农业、化妆品、电子、建筑、食品、服务业等研究领域为客户提供专业的市场调查报告、市场研究报告、可行性研究、IPO 咨询、商业计划书等服务。QYResearch 已服务的全球企业超过 60,000 家，在美国、日本、韩国、印度、北京、广州、深圳等地设有专业研究团队，具有强大的数据库及专家库支持，在半导体领域，多家上市公司及拟上市公司引用该机构报告数据，如中巨芯、晶丰明源（6883668.SH）、炬芯科技（688049.SH）、艾为电子（688798.SH）等。

由于蓝牙音频设备厂商不公开披露其产品所使用的蓝牙音频芯片品牌及型号，发行人所处蓝牙音频芯片行业及终端产品蓝牙音箱细分领域公开披露数据较

少。QYReaserch 研究报告主要基于独立调研形成的数据库中的相关行业研究积累，部分行业数据和分析内容已在其官方网站有公开披露，完整版报告可以通过公开渠道付费购买。为更准确的了解自身所处行业市场竞争格局及竞争地位，发行人通过公开网络检索查询，并分析了解机构及数据获取渠道权威性后，向 QYReaserch 付费购买其具有较为详尽市场数据的报告。通过检索了解，QYReaserch 与蓝牙音频芯片相关的报告共 12 份，因此发行人付费获取报告仅为获取更多非公开市场数据，该报告可在其网站公开付费购买，且发行人市场排名系结合报告数据与公开披露数据统计得出，报告中并未直接对发行人市场地位进行排名及表述，该报告并非专门为发行人本次发行上市申请所编制的报告。

该研究报告未对蓝牙音频芯片市场进行高端、中端等不同层次划分，且行业协会等亦未出具过关于产品层次的官方划分标准，因此发行人根据报告中统计的蓝牙音频芯片平均价格进行产品层次划分及市场竞争情况统计，划分结果基本符合行业研究报告、同行业公开信息及对行业专家访谈了解信息。

根据炬芯科技招股说明书，其根据市场研究机构 TSR（Techno Systems Research）于 2021 年 5 月出具的研究报告推算，2020 年中高端蓝牙音箱芯片市场的市占率排名前三位分别是高通（CSR）、炬芯科技和联发科（络达）。发行人未获得此报告，无法知悉该报告对中高端蓝牙音箱芯片划分的标准及具体市占率数据。发行人参考 QYReaserch 报告中蓝牙音频芯片平均价格进行产品层次划分，并结合公开信息中蓝牙音频芯片销售收入统计 2021 年中国大陆蓝牙音频芯片市场排名，与前述可比公司披露排名在年份、地域范围及产品类型方面均存在差异，不具备可比性，不存在矛盾。

（二）发行人在蓝牙音箱 SoC 芯片细分市场的市场地位

发行人及可比公司报告期内应用于蓝牙音箱的蓝牙音频 SoC 芯片的销售收入及平均单价分别如下：

单位：万元、元

公司名称	2022 年 1-6 月		2021 年度		2020 年度		2019 年度	
	金额	均价	金额	均价	金额	均价	金额	均价
恒玄科技	-	-	-	-	-	-	2,269.21	-
炬芯科技	-	-	24,940.94	-	19,207.50	4.42	12,717.47	4.38

中科蓝讯	-	-	37,588.07	1.50	30,714.96	1.53	22,527.86	1.69
杰理科技	-	-	79,613.07	1.44	85,807.82	1.48	75,832.96	1.71
发行人	11,395.37	8.73	20,028.03	8.31	16,652.93	6.76	15,617.84	6.68

注：恒玄科技未单独披露应用于蓝牙音箱的产品平均单价或数量，根据公开信息，恒玄科技 BES2300、2600 型号产品用于蓝牙音箱产品，且终端产品平均单价较高，应用于高端蓝牙音箱。

蓝牙音箱市场处于成熟阶段，竞争格局相对稳定，并呈现进一步集中的趋势。目前中高端蓝牙音箱 SoC 芯片市场的主要参与者除发行人外，还包括高通、联发科、恒玄科技及炬芯科技等，低端蓝牙音箱 SoC 芯片市场的主要参与者包括博通集成、珠海杰理、中科蓝讯等。

根据研究报告，境外高通、炬芯科技、联发科等厂商在高端蓝牙音箱市场占有率较高，高通、联发科等未公开披露其蓝牙音频芯片及相关应用领域的具体市场规模。根据权威市场调研机构 Futuresource Consulting 报告，2022 年一季度发行人主要终端品牌客户 JBL 在仅支持蓝牙通信的蓝牙音箱中市场占有率 38%，结合发行人在该品牌蓝牙音箱产品中供货占比，推算发行人蓝牙音箱芯片领域的市场份额约为 30% 左右，具体市场占有率测算过程请详见本问询回复“问题 3 关于竞争地位和市场空间”之“一、发行人划分中高端不同层次蓝牙音频 SoC 芯片的客观依据，是否仅以终端蓝牙音箱产品的层次划分，是否符合行业惯例，“国内领先”的客观依据，行业协会认定发行人产品市占率排名的统计口径及依据，发行人对自身市场占有率的测算过程，是否合理、准确”。

高端移动蓝牙音箱的蓝牙自组网芯片市场及高端蓝牙音箱市场较为细分，且终端蓝牙音箱品牌厂商不公开其使用的主控芯片品牌及型号，仅能通过我爱音频网、eWiseTech 及其他拆机报告、行业研究报告等信息，以及对业内人士进行访谈，了解相关蓝牙音频主控芯片的使用情况及市场竞争情况，无法准确获取其市场规模等数据。

（三）蓝牙音频芯片技术及市场的未来发展趋势

根据 QYResearch 数据，全球蓝牙音频芯片总体市场规模 2021 年为 36.36 亿颗，在 TWS 耳机应用的推动下，2017-2021 年年均复合增长率为 28.30%，预计至 2026 年蓝牙音频芯片市场规模将达到 60.96 亿颗，2021-2026 年年均复合增长率为 10.89%。尽管 TWS 耳机芯片给蓝牙音频芯片市场带来的高速增长红利逐渐

消除，然而市场将进入有序、稳定的增长阶段，未来在技术方面有差异化竞争优势的厂商将更有市场竞争力，公司目前主要布局并参与竞争的高端蓝牙音频芯片市场增速预计将高于行业整体增速。

在未来产品布局方面，研究报告显示，未来 TWS 耳机市场仍将保持增长趋势，其中非苹果的品牌 TWS 耳机将凭借更高的性价比逐渐实现对过去白牌厂商及部分苹果 AirPods 产品市场份额的替代，出货量及市场份额将快速提升，未来非苹果的品牌 TWS 耳机将复制非苹果智能手机的发展路径，2025 年出货量预计达到 6 亿副；2021 年全球智能音箱出货量为 1.81 亿台，至 2025 年预计出货量可达 4.09 亿台，年均复合增长率达 22.60%，通过智能音箱的销售情况推算可知，智能音箱主控芯片在 2025 年出货量较 2021 年将增长 122.22%。

综上，随着蓝牙音频设备市场规模的持续增长及智能化发展趋势，蓝牙音频芯片应用领域的丰富和拓展，蓝牙音频芯片作为支持蓝牙音频设备功能实现的核心部件，未来市场需求仍将持续增加。

三、结合不同类型蓝牙音箱音频芯片的产品功能、技术差异及未来发展趋势，相互渗透拓展的技术门槛及壁垒，相关领域市场空间及竞争格局等，说明发行人产品是否存在被替代的风险，分析向蓝牙智能音箱及智能家居的终端应用业务拓展的可行性及市场前景，并作针对性风险提示

（一）普通蓝牙音箱音频芯片与智能蓝牙音箱音频芯片的产品功能、技术差异及未来发展趋势，相互渗透拓展的技术门槛及壁垒，相关领域市场空间及竞争格局等

1、普通蓝牙音箱和蓝牙智能音箱使用芯片的产品功能、技术差异

传统蓝牙音箱通常指注重于听觉体验的普通蓝牙音箱，是一种音频终端设备；蓝牙智能音箱系基于智能音箱的基础上添加蓝牙通信功能，便于使用者将智能音箱与手机连接实现音乐播放等功能，本质上是一种智能家居设备。

目前在售的智能蓝牙音箱根据其实现功能的不同，可分为支持物联网语音入口及不支持物联网语音入口的蓝牙智能音箱两类，其中支持物联网语音入口的智能蓝牙音箱可通过主控芯片的处理器和独立的 Linux 等操作系统实现语音互动对智能家居的控制、获取内容；不支持物联网语音入口的智能蓝牙音箱不自带独

立的操作系统，因此不能作为独立的物联网端设备实现功能，需要依靠手机+APP 方式进行语音处理、实现命令下达及内容获取。

上述不同种类终端音箱的产品功能及技术差异具体如下：

音箱类型	普通蓝牙音箱	智能蓝牙音箱	
		支持物联网语音入口	不支持物联网语音入口
主要功能	播放音频，TWS 配对连接，或与多台音箱串联	播放音频，与 Wifi 连接提供语音识别、内容检索及智能家居语音入口功能，不需要连接其他智能终端既能实现全部功能	播放音频，语音助手、接听电话、信息查询、TWS 配对连接
是否独立实现功能	否，与手机、电脑、电视或其他蓝牙音箱组网实现功能	是，作为独立智能终端实现功能	否，通过手机+语音助手 APP 方式接入实现功能
通信方式	蓝牙	蓝牙/WIFI/5G 多模	蓝牙
语音识别/唤醒	要求低，主流普通蓝牙音箱不开放语音识别入口	高，对语音唤醒、语音识别、智能语音处理要求高	一般，需要通过连接手机语音助手实现语音唤醒、语音识别，主控芯片不自带智能语音处理功能
主要厂商	专业音频品牌（JBL、哈曼卡顿、Bose、SONY、罗技、漫步者等），部分手机或家电品牌参与（华为、联想）	电商品牌（亚马逊、天猫精灵等）、手机品牌（华为、小米）及互联网品牌（百度、腾讯等），部分专业音频品牌（SONY、哈曼卡顿等）	电商品牌（天猫精灵）、手机品牌（小米）、部分专业音频品牌（爱国者、小鸟 BIRD、马歇尔等）

注：低端普通蓝牙音箱对各种性能要求较低，不再罗列，上表中普通蓝牙音箱各项性能要求均为高端普通蓝牙音箱。

根据上表列示的不同蓝牙音箱功能、连接方式、及对蓝牙通信、语音唤醒、语音识别、功耗等性能要求的差异，不同种类音箱对其使用的主控芯片的产品功能、技术要求也相应不同，具体差异如下：

功能/技术要求	普通蓝牙音箱芯片	智能蓝牙音箱芯片	
		支持物联网语音入口	不支持物联网语音入口
通信方式	蓝牙	主流方案主控芯片不具备通信功能，外挂支持蓝牙/WiFi 双模的通信芯片，部分主控芯片集成蓝牙/WiFi 双模	蓝牙
通信性能	高，对蓝牙一对多组网能力、传输距离、灵敏度及低延迟要求较高	一般，通常外挂通信芯片，主控芯片大多不具备通信功能	一般，通常包含 TWS 组网功能，最多实现两个音箱串联
处理器/算力	高，高音质的音频信号处理能力、远	高，通过主控芯片及其内置的 Linux 系统独立实现	一般，通过连接手机语音助手，使用手机处理器实

功能/技术要求	普通蓝牙音箱芯片	智能蓝牙音箱芯片	
		支持物联网语音入口	不支持物联网语音入口
	距离的蓝牙传输要求、以及蓝牙音箱对灯光等一些定制化要求均需要芯片算力的支持	语音唤醒、语音识别及人工智能调用，需要高算力支持	现语音识别、内容调用等功能，对主控芯片算力要求不高
存储空间	一般，存储音频算法及软件	大，作为独立的端设备需要安装较大系统软件，存储音频、视频等文件	同普通蓝牙音箱
语音唤醒、语音识别	不开放语音识别入口	高，依靠自身系统独立完成语音唤醒、语音识别	一般，通过连接手机语音助手实现语音处理功能
AI 人工智能	不使用 AI 技术	高，作为物联网语音入口对人机交互的准确度及响应速度越来越高	通过手机语音助手实现人机交互，主控芯片本身不适用 AI 技术
摄像头及视频接口	无	带屏智能音箱主控芯片支持图像技术、内置镜头影像信号处理器（ISP）、及视频译码器	无
音质处理	高	一般	一般
低功耗	高，便携式蓝牙音箱通过充电电池供电，待机时间与芯片功耗有一定关系	要求一般，通常为固定式音箱，作为智能家居的语音入口采取插电方式供电，对功耗不敏感	高，通常为便携式，同普通蓝牙音箱
主要芯片厂商	高通、联发科（络达）、中感微、瑞昱、炬芯科技、中科蓝讯、杰理科技、博通集成等	联发科、全志科技、晶晨股份、瑞芯微、恒玄科技等应用处理器芯片厂商	目前主要普通蓝牙音箱芯片厂商均具有语音唤醒、语音识别技术，相关芯片可用

注 1：低端普通蓝牙音箱对各种性能要求较低，不再罗列，上表中普通蓝牙音箱各项性能要求均为高端普通蓝牙音箱。

注 2：各类音箱产品使用主控芯片方案主要参考我爱音频网及其他公开信息拆机报告整理。

2、相关领域市场空间及竞争格局

（1）目前智能蓝牙音箱主控芯片使用方案情况

根据我爱音频网、eWiseTech 及其他拆机报告、行业研究报告信息整理，目前部分主流智能蓝牙音箱芯片的使用方案如下：

音箱名称	是否支持物联网语音入口	主控芯片	通信芯片（蓝牙/WIFI/5G）
小米 xiaomi Sound 高保真智能音箱	是	全志科技 R329	瑞昱 RTL8733BS
贝尔金 SOUNDFORM ELITE 智能音箱	是	晶晨 A113X	博通 BCM43598
索尼 HT-Z9F 音箱	是	瑞芯微 RKnanoD	瑞昱 RTL8821CSH

音箱名称	是否支持物联网语音入口	主控芯片	通信芯片（蓝牙/WIFI/5G）
小米 AI 音箱 2	是	全志科技 R329	瑞昱 RTL8733BS
小度智能屏 X10	是	联发科 MT8167A	-
天猫精灵 CC MINI	是	联发科 MT8153A	联发科 MT6631
天猫精灵 X5 智能音箱	是	全志科技 R328	瑞昱 RTL8723DS
小米小爱音箱 Play 增强版	是	恒玄科技 BES2300	-
Sonos 搜诺思 Play:1 无线智能音箱	是	飞思卡尔 MCIMX6X2EVN10AB	美信 78Q2133
Amazon 亚马逊 Echo Show 8 带屏智能音箱	是	联发科 MTK8163V	联发科 MTK7668
天猫精灵 BOOM	否	炬芯科技 ATS2819	-
小鸟音响 BIRD 智能音箱	否	炬芯科技 ATS2835	-
荣耀魔方 TWS 蓝牙音箱	否	炬芯科技 ATS2819	-
小米蓝牙音箱小爱版	否	杰理科技 AP1Z357	-
小米小爱随身音箱	否	杰理科技 AC6926C	-

由于不同类型蓝牙音箱的功能及价格定位不同，对主控芯片的功能及技术要求不同，芯片使用方案也存在显著差异：

①普通蓝牙音箱的主要厂商为哈曼国际、BOSE、索尼等专业音频厂商，对蓝牙音箱的开发重点侧重于高音质、重低音、串联立体声、低延迟、便携等用户体验，因此对蓝牙音频芯片的通信及音频处理能力要求较高；

②支持物联网语音入口的智能蓝牙音箱作为脱离手机、电脑等独立运行的物联网智能终端，需要主控芯片提供高算力、系统化、智能化支持，传统蓝牙音频芯片的算力及存储空间无法满足要求，主控芯片厂商主要为联发科、全志科技、晶晨科技、瑞芯微等应用处理器芯片厂商，蓝牙、WiFi、5G 等通信功能通常通过单独外挂通信芯片实现，部分轻量级智能语音入口芯片将蓝牙/WiFi 通信功能与应用处理器进行了单芯片集成，主要方案差异系基于芯片实现功能与成本的综合考虑，蓝牙音频芯片厂商中恒玄科技的 BES2300、BES2600 均作为主控芯片进入相关产品方案；

③不支持物联网语音入口的蓝牙音箱通过与手机相连，借助手机语音助手 APP 进行语音处理及内容输出，不需要音箱本身提供语音处理的算力及系统支持，因此主控芯片方案与普通蓝牙音箱类似，是在普通蓝牙音频芯片基础上增加

了语音识别算法的单芯片方案。目前同行业主要蓝牙音频芯片厂商均具有语音唤醒、语音识别技术，传统蓝牙音频芯片厂商在进入不支持物联网语音入口的智能蓝牙音箱主控芯片领域不存在技术障碍。

(2) 智能蓝牙音箱主控芯片竞争格局

智能蓝牙音箱作为智能语音技术的重要载体之一，已经逐步演变成智能家居的交互中心，而智能蓝牙音箱主控芯片作为智能化实现的核心，是各大头部厂商发力的重点。根据 Strategy Analytics 的数据显示，2020 年智能音箱 SoC 的主要供应商有联发科、Synaptics、全志科技、晶晨股份、高通等。其中联发科的智能音箱 SoC 的市场规模占比近 50%，其生产的 MT8183、MT8163 等智能音箱主控芯片算力优势明显、集成度高，多用于高端产品，是亚马逊等厂商的主力供应商；Synaptic 市场规模占比近 13%，并在人机交互领域保有较强技术优势，其生产的 AudioSmart SoC 集合了自主研发的远场语音和唤醒词技术，并支持 SyNAP AI 框架，应用于多个智能音箱品牌。全志科技、晶晨股份市场规模占比分别约为 11.5% 与 9.5%，在智能音箱主控芯片市场中也占有一定优势，并不断实现技术突破。如晶晨股份应用在智能音箱上的 S905D3 芯片采用了 12nm 工艺支持，配置了 64 位处理器，并集成了独立的 1.2TOPS NPU 人工智能处理器，均能够较好支持智能音箱的各项应用，已经与联发科部分型号产品性能接近。苹果在智能蓝牙音箱主控芯片上的市场规模占比约为 6%，并随着苹果智能音箱的持续迭代有望继续上升。

此外，其他传统蓝牙音箱芯片厂商也开始逐步切入智能音箱市场，如恒玄科技推出的 BES2300 芯片，不仅拥有较好的算力与拓展性，还集合了通信模块，使得芯片功耗水平更低，而炬芯科技与杰理科技也推出了针对不支持物联网语音入口的智能音箱的主控芯片，并已经应用于天猫精灵、小米音箱等产品中。

发行人较早在语音识别算法及应用方面展开了研究及应用，从 2015 年推出第一代中端蓝牙音频芯片中就支持语音唤醒及语音识别功能。该功能通过自研的语音唤醒和语音识别算法实现，可支持通过麦克风收音及手机语音处理实现语音助手功能，并先后于 2017 年及 2018 年获得“语音识别方法、装置和蓝牙耳机”及“蓝牙耳机及其语音交互控制方法”等发明专利，可用于不支持物联网语音入口的智能音箱。报告期内由于发行人终端客户 JBL 为专业音频厂商，蓝牙音箱

的主要开发方向为多台串联、高音质、远距离传输及低功耗，未开发智能音箱方案，发行人产品未进入智能音箱终端应用领域。

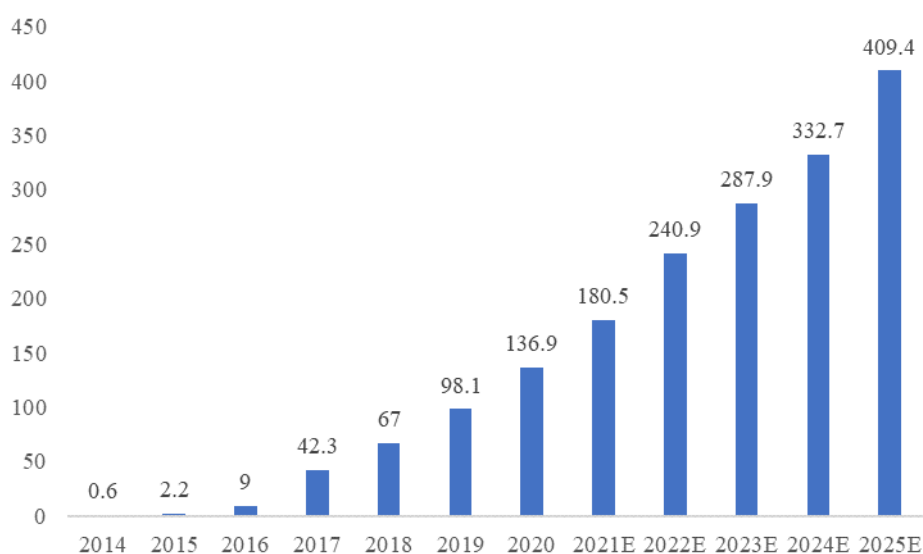
整体而言，高端智能音箱主控芯片市场中联发科占有一定优势，而中低端智能音箱主控芯片整体竞争格局较为分散，高算力、高集成度与低功耗的主控芯片仍有较大的市场机会。

（3）智能蓝牙音箱主控芯片市场空间

随着智能家居设备的种类与市场规模的快速增加，需要兼具传输与计算能力的设备承担更多的信息采集、传输、控制与交互等一体化功能，而智能蓝牙音箱在具备传统音频播放功能的同时，还搭载了高算力主控芯片，可实现语音交互、家居控制与内容服务等功能，已成为家庭固定场景的重要语音交互入口与智能家居的控制中枢。随着智能音箱主控芯片的不断迭代，智能音箱的交互体验将会进一步改善，实现更多的语音控制服务，逐步成为未来智能家居布局的关键核心。同时，智能家居的发展趋势将由智能单品向全屋智能家居系统演进，家庭若要实现智能化控制的全面覆盖，需安装多个互联的智能蓝牙音箱，为智能音箱市场带来较大的增量空间。

同时，随着智能蓝牙音箱主控芯片的算力提升与功耗下降，智能蓝牙音箱将会便携化实现更加多样化的互联网应用，进一步丰富基于语音交互的内容服务，推动智能蓝牙音箱的娱乐属性的提高，带动渗透率进一步提升。

2014 至 2025 年全球智能音箱出货量（百万台）



数据来源：Loup Ventures

根据 Loup Ventures 的数据显示，全球智能音箱将长期维持高增长态势，2021 年全球智能音箱出货量 1.81 亿台，至 2025 年预计出货量可达 4.09 亿台，年均复合增长率达 22.60%。每个智能音箱一般需要使用一颗智能音箱主控芯片，存在较为明确的对应关系。通过智能音箱的销售情况推算可知，智能音箱主控芯片在 2025 年出货量也将达到 4 亿颗以上，较 2021 年增长 122.22%，而发行人集 AI 与蓝牙为一体的低功耗音频主控芯片符合智能音箱市场发展低功耗、高智能的要求，未来市场空间广阔。

3、未来发展趋势，相互渗透拓展的技术门槛及壁垒

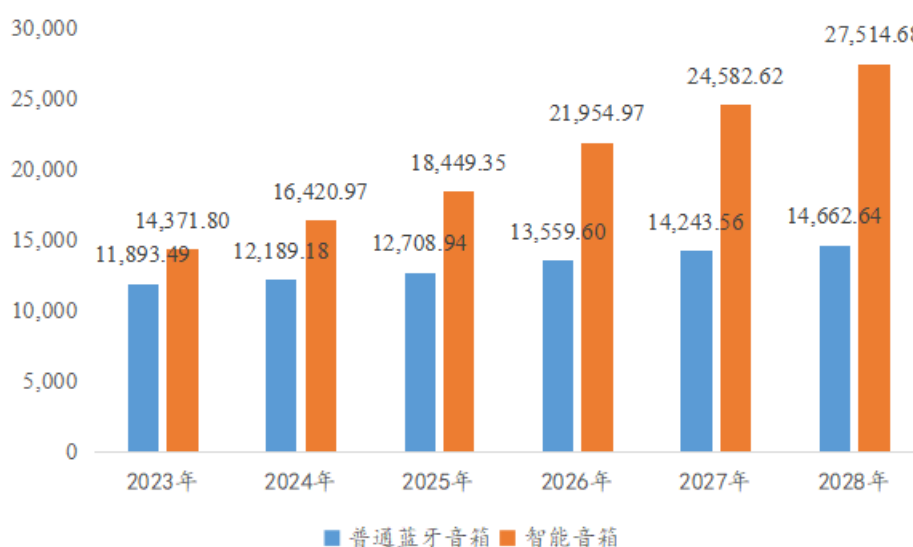
(1) 未来蓝牙音箱及其主控芯片的发展趋势

蓝牙音箱发展趋势	具体内容	对主控芯片的要求
智能化	随着智能物联网 AIoT 的普及，普通蓝牙音箱将逐渐向支持物联网语音入口的智能蓝牙音箱过渡，具有独立智能语音交互、内容分享、互联网内容获取及智能家居控制功能	从蓝牙音频芯片的结构和算力向带有独立操作系统的应用处理器发展
小型化和便携化	轻量级是智能音箱的未来趋势，是从全功能形态到轻量级语音模块演化、由固定场景向泛音频入口演化、操作系统也从 linux 向的 RTOS（实时低功耗低容量操作系统，如亚马逊的 FreeRTOS）演化，更加小型化及便携化	超低功耗、缩小面积，便携化使智能音箱脱离 WiFi，对蓝牙射频技术与语音技术的结合提出更高要求
独立化	目前部分智能蓝牙音箱是通过手机+APP 形式，借用手机及语音助手进行语音互动，未来的智能蓝牙音箱设备将通过独立的应用处理器实现智能化语音控制，成为重要的物联网语音入口，不支持物联网语音入口的蓝牙智能音箱将逐渐被取代	摆脱传统蓝牙音频芯片模式，主控芯片成为带有独立应用系统的应用处理器，独立进行语音信号的处理，对芯片设计能力、算力及语音技术提出更高要求
分布式场景	随着智能语音设备泛音频入口化，多智能设备与交互系统结合可实现就近唤醒应答，这种情况下不存在某个重心交互设备，实现智能语音设备的分布式场景，提高响应灵敏度及覆盖范围	提高芯片通信技术，更好的在蓝牙通信中实现物联网组网功能
边缘计算及端设备	传统人工智能将数据传输至云端，在云端服务器处理完成后再由云端传输回设备，存在延迟、功耗大等问题；未来云计算将逐渐向边缘计算过渡，因此终端智能设备也将成为集成网络、计算、存储、传感等为一体的平台化设备，为数据手机、处理及传输在边缘端提供一体化服务，提高实时性及数据安全性，减少流量消耗。	通过集成 NPU 神经网络处理器提高芯片 AI 人工智能水平，平衡算力及功耗
高端化	随着智能化、独立化及功能多样化提升，未来高端蓝牙音箱占比将提高	具有人工智能语音识别技术的蓝牙芯片厂商将扩大市场

蓝牙音箱发展趋势	具体内容	对主控芯片的要求
		份额

随着蓝牙音箱向智能化、便携化、应用场景多样化方向发展，未来普通蓝牙音箱将在巩固现有产品高音质、蓝牙通信能力及组网能力强的基础上，向智能化方向发展，增加语音交互、内容分享及智能家居控制等物联网入口功能；智能蓝牙音箱将在蓝牙及 5G 等无线通信技术的助力下，摆脱 WiFi 路由器位置相对固定的束缚，向着小型化、便携化的方向发展，相应的应用场景也将从固定式智能家居扩展至商用及工业用途的多种场景，通过从现有的云计算向边缘计算过渡，成为独立性更强、延迟度低、数据安全性更高、消耗流量更少的物联网智能端设备。

普通蓝牙音箱与智能音箱收入规模预测（2023-2028）（单位：百万美元）



数据来源：QYResearch 报告

上述普通蓝牙音箱及智能蓝牙音箱的发展趋势，对音箱主控芯片及其供应商提出了更高挑战。跟随终端产品的技术变革，未来蓝牙音箱主控芯片将向更高算力、更大存储空间、AI 算法、语音交互算法、更先进的蓝牙通信技术、支持轻量级的 uCOS 和 freeRTOS 系统、超低功耗等方面发展。

（2）相互渗透拓展的技术门槛及壁垒

为适应未来普通蓝牙音箱智能化、智能蓝牙音箱便携化的发展趋势，传统蓝牙音频芯片厂商及智能音箱主控芯片厂商在互相渗透的过程中各有优势及劣势：

	传统蓝牙音频芯片厂商	智能音箱主控芯片厂商
优势	1、蓝牙通信技术及单芯片集成能力 2、丰富的语音算法（高音质、主动降噪、语音交互） 3、语音处理 DSP 设计及优化能力 4、低功耗芯片设计技术，在便携化方面具备优势 5、对通信及语音模块集成技术可以降低功耗及成本	1、应用处理器设计能力、应用系统适配性 2、在物联网生态及客户方面具有先进者优势
劣势	1、在智能音箱领域的处理器设计经验、应用系统开发经验方面欠缺 2、未深度参与物联网生态 3、人工智能语音交互技术开发节奏较慢 4、视频处理积累技术较少，在开发有屏智能音箱方面存在劣势	在蓝牙通信技术、语音处理技术及算法、低功耗芯片设计能力及通信、语音的单芯片集成能力方面存在

智能音箱的小型化、便携化为传统蓝牙音频芯片厂商向支持物联网语音入口的智能蓝牙音箱音箱领域渗透提供了机遇。传统蓝牙音频芯片厂商在向智能蓝牙音箱主控芯片渗透的过程中，具有成熟的蓝牙通信技术、音频算法及低功耗芯片设计经验优势，然而也面临着在智能音箱领域的应用处理器设计经验及应用系统开发经验欠缺、人工智能语音交互技术开发进度较慢等技术门槛，以及前期未深度参与物联网生态，在生态中积累客户及获得口碑有限的壁垒。

联发科、全志科技、晶晨科技等厂商在智能音箱领域已经积累了亚马逊、谷歌、华为、小米、百度等具有平台优势及智能家居生态优势的终端品牌客户，在人工智能的语音互动及图形算法的应用方面也积累了更加丰富的经验，如全志科技 R329 AIPU 人工智能语音芯片采用 ARM 周易处理器，已应用于小米、天猫精灵等多款 AI 智能音箱中；联发科 MTK8167A 芯片集成 PowerVR GE8300 GPU 图像处理器，最大支持 8MP 摄像头，支持 1280×720 像素、30 帧/秒画质，为高画质有屏智能音箱提供了技术支持。传统蓝牙音频芯片厂商中恒玄科技较早进入智能音箱领域，其 BES2300、2600 等产品采用基于 RTOS 的 AIoT 软件平台，可为轻量级、小型化的智能蓝牙音箱提供全集成的主控芯片。另外，炬芯科技、杰理科技、中科蓝讯等已有部分型号产品应用于不支持物联网语音入口的智能蓝牙音箱，是向智能音箱领域拓展的初步尝试，根据公开资料，上述同行业可比公司后续也有智能蓝牙音频芯片及物联网芯片、Wi-Fi 蓝牙一体化芯片等产品的研发计划，为进入支持语音入口的智能蓝牙音箱领域进行技术开发。

反之，智能音箱主控芯片厂商的优势主要集中在应用处理器设计、系统开发经验及客户优势，主控芯片通常为高成本多核应用处理器，通信方式为外挂通信芯片，音频处理通常外挂音频芯片，因此从成本、集成度、音频算法及低功耗角

度来说，均不适宜作为普通蓝牙音箱、蓝牙耳机等蓝牙音频设备的主控芯片。智能音箱主控芯片厂商中除联发科通过 2017 年收购络达具备了成熟的蓝牙音频芯片产品线外，其他厂商均没有单独的蓝牙音频芯片产品线，公开信息中也未披露拟进入蓝牙音频芯片领域的计划。

（二）发行人产品是否存在被替代的风险，分析向蓝牙智能音箱及智能家居的终端应用业务拓展的可行性及市场前景，并作针对性风险提示

发行人较早在语音识别算法及应用方面展开了研究及应用，从 2015 年推出第一代中端蓝牙音频芯片中就支持语音唤醒及语音识别功能，该功能的实现方法系通过麦克风收音及手机语音处理实现语音助手功能，并先后于 2017 年及 2018 年获得“语音识别方法、装置和蓝牙耳机”及“蓝牙耳机及其语音交互控制方法”等发明专利。公司 2020 年牵头承担工信部“支持物联网语音入口的人工智能 SoC 芯片的研发及应用”项目，第一代高端蓝牙音频芯片 WS9638 采用极度精简的神经网络算法，实现了对敏感词汇的识别能力，大幅降低传统 DNN 算法的高能耗与高延迟，有效满足耳机等语音产品对低功耗和低延时的需求，同时满足语音识别、处理需求，进而实现本地人工智能芯片与云端智能搜索引擎协同工作的模式，该产品与云天励飞、寒武纪、比特大陆等业内知名企业共同参选工信部终端神经网络芯片揭榜验收评比，并于 2021 年以“支持物联网语音入口的人工智能 SoC 芯片的研发及产业化”项目获得了工信部第一期人工智能产业创新重点任务“终端神经网络芯片”领域的揭榜优胜单位称号及荣誉，是国内在语音类人工智能芯片中唯一获得此荣誉的芯片设计公司。在支持物联网语音入口的人工智能芯片方面已经具备初步前沿性技术积累。

为应对蓝牙音箱智能化发展趋势，提高公司持续盈利能力，本次募投项目“第一代支持物联网语音入口的人工智能 SoC 芯片研发及产业化”，研发目标为集 AI 与蓝牙为一体的低功耗音频主控芯片，发行人将利用募集资金在支持物联网语音入口的智能蓝牙音箱及人工智能芯片的设计和算法方面进行了前沿性技术积累及技术成果转化。

发行人现有产品主要应用于普通蓝牙音箱产品，存在由于终端产品迭代而被替代的风险，针对上述可能存在的风险，公司已在招股说明书重大事项提示和“第四节 风险因素”之“一、技术风险”之“（一）因技术升级而导致的产品

迭代风险” 补充披露相关风险，具体情况如下：

“目前公司蓝牙音频传感网 SoC 芯片主要应用于中高端蓝牙音箱，未来随着支持物联网语音入口的智能音箱产品的普及及渗透，蓝牙音箱产品也将呈现智能化趋势。集成电路产品的研发设计需要经过产品定义、开发、验证、流片、测试等多个环节，需要一定的研发周期并存在一定的研发失败风险。未来如公司在支持物联网语音入口的蓝牙智能音箱主控芯片的研发不能跟上终端产品智能化升级水平，或新产品研发不及预期，将带来产品市场认可度下降、研发资源浪费并错失市场发展机会等风险，进而对公司的经营效率和盈利能力产生不利影响。”

【核查程序】

保荐机构执行了如下核查程序：

1、访谈公司高管、销售人员，了解蓝牙音箱主控芯片、蓝牙智能音箱的市场需求变化情况、市场规模、主要竞争对手及竞争格局、相关芯片的国产化率；了解不同层次蓝牙音箱的分类情况及发行人各层次产品的竞争优势。

2、访谈公司核心技术人员，了解公司蓝牙音箱主控芯片的技术发展状况及进度、市场发展趋势及相应的技术储备；了解企业在智能蓝牙音箱主控芯片上的研发进度、各类型产品之间的技术门槛、存在的技术差异及未来发展趋势

3、获取同行业可比公司的公开披露资料，了解蓝牙音箱芯片的产品类型、下一代产品情况、产品销售额排名情况及研发技术方向等。

4、查阅上市公司公告、行业研究报告、公司官网公告及新闻等资料，了解蓝牙音箱主控芯片的市场规模与行业增速、需求预测情况；了解产品国产化程度、竞争格局、蓝牙音箱芯片的未来发展方向及相应的市场空间情况。

5、查阅申报文件中的相关表述，结合客户访谈结果、产品应用报告、发行人产品与技术的先进性等情况，分析相关表述是否具备充分依据。

【核查意见】

经核查，保荐机构认为：

1、发行人划分中高端不同层次蓝牙音频 SoC 芯片主要基于产品设计性能及

平均销售单价，综合考虑终端蓝牙音箱产品的层次进行划分，无行业协会等出具的官方划分标准，仅以行业常识进行归类，与同行业公司炬芯科技划分方法类似，符合行业惯例。

2、综合考虑发行人在国内高端蓝牙音箱芯片领域的市场规模、与另外两家高端蓝牙音频芯片厂商炬芯科技及恒玄科技在产品侧重点和技术水平方面的差异、自主研发水平及发明专利数量、获得国家省部级项目奖项及第三方权威机构评价情况，发行人“是国内领先的高端蓝牙音箱主控芯片供应商”具有客观依据。

3、发行人江苏省半导体行业协会关于发行人市场占有率及排名的相关描述为其出具的证明内容，统计口径为根据产品销售数量对面向高端移动音箱的蓝牙自组网芯片进行市场占有率及排名统计，由于未获得行业协会关于具体产品销售数量的调研数据，基于谨慎性的原则，公司对招股说明书中行业协会相关表述进行修改，删除相关表述。

4、发行人对自身在高端蓝牙音箱芯片中的市场份额系依据终端品牌蓝牙音箱市场份额的公开信息，结合哈曼国际对其自身市场地位及产品结构的介绍进行的推算，由于蓝牙音箱厂商不公开其使用的芯片型号，考虑每个蓝牙音箱中仅配置一颗蓝牙音频主控芯片，因此发行人通过对终端蓝牙音箱市场份额测算自身市场份额具有合理性。考虑高端蓝牙音箱使用的主控芯片无直接市场调研数据，为提高信息披露的严谨性考虑，公司已删除相关表述。

5、根据研究报告数据统计，发行人在全球蓝牙音频 SoC 芯片市场中占有率约为 1.46%，在全球中高端蓝牙音频 SoC 芯片市场中占有率约为 6.60%，发行人与恒玄科技、炬芯科技是中国大陆市场占有率排名前三的中高端蓝牙音频 SoC 芯片厂商，在高端蓝牙音箱，尤其是带有串联功能的蓝牙音箱主控芯片细分领域具有技术及市场竞争优势。

6、普通蓝牙音箱及支持物联网语音入口的蓝牙智能音箱使用的主控芯片存在差异，后者主要为带有独立操作系统的应用处理器，主要厂商为联发科、全志科技、晶晨科技等应用处理器厂商及多媒体智能终端处理器厂商，蓝牙音频芯片目前主要应用于通过手机语音助手进行语音交互，不支持物联网语音入口的智能

蓝牙中。未来蓝牙音箱将向着智能化、便携化方向发展，智能蓝牙音箱主控芯片具有集成化、低功耗的趋势，蓝牙音频芯片厂商将有更多机会渗透至相关应用场景中。发行人将利用募集资金在支持物联网语音入口的智能蓝牙音箱及人工智能芯片的设计和算法方面进行了前沿性技术积累及技术成果转化，然而需要一定的研发周期并存在一定的研发失败风险，存在现有普通蓝牙音箱被替代的风险，保荐机构已补充披露相关风险。

问题 4 关于收入

根据申报材料：（1）报告期内，公司主营业务收入分别为 23,126.52 万元、20,251.70 万元和 23,774.20 万元，波动原因系新冠疫情、贸易摩擦和终端产品迭代周期的共同影响；发行人报告期内年复合增长率为 1.39%，显著低于可比公司同期超过 25% 的年复合增长率均值；最近一年的产销率由 126.71% 大幅降至 80.18%；（2）报告期内，蓝牙音频传感网 SoC 芯片销售收入分别为 19,946.19 万元、17,506.86 万元和 20,709.51 万元，占主营业务收入的比例分别为 86.25%、86.45% 和 87.11%，主要运用于蓝牙音箱、蓝牙耳机、蓝牙车载等低功耗智能音频终端，是公司最主要的收入来源；（3）锂电池电源管理芯包括成品芯片和未封装晶圆，2020 年锂电池电源管理芯片收入下降原因系为保证蓝牙音频传感网芯片供应而调整晶圆采购产能分配，报告期内未封装晶圆销售占比由 93.24% 逐年下降至 68.54%；（4）报告期内，公司下半年收入占比分别为 65.85%、70.96%、58.91%，呈现出一定的季节性特征，主要原因系下半年蓝牙音响、手机等智能终端的需求高于上半年。

请发行人说明：（1）结合同行业可比公司均实现收入快速增长的情形及原因，说明新冠疫情、贸易摩擦是否为发行人收入波动的主要原因，进一步针对性分析报告期内收入增长停滞、2021 年度产销率显著下降的原因及合理性，是否与行业变动趋势一致，并针对性进行重大事项提示、揭示相关风险；（2）报告期内细分产品价格、销量变动的原因及对蓝牙音频传感网 SoC 芯片收入的量化影响；应用于蓝牙音箱、蓝牙耳机、蓝牙车载等产品的收入金额、占比、变动趋势及原因；（3）锂电池电源管理芯片晶圆、蓝牙音频传感网芯片晶圆的差异比较情况，是否使用相同的制程及工艺，销售结构变化的原因及晶圆产能保障的具体措施；（4）四季度收入的月度分布情况，是否存在集中在 12 月确认收入的情形及原因；结合采购周期、生产周期、客户需求、下游市场变化等因素，量化分析 2021 年度下半年收入占比大幅下降的原因及合理性，视情况提示风险。

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，说明：与收入确认相关的主要内部控制节点、单据保存及实际执行情况，收入截止性测试的具体核查情况，并对不同应用领域收入变动的合理性、收入规模的可持续性以及收入确认时点的准确性发表明确意见。

【发行人说明】

一、结合同行业可比公司均实现收入快速增长的情形及原因，说明新冠疫情、贸易摩擦是否为发行人收入波动的主要原因，进一步针对性分析报告期内收入增长停滞、2021 年度产销率显著下降的原因及合理性，是否与行业变动趋势一致，并针对性进行重大事项提示、揭示相关风险

（一）结合同行业可比公司均实现收入快速增长的情形及原因，说明新冠疫情、贸易摩擦是否为发行人收入波动的主要原因

公司蓝牙音频传感网 SoC 芯片是公司最主要的收入来源，占主营业务收入比重分别为 86.25%、86.45%、87.11%和 89.25%，蓝牙音频传感网 SoC 芯片在蓝牙音箱方面的应用主要为便携式蓝牙音箱，适用于户外远足、户外运动、户外社交等应用场景。

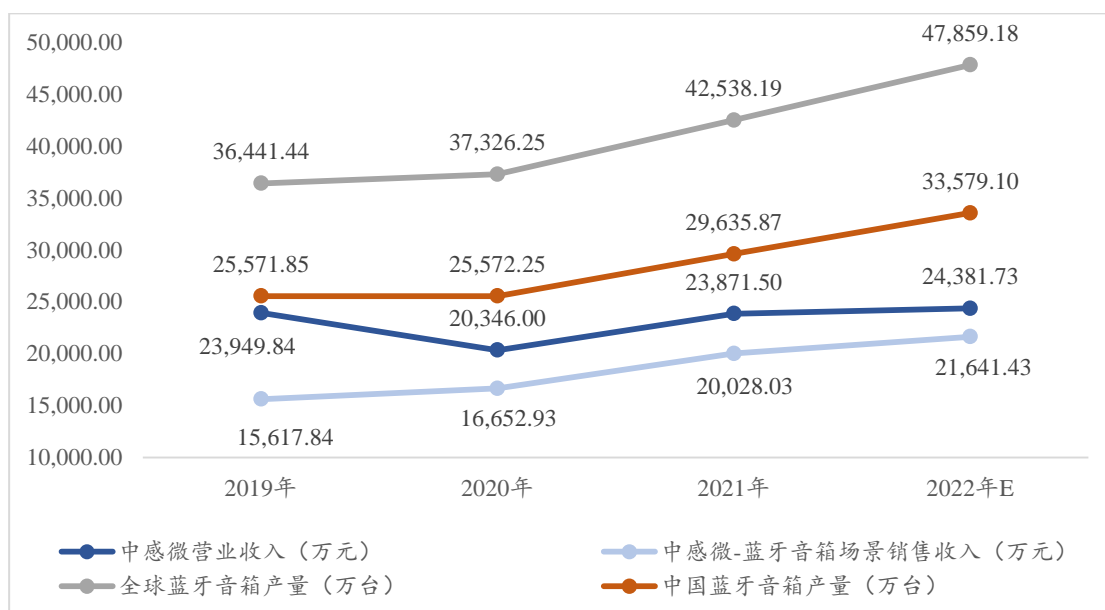
2019 年和 2020 年，公司实现营业收入分别为 23,949.84 万元、20,346.00 万元，2020 年较 2019 年下降 3,603.84 万元，降幅 15.05%，主要原因为公司产品进入迭代周期、新冠肺炎疫情对蓝牙音箱需求端的抑制以及新冠疫情和贸易摩擦共同影响导致的集成电路产业产能紧张所致。

2020 年和 2021 年，公司实现营业收入分别为 20,346.00 万元、23,871.50 万元，2021 年较 2020 年上升 3,525.50 万元，涨幅 17.33%，主要原因系公司产品进入终端品牌厂商的产品线不断增加、全球新冠疫情逐渐得到控制对蓝牙音箱需求恢复增长的促进。

1、宏观因素影响分析

（1）2020 年初新冠疫情爆发导致蓝牙音箱需求暂时性减弱

全球蓝牙音箱市场规模与发行人经营业绩变动趋势对比



报告期内，公司经营业绩受下游蓝牙音箱需求影响存在波动趋势，且与全球蓝牙音箱产量、中国蓝牙音箱产量的波动趋势整体接近；2020年，受新冠疫情对国际贸易的冲击，全球性的物料短缺、劳力短缺、口岸管控加强和物流成本高企现象，全球及中国蓝牙音箱市场规模几无增长。

根据蓝牙技术联盟《2021 蓝牙市场最新资讯》，2020年由于仓库关闭、工厂停工和全球物流延迟减少了蓝牙设备的供应。消费端的购买量大幅延迟，出货量恢复甚微，消费者支出大幅放缓。2020年，蓝牙音频传输设备出货量未能增长，仅与2019年11亿台持平。

同时，全球疫情爆发所带来严格的隔离和限制社交政策使得居民户外活动明显减少，便携式蓝牙音箱需求随之减弱；且发行人终端产品定位高端，单价较高，迭代速度较慢，因此终端需求在疫情影响下大幅萎缩使得公司相关产品订单有所减少。根据 QYResearch 数据，2020年全球蓝牙音箱产量较2019年仅增长2.43%，与此相比，2019年及2021年全球蓝牙音箱产量增长率分别为13.59%和13.96%。根据三星电子年报显示，2020年受新冠疫情影响，哈曼国际营业收入同比下降8.9%。

2021年，随着全球新冠疫情的逐步控制，国际贸易及电子产品消费随之复苏，居民购买力增强、户外活动增加，蓝牙音箱出货量增加。根据蓝牙技术联盟

《2022年蓝牙市场最新资讯》，2021年蓝牙音频传输设备出货量达13亿台，较2020年增长约27.27%。根据QYResearch数据，2021年全球及中国蓝牙音箱产量较2020年分别增长13.96%和15.89%，需求呈现明显回升趋势。与此同时，随着疫情后市场回暖，哈曼国际2021年营业收入同比增长9.32%。

基于上述原因，2020年发行人以WS9638为主的蓝牙音箱应用销售收入未按预期实现增长，仅从2019年的15,617.84万元上升至2020年的16,652.93万元，涨幅6.63%。疫情过后，以WS9638及WS9641为主的蓝牙音箱芯片市场逐渐恢复正常，2021年收入上涨至20,028.03万元，涨幅超过20%，与全球及中国蓝牙音箱市场趋势吻合。

(2) 2020年第四季度开始，新冠疫情、贸易摩擦影响叠加，半导体产能出现短期供应紧张

自2019年以来，中美贸易摩擦不断升级，集成电路产业作为重点高科技产业，受到了一定影响。在半导体国产化与进口替代的背景下，芯片设计企业大规模增加代工订单，使得晶圆制造及封装测试行业短期内出现了产能紧张的状况。2020年第四季度开始，受到新冠疫情、贸易摩擦等多方面因素影响，加上5G、汽车电子、CIS芯片等行业需求的增加，半导体产业整体供需紧张，产能供应不足。

报告期内，公司根据经销商及终端品牌客户需求预测报告，执行生产和备货安排；经销商根据公司当期的实际库存情况及对应产品的生产安排情况发送采购订单。报告期内，公司终端品牌客户哈曼国际预测需求数量与公司出货量对比情况如下：

期间	公司销售数量/预测需求数量
2022年1-6月	100.68%
2021年	71.22%
2020年	138.71%
2019年	96.37%

由上表可知，2019年和2022年1-6月，公司销售数量与终端品牌客户预测需求数量较为接近。

2020年受疫情影响，半导体行业整体生产安排随之快速调整，经销商及终

端品牌客户仅在 4-5 月提供了需求预测报告且相对谨慎，未对疫情解封后的市场复苏速度实现精准预测；随着 2020 年下半年全球疫情得到控制，下游需求快速恢复，集成电路逐渐紧张，因此经销商及终端品牌客户未再提供需求预测，而是向公司申请全力保障产品供应。为此，公司采取了降低安全库存、与供应商沟通调整生产安排等多种措施，保障产品的及时交付，2020 年公司销售数量高于终端品牌客户预测需求数量系终端客户预测时间较早且较为谨慎所致。

2021 年，随着公司产品进入终端品牌厂商的产品线不断增加、全球新冠疫情逐渐得到控制，蓝牙音箱需求恢复增长，下游需求预测数量整体较高；而在供应端，半导体行业产能紧张情况加剧，使得公司销售数量低于终端客户预测需求量。因此，半导体行业产能供应不足的情况系公司收入规模波动的主要影响因素之一。

2、公司收入波动趋势与同行业可比公司存在差异原因分析

报告期内，同行业可比公司收入波动率具体情况如下：

公司名称	2021 年	2020 年
恒玄科技	66.36%	63.55%
炬芯科技	28.23%	13.62%
杰理科技	14.93%	29.19%
中科蓝讯	21.23%	43.40%
博通集成	35.40%	-31.15%
希荻微	102.68%	98.05%
赛芯电子	33.32%	35.62%
平均值	43.16%	36.04%
中感微	17.33%	-15.05%

注：同行业可比上市公司数据来源于招股说明书、年度报告

由上表可知，报告期内，公司收入与同行业可比公司波动趋势存在差异，主要系由于下游客户结构不同、产品结构不同导致。

（1）终端客户结构不同

报告期内，公司收入波动主要受终端品牌厂商的产品推出节奏和下游市场需求变动影响。根据 QYResearch 数据，公司主要终端品牌厂商哈曼国际所对应销售收入占比约为 85%。

受全球疫情形势变化、消费端需求变化的共同影响，2019年至2021年哈曼国际营业收入呈先降后升趋势，2020年营业收入同比下降8.9%，2021年同比增长9.32%¹。公司销售收入波动情况与终端品牌客户营业收入波动趋势接近。公司同行业可比公司下游客户数量较多，客户结构较公司更为复杂。不同的客户结构以及客户开发周期的不同会影响收入的波动趋势。

同时，由于终端产品在中国大陆以外地区销售占比较高，2020年国内疫情控制较快，但境外地区受疫情影响较大，境外需求下降幅度明显；2022年上半年，国内疫情反复，但境外地区逐步放开防疫政策，释放购买力，对消费需求拉动明显。因此，公司蓝牙音频传感网 SoC 芯片波动趋势与全球蓝牙音箱销量波动趋势较为接近，与可比公司情况存在一定差异。

（2）终端产品结构及应用场景不同

报告期内，公司主要收入来源于蓝牙音频传感网 SoC 芯片，其所对应的终端产品主要为中高端蓝牙音箱，占公司营业收入比约为85%。而公司同行业可比公司产品的终端应用领域包含 TWS 耳机、智能蓝牙音箱、便携式蓝牙音箱、其他消费电子产品等，得益于2019年以来 TWS 耳机和智能蓝牙音箱市场的爆发式增长，同行业可比公司销售收入增幅明显。

2022年上半年，欧美地区防疫政策逐步放开，蓝牙音箱等终端产品市场需求较2021年同期有所提升，公司销售收入12,873.92万元，同比增长31.09%；受到国内疫情反复和宏观经济增速放缓等多方面因素的影响，消费电子市场需求不景气，同行业可比公司恒玄科技、炬芯科技、中科蓝讯均受下游消费电子需求疲软影响，上半年出货量和收入不及预期，恒玄科技、炬芯科技、中科蓝讯2022年上半年营业收入分别同比下降6.27%、13.87%、9.29%。公司主要终端品牌客户在中国大陆以外地区销售占比较高，受国内消费电子需求降温影响较小。

综上，除公司自身产品及终端产品的迭代影响外，新冠肺炎疫情对蓝牙音箱需求端的抑制以及新冠疫情和贸易摩擦共同作用导致的集成电路产业产能紧张是公司收入波动的重要原因；同行业可比公司与公司下游客户结构、产品结构不同，使得公司收入波动趋势与同行业可比公司存在一定差异。

¹ 数据来源：三星电子年度报告

(二) 进一步针对性分析报告期内收入增长停滞、2021 年度产销率显著下降的原因及合理性，是否与行业变动趋势一致，并针对性进行重大事项提示、揭示相关风险

1、销售结构变化、终端品牌厂商的产品推出节奏等共同影响公司收入规模波动

(1) 公司产品对应蓝牙音箱应用场景销售规模持续增加

报告期内，公司产品对应蓝牙音箱应用场景销售收入分别为 15,617.84 万元、16,652.93 万元、20,028.03 万元和 11,395.37 万元，呈持续增长趋势；但受 2019 年 TWS 耳机的爆发式增长，公司蓝牙耳机应用场景销售收入由 2019 年的 4,328.35 万元迅速萎缩至 2021 年的 663.09 万元，使得公司蓝牙音频芯片收入整体未呈现显著增长趋势。

(2) 终端品牌厂商的产品推出节奏对收入规模的影响

报告期内，公司收入规模的波动与终端产品的推出时间及节奏密切相关。2020 年全球疫情对消费市场及半导体产业链均产生影响，使得公司终端产品推出速度减缓，终端需求疲软，产品放量节奏较慢。2021 年随着疫情缓解，发行人终端品牌推出多个新型号高端蓝牙音箱产品，发行人蓝牙音频芯片收入随着终端需求的增长实现增长。

报告期内，公司营业收入波动、向终端品牌厂商产品线供应数量与 JBL 整体销量变化对比情况如下：

项目	2021 年		2020 年		2019 年
	数值	变动率	数值	变动率	数值
中感微销售收入（万元）	23,871.50	17.33%	20,346.00	-15.05%	23,949.84
向终端品牌厂商哈曼国际产品线供应数量（万颗）	\（豁免披露）	-1.53%	\（豁免披露）	23.84%	\（豁免披露）
其中：WS9638 系列销量（万颗）	1,126.08	146.68%	456.50	-14.77%	535.59
JBL 整体销量（万台）	\（豁免披露）	10.48%	\（豁免披露）	-10.78%	\（豁免披露）
其中：Party Boost 系列（万台）	\（豁免披露）	28.30%	\（豁免披露）	-12.85%	\（豁免披露）

根据 QYResearch 研究报告数据，2019 年至 2021 年，JBL 整体销量呈现先降后升趋势，公司向终端品牌厂商哈曼国际产品线供应数量呈先升后降趋势，二

者变动趋势存在一定差异，主要系由于公司进入终端品牌厂商产品线数量增加所致；其中，2019年11月公司WS9641产品正式出货，故2019年出货量仍然较小，2020年公司WS9641产品销售数量同比增加，带动公司向终端品牌厂商产品线供应芯片总数量增加。

2019年至2021年，公司高端蓝牙音频芯片WS9638系列产品主要向终端品牌的高端蓝牙音箱Party Boost系列产品供货，二者销售数量总体呈现同向波动，其中2019年，公司WS9638系列产品主要向Party Boost系列中两个型号产品供货；2020年，由于全球疫情爆发对需求端抑制作用明显，导致公司当年WS9638系列销售数量有所下降；2021年，公司高端蓝牙音频芯片产品相继新增进入三个产品型号，实现了对终端品牌的高级串联蓝牙音箱产品实现全线供货，结合2020年疫情导致的部分终端产品需求延后至2021年爆发，2021年公司销售规模增量明显。随着2021年底及2022年新增型号终端产品的上市和逐步放量，预计未来公司销售规模将继续增加。

由于同行业可比公司与公司的下游客户结构、产品结构不同，使得公司收入波动趋势与同行业可比公司存在差异；报告期内，公司销售规模波动存在合理性。

2、2021年，公司增加备货以应对上游芯片加工产能紧张和下游旺盛的需求，导致当年产销率有所下降

2020年，在新冠疫情、中美贸易摩擦影响下，半导体国产化与进口替代也同时呈现了明显增长趋势，5G、汽车电子、CIS芯片、芯片设计企业大规模增加代工订单，使得晶圆制造及封装测试行业短期内出现了产能紧张的状况；2020年末，公司存货账面价值同比减少2,789.69万元，主要系为保障下游客户的芯片供应稳定，公司降低安全库存水平所致。

2021年，为应对疫情带来的不确定性，芯片设计企业均主动增加库存储备；公司基于下游旺盛需求和对芯片市场供需情况的预期，积极与供应商沟通增加库存备货，保障向下游客户的交付能力；2021年末公司存货账面价值同比增加3,911.45万元，增幅达103.41%，使得公司2021年度产销率随之下降。

2021年，同行业可比公司均呈现期末库存增加、产销率下降趋势，公司产销率变动情况与同行业可比公司趋势相同，具体情况如下：

公司名称	2021 年末存货账面价值变动率	2021 年产销率同比变动
恒玄科技	221.42%	-14.50%
炬芯科技	114.27%	-21.99%
杰理科技	96.15%	-3.34%
中科蓝讯	147.01%	-12.84%
博通集成	6.23%	-5.25%
希荻微	395.17%	-13.30%
赛芯电子	41.69%	7.98%
平均值	145.99%	-9.04%
中感微	103.41%	-24.14%

注：存货账面价值变动率=（本期-上期）/上期；产销率同比变动=本期产销率-上期产销率

由上表可知，2021 年公司与同行业可比公司存货账面价值变动率、产销率变动情况趋势相同；公司产销率下降幅度略高于可比公司平均值，主要系由公司目前产销量较小，变动幅度相对较大。

综上，报告期内受公司产品迭代、新冠疫情和终端品牌厂商的产品推出节奏共同影响，公司报告期内收入呈现先降后升趋势，与 JBL 产品及哈曼国际销售数据趋势接近；2021 年公司为应对疫情带来的不确定性和下游旺盛需求，增加库存备货，使得产销率有所下降，存在合理性。

3、针对性进行重大事项提示、揭示相关风险

针对发行人受新冠疫情、终端客户提货节奏、终端品牌厂商的产品推出节奏共同影响，报告期内营业收入呈现先降后升趋势，发行人已在招股说明书“重大事项提示”之“二、特别风险提示”之“（九）收入规模波动的风险”、“第四节 风险因素”之“六、财务风险”之“（六）收入规模波动的风险”进行了补充披露，具体见下文楷体加粗部分：

“（九）收入规模波动的风险

公司主要产品涵盖蓝牙音频传感网 SoC 芯片、锂电池电源管理芯片、视频传感网芯片，目前主要应用于消费电子领域。2019 年、2020 年、2021 年和 2022 年 1-6 月，公司营业收入分别为 23,949.84 万元、20,346.00 万元、23,871.50 万元和 12,873.92 万元，呈现先降后升趋势，主要受公司产品迭代、新冠疫情和终端品牌厂商的产品推出节奏共同影响所致。

由于终端产品和消费需求的发展变化较快，且公司目前终端品牌客户集中度较高，若公司终端品牌客户未来因为自身经营、国际贸易环境变化等因素不能持续增加采购，或公司研发进度未达预期、无法在市场竞争中占据优势，将导致公司未来收入规模无法保持增长趋势。”

二、报告期内细分产品价格、销量变动的原因及对蓝牙音频传感网 SoC 芯片收入的量化影响；应用于蓝牙音箱、蓝牙耳机、蓝牙车载等产品的收入金额、占比、变动趋势及原因

(一) 报告期内细分产品价格、销量变动的原因及对蓝牙音频传感网 SoC 芯片收入的量化影响

1、报告期内蓝牙音频传感网 SoC 芯片细分产品价格、销量变动的原因

报告期内，公司蓝牙音频传感网 SoC 芯片系列不同型号产品销量及平均单价变动具体情况如下：

单位：万颗、元/颗、万元

项目	2022年1-6月				2021年			
	销售数量	销售收入	平均单价	单价变动率	销售数量	销售收入	平均单价	单价变动率
WS9623 系列	244.60	1,156.84	4.73	-1.67%	754.88	3,632.96	4.81	-4.56%
WS9626 系列	-	-	-	-	-	-	-	-
WS9638 系列	537.87	7,974.11	14.83	15.55%	1,127.26	14,466.29	12.83	-15.92%
WS9641 系列	512.55	2,086.14	4.07	-	640.68	2,606.47	4.07	-4.68%
WS9648 系列	12.60	189.19	15.02	38.65%	0.35	3.79	10.83	—
合计	1,307.62	11,406.29	8.72	6.25%	2,523.18	20,709.51	8.21	23.64%
项目	2020年				2019年			
	销售数量	销售收入	平均单价	单价变动率	销售数量	销售收入	平均单价	单价变动率
WS9623 系列	1,603.23	8,076.18	5.04	0.20%	2,348.19	11,801.65	5.03	—
WS9626 系列	-	-	-	-	150.63	507.36	3.37	—
WS9638 系列	456.50	6,967.24	15.26	7.77%	535.59	7,582.24	14.16	—
WS9641 系列	576.30	2,463.45	4.27	-3.61%	12.40	54.94	4.43	—
WS9648 系列	-	-	-	-	-	-	-	—
合计	2,636.03	17,506.86	6.64	1.37%	3,046.81	19,946.19	6.55	—

(1) WS9623 系列产品价格、销量变动分析

WS9623 系列产品系公司于 2016 年推出的中端蓝牙音频芯片，主要定位于面向蓝牙耳机、蓝牙音箱领域的高集成度传感网 SOC 芯片。由于 WS9623 系列推出时间较早，报告期内逐步进入迭代周期，报告期内，销售收入分别为 11,801.65 万元、8,076.18 万元、3,632.96 万元和 1,156.84 万元，销量及销售收入均呈持续下降趋势。

报告期内，WS9623 系列产品单价基本稳定。2021 年平均销售单价同比小幅下降 0.23 元/颗，降幅 4.56%，主要原因为该系列产品已处于大规模量产阶段后期，受产品更新迭代、下游行业竞争激烈等因素影响，经下游客户与公司协商后，公司小幅下调了产品销售价格。此外，2021 年美元兑人民币平均汇率 6.4515，较 2020 年下跌 6.47%，也使得 WS9623 系列产品以人民币计量的销售单价有所下降。

2022 年上半年，WS9623 系列销售收入 1,156.84 万元，同比下降 46.62%，随着该系列产品进一步迭代，销售单价较上年平均价小幅下降 1.66 个百分点。

(2) WS9626 系列产品价格、销量变动分析

WS9626 系列产品系公司于 2017 年推出的应用于头戴式耳机的低延迟中端蓝牙音频芯片。2019 年该系列产品销售收入 507.36 万元，主要应用于西伯利亚等终端品牌的头戴式低功耗游戏蓝牙耳机；随着 2019 年开始的 TWS 耳机销售爆发式增长和终端品牌客户产品迭代的影响，该系列产品所应用的终端耳机市场需求及订单随之萎缩，2020 年开始不再继续销售。

(3) WS9638 系列产品价格、销量变动分析

WS9638 系列产品系公司于 2015-2018 年完成研发，并于 2019 年推出的第一代高端蓝牙音频 SoC 芯片，该系列产品凭借出色的蓝牙组网性能、高音质表现，取代前代产品所使用的高通芯片，应用于 JBL Party Boost 系列高端蓝牙音箱的各型号产品中。2019 年、2020 年和 2021 年销售收入分别为 7,582.24 万元、6,967.24 万元、14,466.29 万元，销量及销售收入呈先降后升趋势。2020 年，受全球疫情的隔离和限制社交政策对便携式蓝牙音箱需求端的抑制，WS9638 系列销量同比减少 79.09 万颗，下降 14.77%，销售收入同比减少 615.00 万元，小幅下降 8.11%。

报告期内，WS9638 系列产品平均销售单价分别为 14.16 元/颗、15.26 元/颗、12.83 元/颗和 14.83 元/颗。2020 年，该系列产品单价同比上升 1.10 元/颗，上升 7.77%，主要原因系由于公司终端品牌客户根据行业变化情况以及公司产品的稳定供应情况，对当年现金返利予以部分减免，使得 WS9638 系列产品平均单价小幅提升。2021 年，WS9638 系列产品单价同比下降 2.43 元/颗，降幅达 15.92%，主要原因为①2021 年美元兑人民币平均汇率较 2020 年下跌 6.47%，以美元定价的 WS9638 系列产品对应人民币计量的销售单价随之下降；②2021 年间接现金返利不存在减免情况。

2022 年上半年，随着终端产品的持续放量和 WS9623 系列的迭代，WS9638 系列销售收入 7,974.11 万元，同比增长 62.86%；WS9638 系列平均单价 14.83 元/颗，较上年度平均单价上涨 15.52 个百分点，主要系由于 2022 年终端品牌客户现金返利取消所致。

（4）WS9641 系列产品价格、销量变动分析

WS9641 系列产品为公司于 2019 年推出的中端蓝牙音频芯片，该系列产品在 WS9623 产品基础上进行了更适应蓝牙音箱的芯片设计调整，主要向非串联中高端蓝牙音箱供货。2019 年、2020 年和 2021 年销售收入分别为 54.94 万元、2,463.45 万元、2,606.47 万元，销量及销售收入随着终端产品线的导入节奏持续增加。

报告期内，WS9641 系列产品平均销售单价分别为 4.43 元/颗、4.27 元/颗、4.07 元/颗和 4.07 元/颗，2020 年及 2021 年分别下降 3.61% 和 4.68%；报告期内，WS9641 系列美元单价保持稳定且不参与间接客户现金返利政策，因此该系列产品平均销售单价的波动系受美元兑人民币汇率波动影响所致。2019 年，WS9641 系列首次推出，并于第四季度开始销售；2020 年美元兑人民币平均汇率 6.8976，较 2019 年第四季度汇率下跌 1.93%，2021 年美元兑人民币平均汇率较 2020 年下跌 6.47%，WS9641 系列产品平均销售单价随之有所下降。

2022 年上半年，终端产品的持续放量促进 WS9641 系列销售收入快速增长，销售收入达 2,086.14 万元，同比增长 18.32%；WS9641 系列平均单价 4.07 元/颗，较上年度平均单价维持平稳。

(5) WS9648 系列产品价格、销量变动分析

WS9648 系列产品系公司于 2021 年 12 月底完成研发并量产的新一代高端蓝牙音频芯片，为公司主要产品高端蓝牙音频芯片 WS9638 的迭代产品。2021 年，WS9648 系列产品小批量量产，实现销售收入 3.79 万元，凭借其低延迟、高品质等性能，应用于西伯利亚电竞头戴式耳机、JBL Pulse5 及 Boombox3 等型号高端蓝牙音箱。

2022 年上半年，WS9648 系列销售收入 189.19 万元，随着终端产品 Pulse5 及 Boombox3 系列音箱在 2022 年下半年发行，该系列销量及销售规模预计将保持快速增长趋势。

2、2020 年和 2021 年，各系列产品价格、销量变动对蓝牙音频传感网 SoC 芯片收入的量化影响

报告期内，公司各系列蓝牙音频传感网 SoC 芯片销量变动、单价变动对蓝牙音频传感网 SoC 芯片收入的影响量化分析如下：

单位：万元

项目	2021 年			2020 年		
	销量变动影响额	单价变动影响额	合计	销量变动影响额	单价变动影响额	合计
WS9623 系列	-4,082.80	-360.42	-4,443.22	-3,752.66	27.20	-3,725.47
WS9626 系列	-	-	-	-507.36	-	-507.36
WS9638 系列	8,607.98	-1,108.93	7,499.06	-1,207.11	592.10	-615.00
WS9641 系列	261.93	-118.91	143.02	2,410.45	-1.95	2,408.51
WS9648 系列	3.79	-	3.79	-	-	-
合计	4,790.90	-1,588.25	3,202.65	-3,056.68	617.35	-2,439.32

注：1、各系列产品销量变动影响额=（本期销量-上期销量）*本期单价；各系列产品单价变动影响额=（本期单价-上期单价）*上期销量；

2、新增、减少的系列产品计入当期销量变动影响额；

3、销量变动影响额与单价变动影响额合计即为营业收入的变动数

2020 年，公司蓝牙音频传感网 SoC 芯片销售收入总体减少 2,439.32 万元，主要系受新冠疫情和终端产品迭代周期的共同影响，WS9623、WS9626、WS9638 系列产品销量减少导致；WS9641 系列 2019 年第四季度量产上市并于 2020 年放量，使得该系列当年因销量增加，提升蓝牙音频传感网 SoC 芯片销售收入 2,410.45 万元。因此，2020 年公司蓝牙音频传感网 SoC 芯片收入主要受销量波动影响，

其中销量变动引起收入减少 3,056.68 万元，单价变动带来的收入增加 617.35 万元。

2021 年，公司蓝牙音频传感网 SoC 芯片销售收入总体增加 3,202.65 万元，因全球疫情逐步得到控制和公司产品进入终端品牌厂商的产品线不断增加，WS9638 系列产品销量上升带动收入增加；WS9623 系列随迭代进度销量及收入下降。因此，2021 年公司蓝牙音频传感网 SoC 芯片收入主要受销量波动影响，其中销量变动引起收入增加 4,790.90 万元，单价变动带来的收入减少 1,588.25 万元。

3、销售返利变动情况分析

报告期内，公司存在实物返利和现金返利两种返利政策，其中实物返利系对采购量较大、符合特定条件的模组厂商给予返利政策，现金返利系对终端品牌客户给予的返利政策。报告期内销售返利的具体情况如下：

单位：万元

项目	2022 年 1-6 月	2021 年	2020 年	2019 年
实物返利对应金额	180.51	433.72	339.89	578.91
现金返利金额	-	2,427.07	547.10	2,099.57
合计	180.51	2,860.79	886.99	2,678.47
销售收入	12,873.92	23,871.50	20,346.00	23,949.84
占比	1.40%	11.98%	4.36%	11.18%

报告期内，公司返利主要由现金返利组成，2020 年及 2022 年 1-6 月返利金额占销售收入比较低，系由于经公司协商后，根据行业变化情况以及半导体产业产能紧张情况，终端品牌客户对公司返利金额部分减免或取消返利所致。

(1) 实物返利标准及实际执行情况

报告期内，公司对采购量较大、符合特定条件的模组厂商给予返利政策，并最终实物形式支付。公司实物返利对应金额根据约定的返利标准和适用的返利芯片数量确认，并最终折算为实物返利数量。

报告期内，公司主要客户实物返利政策标准及计算规则具体如下：

型号	返利规则
WS9623M	\ (豁免披露)

WS9623S	\ (豁免披露)
WS9638	\ (豁免披露)

报告期内，公司实物返利实际执行情况与返利政策规定一致。

(2) 现金返利标准及实际执行情况

报告期内，公司对终端品牌客户存在返利政策，并最终现金形式支付。公司终端品牌客户现金返利金额根据约定的返利标准和适用的返利芯片数量确认。具体返利计算标准如下：

型号	单位返利标准
WS9623M	\ (豁免披露)
WS9623S	\ (豁免披露)
WS9638	\ (豁免披露)

2019年至2021年，公司关于现金返利的约定与实际执行过程一致。终端品牌客户考虑在2020年四季度至2021年底半导体行业产能紧张，行业采购价格普遍提升的背景下，发行人保障了终端客户供应链安全且主要产品未进行价格调整，为鼓励公司继续保障产品的稳定供应，经双方协商，对2020年度现金返利予以减免71.48万美金，取消2022年现金返利。

(3) 同行业可比公司返利情况比较

同行业可比公司中，恒玄科技定位中高端，终端品牌客户为华为、哈曼、OPPO、Skullcandy、百度、谷歌等知名品牌厂商，其公开文件中披露：“公司因为对直接客户的销售而产生对间接客户的返利义务，向间接客户支付返利属于向客户的客户支付对价，公司将相关返利作冲减收入处理。”具体返利金额及占比情况如下：

单位：万元

项目	2020年1-6月	2019年度	2018年度	2017年度
直接客户折扣	3,048.51	5,093.45	4,880.82	1,559.92
间接客户返利	405.80	1,607.04	224.50	-
营业收入	33,784.28	64,884.16	32,995.56	8,456.57
折扣及返利占比	10.22%	10.33%	15.47%	18.45%

由上表可知，2017年至2020年1-6月，恒玄科技返利金额占营业收入比逐

年下降，整体在 10%~18%之间波动，与公司 2019 年及 2021 年返利比例较为接近。

综上，销量变动是公司蓝牙音频传感网 SoC 芯片销售收入波动的主要影响因素，报告期内公司细分产品系列销售单价主要受间接客户返利影响。

（二）应用于蓝牙音箱、蓝牙耳机、蓝牙车载等产品的收入金额、占比、变动趋势及原因

报告期内，蓝牙音频传感网 SoC 芯片应用于蓝牙音箱、蓝牙耳机、蓝牙车载等产品的收入金额、占比、变动趋势具体情况如下：

单位：万元

应用场景	2022 年 1-6 月		2021 年	
	金额	占比	金额	占比
蓝牙音箱	11,395.37	99.90%	20,028.03	96.71%
蓝牙耳机	10.92	0.10%	663.09	3.20%
车载蓝牙	-	-	18.39	0.09%
合计	11,406.29	100.00%	20,709.51	100.00%
应用场景	2020 年		2019 年	
	金额	占比	金额	占比
蓝牙音箱	16,652.93	95.12%	15,617.84	78.30%
蓝牙耳机	853.93	4.88%	4,328.35	21.70%
合计	17,506.86	100.00%	19,946.19	100.00%

由上表可知，报告期内，公司蓝牙音频传感网 SoC 芯片销售收入以蓝牙音箱应用场景为主，销售收入及占比均逐年持续增加；蓝牙耳机应用场景受终端产品迭代影响，收入占比下降明显；车载蓝牙应用场景于 2021 年实现出货，占比仍然较小。

1、蓝牙音箱终端产品线持续增加，销售收入保持增长

报告期内，公司蓝牙音箱应用场景销售收入分别为 15,617.84 万元、16,652.93 万元、20,028.03 万元和 11,395.37 万元，占比由 78.30% 上升至 99.90%。公司产品报告期内供应的终端产品型号逐渐增多，终端产品采用的芯片逐渐从以中端产品为主转变为高端产品为主，蓝牙音频产品平均单价从 6.68 元/颗上升至 8.73 元/颗，公司蓝牙音箱应用场景销量及销售收入随之增加。

2、终端产品迭代，蓝牙耳机应用场景的销售收入明显收缩

报告期内，公司蓝牙耳机应用场景销售收入分别为 4,328.35 万元、853.93 万元、663.09 万元和 10.92 万元，占比由 21.70% 下降至 0.10%。自 2019 年开始的全球非苹果品牌蓝牙 TWS 耳机销售爆发式增长的影响，公司早期布局的单边式、头戴式和绕颈式的蓝牙耳机市场需求明显萎缩，公司蓝牙耳机订单随之减少；同时，公司于 2019 年逐步调整产品定位，投入较多研发及销售资源重点开发高端蓝牙音箱市场，减少了蓝牙耳机市场产品的研发投入。随着 WS9623 系列产品进入迭代周期，2020 年销量及销售收入同比明显下降。2021 年及 2022 年，蓝牙耳机应用场景的终端产品仅存在部分在售老型号尾单，该场景对应的销售收入及占比持续下降。

3、蓝牙车载音箱应用场景实现出货，终端应用场景不断丰富

2021 年末，公司已凭借 WS9638 产品进入蓝牙车载音箱应用场景，通过终端品牌商美国专业音频设备供应商 JL Audio 提供车载蓝牙音箱主控芯片，为车载音响的车辆提供高同步率、智能组网等功能。

三、锂电池电源管理芯片晶圆、蓝牙音频传感网芯片晶圆的差异比较情况，是否使用相同的制程及工艺，销售结构变化的原因及晶圆产能保障的具体措施

（一）锂电池电源管理芯片晶圆、蓝牙音频传感网芯片晶圆的差异比较情况，是否使用相同的制程及工艺

SoC 芯片即系统级芯片，芯片中嵌入了中央处理器、数字信号处理器、电源管理系统、存储器、输入输出系统等功能模块，内部结构复杂。与单功能芯片相比，SoC 芯片集成度高、功耗低、性能全面等特点。

蓝牙音频传感网 SoC 芯片是公司的主要产品，具有单颗芯片集成度较高的特点。公司蓝牙音频传感网 SoC 芯片将蓝牙音频传感网主芯片、蓝牙音频传感网电源管理芯片（PMU）、存储晶圆（Flash）及功率放大器等四项功能模块一同封装，其中，蓝牙音频传感网电源管理芯片（PMU）的晶圆与公司锂电池电源管理芯片产品的晶圆所采用的制程及工艺差异较小。具体对比情况如下：

项目	蓝牙音频传感网主芯片晶圆	蓝牙音频传感网电源管理芯片晶圆	锂电池电源管理芯片晶圆
----	--------------	-----------------	-------------

晶圆尺寸	12 英寸晶圆	8 英寸晶圆	
制程	40nm	0.18um	0.25um
工艺	BGA	CMOS、BCD	
供应商	中芯国际	华润微、中芯国际	

由上表可知，公司蓝牙音频传感网电源管理芯片晶圆与锂电池电源管理芯片晶圆的尺寸、工艺及供应商均相同；由于蓝牙音频传感网电源管理芯片晶圆需集成在蓝牙音频传感网 SoC 芯片中，因此所采用制程略小于锂电池电源管理芯片晶圆。

（二）销售结构变化的原因及晶圆产能保障的具体措施

1、公司各类型产品销售结构变化的原因

报告期内，公司蓝牙音频传感网 SoC 芯片、视频传感网芯片均全部以成品芯片的方式进行销售，不存在销售结构变化的情况。

报告期内，公司锂电池电源管理芯片销售存在成品芯片及未封装晶圆两种形式销售，其中未封装晶圆销售占比总体呈下降趋势，分别为 93.24%、77.26%、68.54% 和 71.89%。具体情况如下：

单位：万元

项目	2022 年 1-6 月		2021 年	
	金额	占比	金额	占比
成品芯片	359.29	28.11%	907.42	31.46%
未封装晶圆	918.90	71.89%	1,977.37	68.54%
合计	1,278.19	100.00%	2,884.79	100.00%
项目	2020 年		2019 年	
	金额	占比	金额	占比
成品芯片	578.43	22.74%	191.16	6.76%
未封装晶圆	1,965.10	77.26%	2,637.08	93.24%
合计	2,543.53	100.00%	2,828.24	100.00%

锂电池电源管理成品芯片成本主要由晶圆成本、封装测试成本构成，由于锂电池电源管理芯片体积较小，每片晶圆上切割获得芯片数量较多，因此晶圆成本占比较低（45%左右），封测成本占比相对较高（55%左右）。

基于上述情况，针对行业竞争激烈、整体毛利率相对较低、较为通用的单节

锂电保护芯片，公司采用未封装晶圆形式直接销售，以提高资金利用效率、减少销售及管理成本；针对市场需求旺盛、整体毛利率较高的定制化单节、双节和多节锂电保护芯片，公司采取成品芯片方式对外销售。

报告期内，未封装晶圆销售收入中以单节锂电保护芯片为主，占比分别为 80.21%、98.55%、96.89% 和 98.11%；成品芯片销售收入中以双节及多节锂电保护芯片为主，合计占比分别为 55.64%、71.80%、77.49% 和 71.61%。随着公司双节及多节锂电产品的在筋膜枪等新应用领域产品的量产推出，成品芯片的销售收入快速增长，使得未封装晶圆的销售占比相对下降。

此外，2020 年受新冠疫情和贸易摩擦共同影响，晶圆产能较为紧张；公司为保证蓝牙音频传感网 SoC 芯片的及时供应，经公司与供应商协调，调整 8 英寸锂电池电源管理芯片晶圆产能至蓝牙音频传感网电源管理芯片晶圆，使得 2020 年锂电池电源管理芯片整体收入有所下降。但 2020 年公司双节及多节锂电产品仍实现了销售规模的明显提升。

2、公司晶圆产能保障的具体措施

针对 2020 年晶圆产能紧张情况，公司积极采取措施，保障公司晶圆供应安全：（1）导入中芯国际作为锂电池电源管理芯片晶圆第二供应商，2021 年中芯国际向公司供应锂电池电源管理芯片晶圆 462.69 万元，缓解了公司 8 英寸晶圆产能紧张的情况；（2）增加库存备货，2021 年公司晶圆采购增加 3,423.58 万元，较 2020 年增加 49.62%，公司存货账面价值增加 3,911.44 万元，增幅达 103.41%。

四、四季度收入的月度分布情况，是否存在集中在 12 月确认收入的情形及原因；结合采购周期、生产周期、客户需求、下游市场变化等因素，量化分析 2021 年度下半年收入占比大幅下降的原因及合理性，视情况提示风险

（一）四季度收入的月度分布情况，是否存在集中在 12 月确认收入的情形及原因

2019 年至 2021 年，公司第四季度收入的月度分布情况具体情况如下：

单位：万元

月份	2021 年		2020 年		2019 年	
	金额	占全年主营业务收	金额	占全年主营业务收	金额	占全年主营业务收

		入比例		入比例		入比例
10月	2,294.75	9.65%	1,593.30	7.87%	2,359.29	10.20%
11月	2,528.57	10.64%	1,977.90	9.77%	696.80	3.01%
12月	1,881.52	7.91%	3,309.28	16.34%	2,132.02	9.22%
合计	6,704.85	28.20%	6,880.48	33.97%	5,188.10	22.43%

2019年至2021年，公司第四季度收入占全年主营业务收入的比重分别为22.43%、33.97%和28.20%，整体较为稳定；其中12月份收入占全年主营业务收入的比重分别为9.22%、16.34%和7.91%，2019年及2021年占比稳定，2020年占比略高于其他年度。

2019年11月，因终端产品的辅料出现暂时性缺货，提货节奏放缓，使得公司当月销售收入及占比出现明显下降；2020年12月较2019年同期销售收入增加1,177.26万元，占全年主营业务收入比上升7.12个百分点，主要系由于（1）2020年上半年，新冠疫情的爆发抑制消费电子产品需求，公司相关产品订单随之减少；2020年下半年，全球疫情逐步得到控制，终端产品需求得到释放，第四季度订单较上年度同期明显增加；（2）受新冠疫情和贸易摩擦共同影响，2020年下半年开始集成电路产业上游晶圆厂及封测厂产能供应紧张，下游客户针对公司芯片产品加大采购力度；（3）受产品种类增加、终端客户产品销售节奏影响，2020年12月公司WS9641产品销售收入较上年同期增加589.26万元，2019年11月WS9641产品正式出货，故11-12月出货量仍然较小。

综上，公司第四季度占比整体较为稳定，由于终端产品在境外销售较多，产业链通常在三季度采购芯片为圣诞节备货，因此四季度并非全年销售占比最高的季度，符合公司经营逻辑和产品特点；2020年第四季度及12月阶段性的销售占比提升系由于全球疫情、产能紧张、产品结构变化等多种因素共同影响所致，具有合理性。公司不存在集中在12月确认收入的情形。

（二）结合采购周期、生产周期、客户需求、下游市场变化等因素，量化分析2021年度下半年收入占比大幅下降的原因及合理性，视情况提示风险

1、2021年公司下半年收入占比较2020年下降12.05个百分点，与同行业可比公司的平均下降幅度14.04个百分点接近

报告期内，公司下半年收入占比变动趋势与同行业可比公司变动趋势基本一

致，具体情况如下：

公司名称	2021年	2020年	2019年
恒玄科技	58.46%	68.16%	53.67%
炬芯科技	53.13%	68.52%	56.75%
杰理科技	48.49%	66.72%	60.19%
中科蓝讯	46.81%	60.20%	72.73%
博通集成	52.39%	59.31%	74.45%
希荻微	52.78%	66.55%	81.07%
赛芯电子	47.22%	67.86%	57.26%
剔除希荻微后平均值	51.08%	65.13%	62.51%
中感微	58.92%	70.96%	65.86%

注：希荻微 2019 年下半年新增华为等客户，导致 2019 年下半年收入占比较高，为保证数据可比性，此处剔除处理。

由上图可知，2019 年至 2021 年，公司下半年收入占当年主营业务收入的比例与同行业可比公司接近，处于合理范围内，不存在重大差异；2021 年公司下半年收入占比较 2020 年下降 12.05 个百分点，与同行业可比公司的平均下降幅度 14.04 个百分点接近，符合行业变动趋势。

2021 年，公司下半年收入占比较 2019 年及 2020 年下降幅度分别为 6.94 个百分点、12.05 个百分点，主要原因为受疫情影响，远洋运输周期增加、价格上涨，终端客户提货节奏放缓所致。

2、2021 年下半年，公司采购周期、生产周期保持稳定

公司原材料主要为晶圆，公司根据市场需求的预测结合原材料的库存水平制定采购计划。晶圆生产交付周期一般需要 3-4 个月左右，公司一般会向晶圆厂提供 6 个月的投片预测。

公司根据销售订单和市场需求预测安排生产计划。封装测试委外生产周期长短主要取决于封测厂产能安排、封装形式、封装工艺和结构的复杂程度等。公司晶圆生产交付周期约为 3-4 个月，产品封装测试周期约为 1 个月，产品整体生产周期约为 4-5 个月。

2019 年至 2021 年，公司存货周转天数分别为 176.57 天、150.58 天、132.93 天，随着销售规模的增加，整体呈下降趋势。公司整体采购周期、生产周期保持

稳定。

3、下游客户需求增加、海外电子消费品市场需求复苏

2021年，随着全球新冠疫情的逐步控制，国际贸易及电子产品消费随之复苏，居民购买力增强、户外活动增加，蓝牙音箱出货量增加。根据蓝牙技术联盟《2022年蓝牙市场最新资讯》，2021年蓝牙音频传输设备出货量达13亿台，较2020年增长约27.27%。随着疫情后市场回暖，哈曼国际2021年营业收入同比增长9.32%。2021年，随着公司下游客户需求增加、海外电子消费品市场需求复苏，公司销售规模随之明显增长。

经过2020年芯片行业的持续缺货，2021年下半年行业整体缺货现象有所缓解；同时受疫情影响，2021年下半年远洋运输周期增加、价格上涨，终端客户的提货进度有所放缓，使得行业整体下半年收入占比较2020年均有一定程度的下降。

4、相关风险提示

针对发行人受新冠疫情、终端客户提货节奏共同影响，报告期内营业收入整体规模及按季节收入存在波动，发行人已在招股说明书“重大事项提示”之“二、特别风险提示”之“（九）收入规模波动的风险”、“第四节 风险因素”之“六、财务风险”之“（六）收入规模波动的风险”进行了补充披露，上述风险提示信息披露准确，风险揭示充分。

五、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，说明：与收入确认相关的主要内部控制节点、单据保存及实际执行情况，收入截止性测试的具体核查情况，并对不同应用领域收入变动的合理性、收入规模的可持续性以及收入确认时点的准确性发表明确意见。

（一）与收入确认相关的主要内部控制节点、单据保存及实际执行情况

公司与收入确认相关的主要内部控制节点如下：

主要内部控制节点	具体内容	具体单据
订单签订	销售人员与客户进行沟通，确定产品型号、数量、价格等合同基础条款，拟定销售订单后通过邮件提交销售订单审批，经审批后完成正式的销售订单签订，并将销售订单录入ERP系统。	销售订单

出库	销售订单审批通过后，销售人员与物流部业务员沟通具体的发货日期，物流部业务员在 ERP 系统选中需要下达发货指令的销售订单，输入销售出库的库房、批次、数量等信息，最终由库房管理员根据物流部业务员指令出库并交付产品。	出库签收单
确认收入	公司产品经客户签收后，财务人员编制收入确认记账凭证。销售人员根据出库签收单的信息提交开票申请，财务部核对发货及签收单无误后，开具发票。	出库签收单、发票、记账凭证
销售回款	销售人员催收货款，财务人员根据回款情况编制收款记账凭证。	银行回单或票据、记账凭证

报告期内，发行人按照销售循环的内部控制制度严格执行，单据保存完整，收入确认依据充分，收入确认相关的内部控制健全。申报会计师针对发行人内部控制情况出具了《内部控制鉴证报告》，认为公司按照《企业内部控制基本规范》及相关规定于 2022 年 6 月 30 日在所有重大方面保持了与财务报表相关的有效的内部控制。

（二）收入截止性测试的具体核查情况

1、核查程序

针对收入截止性测试，保荐机构、申报会计师主要实施了以下核查程序：

（1）了解发行人销售与收款的内部控制制度，评价这些内部控制设计的合理性，并测试运行的有效性。对销售与收款循环执行穿行测试程序，了解相关内部控制流程，检查公司是否在关键控制点实施控制，相关控制点是否得到有效执行；

（2）通过与管理层、销售人员及财务人员沟通，了解公司销售模式、销售政策、收入确认的具体标准、收入确认时点等情况；分析并判断公司收入确认是否符合《企业会计准则》的相关要求；

（3）执行细节测试，审查与产品销售收入相关的会计核算，并检查了重大及相关文件记录，包括销售合同或订单、出库签收单、银行收款凭证、销售发票等原始单据；

（4）对公司报告期各期收入进行截止测试：获取报告期各期公司最后一个月发货明细，核查公司报告期末前后 15 天全部发货收入确认情况，取得相应的销售合同或订单、出库签收单及销售发票，检查出库签收单、发货产品名称和数量与产品订单是否一致，检查公司收入确认的期间与签收日期是否一致，检查公

司收入确认的入账金额与销售合同或订单和发票金额是否一致；

综上，报告期内发行人收入确认时点合理，不存在第四季度集中确认收入或收入跨期确认的情况。

2、核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：发行人收入确认时点准确。

（三）对不同应用领域收入变动的合理性、收入规模的可持续性以及收入确认时点的准确性发表明确意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、报告期内，发行人收入波动主要系产品迭代、销售产品结构、终端产品推出节奏、全球新冠疫情及贸易摩擦等因素综合影响所致；其中针对蓝牙音频芯片收入，蓝牙音箱应用场景销售收入呈持续增长趋势，但受 2019 年 TWS 耳机的爆发式增长，公司蓝牙耳机应用场景销售收入迅速萎缩，使得公司蓝牙音频芯片收入整体未呈现显著增长趋势；公司锂电池电源管理销售收入整体较为平稳，2020 年公司为保证蓝牙音频传感网 SoC 芯片的及时供应，经公司与供应商协调，调整 8 英寸锂电池电源管理芯片晶圆产能至蓝牙音频传感网电源管理芯片晶圆，使得 2020 年锂电池电源管理芯片整体收入有所下降；视频传感网芯片整体营业收入占比较低，收入规模呈下降趋势。因此，发行人各应用领域收入变动与公司经营情况匹配，存在合理性。

2、未来公司销售规模将随着进入哈曼国际产品线的增加和终端产品的逐步上市放量销售而快速增加，公司收入规模存在可持续性。

3、报告期内发行人收入确认时点合理，不存在第四季度集中确认收入或收入跨期确认的情况。

【核查程序】

保荐机构、申报会计师执行了以下核查程序：

1、访谈公司销售部门及财务部门负责人，了解报告期内发行人收入波动的原因，新冠疫情、贸易摩擦对发行人收入的影响，产品价格、销量、产销率变动的的原因、销售结构变化的原因及晶圆产能保障的具体措施等。

2、查阅《2021 蓝牙市场最新资讯》、《2022 蓝牙市场最新资讯》、《2022-2028 全球与中国蓝牙音频芯片市场现状及未来发展趋势》、《2022-2028 全球与中国蓝牙音箱市场现状及未来发展趋势》等行业研究报告、同行业公司的招股说明书、年度报告等公开披露信息，了解全球、中国蓝牙音箱销量情况、发展趋势等情况，对比分析报告期内发行人与同行业公司收入变动趋势。

3、查阅三星电子 2019-2021 年度报告，比对分析报告期内发行人与哈曼国际收入变动趋势。

4、查阅同行业公司的招股说明书、年度报告等公开披露信息，了解同行业可比公司下半年的收入占比情况，分析发行人下半年收入占比变动趋势与同行业可比公司是否一致。

5、访谈发行人销售部门及采购部门负责人，了解发行人采购周期、生产周期、客户需求、下游市场变化情况，及发行人下半年收入变动情况。

6、结合产品类型及销售模式实施分析性程序，对各类产品的收入和毛利率进行分析，与历史同期、同行业的数据进行对比，判断收入和毛利率变动的合理性，并对收入和成本匹配性执行了分析程序，关注产销量的合理性；

7、针对报告期内收入的真实性及准确性，保荐机构和申报会计师实施了以下核查程序：

(1) 对发行人主要客户进行函证，确认交易金额，截至本回复出具之日，函证具体情况如下：

单位：万元

项目	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度
主营业务收入	12,780.15	23,774.20	20,251.70	23,126.52
函证确认金额	12,776.11	23,713.19	20,091.23	22,366.29
函证确认比例	99.97%	99.74%	99.21%	96.71%

(2) 对发行人主要客户进行实地走访与视频访谈，通过在访谈问卷中列明交易金额经核对无误并由其盖章确认的方式，核查发行人收入金额准确性，截至本回复出具之日，客户走访核查情况如下：

单位：万元

项目	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
主营业务收入	12,780.15	23,774.20	20,251.70	23,126.52
已走访客户收入	12,751.73	23,637.60	20,089.80	21,633.04
其中：视频访谈确认收入	141.59	323.69	464.60	499.37
已走访比例	99.78%	99.43%	99.20%	93.54%

(3) 对收入进行细节测试，抽取销售合同或订单、出库签收单、运单、银行收款凭证、销售发票等原始单据，截至本回复出具之日，具体核查情况如下：

单位：万元

项目	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
主营业务收入	12,780.15	23,774.20	20,251.70	23,126.52
细节测试核查金额	11,158.56	22,742.01	18,368.55	21,952.83
核查比例	87.31%	95.66%	90.70%	94.92%

(4) 对发行人各期末应收账款的回款情况执行了期后回款测试，截至本回复出具之日，期后回款测试的测试结果具体如下：

单位：万元

项目	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
应收账款余额	1,693.58	1,880.26	2,198.09	1,482.64
期后回款金额	1,512.44	1,880.26	2,198.09	1,482.64
期后回款覆盖率	89.30%	100.00%	100.00%	100.00%

(5) 通过对主要经销商进行实地走访及取得终端销售情况支持性文件等方式，核查发行人收入真实性及收入确认时点准确性：实地走访经销商 8 家，已走访经销商对应收入占当期经销收入的比例分别为 96.83%、99.58%、99.54% 和 99.80%。

(6) 根据创高鑫提供的进销存明细表，保荐机构选取其下游主要模组厂执行实地走访核查程序，确认终端客户向创高鑫采购数量、采购型号并获取了获取了主要终端客户盖章的访谈记录、报告期内中感微产品销售情况确认函，确认创高鑫的销售数据与终端客户采购数据的匹配性，了解发行人产品主要应用的终端品牌及出货量情况，核查发行人收入真实性及收入确认时点准确性。

(7) 通过对主要经销商及下游分销商的终端客户进行实地走访或视频访谈，了解其经营业务、向经销商采购情况、发行人产品的使用情况、与发行人是否存

在关联关系等情况，核查发行人收入真实性及收入确认时点准确性。报告期各期，配合穿透访谈的终端客户共计 17 家，报告期各期已走访终端客户确认采购金额占经销芯片产品收入比例分别为 83.84%、96.08%、96.68% 和 98.18%。

【核查意见】

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、报告期内，除公司产品及终端产品迭代周期影响外，新冠疫情、贸易摩擦是发行人收入波动的重要原因；报告期内，受产品迭代、新冠疫情和终端品牌厂商的产品推出节奏共同影响，公司收入呈现先降后升趋势，与 JBL 产品及哈曼国际销售数据波动趋势接近，与同行业可比公司存在一定差异，符合公司经营情况，存在合理性。2021 年公司为应对疫情带来的不确定性和下游旺盛需求，增加库存备货，使得产销率有所下降，存在合理性。发行人已在招股说明书进行特别风险提示,相关风险提示充分。

2、报告期内，销量变动是公司蓝牙音频传感网 SoC 芯片销售收入波动的主要因素，公司细分产品系列销售单价主要受间接客户返利影响。公司蓝牙音频传感网 SoC 芯片以蓝牙音箱应用场景为主，销售收入及占比均逐年持续增加；蓝牙耳机应用场景受终端产品迭代影响，收入占比下降明显；车载蓝牙应用场景于 2021 年实现出货，占比仍然较小。

3、公司蓝牙音频传感网电源管理芯片晶圆与锂电池电源管理芯片晶圆的尺寸、工艺及供应商相同；蓝牙音频传感网电源管理芯片晶圆所采用制程略小于锂电池电源管理芯片晶圆。公司锂电池电源管理芯片销售结构变化受行业产能紧张和下游需求变动共同影响，具有合理性。

4、报告期内，公司第四季度占比整体较为稳定，不存在集中在 12 月确认收入的情形；2021 年下半年收入占比大幅下降与同行业可比公司趋势一致，主要原因为受疫情影响，远洋运输周期增加、价格上涨等因素影响，终端客户提货节奏放缓所致；发行人已在招股说明书中针对性地进行特别风险提示。

问题 5 关于单一客户依赖

根据申报材料：（1）公司产品已进入哈曼国际（JBL、哈曼卡顿、AKG 等子品牌）、飞利浦、松下、小米等多个知名蓝牙音频设备终端品牌供应链，WS9638 产品替代高通实现了对哈曼国际 JBL 高端蓝牙音箱全线产品的稳定持续供货及新品的同步研发；WS9638 产品销售数量从 2019 年的 535.59 万颗增加到 2021 年的 1,127.26 万颗，2019 年 JBL 移动蓝牙音箱出货量已经超过 1 亿只；（2）发行人通过创高鑫向终端品牌厂商哈曼国际供货，销售收入占当期营业收入的比例分别为 66.20%、84.18%和 85.69%，最近一年占蓝牙音频传感网 SoC 芯片收入比例超过 98%；创高鑫将公司的蓝牙音频传感网 SoC 芯片销售至模组厂后，由模组厂形成专用蓝牙音频主控模块销售给蓝牙音箱 OEM 厂商，再由 OEM 厂组装为成品蓝牙音箱向终端品牌商供货；（3）报告期内，公司向哈曼国际支付的现金返利分别为 2,099.57 万元、547.10 万元和 2,427.07 万元，占蓝牙音频传感网 SoC 芯片收入比例分别为 10.53%、3.13%和 11.72%；2020 年度哈曼国际对当年现金返利予以减免 71.48 万美金，对公司蓝牙音频传感网 SoC 芯片平均销售单价起到了明显的提升作用；（4）创高鑫成立于 2016 年，当年即成为发行人前五大客户，报告期各期创高鑫及关联方安鼎芯科技的采购量与销售量均完全一致；经销商范德比尔特受中感微指定主要销售给创高鑫，安鼎芯科技委托同受刘小义 100%控股的关联方代其支付货款 477,666.06 美元，2019 年末公司预收账款 325.14 万元主要为对创高鑫的实物返利。

请发行人说明：（1）报告期内主要终端客户、销售金额、占比、变动情况及原因；发行人芯片销售数量与 JBL 移动蓝牙音箱出货量的匹配关系及占比情况，全线产品的稳定持续供货相关表述是否准确；进入终端品牌供应链的具体内涵，是否为飞利浦、松下、小米的主要供应商及各自对应的销售收入，相关信息披露与发行人客户构成是否匹配；（2）发行人向哈曼国际供货过程中涉及的相关主体及基本情况，相关方之间的具体合作模式与合同签署情况，货物流、资金流、单据流情况，是否存在合作研发、独家供货、合作期限、违约责任等方面的约定，结合相关条款及实际履行情况分析发行人与各方合作的稳定性及可持续性；（3）与哈曼国际关于现金返利的主要约定内容、实际执行过程及具体会计处理，各年度返利金额的计算方法，最终销售价格与其他终端客户的差异比较情

况；返利事项是否系哈曼国际对芯片供应商的普遍约定，不同供应商的返利标准是否一致，是否符合行业惯例；（4）刘小义及其控制企业的基本情况，是否与发行人及其关联方、哈曼国际存在关联关系或其他特殊关系，哈曼国际是否指定发行人向创高鑫销售，发行人选择创高鑫而非其他经销商或直接销售的原因，创高鑫及其关联方的毛利率水平，各期采购量与销售量均完全一致的原因及合理性；全面梳理发行人与创高鑫及其关联方的业务开展情况，逐一分析实物返利、指定采购、第三方回款等特殊事项的原因及合理性；（5）结合报告期内的客户拓展工作及实际成果，说明收入集中于单一客户且占比不断提高的原因及合理性，是否符合行业惯例；严格对照《首发业务若干问题解答》第 38 项、《科创板审核问答（二）》第 12 项相关要求，分析发行人对哈曼国际及创高鑫是否构成重大依赖，是否对公司持续经营能力构成重大不利影响，并针对性进行重大事项提示、充分揭示相关风险。

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。

【发行人说明】

一、报告期内主要终端客户、销售金额、占比、变动情况及原因；发行人芯片销售数量与 JBL 移动蓝牙音箱出货量的匹配关系及占比情况，全线产品的稳定持续供货相关表述是否准确；进入终端品牌供应链的具体内涵，是否为飞利浦、松下、小米的主要供应商及各自对应的销售收入，相关信息披露与发行人客户构成是否匹配

（一）报告期内主要终端客户、销售金额、占比、变动情况及原因

1、蓝牙音频传感网 SoC 芯片销售收入对应终端品牌客户及占比情况

报告期内，公司产品处于消费电子产品产业链上游，公司不直接与终端品牌客户产生贸易往来；公司通过经销商向模组厂销售产品，由 ODM/OEM 厂商生产终端产品销售至终端品牌客户，整体产业链较长。因此，公司根据经销商所提供的进销存、销售明细等穿透核查文件整理，报告期内蓝牙音频传感网 SoC 芯片销售收入对应终端品牌客户及占比情况如下：

单位：万元

终端品牌 客户名称	终端产品类型	2022 年度 1-6 月		2021 年度	
		销售金额	占比	销售金额	占比
哈曼国际	蓝牙音箱、蓝牙耳机	11,352.77	99.53%	20,456.25	98.78%
JLAudio	蓝牙车载音箱	12.17	0.11%	-	-
JVC	蓝牙耳机	6.87	0.06%	103.94	0.50%
西伯利亚	蓝牙耳机	3.49	0.03%	-	-
松下	蓝牙音箱、蓝牙耳机	3.28	0.03%	25.96	0.13%
飞利浦	蓝牙耳机	1.48	0.01%	1.48	0.01%
小米	蓝牙音箱	1.17	0.01%	32.33	0.16%
其他白牌客户		25.05	0.22%	89.56	0.43%
合计		11,406.29	100.00%	20,709.51	100.00%
终端品牌 客户名称	终端产品类型	2020 年度		2019 年度	
		销售金额	占比	销售金额	占比
哈曼国际	蓝牙音箱、蓝牙耳机	17,126.94	97.83%	16,889.77	84.68%
JVC	蓝牙耳机	101.97	0.58%	618.72	3.10%
西伯利亚	蓝牙耳机	-	-	56.94	0.29%
松下	蓝牙音箱、蓝牙耳机	31.88	0.18%	914.91	4.59%
飞利浦	蓝牙耳机	4.93	0.03%	14.79	0.07%
小米	蓝牙音箱	50.57	0.29%	337.85	1.69%
其他白牌客户		190.57	1.09%	1,113.21	5.58%
合计		17,506.86	100.00%	19,946.19	100.00%

注：因经销商向下游客户销售价格包含合理利润且发行人无法完全掌握终端客户销售价格，因此，采用以下方式测算向终端客户当期的销售金额：发行人向终端品牌客户的销售金额=经销商向下游客户的销售数量*发行人当期向经销商客户销售的对应型号产品的平均价格

报告期内，公司蓝牙音频传感网 SoC 芯片收入呈现以终端品牌客户哈曼国际为主的结构，应用于哈曼国际产品的芯片销售收入分别为 16,889.77 万元、17,126.94 万元、20,456.25 万元和 11,352.77 万元，销售金额占蓝牙音频传感网 SoC 芯片销售收入比例分别为 84.68%、97.83%、98.78%和 99.53%，呈逐年上升趋势。公司较高的终端品牌客户集中度，系由公司产品定位及终端市场情况、公司采取的发展战略、所处的发展阶段等因素决定。

报告期内，应用于哈曼国际以外终端品牌客户产品的芯片销售收入及占比整体较低，呈现持续下降的趋势，销售金额占蓝牙音频传感网 SoC 芯片比例分别

为 15.32%、2.17%、1.22%和 0.47%，占比较低且呈逐年下降趋势。2019 年全球 TWS 耳机销售爆发式增长，应用公司 WS9623 产品的 JVC、松下、飞利浦等品牌的非 TWS 蓝牙耳机销售规模快速下滑，公司 WS9623 芯片的订单随之减少。同时，公司调整产品定位，深耕高端蓝牙音箱芯片市场，减少了对蓝牙耳机芯片市场的产品研发及市场推广投入，推出高端及中端蓝牙音箱芯片 WS9638 和 WS9641 系列，WS9623 系列逐步迭代。

随着发行人对哈曼国际的供货持续稳定，技术支持日趋成熟后，逐渐能够投入更多的研发及销售能力配合其他新客户及新产品的研发，凭借 WS9638 产品进入蓝牙车载音箱市场，通过终端品牌商美国专业音频设备供应商 JL Audio 提供车载蓝牙音箱主控芯片，WS9648 系列产品小批量量产，凭借其主动降噪功能，应用于西伯利亚电竞头戴式耳机，发行人客户结构不断优化，下游应用场景不断拓宽。

芯片研发设计从产品定义到最终实现量产供货需要产品设计、工艺流片、样片验证等阶段，研发投入转化成产品及收入需要一个较长的时间，因此目前发行人主要终端产品类型仍为高端蓝牙音箱产品，终端品牌客户集中度仍然较高。发行人 TWS 蓝牙耳机芯片 WS9655 于报告期内已完成设计及流片，目前出于样片测试阶段，预计于 2023 年量产推出。该产品的量产推出将丰富发行人产品类型及终端产品类型，优化终端客户结构，提高公司抗风险能力。发行人已在招股说明书“重大事项提示”及“第四节 风险因素”之“（四）终端品牌客户集中度较高及对创高鑫、哈曼国际存在重大依赖的风险”中进行风险揭示。

2、锂电池电源管理芯片销售收入对应终端品牌客户及占比情况

发行人锂电池电源管理芯片产品经销模式下对应的终端客户主要包括板卡厂、模组厂或 ODM 厂等，直销模式下对应的终端客户主要包括具有独立封测能力或拥有自主芯片品牌客户，发行人产品最终用于手机、其他消费电子等设备或设备零部件。由于锂电池下游应用场景广泛，且锂电池电源管理芯片的标准化程度相对较高，因此对应的终端客户数量众多，整体较为分散。公司根据经销商所提供的进销存、销售明细等穿透核查文件整理，报告期内锂电池电源管理芯片销售收入对应终端品牌客户及占比情况如下：

单位：万元

客户名称	终端品牌 客户名称	2022 年度 1-6 月		2021 年度	
		销售金额	占比	销售金额	占比
深圳市派思迪半导体有限公司	小米、传音等	660.39	51.67%	1,274.70	44.19%
深圳市鑫飞宏电子有限公司	传音、TCL 等	315.93	24.72%	672.69	23.32%
深圳市金誉半导体股份有限公司	美的、TCL 等	154.13	12.06%	415.35	14.40%
其他代工品牌		147.74	11.56%	522.05	18.10%
合计		1,278.19	100.00%	2,884.79	100.00%
客户名称	终端客户名称	2020 年度		2019 年度	
		销售金额	占比	销售金额	占比
深圳市派思迪半导体有限公司	小米、传音等	996.52	39.18%	263.81	9.33%
深圳市鑫飞宏电子有限公司	传音、TCL 等	283.86	11.16%	293.9	10.39%
深圳市金誉半导体股份有限公司	美的、TCL 等	324.27	12.75%	562.4	19.89%
其他代工品牌		938.88	36.91%	1,708.12	60.40%
合计		2,543.53	100.00%	2,828.23	100.00%

报告期内，公司锂电池电源管理芯片较为稳定，其中深圳市派思迪半导体有限公司采购规模逐年增加，占比由 2019 年的 9.33% 逐步增加至 2022 年半年度的 51.67%，主要系由于（1）派思迪大力开拓下游品牌客户，应用于手机及耳机的单节锂电保护芯片采购规模逐年增加；（2）随着对下游筋膜枪等消费品终端用品类的拓展，派思迪对公司双节及多节锂电池管理芯片采购规模随之增加。

3、视频传感网芯片销售收入对应终端品牌客户及占比情况

报告期内，公司视频传感网 SoC 芯片主要应用于汽车后视镜摄像头，发动机检测工业内窥镜等终端应用领域，主要终端品牌客户包括高斯贝尔、拓邦股份等，公司根据经销商所提供的进销存、销售明细等穿透核查文件整理，报告期内视频传感网芯片销售收入对应终端品牌客户及占比情况如下：

单位：万元

客户名称	终端品牌客户名称	2022 年度 1-6 月		2021 年度	
		销售金额	占比	销售金额	占比
艾力高（香港）有限公司	高斯贝尔、拓邦股份等	73.40	76.71%	106.61	59.26%

客户名称	终端品牌客户名称	2022 年度 1-6 月		2021 年度	
		销售金额	占比	销售金额	占比
其他白牌客户		22.28	23.29%	73.29	40.74%
合计		95.68	100.00%	179.90	100.00%
客户名称	终端客户名称	2020 年度		2019 年度	
		销售金额	占比	销售金额	占比
艾力高（香港）有限公司	高斯贝尔、拓邦股份等	197.46	98.09%	28.85	8.19%
其他白牌客户		3.84	1.91%	323.24	91.81%
合计		201.30	100.00%	352.09	100.00%

综上，报告期内，公司主要采取“大客户”战略，产品定位中高端蓝牙音箱市场，受限于公司规模及研发资源，公司销售结构呈现以哈曼国际为主的终端品牌客户集中度较高的情形，存在商业合理性。

（二）发行人芯片销售数量与 JBL 移动蓝牙音箱出货量的匹配关系及占比情况，全线产品的稳定持续供货相关表述是否准确

公司主要通过经销商向终端用户销售芯片产品，终端品牌厂商不直接与公司发生交易。受下游终端品牌用户产品生产周期、存货管理政策及销售策略等因素影响，公司芯片产品的销售量与终端品牌用户的出货量会同向变动，但趋势不会完全一致。同时，出于商业机密的考量，终端品牌厂商未公开或向公司披露其具体各类产品的生产量、销售量及库存量等数据，更难以取得产品供应链中使用公司芯片的物料情况。中介机构仅能够结合第三方行业咨询机构对主要蓝牙音箱型号各年度的出货量的统计，与发行人相关芯片销售情况进行比对，无法进行精确的匹配，因此发行人芯片销售数量与 JBL 移动蓝牙音箱出货量的占比情况无法准确获取。

报告期内，公司产品进入哈曼国际不同蓝牙音箱、耳机产品线匹配关系具体如下：

型号	2022 年 1-6 月	2021 年	2020 年	2019 年
WS9638	\（豁免披露）	\（豁免披露）	\（豁免披露）	\（豁免披露）
WS9623	\（豁免披露）			
WS9641	\（豁免披露）			\（豁免披露）

公司根据各期各型号芯片供应哈曼国际产品线的销售数量,与第三方咨询机构对三星及哈曼国际各年度蓝牙音箱销量进行对比。

报告期内,公司营业收入波动、向终端品牌厂商产品线供应数量与 JBL 整体销量变化对比情况如下:

项目	2021 年		2020 年		2019 年
	数值	变动率	数值	变动率	数值
中感微销售收入(万元)	23,871.50	17.33%	20,346.00	-15.05%	23,949.84
向终端品牌厂商哈曼国际产品线供应数量(万颗)	2,407.69	-1.53%	2,445.10	23.84%	1,974.45
其中:WS9638 系列销量(万颗)	1,126.08	146.68%	456.50	-14.77%	535.59
JBL 整体销量(万台)	\(豁免披露)	10.48%	\(豁免披露)	-10.78%	\(豁免披露)
其中:Party Boost 系列(万台)	\(豁免披露)	28.30%	\(豁免披露)	-12.85%	\(豁免披露)

1、由于终端产品存在不同代际同时向终端市场销售的情况,2019 年及 2021 年公司向终端品牌厂商哈曼国际产品线供应数量在各年度的销售量均小于终端品牌蓝牙音箱出货量。2019 年公司高端产品 WS9638 仅就进入终端品牌客户两款产品,2020 年新增两款产品线,加之 2020 年疫情影响,第四季度出货量较大,使得当年公司向终端品牌厂商产品线供应数量大于 JBL 销量;2021 年开始公司向终端品牌客户各产品线持续稳定供货,二者数量较为接近;

2、报告期内,公司销售整体波动趋势与哈曼国际整体销量波动趋势方向一致,但由于公司存在进入终端品牌产品型号不断增加的情况,因此不同年度波动率存在一定差异;

3、受产业链分工、各环节产品生产周期、终端客户的备货政策、国际贸易及销售策略等因素影响,发行人芯片产品销售量与 JBL 终端产品出货量的变动存在一定时间性差异。

2019 年至 2021 年,公司 WS9638 系列产品主要向 JBL Party Boost 系列高端蓝牙音箱产品供货,二者销售数量总体呈现同向波动;根据中介机构对使用发行人产品的主要终端机型进行拆解验证,查阅我爱音频网拆解报告等信息得知,JBL 高端蓝牙音箱为支持多台串联功能的便携式高端蓝牙音箱系列,该产品系列从 2019 年开始迭代为 JBL Party Boost 系列,于 2019 年至 2021 年逐步推出 Flip5、

Pulse4、Boombox2、Xtreme3 及 Charge5 五款产品，并于 2021 年底开始逐步推出该系列新一代迭代产品 Flip6、Pulse5 及 Boombox3。发行人从 2019 年进入该产品线，逐步对该系列及其新一代迭代产品的各个型号进行蓝牙音频芯片供货，以先进的 ECSB 技术支持该系列产品实现多台串联功能，并实现该系列产品在前后代际、全部型号对该功能的兼容，以优质、及时的技术服务保障了终端产品的性能升级，实现了在该系列产品的持续供货及迭代产品同步研发及应用。

根据保荐机构对哈曼国际访谈确认，自 2021 年新一代 Charge 系列音箱量产上市后，JBL Party Boost 系列音箱已全部采用了中感微芯片作为蓝牙主控芯片，新一代 Party Boost 系列音箱亦采用中感微芯片，中感微芯片从 2019 年至今已全线进入其高端蓝牙音箱产品，供货持续稳定。保荐机构通过查询京东、天猫、亚马逊等电商平台确认终端产品推出时间。

发行人在招股说明书中描述“根据国际权威媒体 Businesswire 报道，2019 年 JBL 移动蓝牙音箱出货 1 亿只”，根据保荐机构对该报道上下文分析，并对终端客户访谈确认，该出货量为 2012 年至 2019 年相关产品累计出货量，与发行人蓝牙音频芯片出货量及“全线产品稳定持续供货”的相关表述不存在矛盾。为避免产生误解，公司已在招股说明书中修改表述为“根据国际权威媒体 Businesswire 报道，2012 年至 2019 年 JBL 移动蓝牙音箱出货累计达到 1 亿只”。

综上，发行人实现向 JBL 高端产品线带有 Party Boost 功能的蓝牙音箱全线产品稳定持续供货的相关表述准确；受产业链分工、各环节产品生产周期、终端客户的备货政策、国际贸易及销售策略等因素综合影响，发行人芯片产品销售量与 JBL 终端产品出货量同向变动且存在一定时间性差异。

（三）进入终端品牌供应链的具体内涵，是否为飞利浦、松下、小米的主要供应商及各自对应的销售收入，相关信息披露与发行人客户构成是否匹配

1、进入终端品牌供应链的具体内涵

“进入终端品牌供应链”是指发行人通过经销商、模组厂逐级将芯片销售给终端品牌客户的合格供应商，并应用于终端品牌产品，间接进入终端品牌供应链体系，发行人与终端品牌客户未直接签署供货协议。蓝牙音频 SoC 芯片系蓝牙音频设备的主控芯片，是实现音箱、耳机端声学编解码、音频处理、智能算法、

智能交互、蓝牙传输为一体的核心器件。随着蓝牙音频设备智能化功能的逐步集成，终端品牌客户对主控芯片性能及功耗的要求也日益提高，因此，在公司产品导入终端品牌供应链进行量产销售前，终端品牌客户通常对发行人及其产品和终端整机产品进行认证，认证通过后，相关认证在音频产品生命周期内持续有效。

同行业可比公司招股说明书中对终端品牌厂商供应体系的描述如下：

公司名称	终端品牌厂商供应体系的描述
恒玄科技	目前公司产品已进入的主要终端品牌厂商包括华为、三星、OPPO、小米等手机品牌及哈曼、SONY、Skullcandy 等专业音频厂商。
炬芯科技	公司的蓝牙音箱芯片已进入国内外多家知名品牌厂商的供应链。
杰理科技	公司产品已进入包括小米、传音、QCY、奋达科技、山水音响、猫王、凌度、任我游、惠普、飞利浦、夏新、联想、摩托罗拉、先科等在内的众多知名终端品牌厂商。
中科蓝讯	公司产品已进入传音、魅蓝、飞利浦、联想、铁三角、创维、纽曼、山水、惠威、摩托罗拉、喜马拉雅、倍思、boAt、科大讯飞、夏新、Aukey、网易、唱吧、QCY、天猫精灵、魔声 Monster 等终端品牌供应体系。

注：上述资料摘自招股说明书。

综上，公司在招股说明书等申请文件中披露公司进入终端品牌供应链符合行业惯例和通行做法。

2、是否为飞利浦、松下、小米的主要供应商及各自对应的销售收入

公司根据经销商所提供的进销存、销售明细等穿透核查文件整理，报告期内公司向飞利浦、松下、小米销售情况如下：

单位：万元

终端品牌客户名称	终端产品类型	2022 年度 1-6 月		2021 年度	
		销售金额	占主营业务收入比	销售金额	占主营业务收入比
松下	蓝牙音箱、蓝牙耳机	3.28	0.03%	25.96	0.11%
飞利浦	蓝牙耳机	1.48	0.01%	1.48	0.01%
小米	蓝牙音箱	1.17	0.01%	32.33	0.14%
合计		5.93	0.05%	59.76	0.25%
终端品牌客户名称	终端产品类型	2020 年度		2019 年度	
		销售金额	占主营业务收入比	销售金额	占主营业务收入比
松下	蓝牙音箱、蓝牙耳机	31.88	0.16%	914.91	3.96%
飞利浦	蓝牙耳机	4.93	0.02%	14.79	0.06%
小米	蓝牙音箱	50.57	0.25%	337.85	1.46%

合计	87.38	0.43%	1,267.55	5.48%
----	-------	-------	----------	-------

注：因经销商向下游客户销售价格包含合理利润且发行人无法完全掌握终端客户销售价格，因此，采用以下方式测算向终端客户当期的销售金额：发行人向终端品牌客户的销售金额=经销商向下游客户的销售数量*发行人当期向经销商客户销售的对应型号产品的平均价格

报告期内，公司向飞利浦、松下、小米销售金额合计为 1,267.55 万元、87.38 万元、59.76 万元和 5.93 万元，占当期主营业务收入的比例分别为 5.48%、0.43%、0.25% 和 0.05%，整体占比较低，公司并非飞利浦、松下、小米的主要供应商。中感微第一代中端蓝牙音频芯片 WS962X 系列于 2014 年推出后，凭借射频性能、通信系统性能、音频性能、功耗控制等多方面技术优势，从 2014 年开始陆续通过飞利浦、松下、小米等终端品牌客户的认证，实现对上述品牌蓝牙耳机、蓝牙音箱等终端产品的供货。

受 2019 年开始的全球非苹果品牌蓝牙 TWS 耳机销售爆发式增长的影响，上述终端品牌客户的单边式、头戴式和绕颈式蓝牙耳机产品市场迅速下滑，对公司芯片的需求减少，同时公司调整产品定位，自 2019 年开始减少了原蓝牙耳机产品的研发及市场推广投入，开始了蓝牙 TWS 耳机芯片研发，公司早期推出的第一代中端蓝牙音频芯片 WS962X 系列产品进入迭代周期，使得公司向上述终端品牌客户的销售收入逐年下降。

3、相关信息披露与发行人客户构成是否匹配

根据经销商所提供的进销存、销售明细等穿透核查文件，公司终端品牌客户集中度较高，对应的终端品牌客户主要为哈曼国际，哈曼国际以外的终端品牌客户收入占比较低且逐年下降。公司在招股说明书等申请文件中披露公司第一大客户为创高鑫，对应的主要终端品牌客户为世界知名专业音频设备厂商哈曼国际，相关信息披露与发行人客户构成相匹配。

二、发行人向哈曼国际供货过程中涉及的相关主体及基本情况，相关方之间的具体合作模式与合同签署情况，货物流、资金流、单据流情况，是否存在合作研发、独家供货、合作期限、违约责任等方面的约定，结合相关条款及实际履行情况分析发行人与各方合作的稳定性及可持续性

（一）发行人向哈曼国际供货过程中涉及的相关主体及基本情况，相关方之间的具体合作模式与合同签署情况，货物流、资金流、单据流情况

1、发行人向哈曼国际供货过程中涉及的相关主体及基本情况

发行人所处的产业链较长，蓝牙音频 SoC 芯片主要通过经销商（直接客户）、模组厂（终端客户）、ODM/OEM 厂商最终进入终端品牌客户的供应体系，其中经销商包括创高鑫及关联方、嘉瑞森，主要为发行人提供了资金流、物流的支持、日常关系维护和商业机会的发掘等服务；模组厂通常既有方案设计能力又有模组生产制造能力，模组厂采购公司芯片并进行二次开发设计，加工成专用蓝牙音频主控模块后销售至 ODM/OEM 厂商；ODM/OEM 厂商主要负责组装成品蓝牙音箱或蓝牙耳机向终端品牌客户供货。

根据公开资料查询与访谈确认，发行人向哈曼国际供货过程中涉及的相关主体基本情况具体如下：

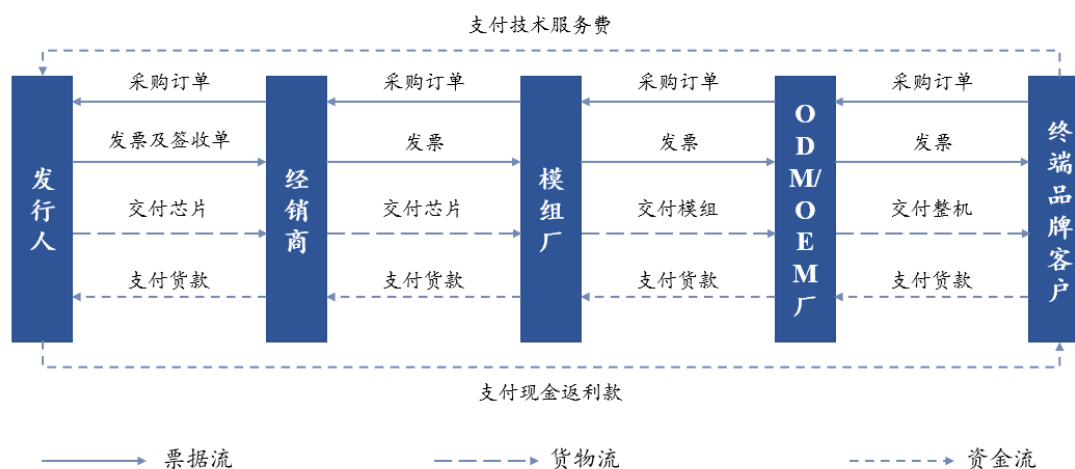
性质	公司名称	成立日期	注册资本	控股股东/实际控制人	基本情况	是否与发行人存在贸易、资金往来
经销商（直接客户）	创高鑫	2016-01-25	100 万港币	刘小义	公司主要从事电子类产品及电子物料买卖及销售、国际贸易	是
	安鼎芯	2018-07-12	1 万港币			
	嘉瑞森	2018-05-21	1 万港币	郑锦国	公司主要从事电子类产品及电子物料买卖及销售、国际贸易	是
模组厂（终端客户）	深圳市晶讯技术股份有限公司	2003-03-07	5,400 万元人民币	宋镭	公司主要从事无线通讯产品的研发及智能家居产业链的打造，包括智能网关、APP 应用及云服务等，提供研发、生产、销售、服务一站式物联网和无线音频的解决方案。	否
	深圳市众诺物联科技有限公司	2020-09-28	1,000 万元人民币			
	斯特尼奥科技（深圳）有限公司	2019-12-31	200 万元人民币	李军	公司主要从事集成电路设计、研发；电子软件、印刷电路板组件（PCBA）、通讯设备、电子产品的生产加工及销售。	否
	深圳市泓诚达电子有限公司	2018-07-10	100 万元人民币	李军	公司主要从事集成电路设计、研发；电子软件、印刷电路板组件（PCBA）、通讯设备、电子产品的生产加工及销售。公司于 2021 年 5 月 28 日注销，后续以斯特尼奥主体进行交易。	否

注：斯特尼奥科技（深圳）有限公司、斯特尼奥科技（深圳）有限公司工商登记控股股东陈国平持有股份系为李军代持。

报告期内，公司及控股股东及实际控制人、董事、监事、高级管理人员及其关系密切的家庭成员与上述主体不存在关联关系。

2、相关方之间的具体合作模式与合同签署情况，货物流、资金流、单据流情况

由于蓝牙音箱产业链包含经销商、模组厂、ODM/OEM 厂商等多个中间环节，发行人除与经销商、终端品牌客户直接发生交易外，并未与下游产业链的其他主体直接发生交易或签署相关合同，根据经销商及下游客户的访谈，发行人向终端品牌客户供货过程中涉及的相关主体的货物流、资金流、单据流情况具体如下图所示：



(1) 具体合作模式与合同签署情况：通常由终端品牌客户提出需求，提交整机订单予 ODM/OEM 厂商，再由 ODM/OEM 厂商结合排产计划提交订单并逐级反馈到模组厂、经销商，由发行人的经销商向发行人提交订单。发行人与经销商采用买断式经销的合作模式，除签署框架销售协议外，经销商根据模组厂向其下达的采购订单及滚动预测向发行人下达采购订单，采购订单中具体约定每批产品采购的型号、数量、价格、交货日期等内容。

(2) 货物流情况：成品芯片由封测厂通过物流方式运输至发行人香港仓库，后续发行人根据订单或者返点申请与经销商约定提货时间并由经销商上门自提，经销商检查产品数量和外观并确认签收单后，在香港仓库完成产品交付。经销商负责按照下游客户要求将货物交付至模组厂，模组厂采购芯片后加工成专用蓝牙音频主控模块销售给蓝牙音箱 ODM/OEM 厂商，再由 ODM/OEM 厂组装为成品蓝牙音箱向终端品牌客户供货。

(3) 资金流情况：报告期内，公司采取买断式经销的销售模式，公司与经

销商进行款项结算，经销商以电汇方式直接付款至发行人。除公司向终端品牌客户支付的现金返利以及收取的技术服务费以外，公司与下游产业链的其他主体均不存在资金往来。发行人与关于现金返利的约定详见本题“（三）与哈曼国际关于现金返利的主要约定内容、实际执行过程及具体会计处理，各年度返利金额的计算方法”。

（4）单据流情况：经销商根据合同或订单约定在公司香港仓库提货，公司在出货时向经销商开具形式发票和签收单，经销商提货时对产品数量和外观完整进行确认并在签收单盖章确认，签收确认后视为公司已完成交付。

（三）是否存在合作研发、独家供货、合作期限、违约责任等方面的约定，结合相关条款及实际履行情况分析发行人与各方合作的稳定性及可持续性

1、公司与终端品牌客户哈曼国际曾签署独家供货协议

2018年哈曼国际在开发新一代具有一对多串联功能的高端蓝牙音箱产品时，向发行人提出了配合其产品方案的蓝牙音频主控芯片技术委托开发需求，并于2019年向发行人支付了相关技术开发服务费。考虑到WS9638芯片在智能组网、蓝牙远距离信号传输、重低音音质及低功耗等性能方面具有部分定制化特点，哈曼国际提出与发行人签署短期独家供货协议的要求。

发行人当时仍处于具有智能自组网功能的高端蓝牙音频芯片市场开拓初期阶段，正在积极拓展有相关功能需求的客户，哈曼国际的JBL高端蓝牙音箱在该功能的商业化推广方面具备深厚的市场基础及优良的口碑。综合考量自身发展规划以及终端品牌客户将带来的品牌、口碑效应，为切入并实现先进的ECSB技术商业化应用领域，巩固与终端品牌客户的合作关系，公司于2018年12月与哈曼国际签署了独家供货协议，协议中约定：“2019年6月1日至2019年11月30日期间”为WS9638芯片的独占期，在独占期内，中感微不得直接或间接向除哈曼外的任何第三方销售、分销或转让WS9638芯片。相关条款的约定使得公司在发展初期对新产品的开发和生产投入有较好的经济效益回报，也有利于与哈曼国际建立紧密的合作关系，符合双方的利益，具有商业合理性。上述独家供货协议到期后，双方未续签或重新签署其他独家供货协议。

综上，除上述协议外，公司未与哈曼国际就合作研发、独家供货、合作期限、

违约责任等方面作其他约定。

2、公司与终端品牌客户合作具有稳定性及可持续性

报告期内，公司应用于主要终端客户哈曼国际产品的芯片销售金额占公司销售收入的比例分别为 70.52%、84.18%、85.69% 和 88.18%，呈逐年上升趋势。

发行人 ECSB 蓝牙一对多音频自组网技术可支持主要终端产品的多台蓝牙音箱串联功能的实现，支持终端产品不同代际、不同型号在蓝牙音频串联功能的横向及纵向兼容，提升终端产品的性能表现及客户粘性，因此需要在技术上达到前后兼容，一旦选择芯片原厂并量产后，通常不会轻易进行更换，以保持技术的一贯性；同时，考虑主控芯片供应商是支持产品先进功能实现的重要核心部件，且高端产品的技术支持需求较高，终端品牌厂商及其模组厂、整机厂与发行人多年来合作顺利，在无重大异常原因的情况下，新产品方案开发亦会优先征求发行人方案进行技术评估，以降低新进供应商可能存在的试错成本与沟通成本。

公司自 2016 年以来与主要终端品牌客户哈曼国际持续合作，凭借强大的研发能力、高品质的产品以及快捷高效的后续服务能力，获得客户高度认可并与其建立了长期稳定的合作关系，2019 年至今逐渐实现对其高端产品线全线供货，并持续配合其产品开发需求进行芯片迭代开发，与终端品牌客户的粘性不断加强，合作内容持续深入，双方的合作具有可持续性和稳定性。

3、针对重大事项提示补充披露

发行人已在招股说明书“重大事项提示”之“二、特别风险提示”之“（九）收入规模波动的风险”、“第四节 风险因素”之“六、财务风险”之“（六）收入规模波动的风险”进行了补充披露，上述风险提示信息披露准确，风险揭示充分。

三、与哈曼国际关于现金返利的主要约定内容、实际执行过程及具体会计处理，各年度返利金额的计算方法，最终销售价格与其他终端客户的差异比较情况；返利事项是否系哈曼国际对芯片供应商的普遍约定，不同供应商的返利标准是否一致，是否符合行业惯例

（一）与哈曼国际关于现金返利的主要约定内容、实际执行过程及具体会计处理，各年度返利金额的计算方法，最终销售价格与其他终端客户的差异比较情况

1、公司与哈曼国际关于现金返利的主要约定内容及实际执行过程

哈曼国际根据行业惯例与公司协商约定返利规则已申请豁免披露。

2019年至2021年现金返利的约定与实际执行过程一致，其中考虑整体行业产能变化情况并为鼓励公司继续保障产品的稳定供应，终端品牌客户对2020年现金返利予以减免71.48万美金。2021年下半年以来，半导体产业产能紧张趋势仍未得到实质性缓解，且行业采购价格普遍提升；2021年由于半导体行业产能紧张等因素，公司存储芯片采购价格较2020年大幅上涨137.43%，2022年晶圆采购价格也将有明显上涨，而公司终端品牌客户对芯片供应安全和及时性要求较高，出于对公司保障芯片供应的鼓励和与产业链供应商共同发展的目的，经双方协商决定取消2022年返利政策。根据访谈得知，未来哈曼国际对于采购发行人产品的价格调节机制不会以返利政策的模式进行，将根据市场及供应商情况综合考虑，以商业谈判的方式对采购价格调节，相关安排具备持续性。由于具体的返利政策涉及终端品牌客户自身的供应链采购价格管理体系，出于保护其自身商业秘密的目的，关于返利调整是否系对同类产品供应商的统一安排等相关信息，终端客户表示无法告知中介机构。

2、现金返利具体会计处理

（1）计提返利时：

公司的会计处理过程为按照返利金额冲减营业收入并相应计提其他应付款；

（2）兑付返利时：

公司按照计提返利的金额支付相应款项至哈曼国际指定账户，冲减其他应付款。

3、各年度现金返利金额的计算方法

报告期内，公司各年度返利金额的计算方法保持一致。

年度现金返利金额=可返利型号芯片数量*单位返利金额。具体单位返利金额

如下：

型号	单位返利标准
WS9623M	\ (豁免披露)
WS9623S	\ (豁免披露)
WS9638	\ (豁免披露)

4、各年度销量与终端品牌客户哈曼国际确认可返利的芯片出货量比较情况

2019年至2021年公司可返利产品中应用于终端品牌产品的出货量与终端品牌客户确认可返利的芯片数量比较情况具体如下：

单位：万颗

项目	2021年	2020年	2019年
可返利的芯片数量	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)
出货量	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)
占比	79.62%	84.80%	93.79%

注：出货量=可返利型号产品销量+实物返利数量，是参与现金返利政策的产品型号中，应用于终端品牌客户产品的当期销售量和实物返利出库量合计值。

2019年至2021年，公司现金返利可返利芯片数量均小于公司相关型号出货量，比例分别为93.79%、84.80%和79.62%，整体占比较高，呈逐年降低趋势。

2019年至2021年，公司现金返利可返利芯片数量均小于对应型号出货量，且二者比例整体较高；因产业链较长、时间性差异等因素综合影响，两者数量有一定差异，存在商业合理性，发行人产品销售存在真实性，不存在利用经销商或供应链为发行人囤货的情形。

5、公司向终端品牌客户为哈曼国际的最终销售价格与其他终端客户的差异比较情况

报告期内，公司向终端品牌客户为哈曼国际的最终销售价格与其他终端客户的差异比较情况具体如下：

单位：万元、元/颗

系列	项目	2022年1-6月			2021年		
		终端为哈曼国际	其他客户	差异率	终端为哈曼国际	其他客户	差异率
WS9623系列	销售收入	1,145.92	10.92	103.94倍	3,402.59	230.37	13.77倍
	平均单价	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)

		露)	露)	露)	露)	露)	露)
WS9638 系列	销售收入	7,931.51	42.59	185.21 倍	14,447.19	19.10	755.24 倍
	平均单价	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)
系列	项目	2020 年			2019 年		
		终端为哈曼国际	其他客户	差异率	终端为哈曼国际	其他客户	差异率
WS9623 系列	销售收入	7,696.26	379.92	19.26 倍	9,252.60	2,549.05	2.63 倍
	平均单价	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)
WS9638 系列	销售收入	6,967.24	-	-	7,582.24	-	-
	平均单价	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)

注：报告期内，WS9626 系列、WS9641 系列和 WS9648 系列不存在向终端品牌商哈曼国际和其他厂商同时供货的情形，此处不进行对比。

报告期内，公司高端蓝牙音频芯片主要向哈曼国际各类高端蓝牙音箱产线供货，向其他厂商销售占比较小，且公司高端蓝牙音频芯片与哈曼国际存在返利约定，使得向哈曼国际的最终销售价格与其他客户销售平均价存在差异，存在合理性。

(二) 返利事项是否系哈曼国际对芯片供应商的普遍约定，不同供应商的返利标准是否一致，是否符合行业惯例

1、上游芯片供应商普遍与哈曼国际存在返利约定，返利标准随供应商地位、经营情况、终端产品类型等情况的不同存在差异

根据保荐机构对哈曼国际访谈得知，返利事项系其对芯片供应商的普遍约定，返利标准随供应商地位、经营情况、终端产品类型等情况的不同存在少量差异。

2、芯片供应商向下游直接客户、终端客户提供返利系半导体上游行业公司较为常用商业模式

国际芯片厂商为推广其特定芯片产品和技术在各领域的应用，会根据采购其芯片的相关客户的价格承受能力、芯片的最终应用领域、应用的芯片功能、采购方的市场规模和地位等，对采购其芯片的客户实施返利政策。

半导体行业公司对芯片供应商向下游直接客户、间接客户提供返利事项均有所披露，具体情况如下：

名称	恒玄科技	炬芯科技	移远通信	雅创电子	爱联科技
文件名称	招股说明书	发行人及保荐机构回复意见	招股说明书	招股说明书	招股说明书
内容	公司因为对直接客户的销售而产生对间接客户的返利义务，向间接客户支付返利属于向客户的客户支付对价，公司将相关返利作冲减收入处理。	基于部分产品的市场推广，公司对部分经销商采购的特定产品给予销售返利，包括给予直接客户折扣以及向间接客户返利的情形，其中间接客户为经销商的下级客户。	高通公司作为移远通信直接供应商，对使用特定型号芯片的客户有返利补贴政策，包括其直接客户或间接客户。	部分欧美电子元器件供应商如高通、博通、恩智浦、英飞凌等主要采用“返利模式”，目的系获取销售主动权、管理代理商、稳定价格体系。	高通，联发科等芯片厂商对采购量较大，符合特定条件的模组厂商给予返利政策，采购金额越大，返利越多。

由上表可知，同行业可比公司恒玄科技、炬芯科技、高通、联发科等芯片供应商对使用其特定型号芯片的直接或间接客户有返利补贴政策。以高通为例，其下游客户对其返利政策披露具体情况如下：

名称	华勤技术	广和通	有方科技
文件名称	发行人及保荐机构关于申请文件的第二轮审核问询函的回复	发行股份及支付现金购买资产并募集配套资金报告书	发行人及保荐机构回复意见
内容	<p>返利政策：高通通过返利政策通知文件，向公司明确可享受返利的芯片型号以及不同型号芯片所适用的返利单价及条件（一般基于整机出货对应的使用芯片量），于每季度末的下月前 30 天由公司进行申请，高通在一个月内确认后结算。</p> <p>返利计提的标准和依据：公司按照整机出货对应的使用芯片数据，结合享受返利的型号以及返利单价计算返利计提金额。兑现方法：经确认的返利金额以抵扣采购应付货款的形式进行结算。”</p>	根据标的公司与高通签订的返利文件的约定，标的公司生产的模组产品在实现销售后，针对特定型号的芯片，高通需按照约定支付给标的公司一定的返利金额或者签发可以抵扣采购货款的返利确认单（Credit Memo）。	根据高通返利政策，部分基带芯片自 2015 年起享受高通返利。公司根据可返利型号芯片的数量及单位返利，通过系统按季度向高通申报返利，高通在进行审批确认后向公司发送返利确认单据（Credit Memo）。

综上，返利约定是终端品牌客户对上游芯片供应商的普遍约定，是同行业可比公司为产品市场推广与下游客户采用的普遍合作模式，具体返利标准随供应商地位、经营情况、终端产品类型等情况的不同存在差异。

四、刘小义及其控制企业的基本情况，是否与发行人及其关联方、哈曼国际存在关联关系或其他特殊关系，哈曼国际是否指定发行人向创高鑫销售，发行人选择创高鑫而非其他经销商或直接销售的原因，创高鑫及其关联方的毛利率水平，各期采购量与销售量均完全一致的原因及合理性；全面梳理发行人与创高鑫及其关联方的业务开展情况，逐一分析实物返利、指定采购、第三方回款等特殊事项的原因及合理性

（一）刘小义及其控制企业的基本情况，是否与发行人及其关联方、哈曼国际存在关联关系或其他特殊关系

报告期内，创高鑫为公司第一大客户及经销商，其实际控制人刘小义及其所控制的企业清单如下：

序号	公司名称	注册地	是否与公司存在贸易往来
1	创高鑫科技有限公司	中国香港	是
2	安鼎芯科技有限公司	中国香港	是
3	深圳市创高鑫科技有限公司	中国大陆	无
4	深圳市安鼎芯科技有限公司	中国大陆	无
5	深圳市星马贸易有限公司	中国大陆	无
6	ON MAX CORE TECHNOLOGY LIMITED	BVI	无

上述公司基本情况具体如下：

项目	内容
公司名称	创高鑫科技有限公司
成立日期	2016-01-25
注册资本	100 万港币
注册地址	中国香港九龙旺角道 33 号凯途发展大厦 7 楼 704 室
法定代表人	刘小义
实际控制人	刘小义
股权结构	刘小义持有 100% 股份
统一社会信用代码/企业编号	2334383
经营范围	电子类产品及电子物料买卖及销售、国际贸易
合作情况	双方自 2016 年开始合作，合作关系稳定
与发行人之间的关联关系	无关联关系

与哈曼国际之间的关联关系	无关联关系
--------------	-------

项目	内容
公司名称	安鼎芯科技有限公司
成立日期	2018-07-12
注册资本	1 万港币
注册地址	UNIT 04,7/F BRIGHT WAY TOWER NO 33 MONG KOK RD KL
法定代表人	刘小义
实际控制人	刘小义
股权结构	刘小义持有 100% 股份
统一社会信用代码/企业编号	2721259
经营范围	电子类产品及电子物料买卖及销售、国际贸易
合作情况	双方自 2018 年开始合作，合作关系稳定
与发行人之间的关联关系	无关联关系
与哈曼国际之间的关联关系	无关联关系

项目	内容
公司名称	深圳市创高鑫科技有限公司
成立日期	2016-12-22
注册资本	500 万元人民币
注册地址	深圳市龙岗区龙岗街道南联社区龙岗大道 5003 号旭源大厦 1304 室
法定代表人	刘小义
实际控制人	刘小义
股权结构	刘小义持有 100% 股份
统一社会信用代码/企业编号	91440300MA5DR5EF0N
经营范围	一般经营项目是：计算机软硬件、电子元器件、电子产品、电子设备、蓝牙芯片、数码产品、集成电路、集成线路板、仪器仪表的技术开发与销售；信息咨询（不含限制项目）；国内贸易；货物及技术的进出口业务。
合作情况	无
与发行人之间的关联关系	无关联关系
与哈曼国际之间的关联关系	无关联关系

项目	内容
公司名称	深圳市安鼎芯科技有限公司

项目	内容
成立日期	2018-03-05
注册资本	500 万元人民币
注册地址	深圳市龙岗区龙岗街道南联社区龙岗大道 5003 号旭源大厦 4 楼 3A03
法定代表人	刘小义
实际控制人	刘小义
股权结构	刘小义持有 90% 股份；深圳市创高鑫科技有限公司持有 10% 股份
统一社会信用代码/企业编号	91440300MA5F0T8L18
经营范围	一般经营项目是：IC、芯片、电子产品、计算机软硬件、电子元器件、数码产品、通讯产品的技术开发与销售；商务信息咨询；经济信息咨询；经营电子商务；从事广告业务；应用软件技术开发；企业形象策划；企业管理咨询；文化艺术活动策划；网络技术开发、技术咨询、技术转让、技术服务；国内贸易；货物及技术进出口。
合作情况	无
与发行人之间的关联关系	无关联关系
与哈曼国际之间的关联关系	无关联关系

项目	内容
公司名称	深圳市星马贸易有限公司
成立日期	2012-03-13
注册资本	3 万元人民币
注册地址	深圳市龙岗区龙城街道吉祥社区龙翔大道 7188 号万科天誉中央广场 C2-2402
法定代表人	刘小义
实际控制人	刘小义
股权结构	刘小义持有 99% 股份；黄耀环持有 1% 股份
统一社会信用代码/企业编号	914403005918632105
经营范围	一般经营项目是：国内贸易（法律、行政法规、国务院决定规定在登记前须经批准的项目除外）；眼镜、手袋、工艺礼品、饰品的购销。
合作情况	无
与发行人之间的关联关系	无关联关系
与哈曼国际之间的关联关系	无关联关系

项目	内容
公司名称	ON MAX CORE TECHNOLOGY LIMITED

项目	内容
成立日期	2018-08-31
注册资本	5 万美元
注册地址	Wickhams Cay II, Road Town, Tortola, VG1100
法定代表人	刘小义
实际控制人	刘小义
股权结构	刘小义持有 100% 股份
统一社会信用代码/企业编号	1990906
经营范围	电子类产品及电子物料买卖及销售、国际贸易
合作情况	无
与发行人之间的关联关系	无关联关系
与哈曼国际之间的关联关系	无关联关系

（二）哈曼国际是否指定发行人向创高鑫销售，发行人选择创高鑫而非其他经销商或直接销售的原因

根据保荐机构对哈曼国际访谈得知，中感微不是哈曼国际的直接供应商，不存在哈曼国际为间接供应商指定经销商的情形；根据保荐机构对创高鑫访谈得知，创高鑫未受哈曼国际指定。发行人与创高鑫签订《经销商合作框架协议》，协议中未约定排他性的独家经营和销售发行人产品的条款，但为避免同业竞争，同时集中有限资金及人力资源，降低经营风险，通常同一经销商一般只代理销售一家芯片原厂的音频主控芯片，原则上不同时销售其他音频主控芯片。根据对创高鑫访谈得知，创高鑫在蓝牙音频芯片领域仅采购发行人产品，该情况与同行业可比公司杰理科技、中科蓝讯等不存在差异，符合行业惯例。创高鑫除采购中感微蓝牙音频芯片外，还向其他芯片厂商采购部分电源管理芯片等其他芯片产品并销售，据访谈介绍创高鑫采购中感微蓝牙音频芯片占其采购的芯片产品比例约为 70%，创高鑫并非专门销售发行人产品。

创高鑫与公司合作存在商业合理性，具体原因如下：

1、经销模式系集成电路行业的常用经营模式

集成电路行业中，芯片设计公司通常采用经销模式，以充分利用经销商的销售能力和客户资源，减少公司在销售上的运营成本和管理成本；公司可比公司中恒玄科技、炬芯科技、中科蓝讯、博通集成等均系以经销模式为主。公司采用经

销模式符合集成电路行业惯例和公司自身经营特点。

哈曼国际原主要蓝牙主控芯片供应商为高通等美国供应商，由于 JBL 音箱相关的模组厂及 OEM 代工厂均处于中国大陆境内，为寻求快速的本地化支持及更高性价比，2015 年，哈曼国际考虑在中国寻求能符合其技术要求的芯片供应商。了解到上述情况后，中感微积极主动与哈曼国际取得联系。在产品方案开发和测试过程中，中感微产品凭借优秀的蓝牙射频性能、快速的本地化研发及服务响应，以及优良的产品性价比获得了哈曼国际认可。

在此过程中，创高鑫通过哈曼国际上游模组厂晶讯了解到发行人在争取进入哈曼国际供应链；晶讯在当时发展阶段下存在一定的资金压力。创高鑫实际控制人刘小义从事电子消费品贸易业务多年，对行业经销运作方式经验丰富，且资金实力较强，因此创高鑫作为经销商与发行人、晶讯合作，自 2016 年开始，正式向哈曼国际供应蓝牙音频芯片。

2、公司向哈曼国际供应产品链条较长，创高鑫不与哈曼国际直接发生贸易往来

消费电子类产品生产所涉及的产业链条较长，公司所设计并销售的蓝牙音频 SoC 芯片需要通过经销商、模组厂、ODM/OEM 厂商等环节，最终进入终端品牌客户的供应体系。

在此供应链条中，为减少自身存货压力及资金风险，经销商创高鑫保持与下游模组厂和 ODM/OEM 厂商的及时沟通，结合下游客户需求及市场行情，承担向发行人下单采购、订单需求预测、支付货款及货物流转等职能；创高鑫与终端品牌客户哈曼国际不产生直接贸易往来，也不存在直接的资金、货物往来。

3、公司与创高鑫保持了良好的合作关系

2016 年至今合作至今，公司与创高鑫的交易规模逐渐增加，创高鑫能够准确、及时向公司下达订单，提供下游市场订单预测，按时付款并且良好的协调货物流转等工作，对公司按时备货及收款、提高资金周转效率，减少运营风险等起到了积极作用，保持了良好的合作关系。

综上，创高鑫不是哈曼国际所指定的经销商；公司与经销商创高鑫的合作符合集成电路行业惯例和经营特点，双方保持了良好的合作关系，至今稳定合作。

（三）创高鑫及其关联方的毛利率水平，各期采购量与销售量均完全一致的原因及合理性

1、创高鑫及其关联方的毛利率水平

（1）创高鑫及其关联方对外销售毛利率水平

为保证公司产品销售价格稳定和产品的市场竞争力，公司根据终端品牌客户性质及市场情况，结合经销商的反馈的信息，设定不同型号产品应当获取的毛利率范围，经销商可在约定范围内自主定价对外销售。公司与创高鑫签订《经销商合作框架协议》约定：“甲方（中感微）会于每季度末将下个季度的产品结算价格和最终客户指导价格通报给乙方（经销商）。乙方（经销商）应根据甲方（中感微）制订的价格策略，在上下浮动不超过 15% 的范围内，进行销售。”

根据对创高鑫访谈得知，创高鑫及其关联方对外销售中感微产品的毛利率水平已申请信息豁免披露。该毛利率水平符合《经销商合作框架协议》约定范围，与行业经销商通常毛利率水平相匹配。

（2）公司向创高鑫及其关联方销售的毛利率水平

报告期内，创高鑫及其关联方毛利率水平与其他客户差异比较情况具体如下：

单位：万元

系列	项目	2022年1-6月			2021年		
		创高鑫及其关联方	其他客户	差异率	创高鑫及其关联方	其他客户	差异率
WS9623系列	销售收入	1,145.92	10.92	103.94 倍	3,402.59	230.37	13.77 倍
	毛利率	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)
WS9638系列	销售收入	7,931.51	42.59	185.21 倍	14,447.19	19.10	755.24 倍
	毛利率	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)
系列	项目	2020年			2019年		
		创高鑫及其关联方	其他客户	差异率	创高鑫及其关联方	其他客户	差异率
WS9623系列	销售收入	7,696.26	379.92	19.26 倍	8,602.53	3,199.12	1.69 倍
	毛利率	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)
WS9638	销售收入	6,967.24	-	-	7,197.57	384.67	17.71 倍

系列	毛利率	\(豁免披露)	\(豁免披露)	\(豁免披露)	\(豁免披露)	\(豁免披露)	\(豁免披露)
----	-----	---------	---------	---------	---------	---------	---------

注：报告期内，WS9626 系列、WS9641 系列和 WS9648 系列不存在向终端品牌商哈曼国际和其他厂商同时供货的情形，此处不进行对比。

报告期内，公司高端蓝牙音频芯片 WS9638 系列产品主要通过创高鑫及其关联方向哈曼国际各类高端蓝牙音箱产线供货，向其他厂商销售较少。由于公司针对 WS9638 系列产品向哈曼国际提供现金返利优惠政策，使得向哈曼国际的最终销售价格与其他客户销售均价存在差异。

2、各期采购量与销售量均完全一致的原因及合理性

报告期内，创高鑫及其关联方采购及销售数量具体情况如下：

单位：万颗

项目	2022年1-6月	2021年	2020年	2019年
采购量	1,315.85	2,564.12	2,578.48	2,543.48
销售量	1,315.85	2,564.12	2,578.48	2,543.48
销售量/采购量	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

报告期内，创高鑫及其关联方主要依据其下游客户需求向公司采购芯片，由于发行人采用款到发货的信用政策，为减少自身资金压力及存货风险，创高鑫通常在收到下游客户订单后再向发行人下采购订单，一般不提前备货；因此报告期各期末，创高鑫及其关联方基本无库存，存在合理性。

（四）全面梳理发行人与创高鑫及其关联方的业务开展情况，逐一分析实物返利、指定采购、第三方回款等特殊事项的原因及合理性

1、发行人与创高鑫及其关联方的业务开展情况

报告期内，公司向创高鑫及其关联方销售情况具体如下：

单位：万元

项目	2022年1-6月		2021年	
	金额	占比	金额	占比
创高鑫	11,352.77	100.00%	20,456.25	100.00%
安鼎芯	-	-	-	-
合计	11,352.77	100.00%	20,456.25	100.00%
项目	2020年		2019年	
	金额	占比	金额	占比

创高鑫	17,081.80	99.74%	15,335.61	96.72%
安鼎芯	45.15	0.26%	519.43	3.28%
合计	17,126.94	100.00%	15,855.03	100.00%

(1) 创高鑫

创高鑫科技有限公司实际控制人刘小义有多年消费电子类产品经销经验，具备一定的资金实力。2016年，刘小义通过哈曼上游模组厂晶讯了解到中感微在争取进入哈曼国际供应链，由于晶讯在当时发展阶段下存在一定资金压力，创高鑫作为经销商与发行人、晶讯一起合作，自2016年开始，正式向哈曼国际供应蓝牙音频芯片。

报告期内，经销商创高鑫保持与下游模组厂和 ODM/OEM 厂商的及时沟通，结合下游客户需求及市场行情，承担向发行人下单采购、订单需求预测、支付货款及货物流转等职能。随着发行人产品进入哈曼国际产品线的不断丰富，创高鑫逐步成为发行人第一大客户。报告期内，发行人对创高鑫销售收入逐年增加，分别为 15,335.61 万元、17,081.80 万元、20,456.25 万元和 11,352.77 万元。

(2) 安鼎芯

2018年，出于开拓市场及扩大业务范围的需求，刘小义以个人独资形式于2018年7月12日设立安鼎芯科技有限公司。

由于安鼎芯系创高鑫同一控制下关联方，基于内部资金的调配安排，2019年及2020年刘小义利用安鼎芯公司资金向发行人采购产品，以提高内部资金周转效率。2020年，受新冠疫情影响，安鼎芯客户开拓工作逐步暂停，后续未有实际经营。因此，安鼎芯业务开展、采购及资金安排存在商业合理性。

2、关于实物返利

报告期内，公司存在对采购量较大、符合特定条件的模组厂商给予返利政策。模组厂商通过经销商向公司发起返利申请，经公司审批通过后，确定面向模组厂商的返利比例或实物返利数量，由公司以实物方式支付给经销商。

报告期内，公司通过创高鑫向其下游模组厂提供以实物形式支付的返利优惠政策，具体涉及数量及金额如下：

单位：万颗、万元

项目	2022年1-6月	2021年	2020年	2019年
实物返利数量	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)
向创高鑫及安鼎芯销售数量	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)
占比	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)
实物返利对应金额	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)
向创高鑫及安鼎芯销售收入	11,352.77	20,456.25	17,126.94	15,855.03
占比	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)	\ (豁免披露)

综上，高通、联发科等芯片供应商对使用其特定型号芯片的直接或间接客户有返利补贴政策，返利政策系半导体行业常用商业模式；发行人与哈曼国际的合作模式在一定程度上沿用了早期高通与哈曼国际的合作方式，发行人存在与下游模组厂、终端品牌客户返利政策，有助于促进发行人的长期商业发展和在下游模组厂、终端品牌客户中供应商的地位，存在合理性。

3、关于指定采购

2017年，范德比尔特获取了新加坡智慧生态岛开发有限公司的智慧城市项目订单，终端应用主要为带有蓝牙音箱的智慧路灯以及智能电表抄表集中器，由于上述项目需要使用基于蓝牙通信的音频播放和传感功能，因此范德比尔特与发行人取得联系并开始合作，成为发行人经销商。

上述应用均为发行人产品在物联网方面的应用尝试，其中带有蓝牙音箱的智慧路灯应用为城市路灯的智能化升级，在路灯箱体中安装带有蓝牙音频芯片的音箱，使路灯增加蓝牙音箱的智能化功能，方便人们在不自带音频播放设备的情况下，仅需在路灯附近连接蓝牙，就可以实现音频播放娱乐功能。该应用需求主要取决于市政规划需求，并非消费电子领域，由于后续终端使用方无进一步需求规划，因此未持续采购。

智能电表抄表集中器应用系在智能电表中使用发行人蓝牙自组网核心技术实现超过100台智能电表互联。手机蓝牙与该蓝牙自组网连接后，可以通过手机APP实现智能电表的数据收集、存储及上传，大幅提升了抄表效率。发行人2019年在该应用进行了小规模尝试，由于发行人产品中的音频子系统、DSP等功能模

块在智能抄表集中器应用中处于闲置状态，且该应用对片上存储空间要求也较小，因此发行人蓝牙音频芯片在该应用中不具有成本优势，后续未继续在该应用上开展合作。

综上，带有蓝牙音箱的智慧路灯应用目前仍较为小众，后续终端使用方无进一步需求规划，范德比尔特未拓展其他智慧城市业务；智能电表抄表集中器应用需求尽管与发行人核心技术蓝牙自组网较为契合，然而成本更低的蓝牙数据传输芯片即可支持，因此均不是发行人现有蓝牙音频 SoC 芯片的典型应用场景。报告期内发行人集中主要研发精力进行蓝牙 TWS 耳机、高端蓝牙音频芯片迭代产品等产品研发，以及对终端客户产品应用进行技术支持等，暂未积极开发其他智慧城市项目及客户，后续未实现在其他智慧城市项目中的落地。未来，随着公司规模逐渐扩大及融资渠道拓宽，公司将利用自主可控的蓝牙自组网等核心技术优势，在智慧城市的物联网应用中进行更多尝试。

范德比尔特下游业务拓展缓慢，采购发行人产品消化进度减慢，于是范德比尔特向中感微申请退货；由于公司产品非质量问题不得退换，公司与创高鑫协商，创高鑫可以根据下游订单需求情况，向范德比尔特采购所需型号产品，以帮助其消化库存。2019 年，发行人向范德比尔特销售收入共计 1,616.80 万元，其中 1,034.74 万元销售至创高鑫，占比 64.00%。

2020 年，范德比尔特项目订单交付结束，未能获取其他新订单需求，且库存基本消化完毕，范德比尔特遂退出发行人经销商体系，不再从事蓝牙音频 SoC 芯片的经销业务。

综上，2019 年，范德比尔特向创高鑫销售的情形存在商业合理性，主要系为帮助范德比尔特消化库存所做的暂时性安排，对发行人经营情况影响较小。

4、关于第三方回款

2020 年，安鼎芯通过第三方付款的金额为 311.67 万元，占发行人当期营业收入比例为 1.53%，主要系安鼎芯的实际控制人刘小义考虑内部资金调度安排，指定同一控制下的 ON MAX CORE TECHNOLOGY LIMITED 代为支付。报告期内公司建立了第三方回款相关的内部控制制度，原则上不允许非合同客户代为付款，公司基于双方长期的合作关系并且考虑加快资金周转效率，经双方充分沟通

后，同意安鼎芯基于自身的资金调度安排采用第三方回款的方式，并根据公司第三方回款的流程签订委托付款函。

刘小义作为安鼎芯实际控制人指定其他关联主体向公司支付货款具有商业合理性，符合真实交易背景，该笔第三方回款具有偶发性。除上述情形外，报告期内，创高鑫及安鼎芯不存在其他第三方回款的情形。

五、结合报告期内的客户拓展工作及实际成果，说明收入集中于单一客户且占比不断提高的原因及合理性，是否符合行业惯例；严格对照《首发业务若干问题解答》第 38 项、《科创板审核问答（二）》第 12 项相关要求，分析发行人对哈曼国际及创高鑫是否构成重大依赖，是否对公司持续经营能力构成重大不利影响，并针对性进行重大事项提示、充分揭示相关风险

（一）结合报告期内的客户拓展工作及实际成果，说明收入集中于单一客户且占比不断提高的原因及合理性，是否符合行业惯例

1、发行人下游市场集中度及市场容量

（1）主要终端品牌市场占有率较高，且逐年提升

公司目前蓝牙音频芯片的主要应用于蓝牙音箱，报告期内蓝牙音箱终端应用场景的销售收入分别为 15,617.84 万元、16,652.93 万元、20,028.03 万元和 11,395.37 万元，占公司营业收入比约为 85%。

根据权威消费电子领域咨询机构 Futuresource Consulting 报告，在蓝牙音箱产品中，JBL 市场占有率全球领先且呈逐渐上升趋势，出货量市场占有率从 2019 年的 34.2% 逐年提升至最新的 38%，且产品较为高端，随着产品价格提升市占率进一步提高，其中在单价 100 美元以下市场中市占率为 35%，在 100 美元-200 美元市场中市占率上升至 41%，在更高端的 200 美元以上市场中市占率进一步提高至 49%。另外，该报告还指出，由于芯片短缺及全球运输成本增加等原因，超低价音箱产品的供给需求均将大幅下降，蓝牙音箱将向着更高质量产品的方向发展。据此推测，JBL 蓝牙音箱市场销量及占有率未来还将进一步上升。

报告期内，公司蓝牙音频芯片主要应用于 JBL、哈曼卡顿等蓝牙音箱产品，由于发行人产品终端应用蓝牙音箱市场集中度较高，终端品牌在蓝牙音箱市场，尤其是中高端蓝牙音箱市场的市场占有率较高，且报告期内终端品牌市场占有率

逐年提升，因此公司销售结构呈现出客户集中度较高且占比提升的特点具有合理性。

（2）下游市场容量及变化趋势

蓝牙音频芯片可应用于蓝牙音箱及智能音箱中的蓝牙通信芯片，上述终端应用统称为无线音箱。由于全球消费需求放缓、地缘政治紧张局势不断上升等因素，Futuresource Consulting 于 2022 年年中，对无线音箱产品 2022 年及 2023 年年增长率预期大幅下调约 10%，下调后全部无线音箱市场容量预计将从 2022 年的 1.73 亿只上升至 2026 年的 1.84 亿只，上升幅度 6.38%；其中蓝牙音箱市场容量将从 2022 年的 6,146.80 万只上升至 2026 年的 6,292.20 万只，上升幅度 2.37%，增幅小于智能音箱增幅。该机构对市场判断较为谨慎，并根据多维度因素对市场预期进行实时调整。总体来看，发行人下游市场未来几年总量基本保持稳定，略有上升。

从地域分布看，亚太地区及欧洲占蓝牙音箱及无线音箱市场总量超过 50%，其中中国是亚太经济体的重要参与者。随着中国疫情管控的全面放开，及中共中央、国务院发布《扩大内需战略规划纲要（2022—2035 年）》等政策对后疫情时期拉动内需、刺激消费的影响，中国市场增速预期将高于 2022 年中预测时情况，对拉动全球蓝牙音箱及无线音箱市场规模做出进一步贡献。

除蓝牙音箱外，发行人 2023 年营业收入预期增长主要来源于在研的 TWS 蓝牙耳机芯片正式投入量产。根据 Counterpoint Research 数据，2016 年全球品牌 TWS 蓝牙耳机出货量仅为 91 万副，2018 年增长到 4,600 万副，年均复合增长率为 124%，为 TWS 蓝牙耳机的高速发展期。在中低端品牌 TWS 蓝牙耳机市场的拉动下，2020 年全球品牌 TWS 蓝牙耳机出货量达到 2.33 亿副，同比增长 78%。2021 年全球品牌 TWS 蓝牙耳机出货量为 3.10 亿副，同比增长 33%，增幅开始放缓，但仍保持着较高速的增长。尽管短期来看，新冠疫情反复、物流受限、俄乌战争导致的欧洲市场下滑等宏观因素对智能终端产品市场存在影响，一定程度上抑制终端产品市场消费需求，导致下游市场增速有所放缓，然而 TWS 耳机市场在经历高速增长期及产品迭代后，未来存量市场的换新需求及多样化用户体验将带来的增量市场需求，将成为该产品新的需求增长点。

随着 2023 年及 2024 年发行人 TWS 蓝牙耳机芯片及智能音箱主控芯片陆续投入量产，发行人产品将实现除蓝牙电视音箱等个别规模较小的种类外，对主要蓝牙音频设备蓝牙音箱、智能音箱及蓝牙 TWS 耳机等种类的全覆盖。根据蓝牙技术联盟官方报告，随着蓝牙 5.3 标准的发布及 LE Audio 应用的正式推出，未来 5 年音频传输将持续引领蓝牙设备增长，是未来蓝牙音频设备增长的重要拉动因素之一，全球蓝牙音频设备出货量将从 2022 年的 14.2 亿台增长至 2026 年的 18 亿台，与此同时，蓝牙音频芯片市场规模也将随终端市场规模上升。

2、芯片产品研发周期长、投入高，发行人收入及资产规模较小，前期发展采取大客户战略

芯片研发设计从产品定义到最终实现量产供货需要经过产品设计、工艺流片、样片验证等多个阶段，研发投入转化成产品及收入所需周期较长，此期间的研发投入金额较大。公司主要研发方向所对应的终端客户对实现核心功能的蓝牙音频主控芯片及其供应商要求严格，而公司在 2018 至 2019 年产品导入 JBL 高端音箱初期整体收入及资产规模较小，研发人员数量及其他研发资源受限。

基于上述因素，公司采取“大客户战略”的发展方向，将公司产品研发、持续服务的重心聚焦于终端市场占比较高、品牌知名度高的哈曼国际，依托自身研发团队、充分发挥竞争优势，获取“大客户”优质项目和产品订单，从而有效提升公司的持续盈利能力、市场地位和品牌优势。此外，通常高端蓝牙音箱厂商在一定程度上引领行业技术发展的方向，因此“大客户战略”可为公司始终保持技术的先进性提供保障。

3、产品及技术迭代对客户集中度的影响

(1) WS9623 产品迭代导致报告期内客户集中度上升

发行人中端蓝牙音频芯片 WS9623 产品于 2014 年推出市场，为耳机、音箱通用芯片，在耳机产品方面的应用主要为单边式、头戴式和绕颈式蓝牙耳机，主要终端客户除哈曼国际外，还有 JVC、松下、飞利浦、小米等。2019 年开始，由于发布时间较长，该产品已逐渐不具备先进性，不参与新产品方案开发，且非 TWS 耳机终端应用市场下滑较快，因此进入迭代周期，收入下滑较为严重。同时，由于发行人带有先进的蓝牙自组网功能的高端蓝牙音频芯片 WS9638 于 2019

年导入终端客户蓝牙音箱后出货量增长速度较快，因此 2019 年后发行人蓝牙音频芯片终端客户集中度逐年提高。

(2) 现有产品技术路线符合蓝牙音箱市场与技术趋势，不存在短期内被迭代的风险

①现有产品可满足蓝牙音箱目前较为先进的市场需求和技术水平

发行人自主可控的蓝牙自组网等一系列核心技术能够实现音频等较大数据量信号在蓝牙射频通信中的一对多组网传输功能，同时兼具超远距离传输、低延迟、低功耗、高稳定性等性能，可以支持蓝牙音箱实现对多台串联、低延迟、高音质表现、低功耗及超远距离组网等需求，主要应用于全球知名品牌的中高端蓝牙音箱中，代表了蓝牙音箱产品目前较为先进的市场需求及技术水平。

发行人主要产品高端蓝牙音频芯片与同行业竞争对手主要应用于蓝牙音箱的主流产品及最新产品相比，芯片设计结构均为先进的双 MCU+DSP 的多核异构 SoC 结构，产品结构先进，输出功率及接收灵敏度表现较好，以自有技术支持蓝牙音频广播(一对多组网)功能，制程符合主流水平，封装工艺先进。WS9648 产品于 2021 年底推出时即支持 BT5.3+LE Audio 双模，是当时全球最早完成该先进标准认证的蓝牙音频芯片厂商，具体指标对比请见“问题一 关于科创属性”之“1.1 关于技术先进性”之“衡量蓝牙音频 SoC 芯片技术和产品先进性的主要指标或标准，发行人主要产品在关键性能指标上与行业主流水平、最高技术水平的比较情况”。

为保证产品技术先进性及竞争优势，发行人持续研发推出新产品 WS9648、WS9651 等，并持续向终端客户进行产品方案支持及产品验证，与终端客户合作良好，不存在被替代或迭代的风险。

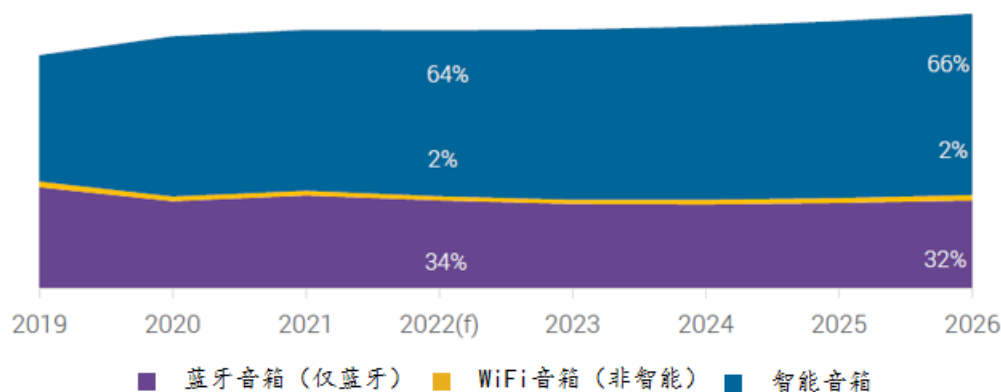
②蓝牙音箱产品市场需求长期存在，无明显迭代趋势

发行人现有产品主要应用于蓝牙音箱，终端客户为全球领先的专业音频设备厂商，市场规模稳定，占有率持续领先且逐年上升。与智能音箱的物联网语音入口、语音互动、内容分发等智能家居功能相比，蓝牙音箱侧重于高音质、低功耗、不插电可便携、可进行立体声组网等特点，更注重音乐收听体验。

蓝牙音箱与智能音箱分别代表了市场及使用者对无线音箱的不同使用偏好，

两种产品功能及形态不存在明显的可替代性。根据英国专业市场调研机构 Futuresource Consulting 发布的《HOME AUDIO MARKET REPORT Worldwide Outlook》,至 2026 年,蓝牙音箱在无线音箱中份额仅下降了 2%, 蓝牙音箱与智能音箱将长期共存, 无明显迭代趋势。

全球无线音箱市场趋势



数据来源: Futuresource Consulting, 《HOME AUDIO MARKET REPORT Worldwide Outlook》

③发行人未来计划进入智能音箱芯片市场, 扩大产品应用场景, 进一步优化客户结构

智能音箱的小型化、便携化趋势为传统蓝牙音频芯片厂商向支持物联网语音入口的智能蓝牙音箱音箱领域渗透提供了机遇。传统蓝牙音频芯片厂商在向智能蓝牙音箱主控芯片渗透的过程中, 具有成熟的蓝牙通信技术、音频算法及低功耗芯片设计经验优势, 在便携式智能音箱芯片设计上具备优势。

为扩大产品应用场景及市场规模, 公司将抓住智能音箱小型化、便携化的发展趋势, 积极推动面向智能音箱主控芯片的研发进度, 以公司领先的技术水平和研发实力争取早日进入智能音箱芯片市场。公司较早在语音识别算法及应用方面展开了研究及应用, 从 2015 年推出第一代中端蓝牙音频芯片中就支持语音唤醒及语音识别功能, 该功能的实现方法系通过麦克风收音及手机语音处理实现语音助手功能, 并先后于 2017 年及 2018 年获得“语音识别方法、装置和蓝牙耳机”及“蓝牙耳机及其语音交互控制方法”等发明专利。公司 2020 年牵头承担工信部“支持物联网语音入口的人工智能 SoC 芯片的研发及应用”项目, 并于 2021 年获

得了工信部第一期人工智能产业创新重点任务“终端神经网络芯片”领域的揭榜优胜单位称号及荣誉，是国内在语音类人工智能芯片中唯一获得此荣誉的芯片设计公司。在支持物联网语音入口的人工智能芯片方面已经具备初步前沿性技术积累。

目前已有终端客户提供智能音箱产品需求定义，发行人智能音箱主控芯片正处于研发设计阶段，预计将于 2024 年实现量产。发行人将积极拓展智能音箱相关市场需求，未来客户结构将在新应用场景下进一步优化。

4、同行业可比上市公司客户集中度情况

(1) 报告期内，同行业可比上市公司前五大客户占比具体情况如下：

可比公司	2021 年	2020 年	2019 年
恒玄科技	78.13%	75.20%	85.15%
炬芯科技	79.20%	77.93%	72.98%
杰理科技	44.99%	54.07%	65.10%
中科蓝讯	63.32%	61.60%	58.23%
博通集成	83.28%	79.61%	87.83%
希荻微	89.44%	90.51%	92.15%
平均值	73.06%	73.15%	76.91%
中感微	96.95%	94.74%	84.94%

由上表可知，同行业可比上市公司 2019-2021 年前五大客户占销售收入比平均值约为 75%。公司前五大客户占比高于同行业可比上市公司平均值主要系由于公司目前所处的高端蓝牙音频市场整体终端品牌集中度高、公司收入及资产规模仍然较小、客户数量较少所致。2020 年、2021 年，随着公司进入哈曼国际产品线的持续增加，第一名客户占比随之增加。

(2) 报告期内，同行业可比上市公司第一大客户收入占比具体情况如下：

2021 年			
公司名称	第一大客户名称	销售模式	第一大客户收入占比
炬芯科技	未披露	经销	25.74%
杰理科技	深圳华钜芯半导体有限公司、深圳市景新浩科技有限公司	经销	10.60%
中科蓝讯	深圳市华胜杰科技有限公司	经销	17.44%

博通集成	未披露	未披露	35.31%
希荻微	台湾安富利	经销	46.68%
平均值			27.15%
发行人	创高鑫	经销	85.69%
2020 年			
公司名称	第一大客户名称	销售模式	第一大客户收入占比
炬芯科技	深圳市铠硕达数码有限公司	经销	23.04%
杰理科技	深圳市科普豪电子科技有限公司	经销	12.81%
中科蓝讯	深圳中芯龙半导体有限公司、深圳市秦龙芯科技有限公司	经销	15.23%
博通集成	未披露	未披露	27.90%
希荻微	台湾安富利	经销	29.51%
平均值			21.70%
发行人	创高鑫	经销	84.18%
2019 年			
公司名称	第一大客户名称	销售模式	第一大客户收入占比
恒玄科技	天午科技有限公司、深圳市天午科技有限公司	经销	29.36%
炬芯科技	深圳市芯连芯时代科技有限公司	经销	19.89%
杰理科技	深圳市伦茨科技有限公司	经销	18.24%
中科蓝讯	深圳中芯龙半导体有限公司	经销	20.41%
博通集成	未披露	未披露	37.45%
希荻微	华为技术投资有限公司、华为终端有限公司	直销	58.25%
平均值			30.60%
发行人	创高鑫	经销	66.20%

同行业可比公司第一大客户多为经销商，公司“经销为主，直销为辅”的销售模式符合集成电路行业惯例和自身特点。报告期各期，公司第一大客户收入占比均高于同行业可比上市公司平均水平，具体原因包括：

①终端产品结构及应用场景不同。

发行人主要产品蓝牙音频传感网 SoC 芯片的主要终端应用为中高端蓝牙音箱，尤其是便携式蓝牙串联音箱，终端市场品牌集中度较高；恒玄科技、杰理科技和中科蓝讯的音频芯片产品主要应用于 TWS 耳机，TWS 耳机市场非苹果品牌的竞争者较多，品牌和白牌厂商相对更分散；希荻微的电源芯片产品主要应用于手机、笔记本电脑等消费电子设备，终端市场品牌集中度相对较高。因此不同企

业终端产品结构及产品应用场景不同,使得下游客户构成及终端市场的集中度存在差异。

②发展阶段及发展策略存在差异。

与同行业可比上市公司相比,发行人处于相对更早期的成长阶段,且融资渠道较少,报告期内发行人整体规模相对较小,可服务的优质大客户数量较为有限。

报告期内,公司营业收入与同行业可比上市公司对比情况如下:

单位:万元

可比公司	2021年	2020年	2019年
恒玄科技	176,533.82	106,117.11	64,884.16
炬芯科技	52,626.72	41,041.67	36,120.75
杰理科技	246,091.68	214,116.04	165,736.95
中科蓝讯	112,353.95	92,679.00	64,629.50
博通集成	109,499.27	80,869.97	117,462.39
希荻微	46,290.21	22,838.86	11,531.89
平均值	123,899.28	92,943.77	76,727.61
中感微	23,871.50	20,346.00	23,949.84

同行业可比上市公司的销售规模优势明显,可服务的客户数量相对更多,第一大客户收入占比相对较低。与同样定位于中高端蓝牙音频市场的恒玄科技相比,恒玄科技发展初期第一大客户收入占比较高,根据恒玄科技披露的招股书,恒玄科技2017年至2019年的第一大客户收入占比分别为62.18%、42.90%和29.36%,随着公司业务规模的扩大,第一大客户收入占比逐步下降。与销售规模相近的希荻微相比,根据希荻微披露的招股书,希荻微2018年至2020年的第一大客户收入占比分别为65.00%、58.25%和29.51%,对应的终端客户分别为高通、华为和MTK,对高通的销售收入呈现下降趋势,2019年新增第一大客户华为后2020年不再与华为继续合作,相比同行业可比上市公司的第一大客户均存在变化,报告期内,公司坚持“大客户战略”,公司第一大客户为创高鑫,对应的终端品牌客户为哈曼国际,公司第一大客户的稳定性保障了业务的稳定性及可持续性。

因此,不同企业所处发展阶段不同,选取的发展战略不同,使得下游客户集中度存在差异,公司目前收入及资产规模相对较小,深耕“大客户”战略导致客户

集中度较高符合行业发展趋势，具有合理性。

综上，芯片原厂主要专注于芯片的研发和生产，普遍将有限的销售和研发资源集中服务于少数战略性大客户。公司客户集中度高的特点与同行业可比公司不存在显著差异，公司第一大客户收入占比高于同行业可比公司具有合理性，符合行业惯例及自身发展阶段。

5、客户拓展战略逐渐转型，蓝牙音频芯片客户及产品拓展情况

受限收入与资产规模，公司前期采取“大客户战略”的发展方向，将公司产品研发、持续服务的重心战略性聚焦于终端市场占比较高、品牌知名度高的哈曼国际，以提升公司的持续盈利能力、市场地位和品牌优势。随着与主要终端品牌客户合作关系日益紧密及稳定，盈利能力逐步提升，公司有更多研发能力配合其他终端品牌及客户进行方案及产品验证，公司客户拓展战略已逐渐从前期的“大客户战略”向客户及产品类型多样化转型。

目前发行人蓝牙音频芯片的客户及产品拓展情况如下：

序号	产品类型	终端品牌	终端客户名称	进度	方案出具时间	产品验证时间	预计上市时间
1	蓝牙音箱	/（豁免披露）	/（豁免披露）	产品验证阶段（4款）	/（豁免披露）	/（豁免披露）	/（豁免披露）
2	TWS耳机			初步确定合作意向	/（豁免披露）	/（豁免披露）	/（豁免披露）
3	智能音箱			提供产品需求	/（豁免披露）	/（豁免披露）	/（豁免披露）
4	蓝牙音箱	/（豁免披露）	/（豁免披露）	已量产	/（豁免披露）	/（豁免披露）	/（豁免披露）
5	K歌宝	/（豁免披露）	/（豁免披露）	正在验证	/（豁免披露）	/（豁免披露）	/（豁免披露）
6	游戏耳机	/（豁免披露）	/（豁免披露）	正在验证	/（豁免披露）	/（豁免披露）	/（豁免披露）
7	无线麦克风	/（豁免披露）	/（豁免披露）	已确定方案	/（豁免披露）	/（豁免披露）	/（豁免披露）
9	蓝牙音箱	/（豁免披露）	/（豁免披露）	确定合作意向，签署供应商保密协议，正在进行方案沟通	/（豁免披露）	/（豁免披露）	/（豁免披露）
10	TWS耳机、				/（豁免披露）	/（豁免披露）	/（豁免披露）
8	TWS耳机	/（豁免披露）	/（豁免披露）	确定合作意向，签署供应商保密协议	/（豁免披露）	/（豁免披露）	/（豁免披露）
11	TWS耳机	/（豁免披露）	/（豁免披露）	确定合作意向	/（豁免披露）	/（豁免披露）	/（豁免披露）
12	TWS	/（豁免披露）	/（豁免披露）	确定合作意向	/（豁免披露）	/（豁免披露）	/（豁免披露）

序号	产品类型	终端品牌	终端客户名称	进度	方案出具时间	产品验证时间	预计上市时间
	耳机	披露)	露)		露)	露)	露)
13	TWS 耳机	/ (豁免披露)	/ (豁免披露)	确定合作意向	/ (豁免披露)	/ (豁免披露)	/ (豁免披露)

发行人从 2021 年开始进行部分新客户开拓，并于 2021 年年底至 2022 年上半年陆续完成了 K 歌宝、游戏耳机、无线麦克风等产品的方案沟通，然而由于 2022 年疫情及终端市场疲软等原因，相关产品推出计划延迟，目前相关项目已重启并陆续进入产品验证阶段，预计将于 2023 年量产。

TWS 耳机芯片已于 2021 年底流片完成并调试，预计将于 2023 年上半年制作光罩并小批量试产。公司目前已与多个品牌就 TWS 耳机芯片合作进行初步接触，部分品牌已签署供应商保密协议，将于产品小批量试产后投入产品方案进行验证，并于 2023 年下半年开始量产。

发行人目前已收到终端客户关于智能音箱的产品需求，正在进行产品研发。根据客户产品计划推出时间，该产品将于 2024 年进行验证并量产上市。

2023 年至 2024 年，随着上述终端产品的验证完成及上市，公司客户结构将得到改善。未来，随着正在测试的蓝牙 TWS 耳机芯片及其低配版本的量产出货，公司将通过丰富产品应用场景及产品层次横向进行客户拓展；另外，随着规模提升及融资渠道扩展，公司也将有研发能力投入更多客户蓝牙音箱、智能音箱的方案开发及技术支持中，凭借在高端蓝牙音箱领域的先进技术积累及良好口碑开拓该领域的其他客户，进一步丰富客户结构，巩固和提升在蓝牙音频芯片的市场地位。

综上，报告期内，由于发行人最具竞争力的技术及对应产品所属终端市场品牌集中度较高，且芯片产品研发周期长、投入高，发行人收入及资产规模较小，前期发展采取“大客户战略”，使得发行人公司销售结构呈现出客户集中度较高的特点。公司客户集中度高的特点与同行业可比公司不存在显著差异，其中第一大客户收入占比与同行业公司相比明显较高，系不同企业所处发展阶段不同，选取的发展战略不同，公司目前收入及资产规模相对较小等因素导致，符合行业惯例及自身发展阶段。

未来随着发行人产品结构及终端应用场景的丰富、资产规模提升以及融资渠

道拓宽，将有更多研发及销售资源投入新产品、新场景及新客户开发，发行人客户结构将得到优化改善。

(二) 严格对照《首发业务若干问题解答》第 38 项、《科创板审核问答(二)》第 12 项相关要求，分析发行人对哈曼国际及创高鑫是否构成重大依赖，是否对公司持续经营能力构成重大不利影响，并针对性进行重大事项提示、充分揭示相关风险

1、严格对照《首发业务若干问题解答》第 38 项、《科创板审核问答(二)》第 12 项相关要求，分析发行人对哈曼国际及创高鑫是否构成重大依赖，是否对公司持续经营能力构成重大不利影响

报告期内，发行人对创高鑫销售收入及对应终端品牌厂商哈曼国际销售收入及毛利贡献占比超过 50%，故从收入占比指标来看，发行人对创高鑫及终端品牌厂商哈曼国际存在重大依赖。上述依赖情形主要由于发行人所在高端蓝牙音箱市场集中度本身较高、发行人在前期在规模较小的情况下选择绑定全球知名大客户发展更有利于业务稳定性及持续性等原因；发行人凭借自身产品出色的蓝牙组网性能、音质表现、快速的产品定义能力及强大的客户支持能力，实现了对哈曼国际 JBL 高端蓝牙音箱 Party Boost 系列全线产品的稳定持续供货，在与创高鑫、哈曼国际合作过程中，公司产品质量稳定、交付及时，各方合作关系紧密；未来，公司将持续向哈曼国际提供高端蓝牙音频芯片，不断研发迭代。因此，发行人与创高鑫、哈曼国际的业务合作具有稳定性、持续性，由此产生的重大依赖情形对发行人不构成重大不利影响，不构成本次发行上市的障碍。

发行人按照《首发业务若干问题解答（2020 年 6 月修订）》第 38 项和《科创板审核问答（二）》第 12 项的要求，分析发行人对创高鑫、哈曼国际的重大依赖是否构成重大不利影响，具体分析如下：

序号	《首发业务若干问题解答》第 38 项	《科创板审核问答(二)》第 12 项	相关情况说明
1	单一大客户是否为关联方或者存在重大不确定性客户，是否为异常新增客户		发行人与创高鑫、哈曼国际于 2016 年开始合作至今，合作规模持续增加，不存在关联关系或重大不确定性，非异常新增客户。
2	发行人客户集中的原因，与行业经营特点是否一致，是否存在下游行业较为分散而发行人自身客户较为集中的情况及其合理性		①蓝牙音箱市场集中度高，发行人终端客户市场占有率全球第一； ②由于公司规模有限，发行人优先保证

		长期合作伙伴创高鑫、哈曼国际的芯片供应需求； ③公司前期在经营策略上选择执行“大客户战略”
3	发行人客户在其行业中的地位、透明度与经营状况，是否存在重大不确定性风险	哈曼国际是全球领先的高级音响和信息娱乐解决方案的全球提供商，总部位于美国华盛顿，旗下拥有包括 16 个全球领先品牌；2017 年被三星电子收购。哈曼国际在蓝牙音箱中市场份额达到 38%，经营状况均较好，不存在重大不确定性风险。
4	发行人与客户合作的历史、业务稳定性及可持续性，相关交易的定价原则及公允性	发行人与创高鑫、哈曼国际于 2016 年开始合作至今，业务稳定且持续，相关交易定价按照商务谈判双方协商确定，具有公允性
5	发行人与重大客户是否存在关联关系，发行人的业务获取方式是否影响独立性，发行人是否具备独立面向市场获取业务的能力	发行人与创高鑫、哈曼国际不存在关联关系，各方业务独立，发行人拥有 13 项蓝牙音频芯片领域核心技术及 483 项发明专利，具备独立面向市场获取业务的能力
6	客户本身不存在重大不确定性	哈曼国际系全球知名的专业音频设备厂商，上市公司三星电子子公司，业务条线众多，发展稳定，规模巨大，自身发展不存在重大不确定性。

(1) 创高鑫、哈曼国际是否为关联方或者存在重大不确定性客户，是否为异常新增客户

报告期内，发行人通过创高鑫及其关联方向哈曼国际供应芯片规模分别为 15,855.03 万元、17,126.94 万元、20,456.25 万元和 11,352.77 万元；发行人与创高鑫、哈曼国际于 2016 年开始合作至今，合作规模持续增加，不存在重大不确定性，创高鑫及其关联方、哈曼国际均非公司异常新增客户，各方合作关系符合公司经营情况，具有合理性。

哈曼国际系三星电子控股子公司，创高鑫系刘小义 100%控股公司，创高鑫、哈曼国际与发行人不存在关联关系。根据保荐机构对哈曼国际访谈确认，哈曼国际与发行人合作关系稳定，与发行人及创高鑫不存在关联关系。

(2) 发行人客户集中的原因，与行业经营特点是否一致，是否存在下游行业较为分散而发行人自身客户较为集中的情况及其合理性

发行人所处的高端蓝牙音箱市场集中度高；受限于公司业务规模仍较小，发行人在经营策略上选择执行“大客户战略”，优先保证长期合作伙伴创高鑫、哈

曼国际的芯片供应需求；因此，发行人客户集中具有合理性，与行业经营特点一致，不存在下游行业较为分散而发行人自身客户较为集中的情况。具体分析详见本题回复之“五、结合报告期内的客户拓展工作及实际成果，说明收入集中于单一客户且占比不断提高的原因及合理性，是否符合行业惯例；严格对照《首发业务若干问题解答》第 38 项、《科创板审核问答（二）》第 12 项相关要求，分析发行人对哈曼国际及创高鑫是否构成重大依赖，是否对公司持续经营能力构成重大不利影响，并针对性进行重大事项提示、充分揭示相关风险”之“（一）结合报告期内的客户拓展工作及实际成果，说明收入集中于单一客户且占比不断提高的原因及合理性，是否符合行业惯例”。

（3）创高鑫、哈曼国际在高端蓝牙音箱行业中的地位、透明度与经营状况

①哈曼国际在蓝牙音箱行业处于领先地位，于 2017 年被三星电子收购，目前为三星电子全资子公司。三星电子为韩国上市公司（股票代码为 005930.KS），并且 2021 年连续第 25 次入选世界五百强企业。哈曼国际共三次获得音频领域最权威的技术格莱美奖，包含 JBL Professional (2005)、AKG Acoustics GmbH(2010)、Lexicon (2014)。根据三星电子年报，哈曼国际 JBL 品牌蓝牙音箱 2015 年至 2021 年，连续 6 年销量位居全球第一。根据权威消费电子领域咨询机构 Futuresource Consulting 报告，在蓝牙音箱产品中，JBL 全球市场占有率领先，2019 年至今市场占有率逐年提高，2022 年一季度出货量市场占有率为 38%，且产品较为高端，随着产品价格提升市占率进一步提高，其中在单价 100 美元以下市场中市占率为 35%，在 100 美元-200 美元市场中市占率上升至 41%，在更高端的 200 美元以上市场中市占率进一步提高至 49%。

因此，哈曼国际作为全球领先的专业音频设备厂商，产品条线众多、收入规模较大、经营稳健，其做为上市公司之子公司，公司经营透明度较高。

②创高鑫

创高鑫科技有限公司系刘小义于 2016 年 1 月 25 日设立的贸易平台。报告期内，经销商创高鑫向公司提供下游市场及订单预测、货物流转、模组厂和 ODM 厂商维护、提高公司资金周转效率等经销业务。报告期内，发行人对创高鑫销售收入逐年增加，分别为 15,335.61 万元、17,081.80 万元、20,456.25 万元和 11,352.77

万元。2019年至2021年，公司与创高鑫采取月结30天的信用政策进行结算，平均收款周期约3-10天，收款周期较短，随着公司上游产能持续处于紧张状态，以及创高鑫自身实力和经营规模的不断扩大，2022年公司与创高鑫调整为款到发货的信用政策，资金周转效率较高。

刘小义多年从事消费电子行业贸易业务，具有丰富的经销经验和一定的资金实力。创高鑫自成立以来，一直从事芯片代理销售业务，现金流比较充沛；创高鑫除从事发行人蓝牙音频芯片产品相关经销业务外，还从事部分电源管理类芯片相关贸易业务。发行人与创高鑫签订的协议中并无排他性的独家经营和销售发行人产品的条款，但为避免同业竞争，同一经销商一般只能代理销售一家原厂的主控芯片，原则上不能同时销售其他同类或类似性能的芯片，具有一定的合理性。

因此，创高鑫具有面向市场独立经营和开拓多元化客户的能力，整体经营状况稳定，与发行人合作状况具有持续性、稳定性。

（4）发行人与创高鑫、哈曼国际合作的历史、业务稳定性及可持续性

发行人与创高鑫、哈曼国际的合作开始于2016年，迄今合作历史已超过6年，在长期的合作过程中不断加强联系，合作具有持续性、稳定性。创高鑫主要经销发行人的产品，在发行人向哈曼国际供货的过程中，发行人专注于产业链上游的芯片设计和研发，创高鑫则保持与下游模组厂和ODM/OEM厂商的及时沟通，结合下游客户需求及市场行情，承担向发行人下单采购、订单需求预测、支付货款及货物流转等职能，并保持了合理的毛利率水平，创高鑫自身发展稳定，报告期内发行人对创高鑫的销售收入逐年增加，业务具有稳定性及可持续性。

公司从2016年开始进入哈曼国际JBL产品线，凭借强大的研发能力、高品质的产品以及快捷高效的后续服务能力，获得客户高度认可并与其建立了长期稳定的合作关系。JBL Party Boost系列产品主打多台串联功能，使用发行人ECSB技术的WS9638、WS9648芯片可支持该系列产品不同代际、不同型号在功能实现方面的横向及纵向兼容，提升终端产品的性能表现及客户粘性，因此需要在技术上达到前后兼容，一旦选择芯片原厂并量产后，通常不会轻易进行更换，以保持技术的一贯性；同时，考虑主控芯片供应商是支持产品先进功能实现的重要核心部件，且高端产品的技术支持需求较高，哈曼国际及其模组厂、整机厂与发行

人多年来合作顺利，在无重大异常原因的情况下，新产品方案开发亦会优先征求发行人方案进行技术评估，以降低新进供应商可能存在的试错成本与沟通成本。

基于上述原因，公司自 2016 年以来向终端品牌客户持续供货，并逐渐实现 JBL 高端蓝牙音箱产品线的全线覆盖，并持续配合 JBL 进行迭代开发，与哈曼国际的粘性不断加强，合作内容持续深入，搭载公司新一代高端蓝牙音频芯片 WS9648 的新一代 JBL Party Boost 音箱已于 2022 年 8 月批量上市，发行人与哈曼国际的合作具有可持续性和稳定性。

(5) 发行人与重大客户是否存在关联关系，发行人的业务获取方式是否影响独立性

哈曼国际系三星电子控股子公司，创高鑫系刘小义 100% 控股公司，创高鑫、哈曼国际与发行人不存在关联关系。发行人具备独立面向市场获取业务的能力，业务获取方式不会影响独立性。

(6) 创高鑫、哈曼国际本身不存在重大不确定性

2019 年至 2021 年，哈曼国际均处于全球高端蓝牙音箱行业市占率领先，经营规模巨大。因此，哈曼国际自身发展不存在重大不确定性。

报告期内，创高鑫经营多种电子消费品芯片产品，并以公司产品的经销业务为主；创高鑫自身经营稳定，资金周转情况良好。因此，创高鑫自身发展不存在重大不确定性。

综上所述，发行人报告期内对创高鑫、哈曼国际的销售收入占营业收入的占比较高，比重分别为 70.52%、84.18%、85.69% 和 88.18%，因此，从收入占比指标来看，发行人对创高鑫、哈曼国际存在重大依赖。发行人对创高鑫、哈曼国际的依赖与行业经营特点相一致，与高端蓝牙音箱市场的市场集中度高的情况相一致；哈曼国际在高端蓝牙音箱行业处于领先地位，自身经营状况较好，经营透明度较高，不存在重大不确定性风险；创高鑫与发行人合作关系稳定，具有面向市场独立经营和开拓多元化客户的能力，整体经营状况稳定；发行人与创高鑫、哈曼国际合作历史较长，双方合作紧密，业务具有稳定性及可持续性。同时，发行人与创高鑫、哈曼国际之间不存在关联关系，独立获取业务。综上，发行人上述事项不构成重大不利影响。

2、针对重大事项提示补充披露

针对发行人报告期内对创高鑫、哈曼国际的销售收入占营业收入的占比较高，从收入占比指标判断，发行人对创高鑫、哈曼国际存在重大依赖的情形，发行人在招股说明书“重大事项提示”之“二、特别风险提示”之“（四）终端品牌客户集中度较高及对创高鑫、哈曼国际存在重大依赖的风险”、“第四节 风险因素”之“二、经营风险”之“（二）终端品牌客户集中度较高及对创高鑫、哈曼国际存在重大依赖的风险”进行了补充披露，上述风险提示信息披露准确，风险揭示充分。具体情况如下：

“（二）终端品牌客户集中度较高及对创高鑫、哈曼国际存在重大依赖的风险

报告期各期，公司对前五大客户销售收入占当期营业收入的比例分别为84.94%、94.74%、96.95%和**98.07%**，其中第一大客户创高鑫的销售收入占当期营业收入的比例分别为66.20%、84.18%、85.69%和**88.18%**，对应的主要终端品牌客户为世界知名专业音频设备厂商哈曼国际，**占公司对应销售收入的比例分别为70.52%、84.18%、85.69%和88.18%**，集中度相对较高。

公司与主要客户及终端品牌客户均已建立长期稳定的合作关系，但若主要客户及终端品牌客户因为自身经营、国际贸易环境发生重大不利变化等原因减少或终止从公司的采购，或公司在新产品开发、新客户和新市场开拓等方面未能及时取得成效，公司的业务发展和业绩表现将因终端品牌客户集中度较高及对创高鑫、哈曼国际存在重大依赖的情形而受到不利影响。”

【核查程序】

保荐机构、申报会计师执行了以下核查程序：

1、访谈发行人销售部门负责人，了解公司产品对应的终端客户情况、应用领域；了解发行人向哈曼国际供货过程中涉及的相关主体及基本情况，相关方之间的具体合作模式与合同签署情况，货物流、资金流、单据流情况；了解发行人与哈曼国际是否存在合作研发、独家供货、合作期限、违约责任等方面的约定。

2、走访报告期内主要经销商，了解发行人产品对应的终端客户情况、销售情况、下游需求情况、是否与发行人关联关系等；获取了报告期内主要经销商客

户进销存明细表、销售明细等支持性文件。

3、走访报告期内主要终端品牌客户哈曼国际，了解发行人向哈曼国际供货过程中涉及的相关主体及基本情况，相关方之间的具体合作模式与合同签署情况，货物流、资金流、单据流情况；了解发行人与哈曼国际是否存在合作研发、独家供货、合作期限、违约责任、返利约定、是否存在指定其它方向发行人进行采购、关联关系等方面的情况。

4、查阅《2022-2028 全球与中国蓝牙音箱市场现状及未来发展趋势》、《HOME AUDIO MARKET REPORT Worldwide Outlook》（July 2022）等行业研究报告，了解蓝牙音箱市场品牌市场占有率、全球及中国蓝牙音箱销量情况、发展趋势等情况，对比分析报告期内发行人芯片产品销售数量与终端产品出货量的趋势。

5、对于公司产业链下游主要相关主体，通过查询国家企业信用信息公示系统的方式，了解公司产业链下游主要相关主体的成立时间、注册资本、控股股东、实际控制人等基本情况。

6、走访创高鑫，访谈实际控制人刘小义，了解其与发行人、下游客户、哈曼国际的合作情况、实物返利政策、与发行人之间的贸易或资金往来情况、与发行人是否存在关联关系等，并获取了获取了客户盖章的访谈记录、《无关联关系承诺函》、报告期内创高鑫销售明细、进销存及对终端客户的销售订单，核查发行人销售实现情况。

7、走访创高鑫对应的主要下游模组厂，现场走访执行的主要核查程序包括实地查看客户的生产经营场所，观察使用发行人产品的模组样品，访谈相关负责人，了解其与发行人、创高鑫、哈曼国际的合作情况、实物返利政策、与发行人之间的贸易或资金往来情况，并取得终端客户出具的《无关联关系承诺函》，对创高鑫采购产品终端销售情况的核查过程具体如下：

根据创高鑫提供的进销存明细表，保荐机构选取其下游主要模组厂深圳市晶讯软件通讯技术有限公司及关联方深圳市众诺物联科技有限公司、斯特尼奥科技（深圳）有限公司及关联方深圳市泓诚达电子有限公司执行实地走访核查程序，确认终端客户向创高鑫采购数量、采购型号并获取了获取了主要终端客户盖章的访谈记录、报告期内中感微产品销售情况确认函，确认创高鑫的销售数据与终端

客户采购数据的匹配性，核查发行人产品主要应用的终端品牌及出货量情况，对创高鑫采购产品终端销售情况的具体核查比例如下：

单位：万颗

终端客户名称	2022年1-6月		2021年度		2020年度		2019年度	
	销售数量	占比	销售数量	占比	销售数量	占比	销售数量	占比
深圳市晶讯软件通讯技术有限公司	875.58	66.54%	1,747.53	68.15%	2,039.79	79.11%	2,368.47	93.12%
斯特尼奥科技（深圳）有限公司	440.28	33.46%	814.47	31.76%	538.69	20.89%	115.95	4.56%
合计	1,315.85	100.00%	2,562.01	99.92%	2,578.48	100.00%	2,484.42	97.68%

注1：深圳市晶讯软件通讯技术有限公司包含其关联方深圳市众诺物联科技有限公司；

注2：斯特尼奥科技（深圳）有限公司包含其关联方深圳市泓诚达电子有限公司；

注3：上表中占比为占创高鑫当期对外销售中感微芯片产品数量的比例。

8、访谈公司销售部门和财务部门负责人，了解公司的返利政策和会计处理方法；对报告期各期现金返利的变动原因进行分析，核实其是否与公司实际业务的开展情况吻合；查阅同行业可比公司公开信息，对比公司关于现金返利、实物返利的约定是否具备合理性；对终端品牌客户哈曼国际相关返利情况进行函证，确认报告期各期返利金额准确性。

9、访谈创高鑫及安鼎芯的实际控制人刘小义，了解其控制企业的基本情况，是否与发行人及其关联方、哈曼国际存在关联关系或其他特殊关系，哈曼国际是否指定发行人向创高鑫销售，创高鑫及其关联方交易定价原则和毛利率水平，期末零库存的原因及合理性，实物返利、指定采购、第三方回款等特殊事项的原因等；获取报告期内创高鑫及其关联方主要财务数据，核查其毛利率水平。

10、对主营业务收入进行细节测试，抽取销售合同或订单、出库签收单、银行收款凭证、销售发票等原始单据，报告期内核查比例分别为94.92%、90.97%、95.66%和87.31%，核查发行人与产业链下游主要相关主体之间的货物流、资金流、单据流等流转情况。

11、获取发行人报告期各期公司的收入明细表；分析不同经销商经销同类产品毛利率差异的原因及合理性；查阅同行业公司的招股说明书、年度报告等公开披露信息，了解同行业客户集中度、所处行业经营特点。

12、获取使用发行人产品的主要终端机型并进行拆解验证，查阅我爱音频网拆解报告，对使用发行人产品的终端应用型号与品牌的京东、天猫及亚马逊官方

旗舰店及线下门店在售型号进行互联网检索及对比，核查发行人产品在终端产品终端的应用情况。

【核查意见】

1、报告期内，公司终端品牌客户集中度较高，对应的终端品牌客户主要为哈曼国际，发行人对哈曼国际以外的终端品牌客户销售占比较低。发行人实现向 JBL 高端产品线带有 Party Boost 功能的蓝牙音箱全线产品稳定持续供货的相关表述准确；受产业链分工、各环节产品生产周期、终端客户的备货政策、国际贸易及销售策略等因素综合影响，发行人芯片产品销售量与 JBL 终端产品出货量同向变动且存在一定时间性差异；“进入终端品牌供应链”是指发行人通过经销商、模组厂逐级将芯片销售给终端品牌客户的合格供应商，间接进入终端品牌供应链体系。发行人报告期内向飞利浦、松下、小米销售金额较低，并非飞利浦、松下、小米的主要供应商，相关信息披露与发行人客户构成相匹配。

2、发行人向哈曼国际的供货过程中除与经销商、终端品牌客户哈曼国际直接发生贸易或资金往来外，并未与下游产业链的其他主体直接发生交易或签署相关合同，发行人与经销商之间的货物流、资金流、单据流的流转情况与实际业务情况相符。发行人与哈曼国际之间曾签署独家供货协议，除此之外未就合作研发、合作期限、违约责任等方面作其他约定，发行人与哈曼国际的合作具有可持续性和稳定性。

3、发行人与哈曼国际约定按照可享受返利的芯片出货量、约定的返利比例计算现金返利金额，相关会计处理符合《企业会计准则》的规定；发行人与哈曼国际最终销售价格与其他终端客户的差异存在合理性；上游芯片供应商普遍对哈曼国际提供返利政策，返利标准随供应商地位、经营情况、终端产品类型等情况的不同存在差异；公司与哈曼国际间的返利政策约定符合芯片供应商与下游厂商的普遍合作模式。报告期内，公司出货量与现金返利可返利芯片数量的差异存在商业合理性，发行人产品销售存在真实性，不存在利用经销商或供应链为发行人囤货的情形。

4、刘小义及其控制的企业与发行人、哈曼国际均不存在关联关系；不存在哈曼国际指定发行人向创高鑫销售的情形；经销模式系集成电路行业的常用经营

模式，创高鑫负责及时提供下游市场及订单预测、货物流转、模组厂和 ODM 厂商维护、提高公司资金周转效率等作用，具有合理性；进入哈曼国际产品线后，公司与创高鑫保持了良好的合作关系；公司与创高鑫及其关联方的实物返利、指定采购、第三方回款等事项具备合理性。

5、发行人主要终端产品处于高端蓝牙音箱市场，终端市场品牌集中度较高；且芯片产品研发周期长、投入高，发行人收入及资产规模较小，前期发展采取“大客户战略”，使得发行人公司销售结构呈现出客户集中度较高的特点。公司客户集中度高的特点与同行业可比公司不存在显著差异，符合行业惯例及自身发展阶段。报告期内，发行人对创高鑫销售收入及对应终端品牌厂商哈曼国际销售收入及毛利贡献占比超过 50%，故从收入占比指标来看，发行人对创高鑫及终端品牌厂商哈曼国际存在重大依赖，但对公司持续经营能力不构成重大不利影响，发行人已在招股说明书中针对性地进行特别风险提示，相关风险提示充分。

问题 6 关于经销模式

根据申报材料：（1）报告期内，经销模式收入占比分别为 88.87%、92.49% 和 93.92%，占比持续提高；产品自经销商签收确认后，视为公司已完成交付：产品由经销商上门自提，如需委托物流运送，运费由经销商自行承担；（2）锂电池电源管理芯片有已封装成品芯片及未封装晶圆两种形态，其中已封装成品芯片主要销售给经销商，未封装晶圆由公司销售给经销商或封测厂，再由封测厂封测完成后以芯片形式向终端客户销售；（3）2021 年，公司确认存货报废损失共计 170.83 万元，主要系由于部分产品质量问题，经销商下游客户向公司申请退换货；招股书披露如产品存在质量问题，经销商在签收后三日内书面通知公司，逾期无异议则视为公司产品符合要求，经销商不得以任何理由要求退货、退款。

请发行人说明：（1）按产品类型、销售模式列示主要客户及终端客户、销售金额、占比及其变动情况，经销商上门自提与委托物流运送相关收入的变动情况及原因，同类细分产品向直销、经销客户销售毛利率的差异情况及原因；（2）锂电池电源管理芯片的主要下游销售链条、产品的最终使用方及使用情况；报告期各期末的经销库存数量、对应的销售金额及后续销售实现情况；（3）报告期内退换货情况，所涉及的申请原因、产品型号、经销商及下游客户，发行人收到货物后的处理流程及相关内部控制，不同处理方式下涉及的退换货金额及占比；经销商下游客户向公司申请退换货是否符合公司的退换货政策或合同约定，若是请进一步说明经销模式下收入确认时点的准确性，若否请进一步说明前述退换货的业务实质及合理性。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查，说明：（1）海关报关、投保、外汇收汇、出口退税金额等数据与境外销售数据的匹配性；（2）对经销库存及终端销售的具体核查方式、比例、证据和结论，并对经销收入真实性、收入确认时点准确性、经销商及其关联方与发行人及其关联方是否存在购销之外的关联关系或直间接资金往来发表明确意见。

【发行人说明】

一、按产品类型、销售模式列示主要客户及终端客户、销售金额、占比及其变动情况，经销商上门自提与委托物流运送相关收入的变动情况及原因，同类细分产品向直销、经销客户销售毛利率的差异情况及原因

(一) 按产品类型、销售模式列示主要客户及终端客户、销售金额、占比及其变动情况

1、蓝牙音频传感网 SoC 芯片

报告期各期，公司蓝牙音频传感网 SoC 芯片产品的主要客户及终端客户、销售模式、销售金额、占该类别销售收入比例及变动情况如下：

单位：万元

公司名称	销售模式	终端品牌客户	2022 年 1-6 月		2021 年度	
			金额	占比	金额	占比
创高鑫科技有限公司	经销客户	哈曼国际	11,352.77	99.53%	20,456.25	98.78%
嘉瑞森智能香港有限公司	经销客户	松下、JVC 等	49.47	0.43%	153.20	0.74%
合计			11,402.24	99.96%	20,609.44	99.52%
公司名称	销售模式	终端品牌客户	2020 年		2019 年	
			金额	占比	金额	占比
创高鑫科技有限公司	经销客户	哈曼国际	17,126.94	97.83%	15,855.03	79.49%
范德比尔特（亚太）有限公司	经销客户	哈曼国际、新加坡智慧生态岛开发有限公司	-	-	1,617.65	8.11%
嘉瑞森智能香港有限公司	经销客户	松下、JVC 等	196.59	1.12%	1,808.76	9.07%
合计			17,323.53	98.95%	19,281.44	96.67%

注：1、由于公司客户较为集中，因此列示销售收入合计占比超过 80% 的客户作为主要客户，下同；2、安鼎芯科技有限公司系创高鑫科技有限公司的同一控制下关联方，此处合并列示，下同；

报告期内，公司蓝牙音频传感网 SoC 芯片下游客户及终端品牌客户结构较为集中，主要以经销模式实现对外销售，其中公司主要通过创高鑫向终端品牌客户哈曼国际供应蓝牙音频芯片，销售占比由 2019 年的 79.49% 上升至 2022 年半年度的 99.53%，逐年提升。

嘉瑞森智能香港有限公司（以下简称“嘉瑞森”）采购公司蓝牙音频芯片产品向终端品牌客户松下、JVC 等供货，主要用于蓝牙耳机等应用场景；报告期内，嘉瑞森采购金额逐年下降，主要系由于 2019 年开始，TWS 耳机需求及市场占有率的快速崛起，蓝牙耳机需求快速减少，嘉瑞森下游客户订单持续快速减少所致。2021 年及 2022 年，嘉瑞森采购公司产品主要系终端产品部分在售老型号尾单。

范德比尔特（亚太）有限公司（以下简称“范德比尔特”）采购公司蓝牙音频芯片产品主要供应于新加坡智慧城市项目。由于其下游业务拓展缓慢，经与公司、创高鑫协商后，创高鑫可以根据下游订单需求情况，向范德比尔特采购所需型号产品，以帮助其消化库存。2019 年，范德比尔特销售至创高鑫的占比为 64.00%。2020 年，随着其原新加坡智慧城市传感器模块订单交付结束，未能获取其他新订单需求，且库存基本消化完毕，范德比尔特遂退出发行人经销商体系，不再从事蓝牙音频 SoC 芯片的经销业务。

2、锂电池电源管理芯片

报告期各期，公司锂电池电源管理芯片产品的主要客户及终端客户、销售模式、销售金额、占该类别销售收入比例及变动情况如下：

单位：万元

公司名称	销售模式	终端品牌客户	2022 年 1-6 月		2021 年度	
			金额	占比	金额	占比
深圳市派思迪半导体有限公司	经销客户	传音、小米等	660.39	51.67%	1,274.70	44.19%
深圳市鑫飞宏电子有限公司	直销客户	其他代工品牌	315.93	24.72%	672.69	23.32%
深圳市金誉半导体股份有限公司	直销客户		154.13	12.06%	415.35	14.40%
广东科通电子实业有限公司	直销客户		141.59	11.08%	323.69	11.22%
深圳市卓朗微电子技术有限公司	直销客户		1.81	0.14%	2.30	0.08%
合计			1,273.86	99.66%	2,688.73	93.20%
公司名称	销售模式	终端品牌客户	2020 年		2019 年	
			金额	占比	金额	占比
深圳市派思迪半导体有限公司	经销客户	传音、小米等	996.52	39.18%	263.81	9.33%
深圳市鑫飞宏电子有限公司	直销客户	其他代工品牌	283.86	11.16%	293.90	10.39%

深圳市金誉半导体股份有限公司	直销客户		324.27	12.75%	562.40	19.89%
广东科通电子实业有限公司	直销客户		464.60	18.27%	499.37	17.66%
深圳市卓朗微电子有限公司	直销客户		1.43	0.06%	421.31	14.90%
气派科技股份有限公司	直销客户		364.20	14.32%	377.22	13.34%
合计			2,434.88	95.73%	2,418.01	85.50%

锂电池电源管理芯片为通用芯片，可供各类锂电池应用场景使用，因此针对该类别产品，公司主要采取与行业内较有实力的封测厂或模组厂进行合作的模式对外销售；报告期内，经销商深圳市派思迪半导体有限公司（以下简称“派思迪”）大力开发下游品牌客户传音、小米等，其对公司产品的采购金额呈逐年增加趋势，占锂电池电源管理芯片收入由 2019 年的 9.33% 提升至 2022 年半年度的 51.67%。

2019 年及 2020 年，气派科技股份有限公司主要购买公司单节锂保未封装晶圆，自行封装对外销售；由于单节锂保产品系通用芯片，市场定价及产品毛利率相对较低，随着 2020 年下半年开始的全行业产能紧张，气派科技根据自身产能分配情况调整生产安排，不再向公司采购未封装晶圆。

2019 年，深圳市卓朗微电子有限公司（以下简称“卓朗微”）主要采购公司单节锂保未封装晶圆，由于卓朗微与公司未能就销售定价达成一致，双方合作规模逐渐缩减，卓朗微对公司采购金额快速下降，后续仅有少量尾单采购。

3、视频传感网 SoC 芯片

报告期各期，公司视频传感网 SoC 芯片产品的主要客户及终端客户、销售模式、销售金额、占该类别销售收入比例及变动情况如下：

单位：万元

公司名称	销售模式	终端品牌客户	2022 年 1-6 月		2021 年度	
			金额	占比	金额	占比
艾力高（香港）有限公司	经销客户	高斯贝尔、拓邦股份等	73.40	76.71%	106.61	59.26%
康盛奇科电子（香港）有限公司	经销客户	白牌市场	22.28	23.29%	73.29	40.74%
合计			95.68	100.00%	179.90	100.00%

公司名称	销售模式	终端品牌客户	2020年		2019年	
			金额	占比	金额	占比
艾力高（香港）有限公司	经销客户	高斯贝尔、拓邦股份等	197.46	98.09%	28.85	8.19%
康盛奇科电子（香港）有限公司	经销客户	白牌市场	-	-	270.23	76.75%
合计			197.46	98.09%	299.08	84.94%

报告期内，公司视频传感网 SoC 芯片下游客户及终端品牌客户结构较为集中，主要以经销模式实现对外销售，公司视频传感网 SoC 芯片主要应用于汽车后视镜摄像头，发动机检测工业内窥镜等终端应用领域，主要终端品牌客户包括高斯贝尔、拓邦股份等。经销商根据下游订单需求向公司下单，受终端产品需求和消化进度的影响，报告期内主要客户销售金额存在一定波动。

（二）经销商上门自提与委托物流运输相关收入的变动情况及原因

报告期内，经销商上门自提与委托物流运输相关收入情况具体如下：

单位：万元

运输模式	产品类别	2022年1-6月		2021年度	
		销售金额	占比	销售金额	占比
客户上门自提对应收入	蓝牙音频传感网 SoC 芯片	11,406.29	93.76%	20,709.51	92.75%
	锂电池电源管理芯片（成品芯片）	359.29	2.95%	907.42	4.06%
	视频传感网芯片	95.68	0.79%	175.02	0.78%
	小计	11,861.25	97.50%	21,791.95	97.60%
委托物流运输对应收入	锂电池电源管理芯片（未封装晶圆）	303.62	2.50%	531.80	2.38%
	视频传感网芯片	-	-	4.88	0.02%
	小计	303.62	2.50%	536.68	2.40%
合计		12,164.87	100.00%	22,328.63	100.00%
运输模式	产品类别	2020年度		2019年度	
		销售金额	占比	销售金额	占比
客户上门自提对应收入	蓝牙音频传感网 SoC 芯片	17,506.86	93.46%	19,915.81	96.90%
	锂电池电源管理芯片（成品芯片）	577.27	3.08%	189.21	0.92%
	视频传感网芯片	191.66	1.02%	283.26	1.38%
	小计	18,275.79	97.57%	20,388.28	99.20%

委托物流运送对应收入	锂电池电源管理芯片（未封装晶圆）	445.94	2.38%	137.06	0.67%
	视频传感网芯片	9.64	0.05%	27.12	0.13%
	小计	455.59	2.43%	164.18	0.80%
合计		18,731.37	100.00%	20,552.46	100.00%

报告期内，经销模式下，公司成品芯片产品销售以经销商上门自提为主；未封装晶圆的销售方式主要由供应商仓库直接发货，该模式下系以供应商名义委托相关物流公司提供运送服务，公司产品主要采取客户上门自提的交货方式，占比均保持在 97% 以上。2020 年，委托物流运送对应收入较上年增加 291.40 万元，占比上升 1.63 个百分点，主要系由于锂电池电源管理芯片主要经销商派思迪下游客户及下游应用拓展带来销售规模扩大，向公司采购未封装晶圆增加所致。

（三）同类细分产品向直销、经销客户销售毛利率的差异情况及原因

报告期内，公司不同产品类别直销毛利率与经销毛利率具体情况及差异情况如下表所示：

产品类别	2022 年 1-6 月			2021 年度		
	经销模式	直销模式	差异率	经销模式	直销模式	差异率
蓝牙音频传感网 SoC 芯片	41.94%	-	41.94%	33.14%	-	33.14%
锂电池电源管理芯片	47.15%	34.12%	13.03%	49.80%	42.68%	7.12%
视频传感网芯片	10.42%	-	10.42%	21.25%	-	21.25%
产品类别	2020 年度			2019 年度		
	经销模式	直销模式	差异率	经销模式	直销模式	差异率
蓝牙音频传感网 SoC 芯片	39.05%	-	39.05%	28.77%	49.71%	-20.94%
锂电池电源管理芯片	46.34%	33.86%	12.47%	46.95%	23.08%	23.87%
视频传感网芯片	23.89%	-	23.89%	24.88%	37.04%	-12.15%

1、蓝牙音频传感网 SoC 芯片

报告期内，公司仅在 2019 年以直销方式向下游客户销售蓝牙音频传感网 SoC 芯片 30.38 万元，占比 0.15%。

2019 年，蓝牙音频传感网 SoC 芯片经销毛利率为 28.77%，低于直销毛利率 20.94 个百分点，主要原因为（1）经销模式下，受终端品牌客户返利政策影响，

使得公司产品经销毛利率相对较低；（2）由于该笔直销交易具有偶发性，且公司所销售产品为 WS9623 系列中单价较高的型号。

2、锂电池电源管理芯片

报告期内，锂电池电源管理芯片经销毛利率均高于直销毛利率，差异率由 2019 年的 23.87 个百分点逐步缩减至 2020 年的 12.47 个百分点，2022 年经销毛利率高于直销 13.03 个百分点。报告期内，锂电池电源管理芯片经销毛利率维持较高水平且波动较小，约为 47%~49%；而直销毛利率波动较为明显，主要原因如下：

（1）产品结构不同。公司向直销客户销售的主要为标准型号产品，通用性较强，该型号产品毛利率较低；而向经销客户销售的产品除标准电源芯片外，还包括根据终端品牌客户需求而有定制化改进的电源芯片产品，该类产品供电电压、过压保护、输出电压等技术参数较通用型产品有所提升，毛利率相对较高，报告期内定制化产品毛利率分别为 58.83%、58.18%、56.69%和 56.15%，通用型产品毛利率分别为 24.56%、35.11%、42.46%和 36.70%，定制化产品通常以经销模式销售，直销模式中基本为通用型产品，因此产品结构导致经销毛利率显著高于直销毛利率。报告期内，公司向直销和经销客户销售的定制化产品和通用型产品的收入占比具体如下：

单位：万元

项目	2022 年 1-6 月				2021 年度			
	经销模式		直销模式		经销模式		直销模式	
	销售金额	占比	销售金额	占比	销售金额	占比	销售金额	占比
定制化产品	274.62	41.43%	-	-	764.30	53.10%	-	-
通用型产品	388.28	58.57%	615.28	100.00%	674.92	46.90%	1,445.57	100.00%
合计	662.90	100.00%	615.28	100.00%	1,439.22	100.00%	1,445.57	100.00%
项目	2020 年度				2019 年度			
	经销模式		直销模式		经销模式		直销模式	
	销售金额	占比	销售金额	占比	销售金额	占比	销售金额	占比
定制化产品	415.28	40.59%	0.40	0.03%	105.21	32.25%	-	-
通用型产品	607.93	59.41%	1,519.92	99.97%	221.05	67.75%	2,501.97	100.00%
合计	1,023.21	100.00%	1,520.32	100.00%	326.26	100.00%	2,501.97	100.00%

(2) 锂电池电源管理芯片下游需求旺盛，公司逐步提高了直销客户价格。2020 年下半年开始，由于锂电池电源管理芯片终端需求旺盛，上游晶圆厂产能持续紧张，公司根据市场供需情况，主动调整销售价格，使得直销毛利率逐步提升并接近经销毛利率。

(3) 2022 年，受新冠疫情反复、宏观经济增速放缓和国际地缘政治冲突等多方面因素的影响，国内消费电子市场增速有所放缓，锂电池电源管理芯片市场价格有所下降，公司销售价格跟随市场定价，使得经销、直销毛利率均呈下降趋势。由于直销客户所采购型号大多为标准型号产品，通用性较强，价格更为敏感，因此毛利率下降幅度高于经销模式，存在合理性。

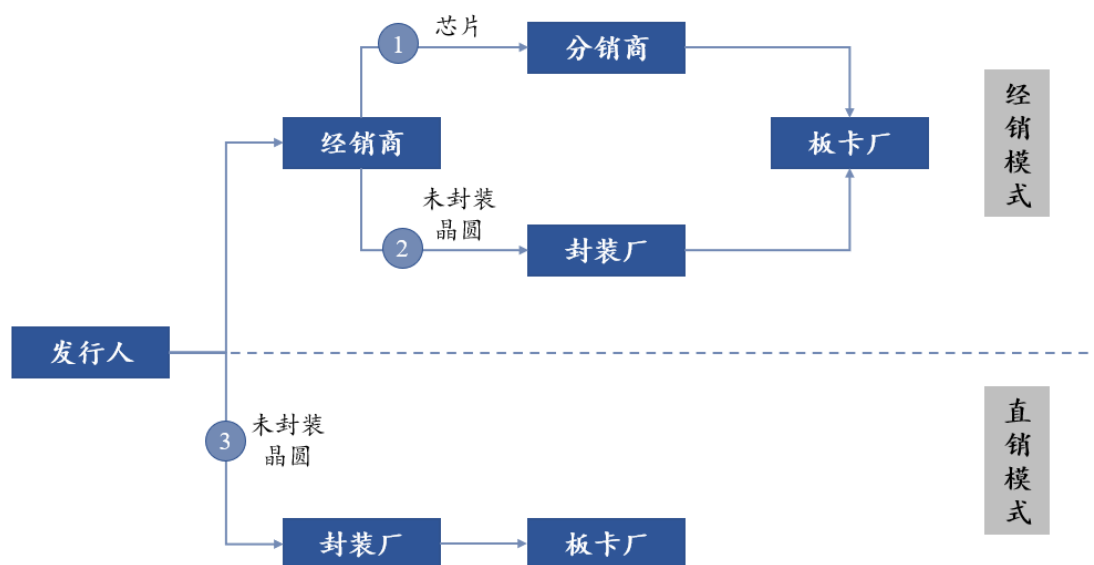
3、视频传感网芯片

报告期内，公司仅在 2019 年以直销方式向下游客户销售视频传感网芯片 41.71 万元，占比 11.85%；系公司为满足下游客户偶发性、临时性要求所进行销售，且受具体细分型号影响，使得该笔直销毛利率高于整体经销毛利率。

二、锂电池电源管理芯片的主要下游销售链条、产品的最终使用方及使用情况；报告期各期末的经销库存数量、对应的销售金额及后续销售实现情况

(一) 锂电池电源管理芯片的主要下游销售链条

报告期内，公司锂电池电源管理芯片的主要下游销售链条包括三种，具体如下图所示：



锂电池电源管理芯片的成品芯片主要销售链条为：经销商采购公司产品后直接或通过分销商销售给模组厂、板卡厂或 ODM 厂等终端客户，完成模组的制作和测试后交付至整机厂完成手机、可穿戴智能设备或其他消费电子的生产。

对于锂电池电源管理芯片未封装晶圆，公司采用直销与经销相结合的模式进行销售。在经销模式下，经销商从公司采购未封装晶圆后，自行委托封装厂将未封装晶圆加工成成品芯片后形成自有品牌或贴牌对外销售；在直销模式下，公司将未封装晶圆销售给具有独立封测能力或拥有自主芯片品牌的客户，直销客户加工成成品芯片后形成自有品牌或贴牌对外销售。

（二）锂电池电源管理芯片产品的最终使用方及使用情况

锂电池电源管理芯片系通用型芯片，可供各类锂电池应用场景使用，应用场景及终端品牌较为广泛，因此公司产品销售情况无法精确匹配终端品牌及具体场景。基于与客户长期良好的合作关系及互信基础，经与客户充分沟通，对锂电池电源管理芯片主要经销商派思迪、其下游主要 4 家分销商、以及下游主要 9 家终端客户进行了走访，了解发行人下游最终使用方及使用情况。

报告期内，经销模式下公司锂电池电源管理芯片最终使用方主要为模组厂及 ODM 加工厂，主要用于生产手机电池、相机电池、锂电池保护板等，并最终使用到传音、富士康、禾苗通信等消费电子设备生产商或品牌厂商。

（三）报告期各期末的经销库存数量、对应的销售金额及后续销售实现情况

保荐机构对锂电池电源管理芯片经销商、分销商执行实地走访或视频访谈核查程序，并获取经销商、分销商报告期内的进销存明细表及销售明细，上述经销商、分销商向发行人采购金额占该品类产品经销收入比例分别为 71.55%、95.38%、81.87%和 99.58%。

报告期各期末，上述经销客户库存数量、对应的发行人销售金额、后续销售实现情况具体如下：

单位：万颗、万元

项目	2022/6/30	2021/12/31	2020/12/31	2019/12/31
经销库存数量	138.85	165.38	883.66	786.23

经销库存对应的发行人销售金额 (A)	22.89	36.97	193.27	141.47
截止 2022 年 7 月 31 日实现销售金额 (B)	14.26	36.97	193.27	141.47
销售实现率 (C=B/A)	62.30%	100.00%	100.00%	100.00%

注 1：经销库存对应的发行人销售金额=经销商库存数量*当期对应型号产品的经销平均单价；

注 2：2019 年-2021 年，经销商期后销售发行人产品金额为次年全年销售金额，2022 年 1-6 月经销商期后销售发行人产品金额为截至 2022 年 7 月 31 日的销售金额；

报告期各期末，公司锂电池电源管理芯片主要经销商的期末库存数量及对应销售金额整体较少，期后已基本实现销售；2021 年末，经销期末库存数量及对应发行人销售金额明显下降，主要系由于下游需求旺盛且全行业产能较为紧张，经销商库存水平较低。

2022 年 6 月末，锂电池电源管理芯片经销库存期后销售实现率为 62.30%，主要系（1）经销商库存消化及对外销售存在一定周期，进销存仅统计期后一个月的销售情况，期间较短；（2）国内消费电子市场增速有所放缓，锂电池电源管理芯片终端市场库存消化周期有所延长。

三、报告期内退换货情况，所涉及的申请原因、产品型号、经销商及下游客户，发行人收到货物后的处理流程及相关内部控制，不同处理方式下涉及的退换货金额及占比；经销商下游客户向公司申请退换货是否符合公司的退换货政策或合同约定，若是请进一步说明经销模式下收入确认时点的准确性，若否请进一步说明前述退换货的业务实质及合理性

（一）报告期内退换货情况，所涉及的申请原因、产品型号、经销商及下游客户

1、报告期内退换货情况

根据公司与经销商签订的销售框架协议约定，如产品存在质量问题，经销商在签收后三日内书面通知公司，双方可以根据协议约定进行退换货，所需运费由经销商承担。逾期无异议则视为公司产品符合要求，经销商不得以任何理由要求退货、退款。

报告期内，各期退换货金额及退换货率如下：

单位：万元

项目	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
换货金额	-	148.79	20.21	37.23
退货金额	-	-	-	244.95
退换货合计	-	148.79	20.21	282.18
营业收入	-	23,871.50	20,346.00	23,949.84
退换货率	-	0.62%	0.10%	1.18%

报告期内，公司退换货金额占营业收入的比例分别为 1.18%、0.10%、0.62% 和 0.00%，占各期营业收入的比重较低，对公司经营业绩不存在重大影响。

2、所涉及的申请原因、产品型号、经销商及下游客户

(1) 退货

2019年，经销商范德比尔特由于自身经营计划调整向公司申请剩余 WS9623 型号产品库存退货处理，合计金额 244.95 万元，公司基于市场需求及客户过往合作情况，审批同意其进行小规模退货。

(2) 换货

报告期内发生换货的主要原因包括：①部分芯片出现质量问题，公司对收到的产品进行测试并发布分析报告，确认属于公司产品质量问题的，为客户进行换货处理；②客户因需求调整申请更换产品型号，退回产品不存在质量问题，可以正常二次销售。

报告期内，各期退换货所涉及的申请原因、产品型号、经销商及下游客户具体情况如下：

单位：万元

期间	经销商	下游客户	产品型号	类型	金额	原因
2021年度	创高鑫	晶讯、泓诚达	WS9623	换货	61.31	不良品，下游客户申请换货
			WS9638	换货	73.34	不良品，下游客户申请换货
			WS9641	换货	11.82	不良品，下游客户申请换货
	嘉瑞森	晶讯	WS9623	换货	2.32	不良品，下游客户申请换货
2020年度	创高鑫	晶讯	WS9623	换货	9.29	不良品，下游客户申请换货

期间	经销商	下游客户	产品型号	类型	金额	原因
	联合利丰	—	WS9623	换货	10.92	客户需求变化，协商换货
2019 年度	浩睿科技	乔威	WS9623	换货	0.29	不良品，下游客户申请换货
	联合利丰	—	WS9623	换货	36.94	客户需求变化，协商换货
	范德比尔特	—	WS9623	退货	244.95	客户经营计划调整，协商退货

（二）发行人收到货物后的处理流程及相关内部控制，不同处理方式下涉及的退换货金额及占比

1、退换货情形下，公司收到货物后的处理流程及相关内部控制

（1）货物处理流程

报告期内，公司建立全面的退换货管理流程，公司收到货物后的处理流程具体如下：

客户向公司提出退换货申请后，需经公司审批同意，客户将退换货产品寄送至公司仓库。公司收到产品后，将进行抽检并发布分析报告。

针对可以实现二次销售的货物，公司确认退货货物状态后，发行人将退回的产品重新入库；

对于无法实现二次销售的产品，发行人将产品入报废仓，后续进行报废处理或全额计提跌价。

（2）相关内部控制

公司退换货流程的内部控制具体如下：客户向公司销售助理提出具体的退换货申请，销售助理负责填写《退换货单》，包括客户名称、产品名称、不合格品数量，并提交销售副总审批，审批通过后，由销售员负责通过物流从客户处回收所有退换货产品并清点。

公司收到货物后，无法二次销售的入报废仓进行报废处理或全额计提跌价；不影响二次销售的，入正常仓库，作为正常库存。

同时需要给客户更换的新产品作正常的销售出库，由销售助理在系统中创建销售订单，经审批后将更换的新产品发出；不需要更换新产品的，在系统中创建

销售订单，财务做冲销收入同时减少成本的账务处理。

(3) 不同处理方式下的退换货金额及占比

退换货收到的货物不同处理方式下的金额及占比如下：

单位：万元

项目	2022年1-6月		2021年度		2020年度		2019年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
入报废仓	-	-	148.79	100.00%	9.29	45.97%	0.29	0.10%
二次销售	-	-	-	-	10.92	54.03%	281.89	99.90%
合计	-	-	148.79	100.00%	20.21	100.00%	282.18	100.00%

2019年，公司收到的退换货主要以二次销售方式处理，系由于范德比尔特因自身经营计划调整向公司申请退货所致；2021年，公司收到换货产品并全部存入报废仓，对应金额共计148.79万元，主要原因系由于芯片体积较小，一般情况下，经销商下游客户采取积累一定数量存在质量问题的芯片后，集中向经销商提出退换货需求，并由经销商向公司提出退换货申请所致。

(三) 经销商下游客户向公司申请退换货是否符合公司的退换货政策或合同约定，若是请进一步说明经销模式下收入确认时点的准确性，若否请进一步说明前述退换货的业务实质及合理性

1、经销商下游客户通过经销商向公司申请退换货符合公司的退换货政策

发行人根据自身的实际情况及行业特点制定了相关的退换货政策，根据销售框架协议约定，发行人与经销商之间为买断式销售；如非质量问题不得退换货，如产品存在质量问题，经销商应当在签收后三日内与公司协商退换货。

在实际经营过程中，经销商通常不具备芯片测试的能力，只对产品的数量和外观进行验收；芯片实际使用者为经销商下游客户，下游客户在芯片烧录或测试过程中若发现产品存在质量问题，基于沟通便利性通常直接联系芯片原厂分析芯片不良原因。

若检测结果显示芯片存在质量问题，下游客户会根据自身需求向经销商提出退换货需求，并由经销商向公司申请退换货。基于退换货系偶发情形，为维护公司品牌声誉及客户关系，经公司审批获准后，可予以进行退换货处理。

因此,报告期内,公司不存在经销商下游客户直接向公司申请退换货的情形,经销商下游客户通过经销商向公司申请退换货符合公司相关政策及内部控制制度。

2、相关退换货安排不影响公司经销模式下收入确认时点的准确性

根据公司《经销商合作框架协议》约定发行人与经销商之间为买断式销售,如非质量问题不得退换货。同时,报告期内,公司的实际退换货金额占主营业务收入的比例均在1%左右,占各期营业收入的比重较低,对公司经营业绩不存在重大影响。

若公司经销商因需求变化或经营计划调整等非质量问题申请退换货,需提出申请,经由公司的内部审批决定。公司基于客户历史合作情况以及未来稳定合作需求出发,与对方充分沟通后作出是否同意退换货的决定。

综上,公司客户在签收产品时,相关货物控制权、所有权及风险报酬已转移,达到收入确认条件,公司退换货不影响经销模式下收入确认时点的准确性。

【保荐机构、申报会计师说明】

一、海关报关、投保、外汇收汇、出口退税金额等数据与境外销售数据的匹配性

(一) 海关报关、出口退税金额与境外销售数据的匹配性

中国香港作为全球半导体产品的重要贸易集散地之一,行业内众多参与方基于交易习惯、交易便利性、下游结算、外汇结算等因素在香港进行物流交付和货款结算,公司顺应行业需求,以中国香港子公司作为境外销售平台。发行人从主要供应商的境外主体采购晶圆后委托第三方封测厂加工成芯片,封测厂采用来料加工方式在保税区内完成封装测试加工,加工完成后由封测厂负责出口报关,将芯片运送至发行人香港仓库,发行人在中国香港地区进行公司产品销售和货款结算,此类境外销售交易不涉及发行人出口报关事项。

报告期内,公司存在偶发性、小额的出口报关交易,主要为合并内主体间交易所形成的;具体而言,该类报关交易主要为无锡中感微向香港本创销售少量成品芯片,该过程由母公司无锡中感微负责出口报关。

针对上述公司所涉及的出口报关事项，保荐人和申报会计师独立获取了发行人报告期内出口的电子口岸数据，将报告期各期经报关的境外销售收入与电子口岸数据进行核对，具体情况如下：

单位：万元

项目	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
无锡中感微出口金额①	5.10	18.13	-	24.56
出口报关单数据②	5.10	18.13	-	24.56
差异金额③=②-①	-	-	-	-
出口退税金额④	0.66	2.36	-	3.19
出口退税率⑤=④/①	13.00%	13.00%	-	13.00%
公司适用出口退税率	13.00%	13.00%	-	13.00%

由上表可知，报告期内公司海关报关销售数据、出口退税金额相匹配，由于境外销售在中国香港地区进行物流交付和货款结算，因此境外销售收入与海关报关、出口退税金额不存在匹配关系。

（二）投保与境外销售数据的匹配性

出口信用保险是承保出口商在经营出口业务过程中防止因进口商的商业风险或进口国的政治风险而遭受损失的一种信用保险，该保险并非外销业务中的强制险种。公司基于对客户信用风险的评估和既往的合作历史，决定是否需要投保及具体投保金额。由于公司整体经海关出口金额较低，因此公司报告期内未购买该类保险，不存在相关的投保数据。

（三）外汇收汇与境外销售数据的匹配性

报告期各期，基于交易习惯、外汇结算等因素，公司以中国香港子公司作为境外收款主体，负责境外客户销售资金回款的归集，中国香港子公司对境外客户销售回款不纳入外汇管理，发行人的外汇收汇主要为无锡中感微向子公司本创销售少量成品芯片形成的销售回款，公司报告期内外汇收汇与经报关的境外销售数据如下：

单位：美元

项目	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
外汇收汇金额①	3,733.42	13,364.69	34,901.09	-

应收报关境外销售变动额②	3,911.63	3,733.42	-34,901.09	34,901.09
报关境外销售金额③	7,645.05	28,190.35	-	34,901.09
差异④=③-②-①	-	11,092.24	-	-
差异率⑤=④/③	-	39.35%	-	-

报告期内，经报关的境外销售均为合并范围内主体之间形成的购销。2021年，外汇收汇金额与经报关的境外销售数据差异为合并范围内的主体无锡中感微与其子公司本创之间应收、应付往来对抵按净额结算，导致无锡中感微未收到本创外汇所致。因此，报告期内，公司外汇收汇与境外销售数据相匹配。

考虑到发行人以境外销售为主，报告期内，境外销售收入占主营业务收入的比例分别为 88.02%、87.70%、87.92%和 90.00%，境外销售主要通过超本在中国香港完成，发行人涉及的出口报关事项较少。鉴于上述情形，保荐机构、申报会计师中介机构对报告期各期的境外销售收入真实性执行了主要客户工商信息核查、实地走访、函证、细节测试、销售回款大额资金流水核查等多项核查程序，未发现重大差错。具体如下：

(1) 获取了报告期各期主要客户的工商登记资料并通过企查查、全国企业信用信息公示系统等公开渠道查询其基本工商信息，重点核查和了解其成立时间、注册资本、注册地址、经营范围、法定代表人或负责人及股东结构等情况。通过以上核查程序，验证了主要客户的基本情况及其真实性；

(2) 对报告期各期境外销售收入的主要客户进行了实地走访，获取了如下资料：客户确认的访谈记录、经客户确认的发行人销售数据、经销商确认的报告期进销存数据。具体走访情况如下：

单位：万元

项目	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
境外主营业务收入金额	11,502.69	20,901.53	17,760.52	20,356.52
已走访确认金额	11,479.69	20,800.11	17,656.35	19,636.34
核查比例	99.80%	99.51%	99.41%	96.46%

(3) 对发行人境外销售收入进行了函证，具体函证情况如下：

单位：万元

项目	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
境外主营业务收入金额	11,502.69	20,901.53	17,760.52	20,356.52

项目	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
函证确认金额	11,498.64	20,873.39	17,656.35	19,140.91
核查比例	99.96%	99.87%	99.41%	94.03%

(4) 针对发行人境外销售单据执行了较为全面的细节测试，包括销售合同、客户订单、签收单、销售发票、银行收款回单等，检查与公司境外销售账面记录是否一致、是否存在异常。报告期内针对境外销售收入的核查比例如下：

单位：万元

项目	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
境外主营业务收入金额	11,502.69	20,901.53	17,760.52	20,356.52
检查金额	11,502.69	20,901.53	17,760.52	20,356.52
检查比例	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

(5) 保荐机构和申报会计师针对单笔金额在 2 万美元（含）以上的销售回款全部执行细节测试，核对回款金额、回款时间与发行人记录相符，核对回款单位与销售订单对应客户一致。境外资金流水与当期销售规模的匹配分析详见本问询回复“问题 12 关于货币资金和资金流水核查”之“一、针对货币性资产的真实、准确、完整所履行的核查程序、证据及结论，重点说明针对境外货币性资产的核查情况”之“（一）针对货币性资产的真实、准确、完整所履行的核查程序与核查证据”。

经核查，发行人境外销售收入具备真实性。

二、对经销库存及终端销售的具体核查方式、比例、证据和结论，并对经销收入真实性、收入确认时点准确性、经销商及其关联方与发行人及其关联方是否存在购销之外的关联关系或直间接资金往来发表明确意见

（一）对经销库存及终端销售的具体核查方式、比例、证据和结论

1、经销商核查情况

（1）经销商走访情况

保荐机构对经销商走访的抽样标准为：报告期内前五大经销商、存在第三方回款的经销商、年度经销额变化较多的经销商、报告期新增的主要经销商，并随机抽样部分其他经销商。

保荐机构在对主要经销商实地走访过程中，了解客户的注册资本、股东构成、主营业务、经营情况等背景资料；核查客户与发行人的合作历史、合作模式、采购交易情况、结算方式等与公司业务往来情况；获取主要经销商工商资料、访谈人名片、报告期进销存、报告期销售明细等支持性文件，并在实地查看经销商库存情况。

保荐机构共计对发行人 8 家经销商执行走访程序，具体情况如下：

单位：万元

项目	2022 年 1-6 月	2021 年	2020 年	2019 年
经销收入	12,164.87	22,328.63	18,731.37	20,552.46
已走访经销客户收入	12,140.07	22,225.87	18,652.87	19,900.16
核查比例	99.80%	99.54%	99.58%	96.83%

(2) 经销商的细节测试情况

针对主要经销商销售收入执行了细节测试，抽取销售合同或订单、出库签收单、银行收款凭证、销售发票等原始单据，核查主要经销商收入的合理性、真实性和准确性。具体测试情况如下：

单位：万元

项目	2022 年 1-6 月	2021 年	2020 年	2019 年
经销收入	12,164.87	22,328.63	18,731.37	20,552.46
细节测试核查收入	12,164.87	22,328.63	18,731.37	20,552.46
核查比例	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

2、分销商走访情况

根据主要经销商提供的销售明细及进销存明细表，保荐机构选取经销商下游主要分销商执行实地走访核查程序，并进一步了解分销商的注册资本、股东构成、主营业务、经营情况等背景资料；获取主要分销商的工商资料、访谈人名片、报告期进销存、报告期销售明细等支持性文件，并在实地查看分销商库存情况。

选样范围：8 家经销商销售明细表中列示的分销商。

选取依据：蓝牙音频传感网 SoC 芯片、视频传感网芯片主要经销商不存在通过分销商进行销售的情形，因此选取锂电池电源管理芯片主要经销商派思迪 2021 年前四大分销商，报告期各期走访分销商合计采购金额占派思迪对外销售

金额比例分别为 90.25%、76.57%、89.26%和 87.86%。

保荐机构共计对发行人经销商下游 4 家主要分销商执行走访程序，因经销商向分销商销售价格包含合理利润，出于对商业秘密的保护，发行人无法获得分销商从经销商处的采购金额，根据派思迪及下游分销商提供的进销存以及发行人销售同类产品的价格测算，分销商走访具体情况如下：

单位：万元

主要锂电池电源管理芯片分销商	2022 年 1-6 月		2021 年度		2020 年度		2019 年度	
	销售金额	占比	销售金额	占比	销售金额	占比	销售金额	占比
深圳市芯盈电子有限公司	248.36	66.13%	297.07	33.08%	29.53	5.88%	35.50	24.80%
深圳市诚信时代电子有限公司	60.11	16.01%	335.85	37.40%	287.90	57.29%	65.86	46.02%
深圳市前海犇牛电子有限公司	12.25	3.26%	150.86	16.80%	47.99	9.55%	26.52	18.53%
深圳市美莱创新股份有限公司	9.27	2.47%	17.73	1.97%	19.32	3.85%	1.30	0.91%
合计	329.98	87.86%	801.51	89.26%	384.75	76.57%	129.18	90.25%

注 1：销售金额=经销商向分销商的销售数量*发行人当期向经销商客户销售的对应型号产品的平均价格；

注 2：深圳市芯盈电子有限公司包含其关联方深圳市芯盈捷创电子有限公司、深圳市芯盈科创电子有限公司；

注 3：上表中占比为占派思迪当期对外销售锂电池电源管理成品芯片金额的比例。

3、模组厂、ODM/OEM 厂商等终端客户走访情况

保荐机构针对经销商及下游分销商执行穿透核查程序，根据主要经销商及下游分销商提供的销售明细表及进销存明细表，通过国家企业信用信息公示系统、企查查、中国出口信用保险公司等第三方系统查询主要终端客户的基本工商信息，核查其成立时间、注册资本、注册地址、经营范围、法定代表人及股东结构等情况，核查终端客户的基本情况及其真实性；

保荐机构对公司报告期内的主要终端客户以实地走访或视频访谈的形式，对其主要负责人或经办人员进行访谈，获取了终端客户签字盖章的访谈记录、身份证明等资料，了解终端客户的经营情况、主要产品等信息，核实终端客户的购买期间、购买数量、规格型号、购买渠道等采购真实性，了解产品的使用状态、与发行人或经销商关联关系情况等。

选样范围：8 家经销商销售明细表及 4 家分销商销售明细表中列示的终端客户。

选取依据：报告期各期走访终端客户合计采购占比均达 60% 以上。

保荐机构共计对发行人 17 家终端客户执行走访程序，包括 9 家模组厂和 8 家 ODM/OEM 厂商。

因经销商向终端客户销售价格包含合理利润，出于对商业秘密的保护，发行人无法获得终端客户从经销商或分销商处的采购金额，根据经销商及下游分销商提供的进销存以及发行人销售同类产品的价格测算，终端客户走访具体情况如下：

单位：万元

项目	2022 年 1-6 月	2021 年	2020 年	2019 年
已走访终端客户确认采购金额	11,573.64	21,073.00	17,570.63	17,178.53
经销芯片产品收入	11,788.35	21,796.83	18,286.60	20,489.44
核查比例	98.18%	96.68%	96.08%	83.84%

注：已走访终端客户确认采购金额=终端客户的采购数量*发行人当期向经销商客户销售的对应型号产品的平均价格。

综上，通过对经销商、分销商的走访并执行穿透核查程序，以及对终端客户的走访，保荐机构和申报会计师认为：报告期内，发行人经销商经销库存及终端销售真实、准确。

（二）对经销收入真实性、收入确认时点准确性、经销商及其关联方与发行人及其关联方是否存在购销之外的关联关系或直间接资金往来发表明确意见

1、核查程序

针对上述事项，保荐机构、申报会计师执行了以下核查程序：

（1）通过与管理层、销售负责人、财务负责人沟通，了解公司与主要经销商的合作背景与交易情况；核查相关内部控制的具体条款，评价其设计是否无重大缺陷；

（2）查阅发行人的会计凭证，了解发行人对于收入确认、退换货的相关会计政策，查阅发行人与经销商《经销商合作框架协议》的主要条款，核查发行人收入确认的会计政策是否符合企业会计准则要求；

（3）获取发行人报告期内销售明细表，获取并查阅公司与主要经销商签订的《经销商合作框架协议》、销售合同、订单，核查主要交易内容，合同中的权

利和义务约定、结算周期、信用政策等条款，核查是否与内控制度规定相符；

(4) 取得了报告期各期发行人向经销商的销售数据及退换货明细，核查退换货比例等数据，并查阅发行人经销协议所规定的销售政策，将退换货的相关条款与实际情况进行比对；

(5) 通过对主要经销商进行实地走访及取得终端销售情况支持性文件等方式，核查经销商存货和终端销售情况：实地走访经销商 8 家，已走访经销商对应收入占当期经销收入的比例分别为 96.83%、99.58%、99.54%和 99.80%；

(6) 通过对主要经销商及下游分销商的终端客户进行实地走访或视频访谈，了解其经营业务、向经销商采购情况、发行人产品的使用情况、与发行人是否存在关联关系等情况。报告期各期，配合穿透访谈的终端客户共计 17 家，报告期各期已走访终端客户确认采购金额占经销芯片产品收入比例分别为 83.84%、96.08%、96.68%和 98.18%；

(7) 经销商函证核查情况

中介机构对发行人报告期内主要经销商收入发生额、期末余额、返利等进行了独立发函询证，核查经销收入的真实性和准确性。报告期内，报告期内函证范围分别覆盖了经销模式收入总额的 98.14%、99.58%、99.87%和 99.97%。具体函证情况如下：

单位：万元

项目	2022 年 1-6 月	2021 年	2020 年	2019 年
经销收入	12,164.87	22,328.63	18,731.37	20,552.46
函证确认金额	12,160.82	22,299.16	18,652.87	20,170.39
函证确认比例	99.97%	99.87%	99.58%	98.14%

(8) 针对主要经销商销售收入执行细节测试，抽取销售合同或订单、出库单、签收单、银行收款凭证、销售发票等原始单据，核查主要经销商收入的合理性、真实性和准确性；

(9) 针对经销商及其关联方与发行人及其关联方是否存在其他业务或资金往来的核查过程具体如下：

①对报告期内经销商及主要终端客户进行访谈，了解经销商及主要终端客户

与发行人之间是否存在关联关系及其他业务合作关系，取得经签章确认的访谈文件、《无关联关系承诺函》，确认报告期内发行人关联方与发行人主要经销商及其股东之间不存在购销之外的关联关系、业务往来、为发行人承担成本费用、利益输送或其他利益安排等情形；

②通过国家企业信用信息公示系统、企查查、中国出口信用保险公司等第三方系统查核主要经销商及其关联方的基本情况及真实性，核查其成立时间、注册资本、注册地址、经营范围、法定代表人及股东结构等情况；并核查与发行人及其股东、实际控制人、董监高、核心技术人员是否存在关联关系或其他利益关系；

③通过国家企业信用信息公示系统及企查查等网络平台查询发行人董事、监事和高级管理人员对外投资和任职情况；

④获取发行人董事、监事、高级管理人员和核心技术人员的情况调查表，对主要关联方进行了访谈，确认其与主要经销商及其关联方是否存在关联关系，是否在主要经销商及其关联方中占有权益；

⑤获取发行人董事（独立董事除外）、监事（外部监事除外）、高级管理人员、核心技术人员等关联方及发行人财务部关键人员银行账户报告期内资金流水，按照银行流水单笔交易人民币 5 万元、5 万港元或 1 万美元以上的大额资金流水进行逐笔核查，检查是否存在异常资金往来；

⑥取得发行人及其子公司报告期内所有银行账户对账单、银行明细账，对发行人及其子公司与经销商及其关联方的资金往来 100% 进行检查，了解除了正常购销业务相关资金往来外，与经销商及其关联方是否存在其他非经营相关的资金往来；对发行人及其子公司、分公司单笔人民币 15 万元、15 万港元或 2 万美元以上的大额资金流水进行逐笔核查，检查是否存在异常的资金往来。

2、核查意见

经核查，保荐机构及申报会计师认为：

（1）报告期内，发行人经销商库存情况及终端销售真实、准确，不存在囤货的情形，发行人的经销收入及其收入确认时点真实、准确；

(2) 经销商及其关联方与发行人及其关联方不存在购销之外的关联关系；

(3) 经销商及其关联方与发行人及其关联方不存在购销之外的大额异常直接或间接资金往来。

【核查程序】

保荐机构、申报会计师执行了以下核查程序：

1、访谈公司销售部门及财务部门负责人，了解发行人销售模式以及采用经销模式的原因、经销收入确认方法及时点、经销管理机制及内控执行情况、同类产品的经销模式和直销模式毛利率差异原因、退换货政策及报告期内的退换货情况等；

2、对比报告期内同类产品的经销模式和直销模式毛利率，分析差异原因及合理性；

3、访谈报告期内主要经销商，了解经销商背景及其主营业务、对应的终端客户、与发行人的业务合作过程、定价情况、物流安排及运费承担、退换货情况以及是否存在关联关系等；

4、获取了经销商提供的销售明细与库存进销存明细，了解报告期内发行人终端客户的具体情况。走访报告期内主要终端客户，了解终端客户背景及其主营业务，与经销商的业务合作过程、退换货情况以及是否存在关联关系等；

5、获取发行人报告期内退换货清单，了解退换货原因，获取相关销售合同，查阅相关条款约定；检查退换货事项的会计处理、涉及的会计科目及金额，是否符合企业会计准则的规定；

6、获取报告期各期公司海关报关数据、出口退税金额，分析与公司境外销售收入匹配关系，并测算出口退税金额。

【核查意见】

1、报告期内，公司下游客户及终端品牌客户结构较为集中，对应的终端品牌客户主要为哈曼国际，报告期各期主要客户变动具有合理性；报告期内，公司产品主要采取客户上门自提的交货方式；同类细分产品向直销、经销客户销售毛利率的差异具有合理性；

2、报告期内，经销模式下公司锂电池电池管理芯片最终使用方主要为模组厂及 ODM 加工厂，报告期各期末，公司锂电池电源管理芯片主要经销商的期末库存数量及对应销售金额整体较少，期后已基本实现销售；

3、报告期内，公司的实际退换货金额占各期营业收入的比重较低，对公司经营业绩不存在重大影响，公司客户在签收时，相关货物控制权、所有权及风险报酬已转移，达到收入确认条件，公司退换货不影响经销模式下收入确认时点的准确性；

4、报告期内公司海关报关、出口退税金额相匹配，公司报告期内未购买该类保险，不存在相关的投保数据，公司外汇收汇与境外销售数据相匹配；

5、报告期内，发行人的经销收入及其收入确认时点真实、准确；发行人经销商不存在囤货的情形；经销商及其关联方与发行人及其关联方不存在购销之外的关联关系；经销商及其关联方与发行人及其关联方不存在购销之外的大额异常直间接资金往来。

问题 7 关于尚未盈利

根据申报材料：（1）报告期内，公司扣除非经常性损益后归属于母公司所有者的净利润分别为-837.95 万元、-1,577.01 万元和-2,180.58 万元，亏损逐年扩大；可比公司在同期均已经实现盈利，且净利润年平均增长率达到 15%以上，变动趋势存在显著差异；（2）影响发行人盈利能力主要因素包括：下游市场需求波动、市场地位与客户资源、自主研发与持续创新能力，其中下游市场需求波动系对全球、中国蓝牙音箱市场整体规模的分析，市场地位与客户资源、自主研发与持续创新能力中包含大量发行人竞争优势相关表述；（3）申报文件未对达到盈亏平衡状态时主要经营要素需要达到的水平进行测算。

请发行人按照《公开发行证券的公司信息披露内容与格式准则第 41 号——科创板公司招股说明书》（以下简称《招股说明书格式准则》）第 82 条、《上海证券交易所科创板股票发行上市审核问答》第 2 项的要求，细化对未来是否可实现盈利的前瞻性信息的披露，披露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。

请发行人说明：（1）全球、中国蓝牙音箱市场规模与发行人报告期内及未来经营业绩变动趋势的关联性，市场地位与客户资源、自主研发与持续创新能力相关竞争优势表述与发行人亏损逐年扩大的经营现状是否匹配；（2）量化分析盈利能力与同行业可比公司差异较大且持续恶化的原因及合理性；区分行业共性因素以及发行人个性问题，客观分析影响发行人盈利能力的关键因素及竞争优势，并进行重大事项提示；（3）发行人是否具备扭亏为盈的基础条件和经营环境，提供具体的内外部证据、业务数据测算过程、损益趋势变化分析，审慎论证是否具有客观性和可行性。

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。

【发行人说明】

一、请发行人按照《公开发行证券的公司信息披露内容与格式准则第 41 号——科创板公司招股说明书》（以下简称《招股说明书格式准则》）第 82 条、《上海证券交易所科创板股票发行上市审核问答》第 2 项的要求，细化对未来是否可实现盈利的前瞻性信息的披露，披露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。

（一）请发行人按照《公开发行证券的公司信息披露内容与格式准则第 41 号——科创板公司招股说明书》（以下简称《招股说明书格式准则》）第 82 条、《上海证券交易所科创板股票发行上市审核问答》第 2 项的要求，细化对未来是否可实现盈利的前瞻性信息的披露，披露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

发行人已在招股说明书“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“十八、未来实现盈利的前瞻性信息”补充披露如下：

“公司主营业务为传感网 SoC 芯片的研发、设计与销售，是国内领先的高端蓝牙音箱主控芯片。公司现已形成蓝牙音频传感网 SoC 芯片、锂电池电源管理芯片、视频传感网芯片等组成的产品系列，其中蓝牙音频传感网 SoC 芯片已实现替代高通芯片切入全球领先音频品牌商高端产品线中。2021 年，公司 WS9648 产品已研发成功并随着终端品牌厂商高端蓝牙音箱产品线共同迭代；另外，公司所研发的采用 22nm 工艺制程的中高端 TWS 耳机蓝牙芯片 WS9655 的目前已成功流片，样片测试射频、信噪比、功耗等指标优越，为优化公司产品结构、丰富产品条线，提供了可靠坚实的基础。新产品 WS9648 及 WS9655 符合行业发展方向，均支持最新 BT5.3+LE Audio，量产后公司产品技术先进性进一步增强，公司在蓝牙音频终端的应用领域将大大丰富，是公司未来业绩提升及新客户拓展的重要基础。公司产品性能正持续迭代，各项业务将逐步丰富，逐渐覆盖下游多种应用领域，盈利能力持续增强。

假设未来公司所处行业与市场环境不会发生重大变化、公司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以及未发生对公司正常经营造成重大不利影响的突发性事件或其他不可抗力因素，基于公司测算，公司扭亏为盈的预期时间为 2023 年。

（一）未来实现盈利依据的假设条件

- 1、公司所遵循的国家和地方现行有关法律法规及经济政策无重大改变；
- 2、国家宏观经济继续平稳发展；
- 3、本次首次股票发行并上市项目成功，募集资金顺利到位；
- 4、募集资金投资项目能够顺利实施，并取得预期收益；
- 5、公司所处行业与市场环境不会发生重大变化；
- 6、公司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；
- 7、不会发生对公司正常经营造成重大不利影响的突发性事件或其它不可抗力因素；
- 8、公司未来经营中固定成本、变动成本结构未发生重大变化。

（二）未来可实现盈利的前瞻性分析

1、公司未来是否盈利的前瞻性信息

公司所处的中高端蓝牙音频芯片市场呈现较为集中的行业格局，且该行业的技术门槛较高，芯片设计企业的发展初期必须保持高额的研发投入才能够持续推出新产品、实现商业化。因此，在产品研发和导入的初期，公司收入规模较小、客户结构较为单一，未能覆盖高额的研发投入，持续存在亏损的局面。

2021年及2022年1-6月，公司营业收入同比增长分别为17.33%和31.09%。未来公司将始终推进研发团队建设，保持研发投入与技术迭代，持续提高产品各项性能指标与产品质量，提升产品在行业内的竞争优势。随着公司WS9648及WS9655型号产品等的推出并大规模量产，以及公司现有量产产品的持续大规模应用，公司营业收入将进一步提升，盈利能力持续增强。同时，随着公司收入规模的提升，公司研发支出及各项经营支出占公司营业收入的比例将进一步降低，公司盈利状况将得到进一步改善，预期未来公司亏损状况将持续缩窄并实现盈利。

2、经营发展趋势、研发进展及公司盈亏平衡要素分析

（1）行业发展方面

公司未来仍将深耕蓝牙音频芯片领域，除继续保持在中高端蓝牙音频芯片领域的市场地位外，还将推动 TWS 耳机芯片尽早量产销售，并分阶段进行人工智能技术的研发及落地，尽早推出支持物联网语音入口的人工智能芯片，进入支持语音入口的智能蓝牙音箱市场。

根据 QYResearch 数据，全球蓝牙音频芯片总体市场规模 2021 年为 36.36 亿颗，在 TWS 耳机应用的推动下，2017-2021 年年均复合增长率为 28.30%，预计至 2026 年蓝牙音频芯片市场规模将达到 60.96 亿颗，2021-2026 年年均复合增长率为 10.89%。尽管 TWS 耳机芯片给蓝牙音频芯片市场带来的高速增长红利逐渐消除，然而市场将进入有序、稳定的增长阶段，未来在技术方面有差异化竞争优势的厂商将更有市场竞争力，公司目前主要布局并参与竞争的高端蓝牙音频芯片市场增速预计将高于行业整体增速。

在未来产品布局方面，研究报告显示未来 TWS 耳机市场仍将保持增长趋势，其中非苹果的品牌 TWS 耳机将凭借更高的性价比逐渐实现对过去白牌厂商及部分苹果 AirPods 产品市场份额的替代，出货量及市场份额将快速提升，未来非苹果的品牌 TWS 耳机将复制非苹果智能手机的发展路径，2025 年出货量预计达到 6 亿副；2021 年全球智能音箱出货量为 1.81 亿台，至 2025 年预计出货量可达 4.09 亿台，年均复合增长率达 22.60%，通过智能音箱的销售情况推算可知，智能音箱主控芯片在 2025 年出货量较 2021 年将增长 122.22%。

综上，随着蓝牙音频设备市场规模的持续增长及智能化发展趋势，蓝牙音频芯片应用领域的丰富和拓展，蓝牙音频芯片作为支持蓝牙音频设备功能实现的核心部件，未来市场需求仍将持续增加。

（2）技术储备方面

公司通过多年的人才积累和技术积累，形成了在蓝牙射频及通信技术、芯片体系架构、模拟电路设计、低功耗设计、设计方法学、经典及 AI 语音算法、软件开发平台等技术领域 41 项核心创新点。基于规模化市场应用的反馈、对产业链的理解和影响以及行业标准组织的深度参与，公司蓝牙音频芯片产品各项性能指标稳步提高并处于行业领先地位，公司现已形成具备自主知识产权、具备国内领先地位、符合本土化需求的核心技术能力。截至 2022 年 6 月 30 日，公

司研发人员总数 125 人，研发人员占比为 65.79%。截至 2022 年 6 月 30 日，公司及其子公司拥有境内外专利共计 580 项（其中发明专利 483 项，实用新型专利 97 项），音频相关软件著作权 8 项和集成电路布图设计 15 项，在同行业公司中知识产权数量较多。

（3）产品规划方面

未来，根据公司现阶段产品规划，将在现有蓝牙音箱及耳机芯片产品线的基础上，进一步拓展 TWS 蓝牙耳机芯片、智能音箱通信芯片、智能音箱主控芯片等产品线。

公司已于 2021 年推出新一代蓝牙音频传感网芯片 WS9648 系列；在中低端产品方面，公司拟于 2023 年推出 WS9651 等系列，主要定位应用蓝牙 5.3+LE Audio 协议的中低端的蓝牙音箱设备，增加公司产品多样性及市场竞争力。

目前，集成 TWS、主动降噪、语音唤醒及识别等智能功能的智能 TWS 耳机蓝牙音频主控芯片的 WS9655 系列正处于研发阶段中的流片量产阶段，射频、信噪比、ANC 主动降噪、ENC 通话环境降噪算法以及功耗等等先进性能已达到甚至部分优于国内外一流厂商，预计于 2023 年量产上市。

智能音箱通信芯片为集成蓝牙/WiFi 双模高性能音频处理传输芯片，是在目前公司蓝牙音频芯片基础上添加 WiFi 通信功能，公司现已完成了 WiFi 配网方案的调研，开发了 WiFi 配网模块，预计于 2024 年大规模量产上市；智能音箱主控芯片为移动应用处理器，目前处于研发阶段，公司预计将于 2024 年量产上市。2024 年之后，在现有产品线的基础上，TWS 蓝牙耳机芯片、智能音箱通信芯片及智能音箱主控芯片将逐渐成为公司主要收入增长点。

此外，公司将强化在现有国内外高端客户群中的领先地位，并对整体市场规模更大的中小客户群进行逐步拓展，以实现未来销售规模的放量增长，在深耕消费电子芯片领域既有成熟产品线的同时，逐步扩展到汽车电子芯片和行业芯片等新兴热点市场。

（4）盈亏平衡方面

公司业务规模保持较快的增长态势，在各类型号产品毛利率保持相对稳定的情况下，公司的主营业务毛利将快速增长。公司运营支出等期间费用占营业

收入的比重将逐步降低，并最终低于毛利率。基于公司的测算，公司扭亏为盈的预期时间为 2023 年，其中主要经营要素的预测数据及相关假设基础如下：

①营业收入

报告期各期，公司的营业收入分别为 23,949.84 万元、20,346.00 万元、23,871.50 万元和 12,873.92 万元。公司针对蓝牙音频传感网 SoC 芯片、锂电池电源管理芯片及视频传感网芯片，并根据各系列产品的细分系列的出货情况进行了出货量的预测。同时，预测期内公司产品的平均售价主要结合历史出货资料，以及产品在生命周期中的销售价格逐渐下降的趋势等一系列变动规律预测得出。公司当前产品已实现向世界知名专业音频设备品牌商稳定供货的长期、稳定供应链关系；公司自主研发的锂电池电源管理芯片与下游经销商及模组厂建立了稳定合作关系，实现了覆盖传音、小米等品牌客户和通用市场的全面销售结构。

未来，公司新一代高端蓝牙音频芯片 WS9648 系列等报告期内迭代产品销售规模将快速扩大，继续兼容无线串联自组网功能，实现技术支持和产品功能的协同与传承，保持在终端品牌客户蓝牙音箱产品线稳定的供应地位；集成 TWS、主动降噪、语音唤醒及识别等功能的蓝牙音频主控芯片 WS9655 系列测试性能领先，公司将于 2023 年初推向市场，逐步导入战略客户并实现大规模量产，丰富公司产品线，打造新的增长点。公司根据市场未来需求及技术发展方向，将研发面向智能音箱的低功耗人工智能蓝牙音频芯片，在深度合作现有终端品牌客户的同时，进一步开拓中高端蓝牙音箱品牌客户。在中低端产品方面，公司拟于 2023 年推出 WS9651 等系列，主要定位应用蓝牙 5.3+LE Audio 协议的中低端的蓝牙音箱设备，增加公司产品多样性及市场竞争力。

随着公司产品线深度延展，产品类别广度拓宽，公司产品将在当前覆盖中高端蓝牙音箱市场的基础上，在 TWS 蓝牙耳机、智能蓝牙音箱等终端应用场景实现全方位覆盖，从而满足更多市场需求，为业务规模的进一步提升提供有利支撑。基于上述假设和分析，预计公司 2024 年营业收入将达到 3.43~6.71 亿元，2022-2024 年年均复合增长率达到 18.59%~65.89%。

②毛利率

报告期各期，公司综合毛利率分别为 29.66%、39.16%、34.90%和 42.02%，随着公司完成多类型产品的量产上市，并导入对应的主要战略客户、销售价格企稳，以及随着采购量的大幅增长、与供应商的议价能力提升，公司各类型产品的毛利率逐渐进入稳定区间。未来，随着公司产品类别的丰富，面向中低端蓝牙音箱的产品的推出，可能将导致公司整体毛利率小幅下降。基于公司中高端产品的毛利率保持稳定、未来推出的中低端产品毛利率与目前市场可比产品毛利率接近的假设和分析，预计 2022-2024 年公司综合毛利率随产品结构变化波动，但将不低于 35%。

③期间费用

公司期间费用主要由销售费用、管理费用、研发费用和财务费用构成，预计未来期间公司期间费用保持合理增长趋势。销售费用方面，未来随着公司营业收入的不断增长，规模效应逐渐显现，公司预计未来销售费用率保持稳定；管理费用方面，未来随着公司管理效率的进一步提升，公司管理费用率仍将持续下降，在管理团队保持稳定的前提下，公司预计未来管理费用金额较 2022 年保持小幅增长趋势；研发费用方面，未来公司将以打造国际一流的传感网芯片公司为目标，继续加大在蓝牙音频传感网芯片方面的战略投入。同时公司将积极布局相关芯片的开发，完善公司芯片产品线，并保持研发芯片产品的前瞻性，因此公司未来研发费用金额将基本保持稳定增加的趋势；财务费用方面，鉴于首发上市成功后，公司的净资产规模将进一步提升，并将优化公司的资金周转情况，在不考虑汇率大幅波动的前提下，预计公司财务费用将保持在较低水平。基于上述假设及分析，公司预计 2024 年的期间费用为 1.20~1.69 亿元，2022-2024 年期间费用复合增长率为 3.73%~23.16%，2024 年期间费用率为 25.21%~34.99%。

综上，随着公司收入规模高速增长，公司研发费用及各项运营支出占营业收入的比例将逐年降低，公司的经营情况将持续改善，预计未来经营亏损将收窄并实现盈利。

假设未来公司所处行业与市场环境不会发生重大变化、公司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、以及未发生对公司正常经营造成重大不利影响的突发性事件或其他不可抗力因素，基于公司测算，公

司扭亏为盈的预期时间为 2023 年。根据业绩预测，2022 年度公司营业收入 2.44 亿元、毛利率为 39.93%、期间费用为 1.12 亿元，期间费用率为 45.74%，仍将处于小幅亏损状态，亏损规模同比将明显缩小；2023 年度公司营业收入预计达到 2.98~3.68 亿元、毛利率预计为 40.74%~41.39%、期间费用预计为 1.11~1.20 亿元，期间费用率为 31.75%~37.17%，可实现扭亏为盈。前述对未来期间业绩预计情况系公司根据自身经营计划及上述扭亏为盈的具体条件做出的初步测算数据，不构成公司的盈利预测或业绩承诺。

.....”

（二）充分揭示相关风险

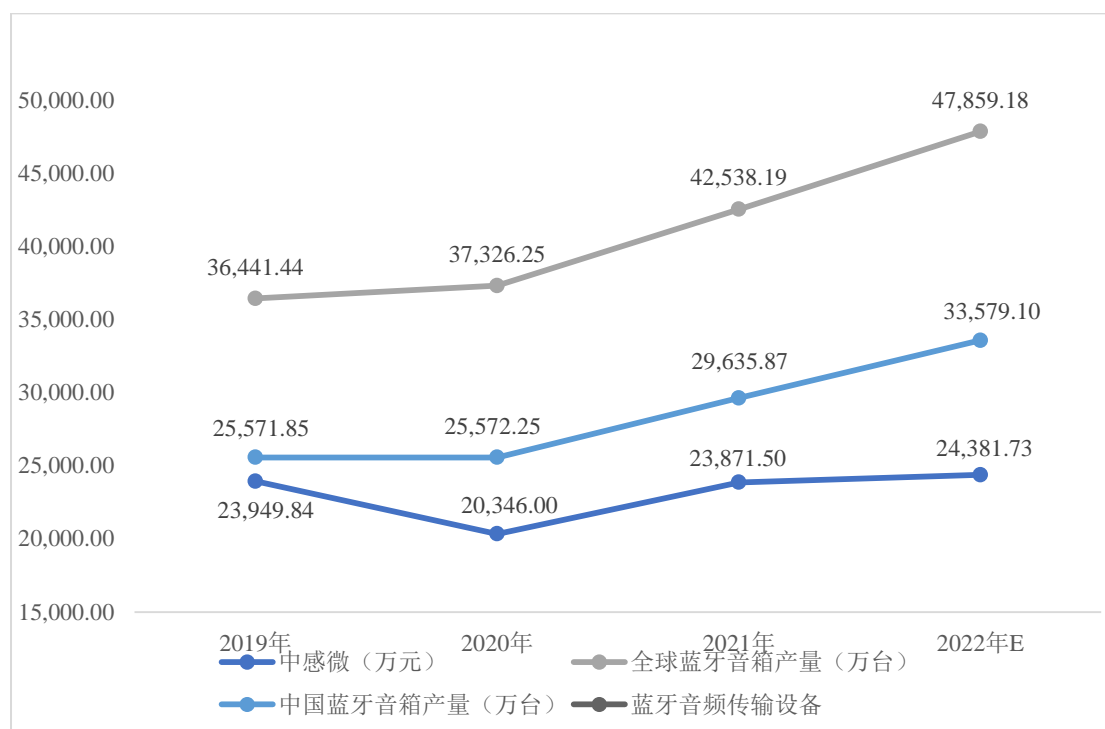
针对发行人存在尚未盈利的情况，发行人已在招股说明书“重大事项提示”之“二、特别风险提示”之“（一）尚未盈利的风险”、“第四节 风险因素”之“三、尚未盈利的风险”进行了披露，相关风险披露充分。

二、全球、中国蓝牙音箱市场规模与发行人报告期内及未来经营业绩变动趋势的关联性，市场地位与客户资源、自主研发与持续创新能力相关竞争优势表述与发行人亏损逐年扩大的经营现状是否匹配

（一）全球、中国蓝牙音箱市场规模与发行人报告期内及未来经营业绩变动趋势的关联性

报告期内，公司收入波动主要受终端品牌厂商的产品推出节奏和下游市场需求变动影响。根据 QYResearch 研究报告，三星电子（含哈曼国际 JBL）蓝牙音箱在中国以外地区销量占比约为 85%。因此，报告期内公司经营业绩波动与全球、中国蓝牙音箱市场规模波动存在一定关联性。

全球蓝牙音箱市场规模与发行人经营业绩变动趋势对比



由上图可知，报告期内公司经营业绩波动与全球蓝牙音箱产量、中国蓝牙音箱产量的波动趋势整体接近；2020年全球蓝牙音箱市场规模几无增长，系公司蓝牙耳机应用场景销售收入萎缩导致整体销售收入小幅下降。

根据蓝牙技术联盟预测，2022-2024年蓝牙音频传输设备复合增长率将达到6.81%；相关研究报告预测，2022-2024年全球蓝牙音箱产量复合增长率达9.88%，2022-2024年中国蓝牙音箱产量复合增长率达10.36%。公司根据自身业务规划及市场变化情况预测2024年将营业收入将达到3.43~6.71亿元，2022-2024年年均复合增长率达到18.59%~65.89%，明显高于蓝牙音箱产量同期复合增长率，主要由于未来公司产品将在当前覆盖中高端蓝牙音箱市场的基础上，进一步拓展至TWS蓝牙耳机、智能蓝牙及WIFI音箱等实现领域，使得公司经营业绩得到快速增长。

（二）市场地位与客户资源、自主研发与持续创新能力相关竞争优势表述与发行人亏损逐年扩大的经营现状是否匹配

公司在中高端蓝牙音频 SoC 芯片细分市场，尤其是应用于高端蓝牙音箱的蓝牙主控芯片领域具备突出竞争地位，实现了对终端品牌客户高端蓝牙音箱系列的全线产品稳定持续供货，突破了高通、联发科等国际芯片设计公司对高端蓝牙

音频传感网芯片在高端蓝牙音箱应用上的垄断。发行人 2021 年蓝牙音频芯片销量为 2,523.18 万颗,收入规模为 20,709.51 万元。根据 QYResearch 报告数据统计,发行人在全球蓝牙音频 SoC 芯片市场中占有率约为 1.46%,在全球中高端蓝牙音频 SoC 芯片市场中占有率约为 6.60%,发行人与恒玄科技、炬芯科技是中国大陆市场占有率排名前三的中高端蓝牙音频 SoC 芯片厂商。

公司立足于产品研发,通过产品迭代进行技术升级,以此增强自身的核心竞争力,从而保持技术持续升级且处于领先地位。高端蓝牙音频芯片的设计研发需要投入大量的研发资源,且针对的终端品牌客户认证、供应链导入过程复杂,耗时较长,因此,公司产品的研发投入及产业化存在一定的时间性差异。

报告期内,公司前期研发量产的 WS9638、WS9641 等型号持续稳定向终端品牌客户产业链供应;与此同时,公司集中研发人员及资金投入 to 新一代 TWS 耳机芯片 WS9655、蓝牙音箱下一代迭代芯片 WS9651、车载蓝牙芯片等研发方向,此类研发投入转化成产品及收入仍需要一定的周期,导致公司目前收入规模无法覆盖成本费用规模,报告期内呈现持续亏损的经营现状。

综上,公司市场地位与客户资源、自主研发与持续创新能力相关竞争优势表述准确,发行人亏损的经营现状系由于新一代及迭代产品研发投入较高,暂未形成销售收入所致,与公司发展阶段及经营现状存在匹配性。

三、量化分析盈利能力与同行业可比公司差异较大且持续恶化的原因及合理性;区分行业共性因素以及发行人个性问题,客观分析影响发行人盈利能力的关键因素及竞争优劣势,并进行重大事项提示

(一) 量化分析盈利能力与同行业可比公司差异较大且持续恶化的原因及合理性

报告期内,公司收入规模仍然较小、研发投入较高的特点使得公司与同行业可比公司盈利能力存在差异。具体分析如下:

1、报告期内公司收入规模较小的原因及合理性

(1) 报告期内主要终端应用场景较为单一

①基于公司核心技术优势及物联网发展现状,公司产品目前主要在消费电子

领域的蓝牙音箱产品实现大规模产业化应用

基于自身“感知世界、感知中国”的愿景，发行人从设立之初一直将中短距离射频通信技术在物联网智能应用的开发作为主要发展目标，重点围绕更适用于物联网应用的方向进行先进的蓝牙中高速通信技术自主研发创新，在以经典蓝牙构建中高速移动自组网、通过蓝牙自组网技术实现中高速音频传输等方面实现了丰富的技术积累，掌握了一系列自主知识产权和成熟的产业化经验。

上述技术与需要多点排布、稳定、灵活、高清、高音质体验、隐私保护或复杂通信环境等物联网领域的音频传输需求非常契合，可以实现脱离 WiFi 及 5G 等户外场景下的音频设备串联及播放，并且可以实现大型体育/会议场馆广播网络、搭建应急救援网络、警用通讯装备、海上钻井通讯、同声传译、医院广播网络等多种物联网应用，符合发行人的设立愿景。其中，由于该技术可以解决高级蓝牙自组网音箱对多台串联、音频高度同步、高音质表现、低功耗及更大覆盖面积的需求，因此率先在消费电子领域中的高级蓝牙自组网音箱中实现大规模产业化。

发行人目前主要产品的终端应用场景较为单一，主要为蓝牙音箱，是在发行人的设立发展愿景、核心技术特点及该技术的产业化现状等综合因素下形成的，同时发行人也在该领域进入了全球蓝牙音箱市场占有率最高的 JBL 品牌，产品覆盖了具有无线串联功能的高端蓝牙音箱全线产品，及其兄弟品牌哈曼卡顿部分高端蓝牙音箱产品，初步实现了设立时的发展规划及核心技术的大规模产业化。由于高端的终端应用产品对主控芯片供应商的技术先进性要求高，技术攻坚时间较长，研发投入相对较高，因此很多初创型芯片设计公司受限于研发精力与资金投入的限制，无法实现多产品线并进研发，都是选择了从某一技术难度较高的细分领域切入市场竞争，提高口碑及市场地位，在逐渐稳定经营并扩大规模后，再进行多产品线开发的发展战略。同行业高端蓝牙音频芯片竞争对手恒玄科技设立之初主要聚焦于攻坚低功耗、高性能的 TWS 耳机技术，其申报报告期内在蓝牙耳机应用场景的收入占比分别为 99.29%、93.20% 及 95.42%，上市后通过“智能 WiFi 音频芯片研发及产业化项目”等募投项目研发成功并推出了蓝牙智能音箱产品，使产品的终端应用场景大为丰富。

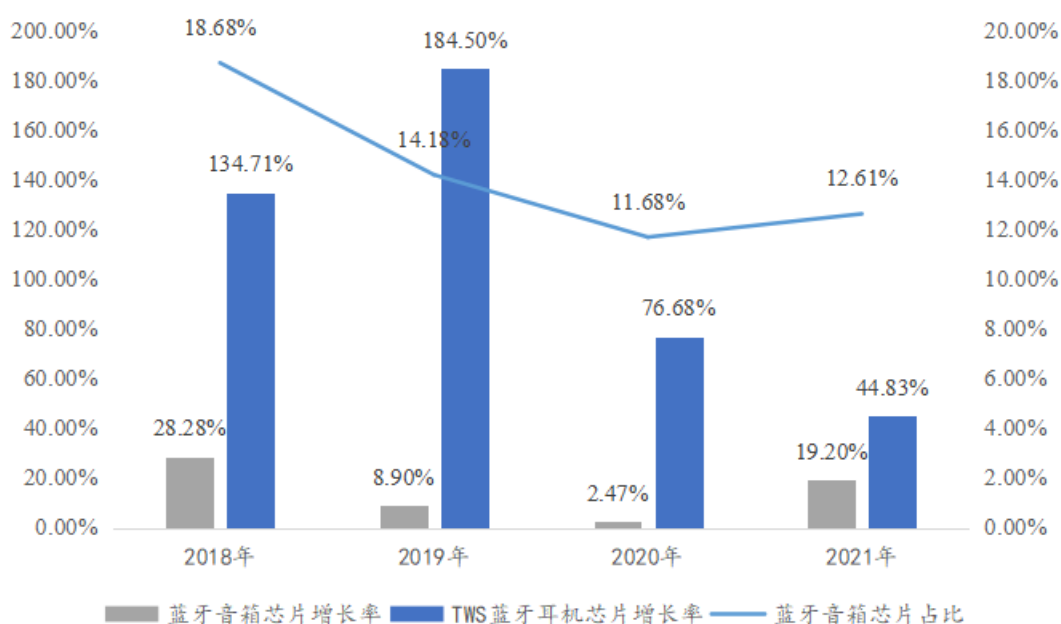
因此，发行人在目前发展阶段产品结构及终端应用场景单一具有一定行业特

性及合理性。

②报告期内，蓝牙音箱总体市场规模较小、增速低于 TWS 耳机产品

蓝牙音频设备主要包含蓝牙耳机、蓝牙音箱以及蓝牙助听器、电视、车载音箱等设备。根据蓝牙技术联盟官方数据，2021 年全球品牌蓝牙音频设备出货量为 13 亿台，其中，蓝牙音箱约为 3.5 亿台，蓝牙耳机出货量为 6.33 亿台。根据 Canalis 报告数据，2021 年全球 TWS 耳机出货量为 2.9 亿台，由于蓝牙耳机中包含 TWS 耳机及非 TWS 耳机产品，其中每个 TWS 耳机消耗两颗蓝牙音频芯片，则测算 2021 年品牌蓝牙音频设备中消耗的蓝牙音频芯片总计约为 15.9 亿颗，其中蓝牙音箱消耗 3.5 亿颗，占品牌蓝牙音频芯片比例约为 22%，需求量约为品牌耳机音频芯片的 37.92%。

蓝牙音箱芯片及 TWS 耳机芯片增长率



数据来源：QYResearch 报告

2016 年苹果推出第一代 AirPods，国内外厂商相继推出 TWS 耳机产品，TWS 耳机市场快速发展。根据 QYResearch 报告，2017-2021 年蓝牙音箱芯片年均复合增长率为 14.29%，对比 TWS 耳机芯片销售数年均复合增长率达到 103.31%，TWS 耳机市场增速大幅超过蓝牙音箱市场。

根据报告预测，2023 年至 2028 年蓝牙音箱芯片销量将从 5.54 亿颗逐渐上涨至 9.14 亿颗，年均复合增长率为 10.52%，市场容量将增长一倍，然而总量占全

球音频芯片市场总量仍不足 20%。

蓝牙音箱芯片市场规模占蓝牙音频芯片总体市场规模不高，2021 年市场需求量不到蓝牙耳机需求量的 40%，且报告期内增速与 TWS 耳机芯片市场相比较慢。国内主要竞争对手中恒玄科技、杰理科技、中科蓝讯在 TWS 蓝牙耳机产品中市场占有率较高，收入占比较高，发行人及炬芯科技、博通集成终端产品在蓝牙音箱中应用较多。恒玄科技、杰理科技及中科蓝讯报告期内蓝牙音频芯片收入规模及收入增长规模均大幅高于发行人、炬芯科技的蓝牙音频芯片及博通集成的无线音频类芯片收入，且 2019 年-2020 年博通集成无线音频类收入规模几无增长，炬芯科技蓝牙音箱芯片增长率较低。

因此，与蓝牙耳机相比，蓝牙音箱芯片本身市场规模较小，且增速较小，是导致发行人与国内同行业可比公司报告期内收入规模及增速差异的重要因素。

③与低端、白牌市场相比，中高端及品牌市场自身市场规模较小

发行人蓝牙音频芯片产品定位中高端，报告期内主要应用于高端及品牌蓝牙音频产品中。根据与同行业可比公司蓝牙音箱收入对比，杰理科技、中科蓝讯等定位低端市场的蓝牙音箱芯片收入及销量均高于发行人及炬芯科技中高端蓝牙音箱。炬芯科技 2020 年蓝牙音箱芯片销售收入为 1.92 亿元，其中中高端蓝牙音箱芯片收入为 1.90 亿元，蓝牙音箱芯片销量总计为 4,343.84 万颗，其中中高端蓝牙音箱芯片销量信息豁免披露，无法取得。与杰理科技的 57,859.32 万颗及中科蓝讯的 20,055.72 万颗蓝牙音箱芯片销量相比，炬芯科技蓝牙音箱芯片销量存在较大差异，中高端蓝牙音箱芯片销量则更小，而根据炬芯科技招股说明书，2020 年中高端蓝牙音箱芯片市场的市占率排名前三位分别是高通（CSR）、炬芯科技及联发科（络达），侧面证明了中高端品牌市场自身市场容量较小。

（2）2020 年新冠疫情爆发对发行人产品迭代节奏产生影响

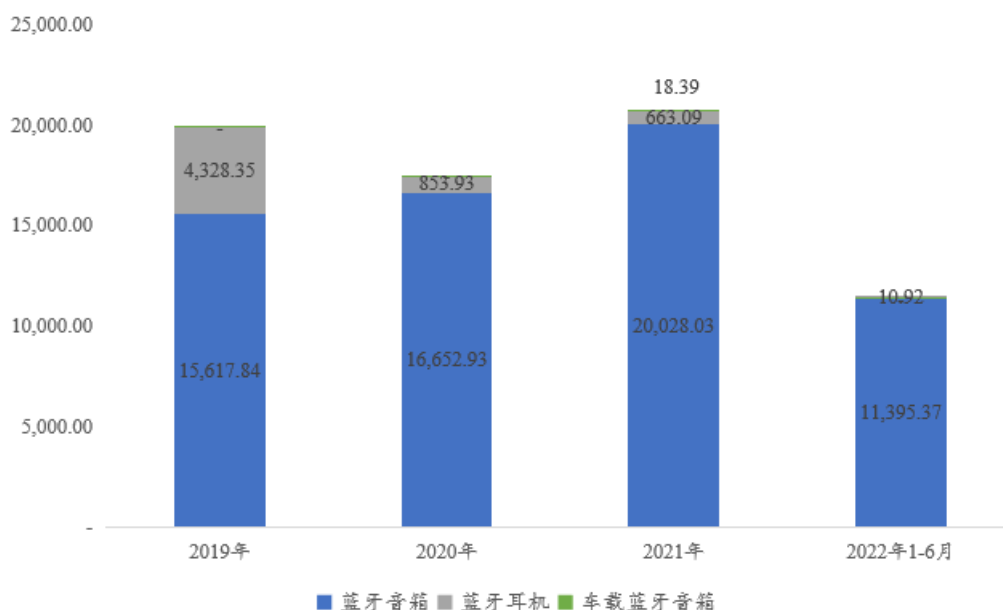
由于蓝牙音频芯片目前主要应用于消费电子领域，因此技术、产品随终端产品更新迭代的趋势和需求较为明显，持续投入研发并保持技术与终端产品需求相匹配是保持竞争力的重要条件。2018 年之前，公司产品主要为中端蓝牙音频芯片，主要应用于单边式及面条式蓝牙耳机中，同时发行人基于对行业判断、设立愿景与技术研发优势，集中研发精力向着物联网应用方向开发蓝牙音频智能自组

网技术，于 2018 年完成新一代迭代产品高端蓝牙音频芯片的研发。该产品支持先进的蓝牙自组网功能，主要应用于终端客户的蓝牙串联音箱中。

2018 年及 2019 年全球非苹果品牌 TWS 耳机需求大幅爆发，导致发行人中端蓝牙音频芯片产品对应的非 TWS 蓝牙耳机芯片收入在 2019 年后出现快速下降，由 2019 年的 4,328.35 万元迅速萎缩至 2020 年的 853.93 万元，降幅达到 80.27%。同时，受 2020 年初全球爆发新冠疫情，下游消费电子市场需求变化，境外需求下降幅度更加明显，发行人迭代产品主要应用于 JBL、哈曼卡顿等品牌蓝牙音箱的主要终端销售市场为境外销售，因此 2019 年至 2021 年营业收入呈先降后升趋势，2020 年营业收入同比下降 8.9%，使得发行人产品迭代节奏被打乱，蓝牙音箱领域销售收入增长有所延迟，从 2019 年的 15,617.84 万元上升至 2020 年的 16,652.93 万元，涨幅 6.63%，无法抵消蓝牙耳机领域芯片收入下降 3,474.42 万元带来的负面影响。

2020 年全球疫情爆发打乱发行人产品迭代节奏，公司收入出现小幅下滑情况。2020 年疫情爆发期过后，迭代产品的主要应用领域的蓝牙音箱芯片市场逐渐恢复正常，2021 年公司收入上涨至 20,028.03 万元，涨幅超过 20%。

报告期内发行人按终端应用分类的蓝牙音频芯片收入（单位：元）



同行业可比公司恒玄科技、中科蓝讯、杰理科技由于 2018-2021 年 TWS 耳机产品线在行业推动下增长迅速，产品终端应用场景及分层较为丰富，客户较为

分散，因此与发行人收入变动趋势不一致。炬芯科技 2020 年蓝牙音频芯片收入增加了 8,309.75 万元，增长了 48.88%，其中 6,379.05 万元来自于中端蓝牙音箱及蓝牙耳机带来的收入增长，高端蓝牙音箱收入增长相对缓慢；博通集成无线音频产品主要用于中低端蓝牙音箱等终端场景，2020 年仅增长了 1.55%。上述行业发展趋势与发行人分终端应用类型收入变化趋势可比。

综上，由于报告期内发行人产品终端应用场景较为单一，且 2020 年新冠疫情爆发对海外市场影响使得发行人产品迭代节奏延后，2020 年整体销售收入小幅下滑，使得公司与可比公司收入变动趋势存在一定差异。

（3）公司现阶段客户结构较为单一

①细分市场技术壁垒及准入门槛较高，蓝牙音箱应用场景对应收入持续增长

报告期内，公司主要采取“大客户”战略，产品定位中高端蓝牙音箱市场，将公司产品研发、持续服务的重心聚焦于终端市场占比较高、品牌知名度高的哈曼国际，依托自身研发团队、充分发挥竞争优势，获取“大客户”优质项目和产品订单。此外，通常高端蓝牙音箱厂商在一定程度上引领行业技术发展的方向，因此“大客户战略”可为公司始终保持技术的先进性提供保障。

蓝牙主控芯片作为中高端蓝牙音箱的核心部件，尤其是蓝牙串联音箱需要先进的蓝牙移动自组网技术支持，供应商技术壁垒及准入门槛较高。公司能够从早期产品定义阶段即深入参与芯片设计部分，并对相关产品进行全生命周期供货，跟随终端产品共同开发、进行产品迭代，与终端品牌形成了较强的协同效应，终端品牌客户粘性较强。在提升自身品牌实力和行业地位的同时，公司已获得了较为稳定的销售收入来源；随着公司对终端品牌客户高端蓝牙音箱产品型号覆盖率的上升，公司收入规模将随之提升，逐步形成规模效应，进一步提升公司盈利能力。2019 年，公司主要产品 WS9638 开始导入终端品牌客户高端蓝牙音箱两款产品线，蓝牙音箱应用场景实现收入 15,617.84 万元；2021 年，公司完成了对终端品牌客户高端系列 6 款产品的覆盖，蓝牙音箱应用场景对应收入达 20,028.03 万元，较 2019 年增长 4,410.19 万元，涨幅达 28.24%。2022 年上半年，随着终端产品的上市放量，公司销售收入达 12,873.92 万元，较上年同期增长 31.09%；盈利能力方面，净利润 460.05 万元，扣非后净利润 610.22 万元，半年度已实现盈

利。

②终端品牌客户产品销售区域覆盖全球，发行人收入抗风险能力强

此外，公司终端品牌客户为世界领先的专业音频厂商，销售区域覆盖全球，根据 QYResearch 数据显示，公司终端品牌客户在中国大陆以外地区销售占比约为 85%；较为分散的终端产品销售区域，在一定程度上提高了公司的抗风险能力。国内同行业可比公司，尤其是中低端厂商主要销售区域较为集中，主要分布在国内，在出现疫情封锁或区域阶段性市场下行时，抗风险能力比较低；2022 年上半年，受到国内疫情反复和宏观经济增速放缓等多方面因素的影响，消费电子市场需求不景气，同行业可比公司恒玄科技、炬芯科技、中科蓝讯出货量和收入不及预期，恒玄科技、炬芯科技、中科蓝讯 2022 年上半年营业收入分别同比下降 6.27%、13.87%、9.29%。

③终端品牌客户返利政策阶段性影响发行人盈利能力

报告期内，发行人尽管成为全球领先的专业音频厂商高端蓝牙音箱主要主控芯片供应商，有利于提高公司在行业中的口碑与知名度，提升技术与产品竞争力，保障公司业务和经营的稳定性，然而亦存在终端品牌覆盖率较低，客户类型较为单一的劣势。公司终端品牌客户定位高端，上游芯片供应商与终端品牌客户合作过程中普遍存在返利约定，由于目前公司整体规模较小，返利政策对公司的盈利能力存在阶段性影响。公司同行业可比公司恒玄科技等也存在类似返利政策，但同行业可比公司规模较大，客户集中度相对较低，返利政策对其盈利能力的影响相对较低。

报告期内，公司综合毛利率与同行业可比公司对比情况如下：

公司名称	2022 年 1-6 月	2021 年	2020 年	2019 年
恒玄科技	39.41%	37.29%	40.05%	37.69%
炬芯科技	40.39%	44.02%	37.97%	37.52%
杰理科技	—	30.94%	28.85%	31.49%
中科蓝讯	21.71%	25.78%	26.70%	28.56%
博通集成	35.36%	25.98%	23.64%	36.25%
平均值	34.22%	32.80%	31.44%	34.30%
中感微	42.02%	34.90%	39.16%	29.66%

由上表可知，报告期内，除 2019 年公司高端产品占比较低，导致毛利率水平低于同行业可比公司平均值外，公司的毛利率水平平均高于行业平均水平。2020 年开始，随着公司高端蓝牙音频芯片 WS9638 型号的销售规模扩大，公司毛利率均高于同行业可比公司平均值。2022 年 1-6 月，经哈曼国际与公司双方协商取消间接客户返利政策，使得综合毛利率进一步提升。较高的毛利率水平与公司产品的技术先进性相匹配，有利于公司尽快实现盈利。

(4) 全球半导体产业链产能结构性紧缺对销售规模和成本控制造成一定程度的影响

2020 年以来，新冠疫情、国际局部冲突等事件给全球集成电路行业的发展带来了不确定因素，5G、汽车电子、CIS 芯片等行业需求的增加，更加剧了半导体产业整体供需紧张，使得芯片设计企业的芯片采购成本上升，采购周期变长，限制了业务增长速度。根据 SEMI（国际半导体产业协会）发布的《世界晶圆厂预测报告》（World Fab Forecast），2021 年全球晶圆厂实现产能增长仅 7%，预计 2022 年产能增长 8%，预计 2023 年产能增长 6%，全球晶圆厂使用率持续处于高位，中芯国际 2021 全年产能利用率大约 100%，供需缺口显著。

2022 年上半年，TWS 耳机、智能手机、PC 等国内消费电子市场增速有所放缓，芯片上游产能紧张情况有所缓解，行业整体供需逐渐平衡。然而消费电子需求疲软的同时，新能源汽车、显示面板和工业领域的需求增长仍然导致了半导体制造产能结构性紧缺，包括发行人在内的芯片设计企业仍一定程度受到上游产能及采购成本波动的影响，对发行人销售规模的快速增加和成本控制造成一定程度的影响。

2、报告期内公司研发投入及占比维持在较高水平

①报告期内，发行人研发投入占比高于同行业可比公司

中感微自设立以来坚持通过自主创新保持产品及技术竞争力，除为提高 SoC 芯片的开发效率外购 ARM、RISC-V CPU 内核 IP 外，公司蓝牙音频芯片实现了通信层、音频层及软件层全栈自主研发，高额研发投入是公司保持技术先进性的物质保障。报告期内，公司研发费用合计分别为 4,948.45 万元、5,362.97 万元、6,394.30 万元和 3,423.54 万元，占营业收入的比重分别为 20.66%、26.36%、26.79%

和 26.59%。公司以芯片设计研发为基础，为维持技术优势和产品竞争力，并持续加大研发投入，主要研发费用投入于第一代高端 TWS 耳机芯片研发、新一代高端蓝牙音频传感网 SoC 芯片的研发、LE Audio 超低功耗蓝牙 IP 及编码器研发等项目，其中新一代高端蓝牙音频传感网 SoC 芯片研发形成的 WS9648 芯片已于 2022 年实现量产，第一代高端 TWS 耳机芯片研发对应的 WS9655 芯片将于 2023 年量产上市。报告期内，公司研发费用占营业收入比重约为 26% 左右，较同行业可比公司（剔除股份支付口径）约为 5~10 个百分点。

公司坚持“全栈”、“硬核”、“底蕴”的研发思路，设立至今一直坚持自主构建芯片、软件和平台的完整生态覆盖，自主研发与射频、音频、经典算法和 AI 算法相关的所有 IP，自主培养 SoC 芯片、模拟芯片、射频芯片、算法和 SDK 开发的核心设计人员，在模拟电路设计、数字电路设计、算法及软件、系统集成设计及产品验证测试等芯片设计前端、后端、测试的各个领域掌握了近 500 项境内外发明专利。

国家层面不断加强顶层设计，加大政策支持力度，以加快信息化体系建设和自主可控的实施进度。2022 年 10 月，党的二十大报告提出，“加快实施创新驱动发展战略，加快实现高水平科技自立自强，以国家战略需求为导向，集聚力量进行原创性引领性科技攻关，坚决打赢关键核心技术攻坚战”。2022 年 12 月，中共中央、国务院发布的《扩大内需战略规划纲要（2022—2035 年）》中提出，“全面提升信息技术产业核心竞争力，推动人工智能、先进通信、集成电路、新型显示、先进计算等技术创新和应用。加快建设信息基础设施。增强数据感知、传输、存储、运算能力。加快物联网、工业互联网、卫星互联网、千兆光网建设，推动人工智能、云计算等广泛、深度应用，促进“云、网、端”资源要素相互融合、智能配置。鼓励民营企业增加研发投入，推动设备更新和技术改造，扩大战略性新兴产业投资，提高自主创新能力，掌握拥有自主知识产权的核心技术。”

除在蓝牙音箱、蓝牙耳机及蓝牙车载等消费电子领域成熟应用外，发行人还凭借先进的蓝牙通信技术及自主可控优势，积极尝试将相关产品及应用方案拓展到军事、商用等应用领域，并取得了初步成果。公司研发投入占比较高，是坚持走全栈自主创新之路，以创新能力实现我国先进蓝牙通信技术自主可控，符合国家对推动信息化体系建设和提高信息领域核心技术自主可控程度的要求，具备必

要性及合理性。

②发行人对终端品牌客户技术支持投入较高

与普通蓝牙音箱相比，中高端蓝牙音箱由于本身定价较高、功能较多，在量产过程中仍需要蓝牙主控芯片厂商为终端客户及产业链中的模组厂、整机厂提供技术支持及基于该产品的新方案同步开发，以进行终端产品中的软件/固件开发升级、功能开发升级、解决产品和技术问题等，因此需要持续投入研发人员及研发费用。随着公司高端蓝牙音频芯片 WS9638 导入终端品牌客户高端蓝牙音箱产品线后，公司组建现场技术支持工程师（FAE）团队，为终端品牌客户提供及时专业的售后服务与同步开发。

报告期内，公司技术支持相关费用投入具体情况如下：

单位：万元

项目	2022年1-6月	2021年	2020年	2019年
研发费用-技术支持	642.84	1,334.70	1,688.74	1,014.07
销售费用-FAE	242.62	406.97	330.54	324.26
技术支持费用合计	885.46	1,741.67	2,019.28	1,338.33

由上表可知，报告期内，技术支持各期合计投入分别为 1,338.33 万元、2,019.28 万元、1,741.67 万元和 885.46 万元，2019 年至 2022 年 6 月累计投入 5,984.73 万元，占营业收入比例为 7.38%，整体投入较高。恒玄科技、炬芯科技等国内中高端芯片供应商也存在类似技术支持费用，恒玄科技 2017 年至 2020 年 6 月累计投入 5,961.22 万元，占营业收入比例为 4.25%，炬芯科技 2018 年至 2021 年 6 月累计投入 6,228.55 万元，占营业收入比例为 4.57%。

由于高端蓝牙音箱市场规模相对较小，技术水平要求较高，而公司终端品牌客户占比较高，因此每单位销售收入所对应投入的技术支持费用相对较高；规模效应的释放和降低技术服务费边际成本仍需要公司销售规模提升至一定水平后才会显著表现。此外，若公司将技术支持相关投入转向其他产品研发，可以快速提高其他产品的研发进度，有助于公司尽早实现盈利。

2022 年上半年，欧美地区防疫政策逐步放开，蓝牙音箱等终端产品市场需求较 2021 年同期有所提升，公司销售收入 12,873.92 万元，同比增长 31.09%；2022 年，经公司与终端品牌客户双方协商后决定取消相关返利政策，使得公司

综合毛利率提高至 42.02%，净利润 460.05 万元，扣非后净利润 610.22 万元，半年度已实现盈利。随着公司产品进入终端品牌产线的增加以及销售规模的扩大，技术支持规模效应将逐步显现。

综上所述，发行人已于 2022 年上半年实现盈利，销售收入 12,873.92 万元，同比增长 31.09%；净利润 460.05 万元，扣除非经常性损益后归属于母公司净利润 610.22 万元。2021 年底，发行人高端蓝牙音频芯片迭代产品 WS9648 已实现量产出货，2023 年发行人中端蓝牙音频芯片迭代产品 WS9651 及第一代 TWS 耳机芯片 WS9655 将陆续投入量产，同时 TWS 耳机芯片开发了面对高端市场及中低端市场的不同版本，上述产品的陆续量产推出极大丰富发行人产品结构、终端应用场景及客户结构，是发行人在高端蓝牙音箱芯片市场稳定经营发展后，凭借自身技术实力及产品竞争力，结合前期影响自身盈利能力的因素，积极改进发展策略后的成果的初步显现。同时，发行人在动力锂电池电源保护芯片、车载视频传输芯片、人工智能芯片等方面均积极开展研发及市场拓展工作，提升自身盈利能力及抗风险能力，未来随着发行人产品结构、客户结构的不断优化，销售规模持续扩大，盈利能力将会不断增强。

（二）区分行业共性因素以及发行人个性问题，客观分析影响发行人盈利能力的关键因素及竞争优势，并进行重大事项提示

1、区分行业共性因素以及发行人个性问题，客观分析影响发行人盈利能力的关键因素及竞争优势

芯片设计行业是技术密集型行业，影响发行人盈利能力的关键因素主要包括：存在一定行业共性的下游市场需求和自主研发创新能力等因素，以及不同公司间差异较大的市场地位与客户资源的个性因素，具体分析如下：

（1）下游市场需求因素

近年来，蓝牙的技术革新带动蓝牙音频 SoC 芯片需求快速增长，带动了 TWS 耳机、智能蓝牙音箱、便携式蓝牙音箱等领域上下游产业链的快速发展。报告期内，公司主要定位于中高端蓝牙音箱，公司蓝牙音箱应用场景的产品销售收入呈持续提升趋势。与此同时，TWS 耳机需求的爆发式增长，导致蓝牙耳机快速进入迭代周期，以及 2020 年新冠疫情爆发对全球消费市场需求的抑制作用，使得

公司 2020 年收入规模出现暂时性下降。

根据蓝牙技术联盟的统计,2021 年全球蓝牙音频传输设备出货量为 13 亿台,预计 2026 年将增长至 18 亿台,其中蓝牙音箱出货量 2021 年趋近 3.5 亿台,预计 2026 年蓝牙音箱出货量将达到 4.25 亿台,2022-2026 年蓝牙音频传输设备复合增长率将达到 7%;相关研究报告预测,2022-2026 年全球蓝牙音箱产量复合增长率达 7.60%,2022-2026 年中国蓝牙音箱产量复合增长率达 8.01%。

2022 年上半年,受新冠疫情反复、宏观经济增速放缓和国际地缘政治冲突等多方面因素的影响,TWS 耳机、智能手机、PC 等国内消费电子市场增速有所放缓。终端市场需求不景气,也影响到上游集成电路行业,同行业可比公司恒玄科技、炬芯科技、中科蓝讯均受下游消费电子需求疲软影响,上半年出货量和收入不及预期,恒玄科技、炬芯科技、中科蓝讯 2022 年上半年营业收入分别同比下降 6.27%、13.87%、9.29%。发行人对应的主要终端品牌客户在中国大陆以外地区销售占比较高,受国内消费电子需求降温影响较小;随着全球消费电子市场的需求较 2021 年同期提升,2022 年上半年公司收入实现同比增长 31.09%。长期来看,消费电子需求持续增加,有利于公司未来收入规模的增加和业务发展。

(2) 自主研发创新能力

2019 年-2021 年,公司研发投入较高的 WS9655、WS9651 等型号暂未量产并转化成收入,使得公司目前的收入规模无法覆盖较高的研发投入等,持续呈现暂时性亏损状态。

公司所处的集成电路设计行业具有技术含量高、研发投入大、研发周期长的行业特点,作为以研发创新为主导的技术驱动型企业,技术的不断创新和新产品的持续研发。集成电路芯片行业中企业通常采用快速迭代进行技术升级来增强自身的核心竞争力,而行业内参与竞争的企业保持技术持续升级且处于领先地位需要投入大量研发费用方可实现。

报告期内,公司与可比公司剔除股份支付的研发费用率情况如下:

公司名称	2022 年 1-6 月	2021 年	2020 年	2019 年
恒玄科技	30.47%	16.38%	16.27%	20.40%
炬芯科技	27.90%	23.24%	26.32%	29.33%

杰理科技	-	7.64%	6.20%	6.69%
中科蓝讯	4.35%	6.54%	4.44%	3.48%
博通集成	29.87%	19.15%	15.12%	8.43%
希荻微	27.02%	26.72%	34.70%	27.21%
赛芯电子	-	8.31%	6.21%	6.74%
平均值	17.09%	15.43%	15.61%	14.61%
中感微	22.83%	25.73%	24.99%	19.57%

由上表可知，公司同行业可比公司均保持较高的研发投入水平，以保持自身在行业内的创新能力和领先地位。与同行业相比，发行人研发投入占比明显较高。

在研发人才方面，公司是江苏省科学技术厅认定的高新技术企业及省传感网集成电路工程技术研究中心。截至 2022 年 6 月 30 日，公司技术研发类人员占员工人数比例为 65.79%，同时公司拥有本科及以上学历的员工占员工总数的 80% 以上，截至 2022 年 6 月 30 日，公司研发人员共 125 人。公司核心技术人员均拥有超过约 20 年 IC 领域相关工作经验，对音频、蓝牙芯片领域理解透彻，具有深厚的技术积累和敏锐的市场洞察力。资深的研发团队保障了公司在核心技术的持续自主研发创新能力。

（3）市场地位与客户资源

报告期内，公司凭借成熟稳定的智能自组网等创新技术、高品质的产品以及快捷高效的后续服务能力，在终端品牌客户支持无线串联自组网功能的高端蓝牙音箱中，成功取代了前一代音箱所使用的高通芯片，实现了国产替代。公司产品采用多项自主研发的芯片结构、电路及算法创新技术，蓝牙传输信噪比、发射功率及功耗等关键指标已达到甚至部分优于国内外一流厂商高端蓝牙音频 SoC 芯片。

因此，公司在中高端蓝牙音频 SoC 芯片细分市场，尤其是应用于高端蓝牙音箱的蓝牙主控芯片领域积累了领先的市场地位和优质的客户资源。但由于公司所处行业体量相对较小、客户结构较为集中，使得公司的整体销售规模未能在短时间快速提升，对公司的盈利能力造成了暂时性的影响。

（4）蓝牙音频芯片产品结构及应用场景较为单一

发行人通过“点到多点的音频数据无线广播技术”（增强无连接从属广播

ECSB 技术）、“中高速音频传感网自组网技术”等一系列核心技术，创新性的改变音频信号同步方式及蓝牙广播通信结构设计，在经典蓝牙协议上实现了点到多点的音频信号同步，并结合创新的宽带分配算法对蓝牙通信系统进行优化，在经典蓝牙协议上实现了超远距离、低功耗、低延迟、高稳定性的通信组网。由于该技术可以解决高级蓝牙自组网音箱对多台串联、音频高度同步、高音质表现、低功耗及更大覆盖面积的需求，因此率先在消费电子领域中的高级蓝牙自组网音箱中实现大规模产业化，发行人凭借技术及产品竞争力进入了全球蓝牙音箱市场占有率最高的终端品牌客户供应链，产品覆盖了其带有无线串联自组网功能的高端蓝牙音箱全线产品，及部分其他高端蓝牙音箱产品。发行人目前主要产品的终端应用场景较为单一，主要为高端蓝牙音箱，是在发行人的设立发展愿景、核心技术特点及该技术的产业化现状等综合因素下形成的，然而由于蓝牙音箱市场容量及中高端音频产品市场容量本身较小，增速与 TWS 蓝牙耳机等其他蓝牙音频产品相比较低，因此对发行人盈利能力产生制约作用，是影响发行人盈利能力的关键因素之一。同时，产品线较为单一也将增加发行人因技术升级而导致产品迭代的风险，如公司未来不能对技术、产品及行业的发展趋势做出正确判断、出现决策失误或技术研发实力未能与行业及公司发展的节奏相匹配，将导致公司无法快速、及时地推出符合市场需求的新产品，从而错失新的市场机会，对公司的市场竞争力和未来持续经营发展造成不利影响。

针对上述竞争劣势及风险，发行人为进一步扩充产品体系，优化产品结构，拓展产品应用领域及应用场景，更好地满足不同终端客户的多样化需求，提高抗风险能力，实现业务的可持续发展，在报告期内进行了蓝牙 TWS 耳机产品的研发。该产品采用先进的 22nm FD-SOI 工艺制程，在国内芯片设计公司采用该工艺方面具有领先性，且该产品的成功流片代表了公司具备 22nm 设计能力，目前正处于样片测试阶段，预计于 2023 年量产上市后，将大幅改善发行人终端应用场景单一问题。同时，为解决产品线单一的问题，发行人与中国一汽在汽车视音频芯片展开技术合作及产品研发，首先落地的产品将为汽车视频传输/视频接口芯片，由于车规类芯片需要经过严格的车规级芯片验证及整车验证，预计将于 2025 年-2026 年量产推出，届时将改善发行人产品线单一的竞争劣势，提高发行人产品结构丰富程度及抗风险能力。

（5）终端品牌客户较为单一

由于发行人蓝牙音频传感网 SoC 芯片产品主要定位中高端市场，终端品牌客户对芯片原厂的软件、固件持续升级及售后服务要求较高，因此需要发行人在终端产品全生命周期为终端品牌客户提供技术支持，需要持续投入大量研发人员及研发费用。发行人营运资金主要来源为经营积累及政府补助，融资渠道相对单一，因此在目前发展阶段规模及产能有限的情况下，发行人主要采取了优先重点客户进行业务开发和维护的客户拓展战略。

受限于公司目前收入规模及资产规模较小，融资能力有限，公司在新产品研发、为哈曼国际存量型号提供技术支持及增量产品设计方案外，研发能力及可获得产能较难为新的高端蓝牙音箱客户提供优质服务。尽管与全球领先的专业音频设备厂商稳定、持续的合作模式有利于提高公司在行业中的口碑与知名度，提升技术与产品竞争力，保障公司业务和经营的稳定性，然而高端蓝牙音箱方案开发及技术支持需要投入较高费用，对发行人盈利能力产生一定影响，同时也会由于客户单一引发风险，若主要客户因为自身经营、国际贸易环境发生重大不利变化等原因减少或终止从公司的采购，会对公司经营业绩带来不利影响。

未来，随着正在测试的蓝牙 TWS 耳机芯片产品 WS9655 及其低配版本的量产出货，公司将通过丰富产品应用场景及产品层次横向进行客户拓展，优化公司客户结构；另外，随着规模提升及融资渠道扩展，公司也将有研发能力投入更多高端蓝牙音箱、智能音箱的方案开发及技术支持中，凭借在高端蓝牙音箱领域的先进技术积累及良好口碑开拓该领域的其他客户，进一步丰富客户结构，巩固和提升在蓝牙音频芯片的市场地位。

结合上述分析，发行人的竞争优势主要集中体现在依托自主研发创新能力所形成的优质产品和同步开发能力、强大的研发团队和核心技术人才、丰富的技术储备、快捷高效的后续服务能力、终端产品市场覆盖区域较广等；发行人的竞争劣势主要表现在现阶段资产及经营规模较小、产品结构及应用场景较为单一、终端客户结构单一等方面。

2、相关重大事项提示

针对发行人终端客户结构单一、收入规模较小、研发投入较高等因素导致的

阶段性尚未盈利的经营状态，发行人已在招股说明书“重大事项提示”之“二、特别风险提示”之“（一）尚未盈利的风险”、“（二）因技术升级而导致的产品迭代风险”、“（四）终端品牌客户集中度较高及对创高鑫、哈曼国际存在重大依赖的风险”进行了补充披露，上述风险提示信息披露准确，相关风险揭示充分。

四、发行人是否具备扭亏为盈的基础条件和经营环境，提供具体的内外部证据、业务数据测算过程、损益趋势变化分析，审慎论证是否具有客观性和可行性

（一）发行人具备扭亏为盈的基础条件和经营环境

报告期内，公司营业收入整体基本保持稳定，但对应蓝牙音箱应用场景的销售收入规模持续增加，复合增长率达 8.64%，2022 年 1-6 月仍保持了明显增长趋势。基于对中高端蓝牙音箱市场、芯片设计行业未来市场总体变化趋势的判断，结合发行人主营业务产销率情况、市场地位及客户情况，发行人未来有望继续实现收入的持续增长。具体详见本问询回复“问题 7 关于尚未盈利”之“一、请发行人按照《公开发行证券的公司信息披露内容与格式准则第 41 号——科创板公司招股说明书》（以下简称《招股说明书格式准则》）第 82 条、《上海证券交易所科创板股票发行上市审核问答》第 2 项的要求，细化对未来是否可实现盈利的前瞻性信息的披露，披露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。”；相关因素已在招股说明书“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“十八、未来实现盈利的前瞻性信息”补充披露。

根据一般经济原则，当企业收入规模持续增长，毛利能够覆盖期间费用时，可实现扭亏为盈。因此，公司具备扭亏为盈的基础条件和经营环境，实现扭亏为盈具有客观性和可行性。

（二）扭亏为盈的内外部证据

1、外部证据

（1）传感网芯片市场前景良好，市场规模持续增长

随着社会的进步和信息通信技术的发展，传感网芯片将被广泛应用在各行各

业，整体市场规模稳步提升，行业发展潜力巨大。根据蓝牙技术联盟的统计，2021年全球蓝牙音频传输设备出货量为13亿台，预计2026年将增长至18亿台，其中蓝牙音箱出货量2021年趋近3.5亿台，预计2026年蓝牙音箱出货量将达到4.25亿台。随着蓝牙5.3标准的发布及LE Audio应用的正式推出，未来5年音频传输将持续引领蓝牙设备增长。因此，公司所处行业保持较快增长，发展前景良好。

（2）芯片设计行业扶持政策频出，传感网芯片应用领域将持续丰富

自2020年国务院发布《鼓励软件产业和集成电路产业发展的若干政策》以来，政府针对集成电路产业陆续出台了《关于促进集成电路产业和软件产业高质量发展企业所得税政策的公告》《新时期促进集成电路产业和软件高质量发展的若干政策》《国家集成电路产业发展推进纲要》等一系列鼓励和扶持政策，明确将集成电路芯片设计及服务纳入重点发展的战略性新兴产业。另一方面，由于中美贸易摩擦下，集成电路产业作为关系到国家安全的战略性产业得到了国家的大力扶持，国产集成电路自主替代的重要性凸显出来，相关政策和人才与市场接轨，产业环境不断完善，随着国内芯片设计企业在激烈竞争中不断提升，进口替代效应将明显增强。传感网芯片未来将在音视频终端设备、大数据、物联网、人工智能相关应用领域得到更大的发展空间，市场空间持续扩展。

（3）国产替代浪潮来临，国产高端芯片势在必行

近年来，国际贸易摩擦频现，以华为、中兴为代表的中国企业多次受到国外限制，且国外对EDA软件、金刚石和氧化镓为代表的超宽禁带半导体材料、薄膜沉积类设备等芯片设计、生产的各个环节进行对华限制，对先进制程的人工智能芯片、存储芯片等实行对华禁运，一系列的管制事件使得国内对集成电路自主知识产权空前重视，进口替代迫在眉睫。

目前我国高端芯片几乎完全依赖进口，严重威胁我国国防信息安全和通信、能源、工业、汽车和消费电子等支柱产业的产业安全。而全球电子产品90%的制造能力在中国，5G、物联网和人工智能行业的最大市场也是在我国。在国家对集成电路设计行业大力扶持的政策下，高端芯片技术国产替代势在必行。

2、内部证据

（1）公司具有较强的技术创新能力

芯片设计行业技术门槛较高，需要持续投入技术研发以保证公司的技术保持业界先进水平。报告期内，公司研发投入分别为 4,948.45 万元、5,362.97 万元、6,394.30 万元和 3,423.54 万元，占营业收入比重分别为 20.66%、26.36%、26.79% 和 26.59%。同时，基础软件的研发依赖高素质的专业技术人才，截至 2022 年 6 月 30 日，公司研发团队人数达 125 人，研发人员占比为 65.79%。持续研发投入和人才储备为公司技术创新奠定了较好的基础。公司专注于蓝牙射频及通信技术、芯片体系架构、模拟电路设计、低功耗设计等领域的研发，通过自主研发，公司已实现多项技术突破，截至 2022 年 6 月 30 日，公司及其子公司拥有境内外专利共计 580 项（其中发明专利 483 项，实用新型专利 97 项），音频相关软件著作权 8 项和集成电路布图设计 15 项，在同行业公司中知识产权数量较多。

（2）产品类型逐渐丰富，技术储备充足，为持续增长做了充分准备

公司现已形成蓝牙音频传感网 SoC 芯片、锂电池电源管理芯片、视频传感网芯片等组成的多种产品系列，并且形成了专注于高端蓝牙音频芯片为主，动力锂电池电源管理芯片配套，并向车规级汽车音视频芯片拓展的技术及立体产品布局。公司已量产 WS9638、WS9648 系列可满足下游市场对高端蓝牙音频芯片需求；中低端型号 WS9623 及在研产品 WS9651，产品质量稳定、性价比较高；在研产品 WS9655 以其优越的射频、信噪比、功耗等指标将布局 TWS 耳机市场，丰富公司产品结构。未来，公司根据市场需求及技术发展方向，将加速 TWS 耳机芯片及动力锂电池电源管理芯片的量产，并积极推动智能音箱主控芯片和车规级汽车音视频芯片研发进度，以公司领先的技术水平和研发实力保障产品紧贴市场需求。

（3）公司主要产品技术领先，主要客户粘性较强，主要终端品牌客户合作稳定

报告期内，公司依靠强大的研发能力、高品质的产品及快速高效技术支持能力完成了在终端品牌客户哈曼国际的子品牌 JBL 高端产品线的产品导入，获得主要客户哈曼国际高度认可并与其建立了长期稳定的合作关系，报告期内持续为其供货并跟随 JBL 新一代 Party Boost 音箱进行共同开发及产品迭代，在对接全球知名品牌及高端产品的研发及技术支持方面积累了丰富经验及良好口碑。在与目前终端品牌客户长期稳定的合作背景下，未来公司 TWS 蓝牙耳机芯片及智能

蓝牙音箱芯片也将在相关产品送样验证, 凭借自身产品技术及高效支持服务能力进一步扩大销售规模及对终端品牌客户的粘性。

同时, 随着公司规模提升及融资渠道扩展, 公司也将有研发能力投入更多高端蓝牙音箱、TWS 耳机及智能音箱主控芯片的方案开发及技术支持中, 依靠在蓝牙音频芯片领域的先进技术积累、对接高端客户及产品的经验积累及良好口碑开拓客户, 进一步丰富客户结构, 巩固和提升在蓝牙音频芯片的市场地位。

(三) 2022 年 1-6 月主要财务信息同比分析

公司 2022 年 1-6 月主要财务数据同比变动情况如下表所示:

单位: 万元

项目	2022 年 6 月 30 日	2021 年 12 月 31 日	变动率
资产总计	40,028.41	40,017.21	0.03%
负债总计	4,738.61	7,411.23	-36.06%
所有者权益总计	35,289.81	32,605.98	8.23%
项目	2022 年 1-6 月	2021 年 1-6 月	变动率
营业收入	12,873.92	9,820.67	31.09%
营业利润	514.45	-1,846.24	-127.86%
净利润	460.05	-1,635.86	-128.12%
归属于母公司股东的净利润	460.05	-1,635.86	-128.12%
扣除非经常性损益后归属于母公司股东的净利润	610.22	-1,865.93	-132.70%

注: 2021 年 1-6 月相关财务数据系未经审计数据。

截至 2022 年 6 末, 公司资产规模较为稳定, 其中负债规模较上年末有所下降, 主要原因系 (1) 2021 年末, 公司为应对下年度的销售规模增加及仍然存在的产能紧张情况, 进行采购备货, 使得应付账款余额较高; (2) 2021 年末, 公司计提间接客户返利款 2,131.26 万元, 并于 2022 年上半年支付完毕。

2022 年 6 月末, 所有者权益总额和归属于母公司的股东权益 35,289.81 万元, 较 2021 年末增长 8.23%, 主要系公司负债规模有所下降, 及 2022 年 1-6 月公司保持营业规模快速增长且整体盈利, 实现净利润 610.22 万元所致。

2022 年 1-6 月, 公司营业收入同比上涨 31.80%, 利润规模随之较上年同期大幅上涨, 主要系: (1) 2022 年上半年, 随着欧美地区防疫政策逐步放开, 蓝牙音箱等终端产品市场需求较 2021 年同期有所提升; (2) 2021 年, 公司高端

蓝牙芯片 WS9638 实现对 JBL Party Boost 系列全线产品的供货以及 WS9648 的量产，2022 年 1-6 月，公司高端蓝牙音频芯片 WS9638、WS9648 系列销售收入及占比快速提高；（3）经哈曼国际与公司双方协商，决定取消 2022 年间接客户返利政策，使得综合毛利率有所提升；（4）受高端产品销售占比上升、间接客户返利的取消以及汇率波动共同影响，公司综合毛利率由 2021 年 1-6 月的 33.95% 提升至 2022 年 1-6 月的 42.02%，提升了公司产品整体盈利能力。

（四）公司 2022 年全年业务与经营情况预计

1、主要财务数据预计情况

公司 2022 年利润表主要项目的预计情况如下：

单位：万元

项目	2022 年度 (全年预计)	2021 年度 (审定数)	变动额	变动率
营业收入	24,381.73	23,871.50	510.23	2.14%
毛利额	9,736.40	8,234.16	1,502.24	18.24%
毛利率	39.93%	34.49%	5.44%	提升 5.44 个百分点
期间费用合计	11,151.41	10,236.53	914.88	8.94%
扣除非经常性损益后归属于 母公司股东的净利润	-594.80	-2,180.58	1,585.78	-72.72%

注：2021 年及 2022 年 1-6 月数据为会计师审定数，2022 年 7-12 月数据未经审计或审阅，不构成公司的盈利预测或业绩承诺

上述主要业绩数据相关预计的假设与说明如下：

项目	预计的假设与说明
营业收入	主营业务收入基于公司 2022 年 1-6 月审定数，7-12 月实际出货情况及在手订单、客户预测订单（forecast）计划作出预计；
毛利率	各产品类别毛利率基于公司 2022 年 1-6 月审定数，7-12 月实际出货成本情况作出预计；
期间费用合计	各费用类别金额基于公司 2022 年 1-6 月审定数、7-11 月实际发生数及 12 月份费用预算，并考虑 12 月份人员变动具体情况做出预测。

2022 年全年，受地缘政治风险、美联储加息、通货膨胀加剧、经济衰退压力增加的因素综合影响，全球消费电子主要细分市场出货量均不同程度的有所下滑。同时，受到国内疫情反复和宏观经济增速放缓等多方面因素的影响，消费电子市场需求不及预期，同行业可比公司恒玄科技、炬芯科技、中科蓝讯、博通集成受下游消费电子需求疲软影响，2022 年前三季度出货量和收入不及预期，上

述四家可比公司 2022 年前三季度营业收入分别同比下降 5.02%、24.01%、7.44%、34.49%；在收入规模下降的同时，上述四家可比公司前三季度净利润水平分别同比下降 48.93%、24.00%、34.47% 和 346.65%。

公司主要终端品牌客户在中国大陆以外地区销售占比较高，受消费电子需求降温影响相对较小，预计 2022 年收入规模仍将保持增长趋势；2022 年公司高端产品销售占比明显提升、间接客户返利的取消以及汇率波动使得公司综合毛利预计同比提升 5.44 个百分点。

由于公司研发费用投入持续较高，预计公司 2022 年期间费用合计较 2021 年同比上升 9 个百分点左右，使得公司全年仍将处于小幅亏损状态，但亏损规模将明显缩小。综合考虑以上影响，最终公司预计 2022 年实现营业收入 2.44 亿元，较 2021 年同比小幅增长 2.14%，预计扣非后归母净利润-594.80 万元，相较于 2021 年上升 1,585.78 万元，同比上升 72.72%。

2、主要客户情况预计

基于上述预计情况，预计发行人 2022 年主要客户销售情况如下：

单位：万元

项目	2022 年度 (未经审计)	占营业收入 比	2021 年度 (审定数)	占营业收入 比
创高鑫科技有限公司	21,530.13	88.30%	20,456.25	85.69%
深圳市派思迪半导体有限公司	1,225.37	5.03%	1,274.70	5.34%
深圳市鑫飞宏电子有限公司	466.34	1.91%	672.69	2.82%
深圳市金誉半导体股份有限公司	395.61	1.62%	415.35	1.74%
广东科通电子实业有限公司	300.57	1.23%	323.69	1.36%
合计	23,918.02	98.10%	23,142.68	96.95%

根据上表的全年营业收入预计情况，公司前五大客户合计销售收入占比为 98.10%，较上年提高了 1.15 个百分点。2022 年预计公司前五大客户保持稳定，其中，创高鑫仍保持为公司第一大客户，预计销售收入占比将由 2021 年的 85.69% 提升至 88.30%，主要系公司进入的终端品牌客户产品线增加所致；受国内消费电子市场增速放缓影响，派思迪、鑫飞鸿等锂电池电源管理芯片客户销售金额及占比小幅下降。

3、主要产品情况预计

基于上述预计情况，预计发行人 2022 年主要产品销售情况如下：

单位：万元

项目	2022 年	2021 年	变动额	变动率
蓝牙音频传感网 SoC 芯片	21,641.43	20,709.51	931.92	4.50%
锂电池电源管理芯片	2,595.15	2,884.79	-289.64	-10.04%
视频传感网芯片	145.15	179.90	-34.75	-19.32%
其他	-	97.30	-	-
合计	24,381.73	23,871.50	510.23	2.14%

公司预计 2022 年产品结构保持稳定，预计实现蓝牙音频传感网 SoC 芯片产品销售收入 21,641.43 万元，占营业收入比由去年同期的 86.75% 上升至 88.76%，主要由于公司蓝牙音频芯片进入到的终端品牌客户产品线有所增加，公司高端产品销售规模提升所致。受国内消费电子市场增速放缓影响，锂电池电源管理芯片预计实现 2,595.15 万元，同比下降 10.04%；视频传感网芯片预计实现 145.15 万元，同比下降 19.32%。

（五）业务数据测算过程及损益趋势变化分析

1、公司产品现状及未来规划

2019 年-2021 年，公司尚未实现盈利。公司蓝牙音频芯片产品完成了由中低端产品至高端产品的迭代，终端应用领域逐步减少蓝牙耳机场景，形成以高端蓝牙音箱为主的终端产品结构。公司依托传感网 SoC 芯片的自主研发与设计能力和持续创新的研发理念开展生产经营活动，根据技术发展趋势和下游客户需求及时提供相应产品和服务，在智能组网、蓝牙远距离信号传输、音质及功耗等方面进行深度拓展，可充分满足终端品牌客户的需求。基于公司较强的自主研发能力及产品原创性优势，以及产品出色的蓝牙组网性能、音质表现、快速的产品定义能力及强大的客户支持能力，报告期内公司替代高通实现了对哈曼国际 JBL 高端蓝牙音箱全线产品的供货，对应蓝牙音箱应用场景销售收入持续增长。

2022 年 1-6 月，欧美地区防疫政策逐步放开，蓝牙音箱等终端产品市场需求较 2021 年同期有所提升，公司销售收入 12,873.92 万元，同比增长 31.09%；盈利能力方面，公司已于 2022 年上半年实现盈利，净利润 460.05 万元，扣除非经常性损益后归属于母公司净利润 610.22 万元。

未来,根据公司现阶段产品规划,将在现有蓝牙音箱及耳机芯片产品线的基础上,进一步拓展 TWS 蓝牙耳机芯片及智能音箱主控芯片等产品线。目前 TWS 蓝牙耳机芯片已成功流片,预计于 2023 年量产上市;智能音箱主控芯片为智能音箱中的移动应用处理器,目前该产品正处于研发阶段,预计将于 2024 年量产上市。2024 年之后,在现有产品线的基础上,TWS 蓝牙耳机芯片及智能音箱主控芯片将逐渐成为公司未来主要收入增长点。

(1) 现有产品及其迭代产品发展规划

① 蓝牙音箱及非 TWS 蓝牙耳机芯片

公司现有产品主要应用于蓝牙音箱、非 TWS 蓝牙耳机及蓝牙车载等终端产品,可实现蓝牙自组网、超远距离传输、高音质、低延迟、低功耗、高稳定性的蓝牙音频信号传输及播放。现有产品主要包含型号为 WS9623、WS9638、WS9641、WS9648 系列产品。上述产品的迭代产品可在更新蓝牙通信协议标准、更高技术标准、更低成本上实现现有产品功能,是公司产品在现有应用上的延续,技术平台基础上的改进和实现功能上的提升,应用场景和实现功能不发生变化。

随着 2021 年公司实现对 JBL Party Boost 系列音箱的全线供应,公司新一代高端蓝牙音频芯片 WS9648 系列等报告期内迭代产品销售规模将快速扩大,继续支持 Party Boost 系列产品的蓝牙串联功能,实现技术支持和产品功能的协同与传承,保持在哈曼国际蓝牙音箱产品线稳定的供应地位。在低端产品方面,公司拟于 2023 年推出 WS9651 等系列,主要定位应用蓝牙 5.3+LE Audio 协议的中低端的蓝牙音箱设备,通过拓展下沉市场增加公司产品多样性及市场规模。2022 年公司产品进入两款新的音箱型号并已实现量产,2022 年至 2023 年还将进入四款新的音箱型号,目前该等产品已在产品验证阶段,并将于 2023 年陆续实现量产。

根据英国权威市场调研机构 Futuresource 报告,由于芯片短缺及全球运输成本增加等原因,未来超低价音箱产品的供给需求均将大幅下降,蓝牙音箱将向着更高质量产品的方向发展。据此推测,发行人现有终端品牌客户蓝牙音箱市场销量及占有率未来还将进一步上升,发行人蓝牙音频芯片需求量亦将持续稳定上升。

②锂电池电源管理芯片

报告期内，公司重点在动力电池领域主要进行了电动车、电动工具终端应用的产品研发，预计将于 2023 年开始逐步量产供货，是未来公司锂电池电源管理芯片的发展方向。未来，公司锂电池电源管理芯片在现有产品基础上，将持续拓展新的终端应用场景，以动力锂电池电源管理芯片作为收入增长点，销售规模预计稳步增长。

③视频传感网芯片

发行人报告期内销售的视频传感网芯片仍为 2010 年从北京中星微中受让的相关产品线，由于后续未对该产品及相关应用进行持续研发，目前占公司营业收入比例较小，主要为在汽车后视镜摄像头、工业内窥镜等终端应用中的视频传输芯片尾单零星销售。

发行人在视频传感网芯片方面的新产品研发主要为基于与中国一汽的合作进行的汽车视频传输/视频接口芯片，暂定 200 万像素编解串器与 800 万像素编解串器四款产品，目前已完成规格定义，正在前端设计研发阶段。由于车规类芯片需要经过严格的车规级芯片验证及整车验证，预计将于 2025-2026 年量产推出。因此，该产品量产推出之前，发行人视频传感网芯片产品不会推出其他新产品，将基本保持现有产品收入水平。尽管发行人在车规级汽车视音频芯片开发方面已具有整车厂协同开发计划、产品计划、丰富的技术储备及车规验证辅导规划，考虑目前该产品研发阶段较为前期，且为发行人首款车规级芯片，成功研发及按时上市仍存在一定不确定性，因此相关收入未包含在收入预测中。

(2) 在研产品发展规划

①TWS 耳机芯片

考虑自身产品定位及对 TWS 蓝牙耳机芯片市场格局及发展趋势的判断，发行人从 2019 年 TWS 耳机芯片 WS9655 产品立项及规格定义时，就以打造差异化竞争优势为产品定位。由于蓝牙 TWS 耳机体积较小电池容量较小，且使用场景及通信环境复杂，实现超低功耗增加使用时间、提高音乐及通话音质体验是提高蓝牙 TWS 耳机用户体验的重要方面。针对蓝牙 TWS 耳机的上述痛点，发行人通过改进工艺制程、提升电路设计能力、研发先进智能算法等方式打造差异化竞

争优势。

公司集成 TWS、主动降噪、语音唤醒及识别等功能的蓝牙音频主控芯片 WS9655 系列测试性能领先，目前已通过流片测试。与目前同行业同类产品比较，公司在研的 TWS 高端蓝牙耳机芯片采用多核架构处理器，同等功耗下算力更高，射频、信噪比等关键指标已达到甚至部分优于国内外一流厂商高端蓝牙音频 SoC 芯片，支持自适应主动降噪、智能降噪、高清无损音频、语音助手、3D 环绕音频等先进功能，并通过上述功能更好地支持游戏、运动、音乐、健康等特定应用场景下的功能实现。WS9655 采用了先进的 22nm FD-SOI 工艺制程，功耗大幅小于可比产品，且通过更换 CPU、DSP 架构提升音频算法处理能力，提升能耗比，为成为独立的 AIoT 智能物联网语音入口进行技术储备，产品具有竞争优势。

公司已与部分知名品牌就 TWS 耳机芯片产品的拓展计划进行了初步沟通。后续发行人将凭借自身 TWS 耳机产品的差异化竞争优势，同时推出高端及中端两个系列产品，通过在性能及价格上分层，满足更多终端产品及客户需求，在现有客户基础上，积极拓展其他蓝牙 TWS 耳机客户，预计 2023 年开始可实现量产。该产品的量产上市将大大丰富公司产品线及客户结构，打造未来业绩新的增长点。

根据申港证券研究报告，2023 年及 2024 年非苹果 TWS 耳机销量将分别为 3.88 亿副、4.6 亿副，在乐观及中性情形下，公司 2023 年至 2024 年 TWS 耳机芯片预计销量占非苹果 TWS 耳机销量比例分别为 1.29%、2.72%，整体占比较小，存在可实现性和合理性。

②智能音箱主控芯片

随着蓝牙音箱向智能化、便携化、应用场景多样化方向发展，未来普通蓝牙音箱将在巩固现有产品高音质、蓝牙通信能力及组网能力强的基础上，向智能化方向发展，增加语音交互、内容分享及智能家居控制等物联网入口功能；智能蓝牙音箱将在蓝牙及 5G 等无线通信技术的助力下，摆脱 WiFi 路由器位置相对固定的束缚，向着小型化、便携化的方向发展，相应的应用场景也将从固定式智能家居扩展至商用及工业用途的多种场景，通过从现有的云计算向边缘计算过渡，成为独立性更强、延迟度低、数据安全性更高、消耗流量更少的物联网智能端设

备。

1) 可行性

智能音箱的小型化、便携化为传统蓝牙音频芯片厂商向支持物联网语音入口的智能蓝牙音箱领域渗透提供了机遇。传统蓝牙音频芯片厂商在向智能蓝牙音箱主控芯片渗透的过程中，具有成熟的蓝牙通信技术、音频算法及低功耗芯片设计经验优势，然而也面临着在智能音箱领域的应用处理器设计经验及应用系统开发经验欠缺、人工智能语音交互技术开发进度较慢等技术门槛，以及前期未深度参与物联网生态，在生态中积累客户及获得口碑有限的壁垒。

公司根据市场需求及技术发展方向，公司将积极推动面向智能音箱主控芯片的研发进度，以公司领先的技术水平和研发实力保障产品紧贴市场需求。智能音箱主控芯片主要为移动应用处理器，预计于 2024 年开始实现大规模量产出货，发行人实现上述目标的具体依据如下：

在移动应用处理器方面，发行人实际控制人杨晓东先后担任“星光中国芯工程”副总指挥兼总工程师、“数字多媒体芯片技术国家重点实验室”学术委员会主任、全球半导体联盟（GSA）理事，曾作为主要完成人获得国务院颁发的“国家科技进步一等奖”，国家信息产业部颁发的“信息产业重大技术发明奖”，江苏省人民政府颁发的“江苏省科学技术奖一等奖”等奖项，拥有近 30 年的集成电路行业经验，在中星微任职 CTO 期间即曾主导过移动应用处理器的研发，在应用处理器研发方面有深厚的技术积累；发行人已从 2021 年逐步开展相关产品研发。

在语音识别算法及应用方面，发行人较早在该领域展开了研究及应用，从 2015 年推出第一代中端蓝牙音频芯片中就支持语音唤醒及语音识别功能，该功能的实现方法系通过麦克风收音及手机语音处理实现语音助手功能，并先后于 2017 年及 2018 年获得“语音识别方法、装置和蓝牙耳机”及“蓝牙耳机及其语音交互控制方法”等发明专利。公司 2020 年牵头承担工信部“支持物联网语音入口的人工智能 SoC 芯片的研发及应用”项目，第一代高端蓝牙音频芯片 WS9638 采用极度精简的神经网络算法，实现了对敏感词汇的识别能力，大幅降低传统 DNN 算法的高能耗与高延迟，有效满足耳机等语音产品对低功耗和低延时的需

求，同时满足语音识别、处理需求，进而实现本地人工智能芯片与云端智能搜索引擎协同工作的模式，该产品与云天励飞、寒武纪、比特大陆等业内知名企业共同参选工信部终端神经网络芯片揭榜验收评比，并于 2021 年以“支持物联网语音入口的人工智能 SoC 芯片的研发及产业化”项目获得了工信部第一期人工智能产业创新重点任务“终端神经网络芯片”领域的揭榜优胜单位称号及荣誉，是国内在语音类人工智能芯片中唯一获得此荣誉的芯片设计公司。在支持物联网语音入口的人工智能芯片方面已经具备初步前沿性技术积累。目前正在测试的 WS9655 产品可实现轻量级 IoT (Tensorflow Lite) 智能语音功能，是通过采用极度精简的神经网络算法，实现了对敏感词汇的识别能力，大幅降低传统深度神经网络 (DNN) 算法的高能耗与高延迟，未来发行人智能音箱产品将根据终端产品规格采用人工智能协处理器或单片集成定制的嵌入式人工智能处理器 NPU 的方式，实现对智能家居、汽车等终端的实时语音唤醒、高精度命令识别及传输等功能，在终端上进行推理，减少延迟性，消除数据往云端传输带来的不安全性。

2) 预测合理性

公司已就智能音箱主控芯片市场进行了市场调研及初步的客户沟通。根据市场调研情况及终端品牌客户需求，并结合现有产品的迭代周期对未来智能音箱主控芯片收入规模进行预测。由于智能蓝牙音箱主控芯片成本相对较高，公司结合预计成本加成并参考目前市场上全志科技、联发科、瑞芯微等主要智能音箱主控芯片供应商可比产品价格，未来销售单价保守预计将是目前高端蓝牙音频系列的 2~2.5 倍区间。

智能音箱主控芯片供应商可比产品价格具体情况如下：

单位：元/颗

智能音箱主控芯片型号	音箱名称	价格
全志科技 R329	小米 xiaomi Sound 高保真智能音箱	59
全志科技 R329	小米 AI 音箱 2	59
全志科技 R328	天猫精灵 X5 智能音箱	30
瑞芯微 RKnanoD	索尼 HT-Z9F 音箱	25
恒玄科技 BES2300	小米小爱音箱 Play 增强版	18
联发科 MT8167A	小度智能屏 X10	10
中感微智能音箱主控芯片	-	30~35

3、公司 2022 年至 2024 年业绩预计

基于公司现有产品（及其迭代产品）和在研产品的未来发展规划，公司考虑产品量产及销售的确定性程度，分别按照乐观、中性及悲观情况对未来业绩进行预计：

项目		乐观情况	中性情况	保守情况
现有产品 及其迭代 产品	蓝牙音箱及非 TWS 蓝牙耳机芯片	产品持续迭代，进入终端产品型号逐渐增多		
	锂电池电源管理芯片	2023 年动力锂电池电源管理芯片量产，应用场景增多		
	视频传感网芯片	为现有应用的尾单持续销售，销售规模保持稳定		
在研产品	TWS 耳机芯片	2023 年量产上市		—
	智能音箱主控芯片	2024 年量产上市	—	—

在乐观情况下，除现有产品及其迭代产品的销售规模逐步增长外，假设发行人已通过流片测试的 TWS 耳机芯片产品于 2023 年量产上市，发行人智能音箱主控芯片于 2024 年量产上市。

在中性情况下，由于目前发行人智能音箱主控芯片产品仍在研发设计阶段，尚未进入流片和测试阶段，且考虑终端品牌客户产品推出节奏及终端市场需求变化等影响，2024 年投入量产尚具有不确定性。基于此，在中性情况下，剔除智能音箱主控芯片相关收入、成本影响。

在保守情况下，假设发行人已通过流片的 TWS 耳机芯片产品和在研的智能音箱主控芯片，均不能在预测期内实现大规模量产销售，未来发行人业绩波动仅受发行人现有产品及其迭代产品的销售规模变动影响，随发行人现有产品及其迭代产品较为确定的终端应用产品型号。

（1）营业收入及增长率

单位：万元

项目		2021 年	2022 年	2023 年	2024 年
乐观情形	营业收入	23,871.50	24,381.73	36,777.82	67,098.05
	增长率	—	2.14%	50.84%	82.44%
中性情形	营业收入	23,871.50	24,381.73	36,760.67	50,438.05
	增长率	—	2.14%	50.77%	37.21%
保守情形	营业收入	23,871.50	24,381.73	29,760.67	34,288.05

	增长率	—	2.14%	22.06%	15.21%
--	-----	---	-------	--------	--------

注：公司对未来期间业绩预计情况系公司根据自身经营计划及下述扭亏为盈的具体条件作出的初步测算数据，不构成公司的盈利预测或业绩承诺。

根据公司未来产品规划及现有市场竞争格局，公司预计未来3年收入将保持快速增长趋势，预计公司2024年营业收入将达到3.43~6.71亿元，2022-2024年年均复合增长率达到18.59%~65.89%。

综上，乐观情形下，随着公司产品线深度延展，产品类别广度拓宽，公司产品将在当前覆盖中高端蓝牙音箱市场的基础上，在TWS蓝牙耳机、智能音箱等终端应用实现全方位覆盖，从而满足更多市场需求，为业务规模的进一步提升提供有利支撑；在保守情况下，随着公司现有产品及其迭代产品进入的终端产品型号逐渐增多、蓝牙无线音频市场需求的增长以及锂电池终端应用市场扩大对电源管理芯片的推动，销售收入仍可保持较为稳定的增长趋势。基于上述假设和分析，预计公司2024年营业收入区间为3.43~6.71亿元，2022-2024年年均复合增长率达到18.59%~65.89%。

2、毛利额及毛利率

单位：万元

项目		2021年	2022年	2023年	2024年
乐观情形	销售毛利	8,234.16	9,736.40	14,983.53	25,713.58
	毛利率	34.90%	39.93%	40.74%	38.32%
中性情形	销售毛利	8,234.16	9,736.40	14,976.67	19,049.58
	增长率	34.90%	39.93%	40.74%	37.77%
保守情形	销售毛利	8,234.16	9,736.40	12,316.67	13,749.58
	增长率	34.90%	39.93%	41.39%	40.10%

2021年，公司综合毛利率为34.90%。乐观情形下，随着公司完成多类型产品的量产上市，并导入对应的主要战略客户、销售价格企稳，以及随着采购量的大幅增长、与供应商的议价能力有所增强，公司各类型产品的毛利率逐渐进入稳定区间。未来，随着公司产品类别的丰富，面向中端蓝牙音箱的产品的推出，可能导致公司整体毛利率小幅下降。保守情况下，公司将仍以目前中高端蓝牙音频芯片及其迭代产品为主要收入来源，产品平均售价在生命周期内逐年小幅下调，整体毛利率随之小幅下降，但仍保持相对较高水平。基于公司中高端产品的毛利率保持稳定、未来推出的中低端产品毛利率与目前市场可比产品毛利率接近

的假设和分析，预计 2022-2024 年公司综合毛利率随产品结构变化波动，但将不低于 35%。

3、期间费用

单位：万元

项目		2021 年	2022 年	2023 年	2024 年
乐观情形	期间费用	10,236.53	11,151.41	12,023.23	16,914.63
	占营业收入比	42.88%	45.74%	32.69%	25.21%
中性情形	期间费用	10,236.53	11,151.41	11,673.24	14,173.34
	占营业收入比	42.88%	45.74%	31.75%	28.10%
保守情形	期间费用	10,236.53	11,151.41	11,063.11	11,998.25
	占营业收入比	42.88%	45.74%	37.17%	34.99%

公司期间费用主要由销售费用、管理费用、研发费用和财务费用构成，预计未来期间公司期间费用保持合理增长趋势。销售费用方面，未来随着公司营业收入的不断增长，规模效应逐渐显现，公司预计未来销售费用率保持稳定；管理费用方面，未来随着公司管理效率的进一步提升，公司管理费用率仍将持续下降，在管理团队保持稳定的前提下，公司预计未来管理费用金额较 2022 年保持小幅增长趋势；研发费用方面，未来公司将以打造国际一流的传感网芯片公司为目标，继续加大在蓝牙音频传感网芯片方面的战略投入。同时公司将积极布局相关芯片的开发，完善公司芯片产品线，并保持在研芯片产品的前瞻性，因此公司未来研发费用金额将基本保持稳定增加的趋势；财务费用方面，鉴于首发上市成功后，公司的净资产规模将进一步提升，并将优化公司的资金周转情况，在不考虑汇率大幅波动的前提下，预计公司财务费用将保持在较低水平。基于上述假设及分析，公司预计 2024 年的期间费用为 1.20~1.70 亿元，2022-2024 年期间费用复合增长率为 3.73%~23.16%，2024 年期间费用率为 25.21%~34.99%。

4、综合损益表

根据上述乐观、中性及保守情况业绩预测，针对营业收入、毛利率、期间费用的假设与分析，2022 年度公司营业收入 2.44 亿元、毛利率为 39.93%、期间费用为 1.12 亿元，期间费用率为 45.74%；2024 年，预计收入区间为 3.43~6.71 亿元，复合增长率 18.59%~65.89%，净利润区间为 1,488.63~7,479.11 万元。具体情况如下：

单位：万元

项目	2021年	2022年	2023年	2024年
一、乐观情况：除现有产品线外，假设发行人未来 TWS 耳机芯片和智能音箱主控芯片产品线按计划量产上市				
营业收入	23,871.50	24,381.73	36,777.82	67,098.05
销售毛利	8,234.16	9,736.40	14,983.53	25,713.58
期间费用	10,236.53	11,151.41	12,023.23	16,914.63
净利润	-2,180.58	-594.80	2,516.25	7,479.11
二、中性情况：除现有产品线外，假设发行人未来 TWS 耳机芯片产品线按计划量产上市				
营业收入	23,871.50	24,381.73	36,760.67	50,438.05
销售毛利	8,234.16	9,736.40	14,976.67	19,049.58
期间费用	10,236.53	11,151.41	11,673.24	14,173.34
净利润	-2,180.58	-594.80	2,807.92	4,144.81
三、保守情况：仅考虑发行人现有产品线未来收入规模增加				
营业收入	23,871.50	24,381.73	29,760.67	34,288.05
销售毛利	8,234.16	9,736.40	12,316.67	13,749.58
期间费用	10,236.53	11,151.41	11,063.11	11,998.25
净利润	-2,180.58	-594.80	1,065.52	1,488.63

综上，公司已于 2022 年上半年实现盈利，公司销售收入 12,873.92 万元，同比增长 31.09%；净利润 460.05 万元，扣除非经常性损益后归属于母公司净利润 610.22 万元。

受到国内疫情反复和宏观经济增速放缓等多方面因素的影响，消费电子市场需求不及预期，同行业可比公司恒玄科技、炬芯科技、中科蓝讯、博通集成受下游消费电子需求疲软影响，2022 年前三季度出货量和收入不及预期，上述四家可比公司 2022 年前三季度营业收入分别同比下降 5.02%、24.01%、7.44%、34.49%；在收入规模下降的同时，上述四家可比公司前三季度净利润水平分别同比下降 48.93%、24.00%、34.47%和 346.65%。

公司主要终端品牌客户在中国大陆以外地区销售占比较高，受消费电子需求降温影响相对较小，预计 2022 年收入规模仍将保持增长趋势；由于公司研发费用投入持续较高，预计公司 2022 年全年仍将处于小幅亏损状态，但亏损规模将明显缩小。

未来，随着公司收入规模高速增长，公司研发费用及各项运营支出占营业收

入的比例将逐年降低，公司的经营情况将持续改善，预计未来盈利情况将逐步稳定并实现盈利。因此，上述业绩预测及假设具有客观性和可行性。

【核查程序】

保荐机构和申报会计师履行的主要核查程序包括：

1、查阅《2022-2028 全球与中国蓝牙音频芯片市场现状及未来发展趋势》、《2022-2028 全球与中国蓝牙音箱市场现状及未来发展趋势》等相关行业研究报告，分析发行人所处行业历史及未来发展情况，了解全球、中国蓝牙音箱市场规模；

2、查询竞争对手、同行业可比公司可公开获取的经营数据，了解其经营情况，分析市场竞争格局、发行人竞争优势情况；

3、访谈发行人管理层及主要部门负责人，了解发行人发展历程、业务模式、核心竞争力和产品成熟度，分析影响发行人经营业绩的重要因素、发行人盈利能力的关键因素及竞争优势、未来实现盈利的重要依据及相关风险；

4、结合发行人报告期内财务报表，了解公司业务结构，收入、成本、毛利率变化，以及期间费用明细等信息对公司未实现盈利的原因的影响以及未来盈利预测的重要参数和依据；

5、对发行人主要客户、供应商进行走访，了解客户对发行人及其产品的评价和 market 分析，了解供应商与发行人的合作情况及上游市场的供需情况；

6、获取发行人未来盈利预测明细，通过比对发行人的历史经营结果以及未来经营计划，评价业务和财务数据测算过程、主要经营要素需要达到的水平及相关假设基础的合理性，进一步评估发行人扭亏为盈的客观性和可行性；

7、对照《公开发行证券的公司信息披露内容与格式准则第 41 号—科创板公司招股说明书》第 82 条的要求、《上海证券交易所科创板股票发行上市审核问答》第 2 条的要求，复核发行人的细化披露内容。

【核查意见】

1、根据业绩测算，2022 年度公司营业收入 2.44 亿元、毛利率为 39.93%、期间费用为 1.12 亿元，期间费用率为 45.74%，公司仍将处于小幅亏损状态，亏

损规模同比将明显缩小;2023 年度公司营业收入预计达到 2.98~3.68 亿元、毛利率预计为 40.74%~41.39%、期间费用预计为 1.11~1.20 亿元，期间费用率为 31.75%~37.17%，可实现扭亏为盈，相关业绩预测及假设具有客观性和可行性；

2、公司市场地位与客户资源、自主研发与持续创新能力相关竞争优势表述准确，发行人亏损的经营现状系由于新一代及迭代产品研发投入较高，暂未形成销售收入所致，与公司发展阶段及经营现状存在匹配性；

3、报告期内公司经营业绩波动与全球、中国蓝牙音箱市场规模波动存在一定关联性；

4、报告期内，公司与同行业可比公司在发展阶段、产品结构、终端客户结构等方面存在差异，使得公司盈利能力与同行业可比公司存在较大差异；

5、芯片设计行业是技术密集型行业，影响发行人盈利能力的关键因素主要包括：存在一定行业共性的下游市场需求和自主研发创新能力等因素，以及不同公司间差异较大的市场地位与客户资源的个性因素；

6、发行人的竞争优势主要集中体现在依托自主研发创新能力所形成的优质产品和同步开发能力、强大的研发团队和核心技术人才、丰富的技术储备和快捷高效的后续服务能力等；发行人的竞争劣势主要表现在现阶段单一的终端客户结构和产品结构。

问题 8 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结构存在明显变化，晶圆成本占主营业务成本的比例分别为 64.55%、62.25%和 52.94%，封装测试成本占主营业务成本的比例分别为 26.34%、28.24%和 31.39%，存储芯片成本占主营业务成本的比例分别为 6.77%、6.66%和 11.65%；（2）其他成本主要为 IP 授权使用费及运保费，初步匡算的年均 IP 授权使用费成本不足 5 万元；与同类公司外购部分 IP 比较，发行人自研 IP 使产品定义更加自主化、形成平台化产品后进行产品改款及升级的周期更短、优化能力和产品稳定性更强，成本更低；（3）公司蓝牙音频传感网 SoC 芯片系列产品毛利率分别为 28.80%、39.05%和 33.14%，低于行业平均水平且报告期内变动趋势存在较大差异；发行人产品平均销售单价显著高于中科蓝讯、杰理科技，终端客户类型也存在较大差异，博通集成主营产品与发行人存在一定差异；（4）2021 年度，公司主要产品单价呈下降趋势，收入占比第一的 WS9638 系列由 15.26 元降至 12.83 元、收入占比第二的 WS9623 系列由 5.04 元降至 4.81 元；公司将相关返利冲减收入，对产品价格及毛利率水平有一定负面影响；（5）报告期内，电池电源管理 IC 成品芯片毛利率分别为 47.86%、49.72%和 49.66%，整体较为稳定；电池电源管理 IC 未封装晶圆毛利率分别为 24.24%、35.69%和 44.66%，呈现明显上升趋势。

请发行人说明：（1）不同产品单位成本变动对主营业务成本的量化影响，细分产品成本结构、单位成本的变动原因及合理性，与同行业可比公司是否一致；（2）IP 授权的主要内容及具体约定，相关成本与报告期内产品销量的匹配关系，相关成本费用是否完整，结合发行人与同类公司 IP 自研/授权的比较情况，说明成本更低相关表述是否具有客观依据；（3）结合销售结构、单位价格、单位成本的具体影响因素，量化分析各类产品毛利率的变动原因以及对综合毛利率的影响；结合产品类型、产品定位、应用领域等因素，进一步说明与可比公司同类产品毛利率的差异比较情况；（4）主要产品销售价格持续下降的原因及合理性，结合市场竞争格局以及与同行业的价格比较情况，说明是否存在返利之外的不利影响因素，分析对毛利率变动趋势的影响并视情况提示风险；（5）电池电源管理 IC 未封装晶圆的主要客户及销售变动情况，成品芯片与未封装晶圆毛利率差异较大的原因及合理性，变动趋势是否与同行业可比公司一致。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见。

【发行人说明】

一、不同产品单位成本变动对主营业务成本的量化影响，细分产品成本结构、单位成本的变动原因及合理性，与同行业可比公司是否一致

（一）不同产品单位成本变动对主营业务成本的量化影响

2019年至2021年，分产品类别，单位成本、销售数量对主营业务成本的影响如下：

单位：万元

产品类别	项目	2021年		2020年		
		金额	贡献率	金额	贡献率	
蓝牙音频传感网 SoC 芯片	单位成本变动对成本影响金额	3,796.79	120.06%	-1,869.65	44.71%	
	销售数量变动对成本影响金额	-619.35	-19.58%	-1,662.70	39.76%	
锂电池电源管理芯片	成品芯片	单位成本变动对成本影响金额	-4.03	-0.13%	0.24	-0.01%
		销售数量变动对成本影响金额	169.96	5.37%	190.93	-4.57%
	未封装晶圆	单位成本变动对成本影响金额	107.56	3.40%	48.57	-1.16%
		销售数量变动对成本影响金额	-277.00	-8.76%	-782.80	18.72%
视频传感网芯片	单位成本变动对成本影响金额	0.14	0.00%	10.20	-0.24%	
	销售数量变动对成本影响金额	-11.69	-0.37%	-116.40	2.78%	
主营业务成本	销售成本变动金额	3,162.38	100.00%	-4,181.61	100.00%	

注1：单位成本变动对成本影响金额=本期单位成本变动×上期销售数量；

注2：销售数量变动对成本影响金额=销售数量变动×本期单位成本；

注3：单位成本影响贡献率=单位成本变动对成本影响金额/成本变动金额；

注4：销售数量影响贡献率=销售数量变动对成本影响金额/成本变动金额。

报告期内，发行人主营业务成本变化主要系产品销量和单位成本的波动共同所致。分产品类别来看，单位成本变动是公司蓝牙音频传感网 SoC 芯片成本变动的最主要影响因素；锂电池电源管理芯片和视频传感网芯片各年度成本变动主要受销售数量变动的影响。

1、2020年，主营业务成本较2019年减少4,181.61万元，主要系受蓝牙音频传感网 SoC 芯片单位成本及销量下降、锂电池电源管理未封装晶圆销售数量

减少的影响。

对于蓝牙音频传感网 SoC 芯片，2020 年销售成本较 2019 年减少 3,532.35 万元，主要原因系：（1）汇率波动导致采购价格下降。2020 年美元兑人民币年平均汇率较 2019 年的下降 6.47%，公司美元计价的材料采购人民币价格有所下降，导致单位成本下降；（2）产品销售结构变动导致单位成本下降。2020 年单位成本较低的 WS9641 系列销量占比上升，使得单位成本较高的高端芯片 WS9638 系列销量占比相对下降；（3）新冠肺炎疫情对蓝牙音频芯片需求端有所抑制，终端品牌厂商的需求及出货量下降，使得公司产品销售规模随之缩减，导致销售数量有所下降。

对于锂电池电源管理未封装晶圆，2020 年销售成本较 2019 年减少 734.23 万元；受新冠疫情和贸易摩擦共同影响，全球半导体供应链产能紧张，公司为保证核心产品蓝牙音频传感网 SoC 芯片的终端品牌厂商的及时供应，调整晶圆采购产能分配，减少了部分未封装晶圆的销售，使得未封装晶圆销量有所下降。

2、2021 年，主营业务成本较 2019 年增加 3,162.38 万元，主要系受蓝牙音频传感网 SoC 芯片单位成本上升及销量下降共同影响。

2021 年，蓝牙音频传感网 SoC 芯片的销售成本较 2020 年增加 3,177.44 万元，主要受单位成本上升的影响。2021 年，WS9638 系列销量较 2020 年上升 146.94%，而单位成本较低的 WS9623 系列销量继续迭代下降，从而导致单位成本上升。

2021 年，锂电池电源管理未封装晶圆的销售成本较 2020 年减少 169.44 万元，主要原因系（1）公司为保证芯片的供应，减少了部分未封装晶圆的供应，导致销售数量下降；（2）2021 年随着疫情的有效缓解，功能手机、智能手机、可穿戴智能设备等终端产品需求增加，叠加供应紧张，导致电源管理芯片未封装晶圆采购价格上升。

综上，2020 年公司主营业务成本同比下降受单位成本及数量共同下降所致，2021 年公司主营业务成本同比上升主要系销售规模扩大所致；报告期内，公司主营业务成本变动符合公司经营状况，存在合理性。

（二）细分产品成本结构、单位成本的变动原因及合理性，与同行业可比公司是否一致

1、细分产品成本结构、单位成本的变动原因及合理性

报告期内，公司主营业务成本结构相对稳定。公司为通过 Fabless 模式开展业务的集成电路设计企业，公司自身不从事集成电路芯片的生产和加工，而将晶圆制造、封装测试等环节通过委外方式进行。报告期内，公司主营业务成本主要为晶圆等原材料成本及封装测试费成本，2019 年至 2022 年 6 月，二者合计占主营业务成本的比例合计为 90.89%、90.48%、84.33% 和 84.41%。

(1) 蓝牙音频传感网 SoC 芯片成本结构、单位成本的变动原因及合理性分析

报告期内，公司蓝牙音频传感网 SoC 芯片成本结构变动情况具体如下：

单位：万元

项目	2022 年 1-6 月		2021 年度		2020 年度		2019 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
晶圆	3,383.78	51.09%	6,813.03	49.20%	6,185.08	57.97%	8,452.72	59.52%
封装测试服务	2,075.40	31.34%	4,599.38	33.21%	3,306.74	30.99%	4,240.67	29.86%
存储芯片	1,049.08	15.84%	1,810.39	13.07%	824.66	7.73%	1,120.68	7.89%
功率放大器	79.41	1.20%	546.26	3.94%	296.21	2.78%	378.55	2.67%
其他	35.17	0.53%	78.26	0.57%	57.19	0.54%	9.61	0.07%
合计	6,622.84	100.00%	13,847.32	100.00%	10,669.88	100.00%	14,202.23	100.00%

报告期内，公司蓝牙音频传感网 SoC 芯片成本结构以晶圆及封装测试成本为主，合计占比在 82%~89% 左右，受采购价格因素影响波动，整体成本结构较为稳定；存储芯片的占比上升较为明显，主要系由于储存芯片较为通用，受产能紧张明显，采购价格上涨明显；同时公司对较大容量的存储芯片采购占比逐年增加，对成本结构中存储芯片的占比起到了提升作用。存储芯片占比的提升，使得晶圆及封测成本占比相对小幅下降。

报告期内，蓝牙音频传感网 SoC 芯片主要产品系列单位成本及销量占比如下：

单位：元/颗

项目	2022 年 1-6 月		2021 年度		2020 年度		2019 年度	
	单位成本	销售占比	单位成本	销售占比	单位成本	销售占比	单位成本	销售占比

项目	2022年1-6月		2021年度		2020年度		2019年度	
	单位成本	销售占比	单位成本	销售占比	单位成本	销售占比	单位成本	销售占比
WS9623 系列	\(豁免披露)	10.14%	\(豁免披露)	17.54%	\(豁免披露)	46.13%	\(豁免披露)	59.17%
WS9626 系列	\(豁免披露)	-	\(豁免披露)	-	\(豁免披露)	-	\(豁免披露)	2.54%
WS9638 系列	\(豁免披露)	69.91%	\(豁免披露)	69.85%	\(豁免披露)	39.80%	\(豁免披露)	38.01%
WS9641 系列	\(豁免披露)	18.29%	\(豁免披露)	12.59%	\(豁免披露)	14.07%	\(豁免披露)	0.28%
WS9648 系列	\(豁免披露)	1.66%	\(豁免披露)	0.02%	\(豁免披露)	-	\(豁免披露)	-
合计	5.06	100.00%	5.49	100.00%	4.05	100.00%	4.66	100.00%

报告期内，公司蓝牙音频传感网 SoC 芯片的单位成本分别为 4.66 元、4.05 元、5.49 元、5.06 元，单位成本的波动主要受产品结构及汇率波动共同影响。

2020 年，蓝牙音频传感网 SoC 芯片平均单位成本较 2019 年下降，主要系①销售结构变化影响，WS9641 系列的销售占比增加 13.79 个百分点，拉低了蓝牙音频传感网 SoC 芯片平均单位成本；②美元兑人民币汇率呈持续下降趋势，公司蓝牙音频芯片的采购主要以美元结算，使得以人民币计量的采购单价有所下降。

2021 年，蓝牙音频传感网 SoC 芯片平均单位成本较 2020 年上升，主要系产品结构变化所致；单位成本较高的高端蓝牙音频芯片 WS9638 系列产品销售占比同比上升 30.05 个百分点，WS9623 系列产品销量随迭代进度明显下降，使得平均单位成本上升明显。

2022 年 1-6 月，蓝牙音频传感网 SoC 芯片平均单位成本较 2021 年下降，主要系①公司通过优化设计降本，提高测试效率，缩短了测试时间，使得封测费有所下降；②WS9638 系列所使用的功率放大器在 2021 年自研通过验证，由直接采购成品转为通过中芯国际代工生产自研的功率放大器，有效降低了 WS9638 系列的单位成本。

(2) 锂电池电源管理芯片成品芯片成本结构、单位成本的变动原因及合理

性分析

报告期内，公司锂电池电源管理芯片成品芯片成本结构、单位成本如下：

单位：万元、元/颗

项目	2022年1-6月		2021年度		2020年度		2019年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
晶圆	78.40	41.55%	210.08	45.99%	137.97	47.44%	42.14	42.28%
封装测试服务	110.31	58.45%	246.70	54.01%	152.87	52.56%	57.53	57.72%
合计	188.71	100.00%	456.78	100.00%	290.84	100.00%	99.67	100.00%
单位成本	0.11		0.11		0.11		0.11	

报告期内，锂电池电源管理芯片成品芯片成本结构中，晶圆占比45%左右、封装测试服务费占比55%左右，成本结构较为稳定；2022年1-6月，封测成本占比有所提高系由于单节锂电池保护芯片销售占比提升所致。报告期内，锂电池电源管理芯片成品芯片平均单位成本均为0.11元/颗，波动较小。

(3) 锂电池电源管理芯片未封装晶圆成本结构、单位成本的变动原因及合理性分析

报告期内，公司锂电池电源管理芯片未封装晶圆成本结构、单位成本如下：

单位：万元、元/片、元/颗

项目	2022年1-6月		2021年度		2020年度		2019年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	比例
晶圆	567.01	100.00%	1,094.29	100.00%	1,263.73	100.00%	1,997.96	100.00%
单位成本	2,258.09		2,142.30		1,974.27		1,927.42	
按颗计算单位成本	0.02		0.02		0.02		0.02	

报告期内，公司锂电池电源管理芯片未封装晶圆全部以晶圆成本构成，受产能紧张等因素影响，单位晶圆成本逐年上升。报告期内，按照理论换算率计算单颗晶圆成本为0.02元/颗，单位成本较为稳定。

(4) 视频传感网芯片成本结构、单位成本的变动原因及合理性分析

报告期内，公司视频传感网芯片成本结构、单位成本如下：

单位：万元、万颗、元/颗

项目	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
----	-----------	--------	--------	--------

	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	比例
晶圆	67.67	78.96%	109.60	77.37%	117.94	76.98%	195.58	75.39%
封装测试服务	18.03	21.04%	32.06	22.63%	35.26	23.02%	63.83	24.61%
合计	85.70	100.00%	141.66	100.00%	153.21	100.00%	259.41	100.00%
单位成本	3.76		3.35		3.35		3.22	

报告期内，视频传感网芯片成本结构中，晶圆占比 77%左右，封装测试服务费占比 23%左右，主要系受采购价格、销售型号变化共同影响所致；公司视频传感网芯片销售收入占比较低，成本结构、单位成本波动均较为平稳。2022 年 1-6 月，视频传感网芯片单位成本的小幅上涨主要系晶圆采购价格上升所致。

综上，报告期内，公司各类别产品成本结构、单位成本的变动存在合理性。

2、细分产品成本结构与同行业可比公司对比分析

(1) 蓝牙音频传感网 SoC 芯片

2019 年至 2021 年，蓝牙音频传感网 SoC 芯片产品成本结构与同行业可比公司对比情况如下：

项目	单位	对比产品	2021 年度	2020 年度	2019 年度
晶圆占比	恒玄科技	普通蓝牙、智能蓝牙	58.64%	63.49%	64.78%
	炬芯科技	蓝牙音频 SoC 芯片系列	70.32%	71.91%	75.54%
	中科蓝讯	所有产品	69.17%	71.76%	70.59%
	博通集成	无线音频类	73.82%	65.40%	68.32%
	平均值		67.99%	68.14%	69.81%
	发行人	蓝牙音频传感网 SoC 芯片	49.20%	57.97%	59.52%
封装测试服务占比	恒玄科技	普通蓝牙、智能蓝牙	23.31%	19.82%	19.90%
	炬芯科技	蓝牙音频 SoC 芯片系列	24.93%	22.63%	19.01%
	中科蓝讯	所有产品	22.20%	20.87%	21.20%
	博通集成	无线音频类	26.18%	34.60%	31.68%
	平均值		24.16%	24.48%	22.95%
	发行人	蓝牙音频传感网 SoC 芯片	33.21%	30.99%	29.86%
其他占比	恒玄科技	普通蓝牙、智能蓝牙	18.05%	16.69%	15.32%
	炬芯科技	蓝牙音频 SoC 芯片系列	4.75%	5.46%	5.45%
	中科蓝讯	所有产品	8.63%	7.37%	8.21%

项目	单位	对比产品	2021 年度	2020 年度	2019 年度
	博通集成	无线音频类	-	-	-
	平均值		7.86%	7.38%	7.25%
	发行人	蓝牙音频传感网 SoC 芯片	13.07%	7.73%	7.89%

注 1：同行业可比公司在 2022 年半年报均未披露主营业务成本的构成；

由上表可知，报告期内，公司及同行业可比公司的主营业务成本均主要由晶圆、封测服务费构成，与恒玄科技成本结构较为接近。与同行业可比公司平均值相比，2019 年和 2020 年，公司成本结构呈现晶圆占比较低、封测成本和其他成本占比较高的特点；2021 年各项差距有所扩大，其他占比高于同行业可比公司 5.21 个百分点。主要原因如下：

①公司产品定位中高端，WS9638 系列所采用的 BGA 封装技术采购单价较高，导致公司封测成本占比明显高于同行业可比公司平均值；2021 年 WS9638 系列销售占比的提升，使得公司封测成本占比由 2019 年和 2020 年高于平均值 6.5 个百分点左右的差距进一步扩大至 2021 年的 9.05 个百分点；

②公司高端系列产品 WS9638、WS9648 型号中，集成了一项辅助器件功率放大器，用于提高公司产品的蓝牙传输性能和传输距离，使得公司其他成本占比高于同行业可比公司；2021 年 WS9638 系列销售占比的提升，使得公司其他成本占比由 2019 年和 2020 年高于平均值 3.5 个百分点左右进一步扩大至 2021 年的 9.73 个百分点；

③受上述两点原因影响，公司产品的晶圆占比与同行业可比公司平均值相对较低，且受产品结构变化影响，差距逐步增加；

④除上述主要原因外，以下因素可能导致公司与同行业可比公司平均值存在差异。炬芯科技仅披露其包含晶圆、存储芯片合计的材料费占比；博通集成产品芯片定位中低端，未集成存储芯片等，因此成本仅由晶圆及封测费组成；中科蓝讯产品存储芯片主要以较低容量的 4Mb、2Mb 为主，存储芯片成本较低，导致晶圆及封测占比较高。

（2）锂电池电源管理芯片成品芯片

2019 年至 2021 年，公司锂电池电源管理芯片成品芯片成本结构与同行业可比公司对比如下：

项目	单位	2021 年度	2020 年度	2019 年度
晶圆占比	希荻微	72.81%	70.12%	67.86%
	赛微微电	-	55.77%	51.10%
	赛芯电子	48.03%	48.46%	51.65%
	平均值	60.42%	58.12%	56.87%
	发行人	45.99%	47.44%	42.28%
封装测试服务占比	希荻微	26.21%	28.87%	31.35%
	赛微微电	-	42.37%	46.97%
	赛芯电子	51.79%	51.30%	48.35%
	平均值	39.00%	40.85%	42.22%
	发行人	54.01%	52.56%	57.72%
其他占比	希荻微	0.98%	1.01%	0.79%
	赛微微电	-	1.86%	1.93%
	赛芯电子	0.18%	0.24%	-
	平均值	0.58%	1.04%	1.36%
	发行人	-	-	-

注 1：同行业可比公司 2022 年半年报均未披露主营业务成本的构成；

注 2：赛微微电未披露 2021 年年度报告。

报告期内，公司锂电池电源管理芯片成品芯片成本结构晶圆成本占总成本的比例分别为 45%左右，封装测试服务成本占总成本的比例分别为 55%左右，公司与赛芯电子的产品在应用及功能上相近，成本结构占比较为可比。

此外，希荻微产品集成度更高，晶圆成本占比更高；赛微微电产品中包含电池安全芯片、电池计量芯片、充电管理等其他芯片，导致晶圆成本占比较高。

（3）锂电池电源管理芯片未封装晶圆

报告期内，公司锂电池电源管理芯片未封装晶圆产品成本 100%为晶圆成本，与可比公司赛芯电子未封装晶圆一致。

（4）视频传感网芯片

2019 年至 2021 年，公司视频传感网芯片产品成本结构与同行业可比公司对比情况如下：

项目	单位	2021 年度	2020 年度	2019 年度
晶圆占比	安凯微	80.83%	80.42%	79.96%

项目	单位	2021 年度	2020 年度	2019 年度
	杰理科技	57.27%	62.03%	64.63%
	平均值	69.05%	71.23%	72.30%
	发行人	77.37%	76.98%	75.39%
封装测试服务	安凯微	13.64%	14.59%	14.02%
	杰理科技	42.58%	37.60%	35.26%
	平均值	28.11%	26.10%	24.64%
	发行人	22.63%	23.02%	24.61%
其他	安凯微	5.54%	4.99%	6.02%
	杰理科技	0.15%	0.37%	0.11%
	平均值	2.85%	2.68%	3.07%
	发行人	-	-	-

2019 年至 2021 年，公司视频传感网芯片成本结构与同行业可比公司平均值较为接近，晶圆成本占比 75%左右，封测服务成本占比 25%左右，与安凯微的产品成本结构接近。

综上，公司蓝牙音频传感网 SoC 芯片定位中高端且存在功率放大器等辅助器件，成本结构与同行业可比公司存在一定差异，符合公司产品特性，具有合理性；公司锂电池电源管理芯片、视频传感网芯片成本结构与同行业可比公司的可比产品不存在明显差异。

3、细分产品单位成本与同行业可比公司对比

(1) 蓝牙音频传感网 SoC 芯片

2019 年至 2021 年，公司蓝牙音频传感网 SoC 芯片单位成本与同行业可比公司对比如下：

单位：元/颗

可比公司	对比产品	2021 年度	2020 年度	2019 年度
恒玄科技	普通蓝牙、智能蓝牙	4.66	4.37	4.72
炬芯科技	蓝牙音频 SoC 芯片系列	2.58	2.57	2.65
杰理科技	蓝牙音频类芯片	0.99	1.03	1.12
中科蓝讯	蓝牙耳机、蓝牙音箱	0.97	1.00	1.09
博通集成	无线音频类	1.29	1.25	1.31

平均值	2.10	2.04	2.18
发行人	5.49	4.05	4.66

报告期内，公司蓝牙音频传感网 SoC 芯片定位中高端，单位成本明显高于可比公司平均值，与定位中高端的恒玄科技平均单位成本较为接近，其他可比公司产品主要为中低端产品类型。由于中高端产品的生产工艺要求更高、制造难度更大、光罩层数更多，使得公司与恒玄科技的平均单位成本更高。

(2) 锂电池电源管理芯片成品芯片

2019 年至 2021 年，公司锂电池电源管理芯片成品芯片单位成本与同行业可比公司对比如下：

单位：元/颗

可比公司	对比产品	2021 年度	2020 年度	2019 年度
希荻微	端口保护和信号切换芯片	0.93	0.95	1.35
赛微微电	电池安全芯片	-	0.28	0.29
赛芯电子	锂电池保护芯片	0.11	0.11	0.12
	平均值	0.52	0.45	0.59
	发行人	0.11	0.11	0.11

报告期，公司锂电池电源管理芯片成品芯片的单位成本均为 0.11 元/颗，与可比公司赛芯电子的单位成本基本一致，低于可比公司希荻微、赛微微电，主要原因系希荻微、赛微微电的产品的功能集成度更高，导致其单位成本较高。

(3) 锂电池电源管理芯片未封装晶圆

2019 年至 2021 年，公司锂电池电源管理芯片未封装晶圆单位成本与同行业可比公司对比如下：

单位：元/颗

可比公司	对比产品	2021 年度	2020 年度	2019 年度
赛芯电子	未封装晶圆	0.03	0.03	0.03
	发行人	0.02	0.02	0.02

2019 年至 2021 年，公司锂电池电源管理芯片未封装晶圆以理论数量换算每颗成本均为 0.02 元/颗，与可比公司赛芯电子较为接近。

(4) 视频传感网芯片

2019 年至 2021 年，公司锂电池电源管理芯片未封装晶圆单位成本与同行业可比公司对比如下：

单位：元/颗

可比公司	对比产品	2021 年度	2020 年度	2019 年度
安凯微	物联网摄像机芯片	7.97	6.19	5.97
杰理科技	智能物联终端芯片	2.09	3.25	4.37
	平均值	5.03	4.72	5.17
	发行人	3.35	3.35	3.22

2019 年至 2021 年，公司视频传感网芯片的单位成本与杰理科技的智能物联终端芯片接近；安凯微的产品功能及应用场景较公司产品复杂，单位成本较高。

综上，公司蓝牙音频传感网 SoC 芯片定位中高端，单位成本显著高于同行业可比公司，与恒玄科技产品单位成本较为接近，符合公司产品特性，具有合理性；公司锂电池电源管理芯片、视频传感网单位成本与同行业可比公司的可比产品不存在明显差异。

二、IP 授权的主要内容及具体约定，相关成本与报告期内产品销量的匹配关系，相关成本费用是否完整，结合发行人与同类公司 IP 自研/授权的情况，说明成本更低相关表述是否具有客观依据

（一）IP 授权的主要内容及具体约定

根据公司与 ARM 所签订的技术许可协议规定，报告期内发行人 IP 授权费与销量挂钩，公司需根据适用 IP 授权对应型号的产品的销售数量、上季度销售平均价格及其对应的计提比例进行计算，并支付或计提相应的费用；IP 授权费按月计入成本，按季度进行结算。

通常，公司芯片 IP 授权费采用阶梯式的计价方式，即产品达到不同的累计销量，适用不同的计提比例。

（二）IP 成本与报告期内产品销量的匹配关系，相关成本费用是否完整

公司 IP 主要采用自研方式，对外购 IP 需求较小；报告期内，公司各细分产品型号中，仅蓝牙音频 WS9623 系列中两款细分型号产品采用 ARM 架构，需支付相关 IP 授权费，因此公司 IP 成本明显少于同行业可比公司。报告期内，公司

IP 授权费与产品销量挂钩，并计入当期营业成本核算。IP 成本可与对应细分型号产品的销量相匹配，具体如下：

单位：万颗

对比产品	2022年1-6月	2021年	2020年	2019年
需支付 IP 授权费细分型号销售数量	17.64	130.00	67.20	193.30
当期支付 IP 授权费对应数量	17.64	130.00	67.20	193.30
差异	-	-	-	-

由上表可知，报告期各期，公司需支付 IP 授权费的产品销售数量整体较少，相关销售数量与当期支付 IP 授权费对应数量一致，存在匹配性，相关成本费用确认完整。

（二）结合发行人与同类公司 IP 自研/授权的情况，说明成本更低相关表述是否具有客观依据

报告期，同行业可比公司 IP 授权费金额及占营业成本比例具体情况如下：

单位：万元

可比公司	2021年度		2020年度		2019年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
恒玄科技	-	-	-	-	986.49	2.44%
炬芯科技	1,235.57	4.21%	1,151.15	4.56%	914.58	4.06%
中科蓝讯	199.62	0.24%	-	-	-	-
平均值	717.60	2.23%	1,151.15	4.56%	950.54	3.25%
发行人	4.98	0.03%	5.10	0.04%	9.61	0.06%

注：同行业可比公司 2022 年半年报未披露 IP 费用金额；

由上表可知，公司 IP 授权费金额及占营业成本比均明显低于同行业可比公司平均值。公司依托自身较强的研发能力，对蓝牙音频传感网 SoC 芯片实现了通信层、音频层及软件层全栈自主研发，产品自主化程度高，仅为提高 SoC 芯片的开发效率外购 ARM、RISC-V CPU 内核 IP，对应两款细分型号蓝牙音频芯片，销量及销售金额占比较低。报告期内，公司采用自主研发 IP 的销售收入占主营业务收入的比例均在 96% 以上。

同行业可比公司中，恒玄科技向 ARM 及安谋中国采购的 CPU IP 授权、炬芯科技向瑞昱采购 CPU 和 DSP IP 授权、中科蓝讯向昱兆微电子等采购 CPU 和

DSP IP 授权；与同行业可比公司相比，公司基于 RISC-V 开源指令集，自研 IP 使产品定义更加自主化、形成平台化产品后进行产品改款及升级的周期更短、优化能力和产品稳定性更强。由于 IP 授权费通常采用采用“固定费用+提成费”的支付方式，提成费与销量对应计入营业成本，因此随着销售规模的不断扩大，公司自研 IP 的规模效应将进一步显现，可有效降低大规模生产销售下的产品成本。因此，与同类公司外购部分 IP 比较下，公司自研 IP 使产品定义更加自主化、形成平台化产品后进行产品改款及升级的周期更短、优化能力和产品稳定性更强，成本更低的相关表述客观、准确。

三、结合销售结构、单位价格、单位成本的具体影响因素，量化分析各类产品毛利率的变动原因以及对综合毛利率的影响；结合产品类型、产品定位、应用领域等因素，进一步说明与可比公司同类产品毛利率的差异比较情况

(一) 结合销售结构、单位价格、单位成本的具体影响因素，量化分析各类产品毛利率的变动原因以及对综合毛利率的影响

公司现已形成蓝牙音频传感网 SoC 芯片、锂电池电源管理芯片、视频传感网芯片等组成的多种产品系列，并且形成了专注于高端蓝牙音频芯片为主，锂电池电源管理芯片配套的技术及立体产品布局。报告期内，公司分产品类别的毛利率、主营业务收入占比、贡献率具体情况如下：

产品类别	2022年1-6月			2021年度		
	毛利率	占比	毛利贡献率	毛利率	占比	毛利贡献率
蓝牙音频传感网 SoC 芯片	41.94%	88.60%	37.16%	33.14%	86.75%	28.75%
锂电池电源管理芯片	40.88%	9.93%	4.06%	46.23%	12.08%	5.59%
视频传感网芯片	10.42%	0.74%	0.08%	21.25%	0.75%	0.16%
其他业务收入	100.00%	0.73%	0.73%	100.00%	0.41%	0.41%
综合毛利率	42.02%	100.00%	42.02%	34.90%	100.00%	34.90%
产品类别	2020年度			2019年度		
	毛利率	占比	毛利贡献率	毛利率	占比	毛利贡献率
蓝牙音频传感网 SoC 芯片	39.05%	86.05%	33.60%	28.80%	83.28%	23.98%
锂电池电源管理芯片	38.88%	12.50%	4.86%	25.83%	11.81%	3.05%
视频传感网芯片	23.89%	0.99%	0.24%	26.32%	1.47%	0.39%

其他业务收入	100.00%	0.46%	0.46%	65.06%	3.44%	2.24%
综合毛利率	39.16%	100.00%	39.16%	29.66%	100.00%	29.66%

报告期内，公司综合毛利率分别为 29.66%、39.16%、34.90% 和 42.02%，受产品结构及间接客户返利情况的共同影响，呈现波动中持续提升的趋势。受公司进入终端品牌客户产品线的逐步增加和终端产品的上市放量销售的影响，公司蓝牙音频传感网 SoC 芯片占营业收入比持续提升；受下游需求、产能紧张等因素共同影响，公司锂电池电源管理芯片和视频传感网芯片占营业收入比重基本保持稳定；2022 年上半年蓝牙音频传感网 SoC 芯片占比进一步提升，导致其他产品占比相对下降。以下采用连环替代法，对销售结构、单位价格、单位成本具体分析如下：

1、2020 年综合毛利率较 2019 年的变动情况

公司 2020 年度综合毛利率为 39.16%，较 2019 年度综合毛利率 29.66% 上升 9.50 个百分点；产品收入结构、销售单价、单位成本情况对主营业务毛利率变动情况定量分析具体如下：

产品类型	细分产品类别	产品结构影响 (A)	销售单价影响 (B)	单位成本影响 (C)	对综合毛利率影响 (A+B+C)
蓝牙音频传感网 SoC 芯片	WS9638 系列	0.97%	1.54%	1.67%	4.18%
	WS9623 系列	-2.51%	0.07%	2.99%	0.55%
	WS9641 系列	3.65%	-0.31%	0.60%	3.94%
	WS9648 系列	-	-	-	0.00%
	WS9626 系列	0.94%	-	-	0.94%
小计		3.05%	1.30%	5.26%	9.61%
锂电池电源管理芯片	未封装晶圆	-0.33%	1.25%	-0.15%	0.78%
	成品芯片	0.98%	0.06%	0.00%	1.03%
小计		0.65%	1.31%	-0.15%	1.81%
视频传感网芯片		-0.13%	0.00%	-0.03%	-0.15%
其他业务收入		-1.94%	-1.21%	1.37%	-1.77%
综合毛利率		1.63%	1.41%	6.45%	9.50%

注：根据连环替代法，产品结构影响 (A) = $S_1 * (1 - C_0/P_0) - S_0 * (1 - C_0/P_0)$ ，销售单价影响 (B) = $S_1 * (1 - C_0/P_1) - S_1 * (1 - C_0/P_0)$ ，单位成本影响 (C) = $S_1 * (1 - C_1/P_1) - S_1 * (1 - C_0/P_1)$ ；0 表示上期，1 表示当期，S 表示收入占比、P 表示单位价格、C 表示单位成本；下同。

由上表可知，公司 2020 年综合毛利率相比 2019 年上升 9.50 个百分点，主

要是受蓝牙音频传感网 SoC 芯片中 WS9638、WS9641 系列和锂电池电源管理芯片收入结构及毛利率变化的影响。

(1) 蓝牙音频传感网 SoC 芯片提升综合毛利率 9.61 个百分点。在产品结构方面，WS9641 系列的量产上市，不仅承接了进入迭代周期的 WS9623 系列对应产品线的后续供货，也进入终端品牌客户其他子品牌高端蓝牙音箱产品线；在销售单价方面，间接客户返利减少对 WS9638、WS9623 型号的毛利率水平起到了提升作用；在单位成本方面，公司通过积极与供应商开展价格谈判，晶圆采购成本有所降低，此外，2020 年下半年美元兑人民币汇率处于持续下降的趋势，公司以美元计价的境外晶圆及封测服务采购成本亦有所降低；

(2) 锂电池电源管理芯片提升综合毛利率 1.81 个百分点，其中产品结构和销售单价对综合毛利率的影响分别为 0.65 个百分点和 1.31 个百分点。在产品结构方面，公司开发了双节锂电池保护芯片对应的筋膜枪等消费品终端应用，并根据终端品牌客户需求对电源芯片产品的参数进行提升，该产品毛利率相对较高，受终端市场拉动产品需求导致，双节及多节锂电池管理芯片收入增长迅速，提振了电源芯片产品的整体毛利率；在销售单价方面，电池电源管理芯片终端需求旺盛，公司跟随市场调整销售价格。

(3) 其他业务收入降低综合毛利率 1.77 个百分点，主要系由于 2019 年公司向终端品牌客户哈曼国际提供三个定制化的芯片研发服务而收取的一次性工程费用所致。

2、2021 年综合毛利率较 2020 年的变动情况

公司 2021 年度综合毛利率为 34.90%，较 2020 年度综合毛利率 39.16% 下降 4.26 个百分点；产品收入结构、销售单价、单位成本情况对主营业务毛利率变动情况定量分析具体如下：

产品类型	细分产品类别	产品结构影响 (A)	销售单价影响 (B)	单位成本影响 (C)	对综合毛利率影响 (A+B+C)
蓝牙音频传感网 SoC 芯片	WS9638 系列	12.44%	-6.07%	-1.10%	5.27%
	WS9623 系列	-8.30%	-0.47%	-0.39%	-9.16%
	WS9641 系列	-0.39%	-0.37%	-0.19%	-0.95%
	WS9648 系列	-	-	-0.01%	-0.01%

	WS9626 系列	-	-	-	-
小计		3.75%	-6.91%	-1.69%	-4.85%
锂电池电源管理芯片	未封装晶圆	-0.49%	1.10%	-0.36%	0.25%
	成品芯片	0.48%	-0.03%	0.03%	0.48%
小计		-0.01%	1.07%	-0.33%	0.73%
视频传感网芯片		-0.06%	-0.02%	0.00%	-0.08%
其他业务收入		-0.06%	0.00%	0.00%	-0.06%
综合毛利率		3.62%	-5.86%	-2.02%	-4.26%

由上表可知，公司 2021 年综合毛利率相比 2020 年下降 4.26 个百分点，主要是受蓝牙音频传感网 SoC 芯片中 WS9638、WS9623 系列和锂电池电源管理芯片收入结构及毛利率变化的影响。

(1) 蓝牙音频传感网 SoC 芯片减少综合毛利率 4.85 个百分点。在产品结构方面，公司完成了对终端品牌客户高端蓝牙音箱 6 款产品线的覆盖，WS9638 系列销量快速增加，同时 WS9623 系列销量持续迭代减少；在销售单价方面，由于 2020 年间接客户返利减少，使得 2020 各类型号平均销售单价相对较高，2021 年平均销售单价相对降低，此外 2021 年美元兑人民币汇率持续处于低位，也使公司以美元计价的销售单价有所降低。在单位成本方面，受汇率影响，公司以美元计价的境外晶圆及封测服务采购成本小幅下降；

(2) 锂电池电源管理芯片提升综合毛利率 0.73 个百分点，其中销售单价和单位成本对综合毛利率的影响分别为 1.07 个百分点和-0.33 个百分点。在销售单价方面，电池电源管理芯片市场仍处于供不应求阶段，公司销售价格随之提升，带动毛利率持续提高。在单位成本方面，公司锂电未封装晶圆受产能紧张等因素影响，单位成本有所上升。

3、2022 年上半年综合毛利率较 2021 年的变动情况

公司 2022 年上半年综合毛利率为 42.02%，较 2020 年度综合毛利率 34.90% 上升 7.12 个百分点；蓝牙音频传感网 SoC 芯片毛利率贡献度为 37.16%，较 2021 年上升 8.41 个百分点，主要系受高端蓝牙音频芯片 WS9638、WS9648 系列占比提升、间接客户返利取消等因素影响所致；锂电池电源管理芯片毛利率贡献度为 4.06%，较 2021 年下降 1.53 个百分点，主要系终端消费市场增速放缓，同时供

应紧张有所缓解，销售价格有所下降。

综上，报告期内，发行人综合毛利率分别为 29.66%、39.16%、34.90% 和 42.02%，维持在较高水平且总体呈增长趋势，体现出公司产品较强技术先进性和盈利能力，公司持续加强研发投入，高端产品占比持续增加，带动毛利率水平的提升；公司分类别产品毛利率因细分产品结构、销售价格、单位成本变化等因素存在变动，综合毛利率波动情况符合公司业务实际情况，具备合理性。

(二) 结合产品类型、产品定位、应用领域等因素，进一步说明与可比公司同类产品毛利率的差异比较情况

1、蓝牙音频传感网 SoC 芯片与可比公司同类产品毛利率的差异比较

2019 年至 2021 年，公司蓝牙音频传感网 SoC 芯片毛利率与同行业可比公司对比如下：

公司名称	产品类型	产品定位	应用领域	2021 年	2020 年	2019 年
恒玄科技	普通蓝牙音频芯片、智能蓝牙音频芯片	中高端	智能蓝牙耳机、TWS 耳机、智能蓝牙音箱等	40.48%	42.51%	39.25%
炬芯科技	蓝牙音频 SoC 芯片系列	中高端	蓝牙音箱、蓝牙耳机	43.10%	34.25%	31.09%
中科蓝讯	TWS 蓝牙耳机芯片、非 TWS 蓝牙耳机芯片、蓝牙音箱芯片	中低端	TWS 耳机、蓝牙耳机、蓝牙音箱	25.48%	26.61%	28.50%
博通集成	无线音频类芯片	中低端	无线麦克风、无线多媒体系统、蓝牙音箱、蓝牙耳机和智能音箱	26.91%	25.00%	25.74%
平均值				33.99%	32.09%	31.15%
发行人	蓝牙音频传感网 SoC 芯片	中高端	便携式蓝牙音箱	33.14%	39.05%	28.80%

注：同行业可比公司 2022 年半年报未披露分产品毛利率，下同；

由上表可知，公司蓝牙音频传感网 SoC 芯片产品毛利率与同行业可比公司平均值较为接近，公司产品毛利率受产品结构、间接客户返利影响存在一定波动，具体情况如下：

(1) 公司蓝牙音频传感网 SoC 芯片产品定位于中高端，毛利率区间与产品定位中高端的恒玄科技、炬芯科技较为接近，明显高于产品定位于中低端的中科蓝讯、博通集成。

(2) 2019年,公司高端蓝牙音频芯片 WS9638 开始导入终端品牌客户高端蓝牙音箱两款产品线,高端系列产品占比仍然较低,中端产品 WS9623 系列占比 59.17%,导致公司当年毛利率水平相对较低;随着公司高端产品系列收入占比的提高,公司蓝牙音频传感网 SoC 芯片明显提升。2020年,间接客户返利减少对蓝牙音频芯片毛利率水平起到了提升作用,使得蓝牙音频传感网 SoC 芯片接近恒玄科技。2022年终端品牌客户取消公司返利政策,2022年 1-6月蓝牙音频传感网 SoC 芯片毛利率达 41.94%,与公司产品定位、技术水平相匹配。

(3) 报告期内,公司客户结构仍然较为单一,产品应用领域聚焦于便携式蓝牙音箱领域,与同行业可比公司存在一定差异,使得公司收入规模与同行业可比公司相比明显较小,毛利率受间接客户返利影响的波动更为显著,同时公司规模效应尚未显现,毛利率仍有优化的空间。

2、锂电池电源管理芯片与可比公司同类产品毛利率的差异比较

2019年至2021年,公司锂电池电源管理芯片毛利率与同行业可比公司对比如下:

公司名称	产品类型	产品定位	应用领域	2021年	2020年	2019年
希荻微	端口保护和信号切换芯片	中低端	消费类电子和车载电子领域	47.13%	51.50%	36.79%
赛微微电	电池安全芯片	高端电池管理芯片	耳机等智能可穿戴设备、电动工具等	-	62.53%	64.94%
赛芯电子	锂电池保护芯片	中高端市场	智能穿戴设备、移动电源、电子烟、消费类锂电池、消费类电子	49.72%	44.95%	37.89%
平均				48.43%	52.99%	46.54%
发行人	锂电池电源管理芯片	中低端	消费类电子、智能可穿戴产品、智能手机等	46.23%	38.88%	25.83%

由上表可知,公司电池电源管理芯片产品毛利率略低于同行业可比公司平均值,公司产品毛利率受产品结构、下游市场需求影响持续提高。

(1) 产品定位方面,公司电池电源管理芯片产品定位于中低端,毛利率水平与赛芯电子较为接近,低于产品定位高端的赛微微电;

(2) 应用领域方面,公司电池电源管理芯片产品以单节锂电池保护芯片,该芯片可作为通用芯片供各类锂电池应用场景使用,也可为智能可穿戴产品、智

能手机等应用进行精度更高、电流更小的定制化方案开发；报告期内，公司双节及多节锂电池管理芯片开发了筋膜枪等消费品终端应用，销量快速增长，带动电池电源管理芯片平均毛利率上升。可比公司赛微微电产品主要应用于耳机等智能可穿戴设备、电动工具等，毛利率水平较高；希荻微、赛芯电子产品应用领域广泛，整体毛利率相对较低。

3、视频传感网芯片与可比公司同类产品毛利率的差异比较

2019年至2021年，公司视频传感网芯片毛利率与同行业可比公司对比情况如下：

公司名称	对比产品	产品定位	应用领域	2021年	2020年	2019年
安凯微	物联网摄像机芯片	中高端	家用摄像机、婴儿监视器、可视门铃智慧安防	30.35%	20.78%	28.46%
发行人	视频传感网芯片	中低端	车载记录仪、工业内窥镜	21.25%	23.89%	26.32%

由上表可知，公司视频传感网芯片产品毛利率略低于同行业可比公司；主要由于公司视频传感网芯片定位中低端，客户结构及应用领域较为单一，目前在售型号为在车载记录仪、工业内窥镜等终端应用中的视频传输芯片尾单零星销售，整体销售规模较小。因此，公司视频传感网芯片产品毛利率与自身产品定位、应用领域相匹配。

四、主要产品销售价格持续下降的原因及合理性，结合市场竞争格局以及与同行业的价格比较情况，说明是否存在返利之外的不利影响因素，分析对毛利率变动趋势的影响并视情况提示风险

（一）主要产品销售价格持续下降的原因及合理性

报告期内，公司蓝牙音频传感网 SoC 芯片中 WS9623、WS9641 和 WS9638 系列为公司最主要的产品，合计销售收入占营业收入比例约为 85% 左右。报告期内，公司上述三个系列产品主要产品的销售价格及变动情况具体如下：

单位：元/颗

项目	2022年1-6月		2021年度		2020年度		2019年度
	金额	变动率	金额	变动率	金额	变动率	金额
WS9623 系列	4.73	-1.73%	4.81	-4.46%	5.04	0.23%	5.03

项目	2022年1-6月		2021年度		2020年度		2019年度
	金额	变动率	金额	变动率	金额	变动率	金额
WS9638 系列	14.83	15.52%	12.83	-15.92%	15.26	7.81%	14.16
WS9641 系列	4.07	0.05%	4.07	-4.83%	4.27	-3.54%	4.43

报告期内，公司主要产品销售价格不存在持续下降的情况，公司产品平均销售价格波动主要受产品迭代周期、间接客户返利、汇率波动影响。具体分析如下：

（1）报告期内，公司蓝牙音频传感网 SoC 芯片销售价格均以美元定价为基准，除 WS9623 系列由于量产推出时间较早，于 2020 年开始逐步进入迭代周期后，2021 年经下游客户与公司协商后，美元单价定价下调 3.40% 外，其他系列产品美元定价均保持稳定。因此，2021 年及 2022 年上半年，WS9623 销售单价较以前年度有所下降。

（2）2020 年下半年开始，美元兑人民币汇率呈持续下降趋势，2020 年美元累计贬值幅度达 6.27%，使得以美元定价的各系列产品人民币单价有所下降；但由于当年间接客户返利金额有所减少，提升了公司返利政策范围内的 WS9623、WS9638 系列平均销售单价，导致上述两型号产品销售单价同比有所上升，而不计算返利的 WS9641 销售单价呈下降趋势。

（3）2021 年，公司主要产品系列销售价格均呈明显下降趋势，主要原因为美元兑人民币汇率全年保持低位水平、当年间接客户返利有所增加两项因素共同导致销售单价下降；WS9638 系列间接客户返利比例较高，使得该系列平均单价下降幅度高于其他产品。

（4）2022 年，基于公司原材料产能始终处于紧张状态，采购成本不断上升的情况下，为鼓励支持公司持续稳定供货，经公司与终端品牌客户双方协商决定取消现金返利政策，使得 WS9638 系列销售单价明显提升；由于 2022 年 1-4 月美元兑人民币仍处于下行区间，受采购节奏影响，使得 WS9623 仍呈现小幅下降趋势。

综上，报告期内，公司主要产品价格不存在持续下降的情况；公司产品平均销售价格波动受产品迭代周期、间接客户返利、汇率波动共同影响，存在合理性。

（二）结合市场竞争格局以及与同行业的价格比较情况，说明是否存在返

利之外的不利影响因素

发行人凭借先进技术赋能产品优秀的性能表现，结合优质的技术支持、快速及时的客户响应能力，构成了产品的综合竞争力，并获得了客户、市场、行业主管部门及权威机构的认可。参考 QYResearch 研究报告数据，结合公开信息统计，发行人与恒玄科技、炬芯科技是中国大陆市场占有率排名前三的中高端蓝牙音频 SoC 芯片厂商。

2019 年至 2021 年，公司主要产品平均单价与同行业可比产品比较情况具体如下：

单位：元/颗

产品定位	项目	产品类型	2021 年度		2020 年		2019 年
			金额	变动率	金额	变动率	金额
高端产品	恒玄科技	智能蓝牙芯片	12.80	0.79%	12.70	3.17%	12.31
	中感微	WS9638 系列	12.83	-15.92%	15.26	7.81%	14.16
中端产品	恒玄科技	普通蓝牙芯片	4.41	-3.92%	4.59	-24.26%	6.06
	炬芯科技	蓝牙音频 SoC 芯片	4.53	15.86%	3.91	1.56%	3.85
	平均值		4.53	6.59%	4.25	-14.23%	4.96
	中感微	WS9623 系列	4.81	-4.46%	5.04	0.23%	5.03
		WS9641 系列	4.07	-4.83%	4.27	-3.54%	4.43

注：同行业可比公司 2022 年半年报未披露分产品毛利率，无法进行对比，下同；

1、高端产品价格比较

公司高端蓝牙音频芯片 WS9638 系列平均单价与定位中高端的恒玄科技的智能蓝牙芯片较为接近；公司终端市场品牌集中度较高，WS9638 系列平均单价主要受间接客户返利、汇率波动影响存在一定波动，但各年平均单价均高于恒玄科技同类产品。

2021 年底，WS9648 产品完成研发进入实现量产销售，2022 年 1-6 月平均销售价格 15.02 元/颗，明显高于可比公司同类产品，能够较好的体现公司产品技术水平先进性及竞争地位。

公司高端蓝牙音频芯片产品 WS9638、WS9648 主要应用于终端品牌客户高端蓝牙串联音箱，该产品对蓝牙串联功能、远距离传输、低延迟、高音质、低功耗等性能要求较高，因此需要在蓝牙通信及音频处理方面技术更先进、算力更大

的主控芯片支持。为支持上述性能实现，发行人高端蓝牙音频芯片采用多核异构处理器结构，配置更大容量存储器，内置自研的功率放大器提高蓝牙通信距离及性能，且为减小封装尺寸及功耗采取了先进的 BGA 封装工艺，因此晶圆、存储器、封装的单位成本均较高，报告期内蓝牙音频芯片单位成本分别为 4.66 元/颗、4.05 元/颗、5.49 元/颗及 5.06 元/颗，其中高端蓝牙音频芯片单位成本约为 7-9 元/颗。为实现产品较为合理的毛利率，且考虑发行人核心技术对支持终端产品主要功能实现具有重要作用，因此发行人高端蓝牙音频芯片产品定价较高。

2、中端产品价格比较

公司中端蓝牙音频芯片 WS9623、WS9641 系列平均单价与定位中高端的恒玄科技、炬芯科技的同类产品较为接近；尽管 WS9623 系列量产推出时间较早，但其报告期内平均销售单价仍高于同行业可比公司同类产品价格。

2020 年下半年至 2022 年 4 月，美元兑人民币汇率呈持续下降趋势，导致 WS9623、WS9641 系列人民币销售单价随之下降，但由于 2020 年终端品牌客户返利金额减少，因此 WS9623 系列 2020 年平均销售单价仍小幅上升；此外，由于 WS9623 系列已进入迭代周期，2021 年经下游客户与公司协商后，美元单价定价小幅下调 3.40%。

综上，公司主要产品价格均高于或接近同行业可比公司同类产品，能够体现公司产品技术水平先进性和行业竞争地位；报告期内，除返利因素外，公司主要产品价格波动会受汇率波动及产品迭代周期的影响，符合公司经营情况，存在合理性。

五、电池电源管理 IC 未封装晶圆的主要客户及销售变动情况，成品芯片与未封装晶圆毛利率差异较大的原因及合理性，变动趋势是否与同行业可比公司一致

（一）电池电源管理 IC 未封装晶圆的主要客户及销售变动情况

报告期内，锂电池电源管理芯片未封装晶圆主要客户及销售情况如下：

单位：万元

客户	2022 年 1-6 月		2021 年度		2020 年度		2019 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比

客户	2022年1-6月		2021年度		2020年度		2019年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
深圳市鑫飞宏电子有限公司	315.93	34.38%	672.69	34.02%	283.86	14.45%	292.07	11.08%
深圳市派思迪半导体有限公司	302.61	32.93%	531.80	26.89%	445.94	22.69%	128.43	4.87%
深圳市金誉半导体股份有限公司	154.13	16.77%	415.35	21.00%	324.27	16.50%	562.40	21.33%
广东科通电子实业有限公司	141.59	15.41%	323.69	16.37%	464.60	23.64%	499.37	18.94%
深圳市卓朗微电子有限公司	1.81	0.20%	2.30	0.12%	1.03	0.05%	421.31	15.98%
气派科技股份有限公司	-	-	-	-	364.20	18.53%	377.22	14.30%
THEKLE GLOBAL.CO.LTD	-	-	-	-	27.55	1.40%	103.05	3.91%
合计	916.07	99.69%	1,945.83	98.40%	1,911.45	97.26%	2,383.85	90.41%

注：公司锂电池电源管理芯片系通用芯片，客户数量相对较多，故按金额重要性顺序选取合计销售占比超过90%以上的客户列示。

锂电池电源管理芯片为通用芯片，可供各类锂电池应用场景使用，因此针对该类别产品，公司主要采取与行业内较有实力的封测厂或模组厂进行合作的模式对外销售；报告期内，经销商深圳市派思迪半导体有限公司（以下简称“派思迪”）大力开发下游品牌客户传音、小米等，其对公司产品的采购金额呈逐年增加趋势，占锂电池电源管理芯片收入由2019年的9.33%提升至2022年半年度的51.67%。

2019年及2020年，气派科技股份有限公司主要购买公司单节锂保未封装晶圆，自行封装对外销售；由于单节锂保产品系通用芯片，定价及产品毛利率相对较低，随着2020年下半年开始的全行业产能紧张，气派科技根据自身产能分配情况调整生产安排，不再向公司采购未封装晶圆。

2019年，深圳市卓朗微电子有限公司（以下简称“卓朗微”）主要采购公司单节锂保未封装晶圆，由于卓朗微与公司未能就销售定价达成一致，双方合作规模逐渐缩减，卓朗微对公司采购金额快速下降，后续仅有少量尾单采购。

THEKLE GLOBAL.CO.LTD主要采购配套锂电池芯片销售和使用的MOS管产品，平均销售价格及毛利率水平比较低；2020年，THEKLE GLOBAL.CO.LTD自身经营业务转型，对相关产品无采购需求，因此不再与向公司下订单。

（二）成品芯片与未封装晶圆毛利率差异较大的原因及合理性

报告期各期，公司锂电池电源管理成品芯片与未封装晶圆毛利率差异主要受细分产品结构影响所致；公司锂电池电源管理成品芯片与未封装晶圆按细分产品列示毛利率情况如下：

类型	2022年1-6月		2021年度		2020年度		2019年度	
	收入占比	毛利率	收入占比	毛利率	收入占比	毛利率	收入占比	毛利率
成品芯片：	28.11%	47.48%	31.46%	49.66%	22.74%	49.72%	6.76%	47.86%
单节	7.50%	27.64%	6.15%	26.66%	4.98%	27.49%	1.86%	30.72%
双节及多节	20.13%	55.96%	24.36%	56.39%	16.30%	58.28%	3.72%	58.83%
其他	0.48%	1.69%	0.93%	26.91%	1.44%	32.02%	1.14%	44.07%
未封装晶圆：	71.89%	38.29%	68.54%	44.66%	77.26%	35.69%	93.24%	24.24%
单节	70.54%	37.90%	66.42%	44.16%	76.14%	35.98%	74.79%	29.28%
双节及多节	1.36%	59.04%	2.13%	60.17%	0.03%	59.19%	-	-
其他	-	-	-	-	1.09%	14.76%	18.45%	3.79%
合计	100.00%	40.88%	100.00%	46.23%	100.00%	38.88%	100.00%	25.83%

公司锂电池电源管理芯片为通用芯片，同时 2020 年下半年开始，半导体产业链产能处于紧张状态；基于产能紧张、行业竞争激励的前提，公司采取有针对性的销售和竞争策略：针对整体毛利率相对较低、较为通用的单节锂电保护芯片以未封装晶圆形式直接销售，以提高资金利用效率、减少销售及管理成本；针对市场需求旺盛、整体毛利率较高的双节和多节锂电保护芯片，公司采取成品芯片方式对外销售。

报告期内，公司锂电池电源管理芯片综合毛利率分别为 25.83%、38.88%、46.23%和 40.88%，毛利率呈先升后降的趋势，主要系单节锂电未封装晶圆毛利率波动所致。

报告期内，公司单节锂电未封装晶圆收入占锂电池电源管理芯片收入比例均超过 66%，2019-2021 年毛利率逐年上升，主要原因系（1）报告期内，锂电芯片产品经销商大力开发下游品牌客户传音、小米等，其对公司产品的采购金额及收入占比呈逐年增加趋势；公司向经销客户销售的产品除标准电源芯片外，还包括根据终端品牌客户需求而有定制化改进的电源芯片产品，该类产品供电电压、

过压保护、输出电压等技术参数较通用型产品有所提升，毛利率相对较高；（2）2021年，电源管理芯片产品下游市场需求旺盛，且半导体行业上游供应紧张，使得产品销售价格明显提升。2022年1-6月，消费电子市场增速放缓，电池管理芯片市场价格下调，导致毛利率有所回落。

因此，公司未封装晶圆销售以单节锂电保护芯片为主，成品芯片以双节及多节锂电保护芯片为主销售策略，使得公司锂电池电源管理成品芯片毛利率高于未封装晶圆，存在合理性。

（三）变动趋势是否与同行业可比公司一致

报告期内，公司锂电池电源管理芯片及未封装晶圆毛利率与同行业可比公司同类产品对比情况具体如下：

公司名称	主要产品	2021年度	2020年度	2019年度
希荻微	端口保护和信号切换芯片	47.13%	51.50%	36.79%
赛微微电	电池安全芯片	-	62.53%	64.94%
赛芯电子	锂电池保护芯片	49.72%	44.95%	37.89%
	未封装晶圆	38.48%	32.76%	28.39%
发行人	成品芯片	49.66%	49.72%	47.86%
	未封装晶圆	44.66%	35.69%	24.24%

由上表可知，报告期内，公司锂电池电源管理成品芯片、未封装晶圆毛利率水平及变动趋势与赛芯电子锂电池保护芯片较为接近；公司电池电源管理芯片产品定位于中低端，与赛芯电子较为接近，毛利率水平低于产品定位高端的赛微微电；

报告期内，公司锂电池电源管理成品芯片整体保持较高的毛利率水平；2019年，赛芯电子锂电池保护芯片毛利率水平较低，随着锂电芯片市场供不应求的格局及其自身技术水平的提升，产品毛利率逐步接近公司同类产品。

报告期内，公司锂电池电源管理未封装晶圆毛利率区间及波动趋势与赛芯电子接近；2019年至2021年，受下游市场需求旺盛、产能较为紧张影响，公司跟随市场调整销售定价，未封装晶圆销售毛利率快速提高；2022年上半年，消费市场增速下滑，价格回落，未封装晶圆销售毛利率有所下降。

综上，公司锂电池电源管理成品芯片、未封装晶圆毛利率水平及变动趋势与同行业可比公司同类产品接近，存在合理性。

六、核查程序及核查意见

（一）核查程序

针对上述问题，保荐机构、申报会计师执行了以下核查程序：

1、访谈发行人总经理及财务部门负责人，了解公司细分产品成本结构、单位成本的变动原因及合理性；获取公司销售成本明细表，分析不同产品单位成本变动对主营业务成本的量化影响；查询同行业可比公司的公开披露信息，分析比较报告期各期主营业务成本结构、单位成本变动与同行业可比公司的差异及原因情况。

2、访谈发行人总经理及财务部门负责人，了解发行人 IP 相关研发及采购安排；获取 IP 授权相关协议，分析相关成本与报告期内产品销量的匹配关系及完整性；查询同行业可比公司的公开披露信息，分析比较报告期 IP 费用变动及差异情况。

3、获取发行人销售明细表，了解并分析报告期内发行人销售结构、单位价格、单位成本变动情况，进一步分析各类产品毛利率的变动原因以及对综合毛利率的影响；访谈发行人总经理及财务部门负责人，了解发行人产品类型、产品定位、应用领域等因素与可比公司同类产品差异及对毛利率的比较情况。

4、获取发行人销售明细表，了解并分析发行人主要产品销售价格变动情况及原因，访谈发行人总经理及销售部门负责人，了解发行人市场竞争格局、返利等因素对销售价格变动影响；查阅同行业可比公司的公开披露信息，对比分析发行人与同行业可比公司的产品及毛利率情况。

5、获取了发行人锂电池电源管理芯片的销售明细，分析报告期内主要客户及变动情况，结合内部结构等因素，分析未封装晶圆、成品芯片的毛利率情况；查阅同行业可比公司的公开披露信息，对比分析发行人与同行业可比公司的产品毛利率变动趋势。

（二）核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

1、2020年公司主营业务成本同比下降受单位成本及数量共同下降所致，2021年公司主营业务成本同比上升主要系销售规模扩大所致；报告期内，公司主营业务成本变动符合公司经营状况，存在合理性；

2、报告期内，公司各类别产品成本结构、单位成本的变动存在合理性。公司蓝牙音频传感网 SoC 芯片定位中高端且存在功率放大器等辅助器件，成本结构与同行业可比公司存在一定差异，符合公司产品特性；公司锂电池电源管理芯片、视频传感网芯片成本结构与同行业可比公司的可比产品不存在明显差异。

3、公司蓝牙音频传感网 SoC 芯片定位中高端，单位成本显著高于同行业可比公司，与恒玄科技产品单位成本较为接近，符合公司产品特性，具有合理性；公司锂电池电源管理芯片、视频传感网单位成本与同行业可比公司的可比产品不存在明显差异。

4、IP 授权相关成本与报告期内相关产品的销量匹配，相关成本费用完整，IP 成本较同行业可比公司更低相关表述具有客观依据。

5、报告期内，发行人综合毛利率分别为 29.66%、39.16%、34.90%和 42.02%，维持在较高水平且总体呈增长趋势，体现出公司产品较强技术先进性和盈利能力，公司持续加强研发投入，高端产品占比持续增加，带动毛利率水平的提升；公司分类别产品毛利率因细分产品结构、销售价格、单位成本变化等因素存在变动，综合毛利率波动情况符合公司业务实际情况，具备合理性；公司产品毛利率与可比公司同类产品毛利率具备可比性，变动趋势差异存在合理性。

6、报告期内，公司主要产品价格不存在持续下降的情况；公司产品平均销售价格波动受产品迭代周期、间接客户返利、汇率波动共同影响，存在合理性。

7、公司采用未封装晶圆销售以单节锂电保护芯片为主，成品芯片以双节及多节锂电保护芯片为主的销售策略，使得公司锂电池电源管理成品芯片毛利率高于未封装晶圆，存在合理性。

8、公司锂电池电源管理成品芯片、未封装晶圆毛利率水平及变动趋势与同行业可比公司同类产品接近。

问题 9 关于期间费用

根据申报材料：（1）报告期内，公司研发费用合计分别为 4,948.45 万元、5,362.97 万元和 6,394.30 万元，占营业收入的比重分别为 20.66%、26.36%和 26.79%，公司研发费用主要由职工薪酬、材料费、技术服务费等构成；光罩费分别为 197.57 万元、135.15 万元和 306.78 万元，与研发费用变动趋势存在较大差异；（2）报告期内，公司研发项目较多，在售产品型号较少；WS9638 产品 2018 年顺利通过哈曼国际知识产权审查，2019 年开始成功应用，第一代高端蓝牙音频传感网芯片研发项目（对应 WS9638 芯片）2019 年投入金额为 1,521.95 万元，占整体预算比例超过 50%；第一代高端蓝牙音频传感网芯片应用及系统升级项目（对应 WS9638 芯片）报告期内累计投入金额为 2,662.66 万元，整体预算为 4,620 万元；新一代 WS9648 产品目前已进入小批量试产阶段，预计于 2022 年下半年实现量产上市；（3）发行人 2021 年度前五大客户实现收入占比超过 95%，报告期末销售人员数量为 26 人，同行业可比公司恒玄科技、炬芯科技报告期末的销售人员数量分别为 9 人、19 人，发行人销售费用率与人员数量均明显高于同行业可比公司。

请发行人说明：（1）报告期内主要研发项目的开展过程，关键节点、研发进度与产品量产时间、收入规模的匹配情况；区分主要项目说明研发支出在不同科目的归集情况，支出结构、节奏是否与研发目标、研发内容相匹配；（2）光罩费用与研发项目、产品型号、光罩数量的对应关系，量化分析光罩费用波动较大的原因及合理性，相关支出金额及占比是否符合行业惯例；（3）WS9638 产品通过知识审查的具体时间及后续研发支出情况，绝大多数研发支出发生在审查后的原因及合理性，应用及系统升级项目对应的具体研发成果，与原研发项目的差异比较情况，结合前述事项说明发行人是否存在重复立项研发的情形；（4）销售人员构成、不同地区的销售人员比例、分别服务的主要直销和经销客户，结合销售模式、客户数量、客户集中度等量化分析发行人销售费用率与人员数量明显高于同行业可比公司的原因及合理性。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查，并对上述事项以及发行人研发费用归集的完整性、准确性、及时性等发表明确意见。

【发行人说明】

一、报告期内主要研发项目的开展过程，关键节点、研发进度与产品量产时间、收入规模的匹配情况；区分主要项目说明研发支出在不同科目的归集情况，支出结构、节奏是否与研发目标、研发内容相匹配

（一）报告期内主要研发项目的开展过程，关键节点、研发进度与产品量产时间、收入规模的匹配情况。

1、报告期内主要研发项目的开展过程

蓝牙音频设备由带有蓝牙射频的音频主控芯片、声学组件及配件、锂电池等部分组成。由于蓝牙主控芯片设计电路架构复杂，涵盖音频、电源、射频、传输、存储等多个硬件领域，且需要实现音频信号和数字信号的转换器件，在硬件开发的基础上也需要和声学编解码、降噪算法等进行协同。因此，公司的研发项目主要分为产品研发项目和芯片应用及系统升级项目两类。

（1）芯片研发项目

公司产品研发项目的开展过程主要包含以下 5 个主要流程：

①市场需求分析及定义

产品市场分析主要包括市场调研、技术分析、投入产出分析等内容，其目标是为新产品研发提供充足的依据，最后形成市场需求文档（MRD）。

②立项

市场需求文档形成后，由公司管理层就上述内容进行综合分析，形成是否进行立项开发的决定。

③产品研发

产品研发测试阶段由公司各个芯片事业部负责，按流程分为架构设计、前端设计、仿真验证、FPGA 测试、后端设计几个主要阶段

④MPW 流片及芯片测试

公司芯片项目通常包含模拟及射频模块，需要制作工程光罩，进行工程流片，进行封装设计以获得实际芯片样片，用于完成功能测试、性能测试、和硬件相关的过检认证、客户送样等任务。

⑤量产流片及推广

获得上一个阶段的芯片实测结果后，进行缺陷修正。随后制作量产光罩、进行量产流片及机台测试、并且投放市场。投放市场后，还将持续根据客户的反馈和需求进行调试和改进，以及与硬件相关的生产成本的优化。

(2) 芯片应用及系统升级项目

公司芯片应用及系统升级项目的开展过程主要包含以下 3 个主要流程：

①平台级 SDK 软件开发

根据早期芯片设计的 MRD，定义软件的总体架构，搭建通用开发板，进行平台级的软件 SDK 开发，完成和软件协议相关的过检认证，展开和其他外围芯片的互联互通测试。

②终端产品方案可行性研究和立项

根据市场调研以及系统客户关于某一个具体终端产品的需求，进行系统方案可行性研究，进行投入产出分析，判定是否可以立项。立项后，需形成软件需求文档（SRD）、开发时间表和产品团队组建。

③应用软件开发

根据 SRD，进行产品的软硬划分定义、系统架构定义、模块代码编写、系统集成、功能测试、性能测试、压力测试、回归测试、应用认证、产线工具开发等一系列研发环节，直至终端产品通过客户的测试，达到交付标准。

2、关键节点、研发进度与产品量产时间、收入规模的匹配情况

公司的产品研发项目主要针对新产品的研究与开发直至量产，而芯片应用及系统升级项目是对芯片进行产品应用开发及改版升级。其中产品研发项目主要包含立项、设计、流片、样片验证测试和量产等关键节点，芯片应用及系统升级项目主要根据客户的终端产品的开发进度，配合研发和及时的售后工作，没有具体的环节和进度，不存在产品量产时间，因此与收入规模无法直接匹配。

截至 2022 年 6 月 30 日，主要产品研发项目的各个环节的主要研发内容及关键节点、研发进度与对应的产品量产时间具体如下：

项目	时间	关键节点	研发进度	主要研发活动内容	产品量产时间
第一代高端 TWS 耳机芯片研发 (WS9655 系列)	2019.6	立项	在研	立项报告审批	预计 2023 年
	2019.6-至今	设计		前端设计、后端设计	
	2021.9-2021.11	流片		工程流片	
	2021.12-至今	样片验证测试		样片验证测试	
	预计 2023 年	试产、量产		不适用	
新一代高端蓝牙音频传感网芯片研发 (WS9648 系列)	2019.9	立项	量产	立项报告审批	2021 年 11 月
	2019.9-2021.3	设计		前端设计、后端设计	
	2021.4-2021.7	流片		工程流片	
	2021.8-2021.11	样片验证测试		样片验证测试	
	2021.11-至今	试产、量产		量产、后续版本开发	
第一代高端蓝牙音频传感网芯片研发 (WS9638 系列)	2018.2	立项	量产	立项报告审批	2019 年 1 月
	2018.2-2018.7	设计		前端设计、后端设计	
	2018.7-2018.8	流片		工程流片	
	2018.9-2019.1	样片验证测试		样片验证测试	
	2019.1-至今	试产、量产		量产交付、改版等	

(1) 第一代高端 TWS 耳机芯片研发项目与收入规模的匹配情况

第一代高端 TWS 耳机芯片研发项目于 2019 年 6 月立项,现处于样片验证测试阶段,尚未形成收入。

(2) 新一代高端蓝牙音频传感网芯片研发项目与收入规模的匹配情况

新一代高端蓝牙音频传感网芯片研发项目研发产品为 WS9648 系列,该项目于 2019 年 9 月立项,于 2021 年 8 月样品测试阶段,测试通过后进入量产阶段,于 2021 年当年度小规模出货,实现销售收入 3.79 万元。2022 年 1-6 月,产品销售收入达 189.19 万元;新一代高端蓝牙音频传感网芯片研发项目与产品收入实现的时点及规模相匹配。

(3) 第一代高端蓝牙音频传感网芯片研发项目与收入规模的匹配情况

第一代高端蓝牙音频传感网芯片研发项目产品为 WS9638 系列,该研发项目 2018 年 2 月立项,2018 年 9 月进入样品验证测试,测试通过后进入量产阶段,

于 2019 年实现了收入 7,582.24 万元，此后收入规模呈扩大趋势，研发项目的进度与产品收入实现的时点及规模相匹配。

综上，公司研发项目关键节点、研发进度与产品量产时间、收入规模相匹配。

（二）区分主要项目说明研发支出在不同科目的归集情况，支出结构、节奏是否与研发目标、研发内容相匹配。

1、研发支出在不同科目的归集情况

报告期内，公司的研发费用主要包括职工薪酬、材料费、技术服务费等性质，具体归集口径如下：

（1）研发人员薪酬的归集和区分

研发人员薪酬费用，在“研发费用-人工费”科目进行归集，财务人员根据人力资源部编制的薪资汇总表中研发部门薪资计算研发费用入账金额，根据研发人员实际项目工时分摊至各研发项目。

（2）材料费的归集和区分

材料费，主要包含流片费、制版费和测试费等。研发部门为研发项目需要领用材料的，由生产采购部（COP）发起采购申请，并在付款申请单上列明领用部门及研发项目归属等信息，经采购部门经理确认采购样品及外购服务均收到后审批。材料由研发人员领用。财务部门根据付款申请单内容，在“研发费用-材料费”下设各研发项目辅助明细进行归集核算。

（3）委托技术服务费的归集和区分

针对研发直接相关的委托技术服务费，公司与供应商签订委托技术服务开发协议；后续开发过程中，由经办人填写报销单、报销单列明报销部门、研发项目名称，经审批后，连同发票、合同等原始凭证提交财务部门报销。财务部门根据实际发生的与研发直接相关的费用金额归集核算。

（4）研发设备折旧及摊销的归集和区分

发行人固定资产、无形资产按部门进行分类管理，财务部门根据设备、无形资产具体使用部门归集设备折旧费用、无形资产摊销，研发部门使用的固定资产、无形资产发生的折旧费用，在“研发费用-折旧费与摊销”科目进行归集核算，并

合理分摊至各研发项目。

（5）股份支付的归集和区分

研发人员股份支付，在“研发费用-股份支付”科目进行归集，财务人员根据股权激励计划计算的股份支付金额中归属于研发人员的金额计入研发费用，根据研发人员实际项目工时分摊至各研发项目。

（6）光罩费的归集和区分

研发部门为研发项目有使用光罩需求的，由生产采购部（COP）发起采购申请，并在付款申请单上列明领用部门及研发项目归属等信息，经部门经理确认采购内容后审批。财务部门根据付款申请单内容和发票，在“研发费用-光罩费”科目进行归集，按照实际使用情况归至各研发项目。

（7）与研发直接相关的其他费用的归集和区分

与研发直接相关的差旅费、办公费等，由经办人填写报销单、报销单列明报销部门、研发项目名称，经审批后，连同发票、合同等原始凭证提交财务部门报销。财务部门根据实际发生的与研发直接相关的费用金额，在“办公费、差旅费、其他”中归集核算，并合理分摊至各研发项目。

2、研发项目支出结构、节奏与研发目标、研发内容的匹配性分析

报告期，公司研发费用主要支出项目为人工费、材料费、技术服务费、光罩费和股份支付等组成，其中人工费用为最主要的组成部分，材料费、技术服务费、光罩费的支出随着研发节奏的不断深入有所波动。报告期内，公司主要研发项目支出结构与研发节奏、研发目标、研发内容具有匹配性。具体如下：

（1）第一代高端 TWS 耳机芯片研发

报告期内，第一代高端 TWS 耳机芯片研发项目投入与研发节奏、研发目标、研发内容匹配性分析如下：

单位：万元

项目节点	研发目标			主要工作内容	研发目标	工作量是否匹配
	预算	金额	投入进度			
2019 年度	6,090	309.25	5.08%	项目立项、算法预研	支持 BT	匹配

项目节点	研发目标			主要工作内容	研发目标	工作量是否匹配
	预算	金额	投入进度			
2020 年度		1,083.13	22.86%	前端设计、ASIC 验证、FPGA 验证、芯片软件开发	5.3+LE Audio 双模的真无线蓝牙耳机应用芯片开发	匹配
2021 年度		2,186.89	58.77%	MPW 流片、系统软件开发、前端设计、ASIC 验证、FPGA 验证、芯片软件开发		匹配
2022 年 1-6 月		1,054.78	76.09%	MPW ASIC 调试、芯片软件开发		匹配

第一代高端 TWS 耳机芯片研发项目旨在研发支持 BT 5.3+LE Audio 双模的 22nm TWS 蓝牙耳机 WS9655 型号芯片，研发预算共计 6,090 万元，截至 2022 年 6 月末，研发投入共计 4,634.05 万元，研发预算使用进度达 76.09%。

2019 年，该项目主要以项目启动、算法预研、算法验证等内容为主，并对发现的问题进行优化，研发投入较少，以人工费用为主；2020 年，随着研发进入到前端设计及验证、芯片软件开发阶段，除研发人员费用的增加外，开始投入材料等，研发投入整体明显增加。

2021 年，随着研发进度的加深，研发产品进入到 MPW 流片测试阶段，并产生相关光罩费用和委外研发费用；2022 年 1-6 月，研发产品流片成功后，材料投入有所减少，研发投入以研发人员费用、光罩和委外研发为主。

报告期内，第一代高端 TWS 耳机芯片研发项目主要研发项目的支出结构具体如下：

单位：万元

项目	2022 年 1-6 月		2021 年度		2020 年度		2019 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
人工费	715.39	67.82%	1,676.70	76.67%	911.88	84.19%	269.04	87.00%
材料费	15.80	1.50%	290.95	13.30%	77.16	7.12%	-	-
技术服务费	100.29	9.51%	112.62	5.15%	24.08	2.22%	-	-
光罩费	46.95	4.45%	24.00	1.10%	-	-	-	-
股份支付	158.65	15.04%	46.75	2.14%	53.79	4.97%	38.82	12.55%
其他	17.70	1.68%	35.87	1.64%	16.22	1.50%	1.39	0.45%
合计	1,054.78	100.00%	2,186.89	100.00%	1,083.13	100.00%	309.25	100.00%

(2) 新一代高端蓝牙音频传感网芯片

报告期内，新一代高端蓝牙音频传感网芯片研发投入与研发节奏、研发目标、研发内容匹配性分析如下：

单位：万元

项目节点	研发目标			主要工作内容	研发目标	工作量是否匹配
	预算	金额	投入进度			
2019 年度	2,900	407.69	14.06%	项目启动、算法预研	一款集成了 32 位 MCU 和 32 位 DSP 的高端蓝牙音频多核处理器	匹配
2020 年度		1,139.48	53.35%	芯片前端设计、单元测试、FPGA 验证，芯片软件开发		匹配
2021 年度		836.94	82.21%	SDK 开发、量产流片、ASIC 验证、系统测试、应用软件开发		匹配
2022 年 1-6 月		34.06	83.39%	应用于便携蓝牙音箱扩展，开发公版 SDK 支持多客户产品预研		匹配

新一代高端蓝牙音频传感网芯片研发项目旨在研发高端蓝牙音频芯片 WS9638 系列的升级版本，支持 BT5.3+LE Audio 双模，整体研发预算共计 2,900 万元，截至 2022 年 6 月末，研发投入共计 2,418.17 万元，研发预算使用进度达 83.39%。

2019 年，该项目在 WS9638 的基础上开展，以优化算法验证为主，研发投入主要为人工费用和少量光罩费；2020 年，产品研发进入前端设计、芯片软件开发阶段，除了人员费用外，增加委外研发投入，研发费用明显增加。

2021 年，研发项目产品在正式量产之前，公司将设计数据形成文件，委外加工光罩，使用光罩做出样品供客户进行测试。公司针对客户反馈对芯片进行优化，2021 年下半年开始正式量产销售。2022 年上半年，该项目研发内容以应用扩展为主，根据客户需求对产品进行优化升级，研发投入明显减少。

报告期内，新一代高端蓝牙音频传感网芯片研发项目主要研发项目的支出结构具体如下：

单位：万元

项目	2022 年 1-6 月		2021 年度		2020 年度		2019 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
人工费	3.36	9.86%	579.95	69.29%	582.82	51.15%	333.42	81.78%

项目	2022年1-6月		2021年度		2020年度		2019年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
材料费	0.11	0.32%	34.87	4.17%	84.33	7.40%	15.24	3.74%
技术服务费	-	-	-	-	400.00	35.10%	-	-
光罩费	29.66	87.08%	160.34	19.16%	-	-	32.10	7.87%
股份支付	0.92	2.70%	37.53	4.48%	52.40	4.60%	22.53	5.53%
其他	0.01	0.03%	24.24	2.90%	19.92	1.75%	4.39	1.08%
合计	34.06	100.00%	836.93	100.00%	1,139.47	100.00%	407.68	100.00%

(3) 第一代高端蓝牙音频传感网芯片

报告期内，第一代高端蓝牙音频传感网芯片研发投入与研发节奏、研发目标、研发内容匹配性分析如下：

单位：万元

项目节点	研发目标			主要工作内容	研发目标	工作量是否匹配
	预算	金额	投入进度			
2019年度	2,850	1,521.95	53.40%	芯片前端设计、单元测试、FPGA验证、光罩改进、ASIC验证、SDK开发、系统测试、应用软件开发	集成32位MCU和24位DSP的多内核蓝牙芯片	匹配
2020年至2022年1-6月		-	-			

第一代高端蓝牙音频传感网芯片于2018年启动研发。经过前期研发设计、验证、流片等关键环节，2019年，该产品研发内容主要以应用扩展为主，公司根据终端产品应用情况进行软件开发和产品优化，研发投入主要以人工费、材料费、光罩改进费和委外研发为主。随着WS9638正式大规模量产销售，2020年至2022年6月未产生进一步研发投入。

报告期内，第一代高端蓝牙音频传感网芯片研发项目主要研发项目的支出结构具体如下：

单位：万元

项目	2019年度	
	金额	占比
人工费	826.13	54.28%

项目	2019 年度	
	金额	占比
材料费	118.42	7.78%
技术服务费	416.83	27.39%
光罩费	60.21	3.96%
股份支付	65.58	4.31%
其他	34.77	2.28%
合计	1,521.94	100.00%

综上，报告期内公司主要研发项目的支出结构、节奏与研发目标、研发内容相匹配。

二、光罩费用与研发项目、产品型号、光罩数量的对应关系，量化分析光罩费用波动较大的原因及合理性，相关支出金额及占比是否符合行业惯例

(一) 光罩费用与研发项目、产品型号、光罩数量的对应关系

公司光罩费用主要为采购的掩模版支出，光罩投入是在产品研究与开发过程中产生，由于光罩到能否实现产品量产，带来经济利益流入存在较高的不确定性，因而公司将适用的光罩费用在发生时一次性计入研发费用。

报告期各期，主要研发项目对应产品的光罩费用支出如下：

单位：万元

研发产品	研发项目	2022 年 1-6 月	2021 年	2020 年	2019 年	合计
WS9648 系列	新一代高端蓝牙音频传感网芯片研发	\\(豁免披露)	\\(豁免披露)	\\(豁免披露)	\\(豁免披露)	\\(豁免披露)
WS9623 系列	第一代中端蓝牙音频传感网芯片应用及系统升级	\\(豁免披露)	\\(豁免披露)	\\(豁免披露)	\\(豁免披露)	\\(豁免披露)
WS9638 系列	第一代高端蓝牙音频传感网芯片研发、第一代高端蓝牙音频传感网芯片应用及系统升级	\\(豁免披露)	\\(豁免披露)	\\(豁免披露)	\\(豁免披露)	\\(豁免披露)
WS9655 系列	第一代高端 TWS 耳机芯片研发	\\(豁免披露)	\\(豁免披露)	\\(豁免披露)	\\(豁免披露)	\\(豁免披露)
功率放大器芯片	功率放大器模拟芯片研发	\\(豁免披露)	\\(豁免披露)	\\(豁免披露)	\\(豁免披露)	\\(豁免披露)
非动力锂电池电源管理芯片	非动力锂电池电源管理芯片改进升级项目	\\(豁免披露)	\\(豁免披露)	\\(豁免披露)	\\(豁免披露)	\\(豁免披露)

研发产品	研发项目	2022年 1-6月	2021年	2020年	2019年	合计
ANC主动降噪芯片	ANC主动降噪芯片研发和改进升级项目	\(豁免披露)	\(豁免披露)	\(豁免披露)	\(豁免披露)	\(豁免披露)

通常情况下，影响光罩费用的因素为：（1）工艺制程，工艺制程越高，光罩费用越高；（2）光罩层数，光罩层数越多，光罩费用越高；（3）光罩产能，上游光罩产能越紧张，快速完成光罩所需费用越高。

发行人光罩根据设计特点分为数字电路光罩及模拟电路光罩，根据产品阶段不同分为实验光罩、量产光罩及改版光罩。发行人蓝牙音频芯片中的音频主晶圆为数字电路，由于在设计过程中验证充分，通常一次量产光罩可以定版，每套光罩单价较高；蓝牙音频芯片中的电源管理模块、主动降噪芯片、功率放大器等辅助晶圆，以及锂电池电源管理芯片等均为模拟电路设计，研发及后续产品改进中制作的光罩数量较多，通常仅为成套光罩中的某层进行改版，因此制作次数较多，单价较低。

2019年，光罩费主要用于第一代高端芯片 WS9638 的电源管理芯片等辅助芯片的改版，新一代高端芯片 WS9648 中的模拟芯片实验验证，和第一代中端芯片 WS9623 的光罩改版升级。

2020年，发行人主要针对功率放大器的研发和 ANC 主动降噪技术进行技术储备，上述芯片为蓝牙音频芯片的研发配套项目，且制程工艺要求相对简单，光罩层数相对较少，因此光罩费用相对较低，2020年光罩费用较2019年有所下降。

2021年，WS9648 系列完成研发投入量产，采购1套40nm CMOS 工艺光罩，因此产生较多音频主晶圆量产光罩费。另外 ANC 主动降噪技术升级、WS9638 电源管理等辅助芯片的转厂改版、锂电池电源管理芯片在应用场景的拓展及改款均投入一定改版光罩费用。

2022年1-6月，发行人 TWS 蓝牙耳机芯片 WS9655 处于样片验证阶段，验证过程中对部分电源管理辅助芯片进行改款验证，产生实验光罩的光罩费用。另有 WS9648 产品及锂电池电源管理芯片在产品改进中投入的改款光罩等费用。

(二) 量化分析光罩费用波动较大的原因及合理性，相关支出金额及占比是否符合行业惯例

1、报告期内光罩费用波动较大的原因及合理性分析

报告期各期研发费用中光罩费及变动情况如下：

单位：万元

项目	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
光罩费	126.50	306.78	135.15	197.57
变动率	-	126.98%	-31.59%	-

2020年及2021年，公司光罩费用分别较上年度下降31.59个百分点和上升126.98个百分点，光罩费用的波动主要受产品研发进度及晶圆产能紧张产生的芯片转厂需求的影响：

(1) 产品研发进度

2020年，公司前期投入研发的WS9638型号产品已实现大规模量产，发行人对WS9638产品的改款仅需要改动全套光罩中的部分金属层，因此产生光罩费较少；2020年光罩费用主要以ANC主动降噪芯片研发和功率放大器模拟芯片研发为主，均为芯片研发的配套项目，且制程工艺要求相对不复杂，分别为0.18um及0.11um CMOS工艺，光罩层数与音频芯片相比较少，导致当年光罩费用较2019年有所下降。

2021年，公司WS9648型号产品进入量产，采购了全套量产光罩，由于WS9648采用40nm CMOS工艺，且功能复杂，光罩层数较多，光罩单价较高。另外，发行人2021年锂电池电源管理芯片跟随客户应用场景拓展需求进行改版，因此当期发生的光罩费用较2020年度有较大幅度的增长。

(2) 2021年晶圆产能紧张产生的芯片转厂改版光罩费

发行人蓝牙音频SoC芯片中，电源管理、功率放大器等辅助芯片采用8寸晶圆生产，在2021年半导体产能紧张的背景下，是产能争夺最为激烈的领域。为保障WS9638系列和WS9623系列芯片2021年能按时供货，发行人扩充8寸晶圆产能，对辅助芯片所需的8寸晶圆研发了备份转厂方案，并根据晶圆厂工艺进行了光罩制作，增加了2021年光罩费。

综上，报告期各期，公司发生的光罩费用受产品研发进度和晶圆产能紧张的影响各年度间光罩费用波动具有合理性。同行业芯片设计公司杰理科技、天德钰等均存在由于芯片改版、转厂产生的改版光罩费，发行人相关光罩费支出符合行业惯例。

2、光罩费用支出及占比情况与同行业可比公司的对比分析

报告期内，公司及同行业可比公司光罩费用支出金额及占研发费用的比重情况如下：

单位：万元

公司	2022年1-6月		2021年度		2020年度		2019年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
炬芯科技	-	-	-	-	1,230.13	10.53%	366.51	3.30%
杰理科技	-	-	3,479.93	18.50%	1,168.31	8.81%	1,589.58	14.33%
中科蓝讯	-	-	1,873.48	24.40%	733.65	14.33%	320.89	10.71%
希荻微	-	-	-	-	673.68	3.71%	571.62	16.69%
赛芯电子	-	-	221.66	10.88%	254.71	22.31%	198.33	21.70%
平均值	-	-	1,858.36	17.93%	812.10	11.94%	609.39	13.35%
发行人	126.50	3.69%	306.78	4.80%	135.15	2.52%	197.57	3.99%

报告期内，公司光罩费用占研发费用比在 2.5%~5% 范围内波动，与同行业可比公司光罩费用不具备直接可比性，主要原因为：

(1) 公司光罩费的发生与研发项目进度、研发产品所适用的制程工艺高度相关，而不同公司间研发进度、制程工艺差异较大，因此公司及同行业可比公司的光罩费用占研发费用比例波动较大，不同公司间也不存在直接可比性；

(2) 公司光罩费用与研发项目进度、以及应对产能紧缺而采取的措施高度相关，不同公司基于库存备货、晶圆供应商、晶圆供应商各工艺节点的产能紧缺程度等差异，晶圆供应商能够给予的产能及光罩生产周期不同，因此不同公司会选择适合自身情况的研发计划及产能保障措施，不同公司间不存在直接可比性；

(3) 与同行业可比公司相比，现阶段公司规模仍然较小，且公司研发项目中需投入光罩的产品绝对数量相对较少，因此报告期内公司光罩费用金额低于同行业可比公司。

综上，报告期内，公司光罩费用及占研发费用比例波动具有合理性，同行业可比公司之间不具有直接可比性。

三、WS9638 产品通过知识审查的具体时间及后续研发支出情况，绝大多数研发支出发生在审查后的原因及合理性，应用及系统升级项目对应的具体研发成果，与原研发项目的差异比较情况，结合前述事项说明发行人是否存在重复立项研发的情形

（一）WS9638 产品通过知识审查的具体时间及后续研发支出情况，绝大多数研发支出发生在审查后的原因及合理性

由于在经典协议上实现蓝牙音频广播技术（CSB）存在诸多技术难点，因此在发行人推出 ECSB 蓝牙智能自组网技术及相关产品 WS9638 前，全球仅有高通掌握了在该技术方面的成熟、稳定运用，在该技术上设立了较高的知识产权壁垒，并在 JBL Connect+ 系列音箱中实现了商业化量产。终端品牌客户在切换带有串联功能的系列高端蓝牙音箱主控芯片供应商时，考虑到相关技术的非通用性，为避免专利诉讼，保障产品在全球销售的安全性，因此聘请律师对发行人 ECSB 技术进行了严格的知识产权审查。该审查属于对芯片所采用的核心技术的资格审查，而非对于芯片中所有功能的全面审查。

WS9638 系列产品于 2018 年底通过知识产权审查后，2019 年初开始陆续出货，主要供应哈曼国际一款高端蓝牙音箱。同时该系列高端蓝牙音箱中的其他型号产品拟陆续于 2019 年底及 2020 年初推出，也拟采用 WS9638 产品作为主控芯片，因此发行人根据终端产品需求进一步进行软硬件架构设计、硬件仿真、驱动设计、软件开发等研发工作，如部分型号产品独特的 LED 炫彩外形需要主控芯片随着音频信号同步传输数字控制信号，因此要在芯片硬件上设计 LED SPI 串行外设接口，并加载软件算法使得光效可随音频同步变换，均需要投入研发费用进行软硬件开发。

2019 年发行人第一代高端蓝牙音频芯片 WS9638 芯片研发产生研发费用 1,521.95 万元，系由于 WS9638 在 2018 年底通过知识产权审查时仅完成了该芯片研发项目中的部分功能的设计及验证，因此尚有一半以上部分研发费用在知识产权审查后产生，具备合理性。

（二）应用及系统升级项目对应的具体研发成果，与原研发项目的差异比较情况，结合前述事项说明发行人是否存在重复立项研发的情形

由于发行人蓝牙音频传感网 SoC 芯片产品主要定位中高端市场，终端产品主要为中高端品牌蓝牙音箱产品，与低端及白牌产品相比，中高端品牌产品特点为单价较高、生命周期较长，但是使用过程中对软件/固件持续升级及售后服务要求较高，需要为客户的系统产品提供完整的解决方案，因此中高端蓝牙主控芯片厂商在产品导入并量产后，仍需要为终端客户及产业链中的模组厂、整机厂提供技术支持及基于该产品的新方案同步开发，以进行终端产品中的软件/固件开发升级、功能开发升级、解决产品和技术问题（Debug）等，仍需要持续投入研发人员及研发费用。

发行人将芯片产品导入终端产品并首次量产前产生的研发费用计入芯片研发项目（原研发项目），将为上述芯片适应特定终端产品需求而提供技术支持，所产生的研发费用计入应用及系统升级项目，是对同一芯片产品在研发及应用的不同阶段，产生不同性质研发费用的归集方式，不存在重复立项研发的情形，亦不对应具体的产品形式的研发成果。

上述情况系由于发行人市场定位导致，与同行业定位中高端市场的可比公司类似，恒玄科技、炬芯科技、晶晨科技等公司研发费用中均包含技术支持产生的研发费用。

通常当一芯片型号出现新一代迭代产品后，发行人不再建议终端产品导入上一代芯片产品方案，该产品对应的应用及系统升级项目产生的研发费用也将承下降趋势，因此发行人在招股说明书中单列应用及系统升级的研发项目，是为了便于阅读者了解不同产品所处的生命周期。考虑发行人研发项目数量较多，且原研发项目与应用及系统升级项目从名称上可能存在混淆，为更直观展示芯片产品及储备技术的研发进展情况，发行人已将招股说明书中各应用及系统升级项目合并列示为技术支持项目，并更新修改如下：

“

单位：万元

项目	2022年 1-6月	2021年	2020年	2019年	报告期内 累计投入 金额	整体 预算	截止 2022年 6月30 日进展
第一代高端TWS耳机芯片研发	1,054.78	2,186.89	1,083.13	309.25	4,634.05	6,090	在研
新一代高端蓝牙音频传感网SoC芯片的研发	34.06	836.94	1,139.48	407.69	2,418.17	2,900	量产
LEAudio 超低功耗蓝牙IP及编码器研发	297.66	512.37	248.12	-	1,058.15	2,000	小批量试产
非动力锂电池电源管理芯片改进升级项目	194.91	325.04	403.79	350.75	1,274.49	1,706	量产
动力锂电池电源管理芯片改进升级项目	173.81	199.31	127.72	156.57	657.41	1,040	量产
TWS 技术研发	100.77	193.86	139.59	34.44	468.66	700	在研
第一代高端蓝牙音频传感网芯片替代方案及材料研发	186.86	177.01	-	-	363.87	500	量产
新一代视频传感网芯片研发	165.15	172.83	0.88	67.18	406.04	910	在研
第一代中端TWS耳机芯片研发	293.35	115.18	-	-	408.53	500	在研
AI芯片算法及研发	92.38	110.12	-	-	202.50	600	在研
ANC主动降噪芯片改进升级	12.00	86.22	0.24	0.06	98.52	150	在研
功率放大器模拟芯片研发	6.40	68.92	144.82	66.90	287.04	500	量产
新一代中端蓝牙音箱SoC芯片研发	167.41	23.86	-	-	191.27	500	在研
ANC主动降噪芯片研发	-	22.96	302.15	311.61	636.72	1,030	量产
TWS耳机充电仓研发	0.02	14.40	-	-	14.42	80	在研
锂电实现干电池应用的电池电源管理芯片研发	0.53	10.98	55.34	35.64	102.49	160	量产

项目	2022年 1-6月	2021年	2020年	2019年	报告期内 累计投入 金额	整体 预算	截止 2022年 6月30 日进展
视频传感网芯片改进升级项目	0.61	2.71	4.37	3.76	11.45	35	量产
新一代中端蓝牙音频传感网芯片研发	-	-	14.48	66.76	81.24	180	终止
蓝牙系统中适配器接口实现过压保护功能芯片研发	-	-	9.29	9.38	18.67	20	终止
第一代中端蓝牙音频传感网芯片研发	-	-	0.82	345.92	346.74	435	量产
第一代高端蓝牙音频传感网芯片研发	-	-	-	1,521.95	1,521.95	2,850	量产
第一代中端蓝牙音箱 SoC 芯片研发	-	-	-	246.54	246.54	265	量产
技术支持	642.84	1,334.70	1,688.74	1,014.07	4,680.35	-	-
合计	3,423.54	6,394.30	5,362.97	4,948.45	20,129.26		

”

四、销售人员构成、不同地区的销售人员比例、分别服务的主要直销和经销客户，结合销售模式、客户数量、客户集中度等量化分析发行人销售费用率与人员数量明显高于同行业可比公司的原因及合理性

(一) 销售人员构成、不同地区的销售人员比例、分别服务的主要直销和经销客户

1、销售部门人员构成、不同地区的销售人员比例

报告期内，公司平均销售人员数量、地区构成情况如下：

单位：人

项目	地区	2022年 6月30日	2021年 12月31日	2020年 12月31日	2019年 12月31日
前台直接销售人员	北京	1	1	1	1
	深圳	6	6	6	6
技术支持工程师(FAE)	深圳	18	17	17	16

项目	地区	2022年 6月30日	2021年 12月31日	2020年 12月31日	2019年 12月31日
后台运营支持人员	深圳	2	2	2	2
	香港	1	-	-	-

注：平均销售人员数量=各月工资表销售人员数量之和/月份数。

公司销售岗位分为前台直接销售人员、技术支持工程师（FAE）及后台运营支持人员，其中前台直接销售人员主要负责根据公司现有的战略规划搭建销售渠道网络、制定营销策略、维护经销商关系并进行产品的市场推广；技术支持工程师（FAE）是公司“大客户”战略销售模式实施的一环，主要负责为公司终端客户或终端品牌客户提供专业的售后支持与同步开发服务，对公司的市场开拓、维护大客户稳定关系起到重要作用。同行业可比公司通常将该类职能人员产生的费用归集至研发费用，公司基于谨慎性原则考虑，将技术支持工程师（FAE）产生的费用计入销售费用核算；后台运营支持人员主要负责产品销售订单的审批与管理、仓库运营与库存管理、市场调研及产品售后服务等。

公司销售部门人员除销售总监常驻北京外，其余销售人员均分布于深圳及香港地区，与公司主要客户及终端品牌客户分布情况匹配。

2、销售人员服务的主要直销和经销客户情况

报告期内，公司分产类型对应的平均销售人员数量、主要下游客户情况如下：

单位：人

产品类型	岗位	2022年 1-6月	2021 年	2020 年	2019 年	主要下游客户
蓝牙音频 传感网 SoC 芯片	前台直接 销售人员	4	4	4	4	经销客户：创高鑫科技有限公司
	技术支持 工程师	15	14	14	13	
锂电池电 源管理 芯片	前台直接 销售人员	2	2	2	2	经销客户：深圳市派思迪半导体有限公司
	技术支持 工程师	2	2	2	2	直销客户：深圳市鑫飞宏电子有限公司、深圳市金誉半导体股份有限公司、广东科通电子实业有限公司等
视频传感 网芯片	前台直接 销售人员	1	1	1	1	经销客户：艾力高（香港）有限公司、康盛奇科电子（香港）有限公司
	技术支持 工程师	1	1	1	1	

注：平均销售人员数量=各月工资表销售人员数量之和/月份数。

报告期内，公司主要客户以经销商为主，销售部门人员的构成与地区的分布

与公司各产品类型的实际需求及服务的主要直销和经销客户情况保持一致，不存在异常情况。

(二) 结合销售模式、客户数量、客户集中度等量化分析发行人销售费用率与人员数量明显高于同行业可比公司的原因及合理性

1、报告期内，公司与可比公司销售模式、客户数量、客户集中度（前五大客户占比）、销售费用率和销售人员数量情况如下：

单位：人

公司名称	销售模式	2022年1-6月			2021年		
		客户集中度	销售费用率	销售人员数量	客户集中度	销售费用率	销售人员数量
恒玄科技	经销为主	-	0.71%	-	78.13%	0.62%	9
炬芯科技	经销为主	-	3.02%	-	79.20%	2.15%	19
中科蓝讯	经销为主	-	0.30%	-	63.32%	0.26%	10
博通集成	经销为主	-	1.69%	-	83.28%	2.00%	11
希荻微	直销为主	-	3.24%	-	89.44%	3.73%	16
赛芯电子	经销为主	-	-	-	46.26%	1.67%	12
平均值		-	1.79%	-	73.27%	1.74%	13
中感微	经销为主	98.07%	3.59%	29	96.95%	3.57%	26
中感微 (剔除FAE)		-	1.76%	10		1.76%	9
公司名称	销售模式	2020年度			2019年		
		客户集中度	销售费用率	销售人员数量	客户集中度	销售费用率	销售人员数量
恒玄科技	经销为主	75.20%	0.63%	7	85.15%	1.26%	7
炬芯科技	经销为主	77.93%	2.61%	22	72.98%	3.24%	-
中科蓝讯	经销为主	61.60%	0.18%	5	58.23%	0.42%	-
博通集成	经销为主	79.61%	2.30%	9	87.83%	1.69%	9
希荻微	直销为主	90.51%	4.66%	14	92.15%	5.39%	16
赛芯电子	经销为主	49.95%	1.91%	-	49.40%	2.36%	-

平均值		72.47%	2.05%	11	74.29%	2.39%	11
中感微	经销 为主	94.74%	3.75%	24	84.94%	3.24%	24
中感微 (剔除 FAE)		-	2.04%	9		1.92%	9

注：销售费用率的计算剔除了股份支付对销售费用的影响。

报告期内，公司主要采取经销为主、直销为辅的销售模式，与同行业公司销售模式不存在明显差异。公司的销售人数和销售费用率高于同行业均值，主要系由于公司销售人员中包含部分承担售后服务职责的现场技术支持工程师（FAE），同行业可比公司相关职能人员计入研发费用。考虑数据可比性，剔除现场技术支持工程师（FAE）人员和相关费用后，公司销售人员数量和销售费用率与可比公司平均值较为接近，不存在明显差异。

五、核查程序及核查意见

（一）核查程序

1、访谈发行人总经理，了解报告期内主要研发项目的开展过程，关键节点、研发进度与产品量产时间、收入规模的匹配情况；获取报告期内各研发项目的立项、结项等关键节点的审批记录，复核是否已按照内部控制制度执行；获取研发费用明细账，分析各期研发费用的明细内容及金额，了解研发费用的各项支出归集的具体内容、依据，分析研发支出的结构、节奏是否与研发目标、研发内容相匹配。

2、获取发行人报告期内光罩费用明细，了解光罩的使用与研发项目、产品型号的匹配情况；查询同行业可比公司的公开披露信息，分析发行人光罩费用的波动原因和合理性以及相关支出金额及占比与可比公司差异；核查发行人报告期内光罩采购订单、发票、使用情况审批记录。

3、访谈发行人总经理，了解 WS9638 产品通过知识审查的具体时间及后续研发支出情况及合理性，获取应用及系统升级项目对应的具体研发成果明细表，并与原研发项目进行比较，分析发行人是否存在重复立项研发的情形；

4、查阅报告期内公司的员工花名册，了解报告期内公司销售人员的具体构成、销售人员分服务的主要直销和经销客户，结合销售模式、客户数量、客户集中度等，分析发行人销售费用率与人员数量高于同行业可比公司的原因及合理

性。

5、对研发费用的完整性、准确性、及时性执行的核查程序：

(1) 访谈发行人实际控制人，了解并获取与发行人研发活动相关的内部控制制度；针对报告期内研发投入执行穿行测试，检查内部控制相关的支持性文件，评价研发活动相关内部控制设计的合理性及运行的有效性；

(2) 获取并查阅发行人研发项目的立项报告、总经理办公室会议决定、测试报告等资料，了解发行人报告期内各研发项目投入情况、研发进展、研发成果等；

(3) 获取报告期发行人的研发费用明细表、研发人员工时表及工资表明细表、研发相关的资产折旧及摊销台账，核查研发活动相关费用归集、分摊、结转的准确性；

(4) 对发行人报告期内研发费用执行抽样测试，核查研发相关合同、发票、付款凭证、研发领料单及审批单、研发成果检测记录文件，检查相关费用支出的真实性及列报的准确性；

(5) 对资产负债表日前后的研发费用凭证进行截止性测试，核对账面记录与研发费用支持性文件，检查相关费用是否确认在恰当的会计期间，关注研发费用完整性和截止准确性。

(6) 针对委外研发部分，获取并检查相关的合作合同、发票、付款单据等原始凭证；通过工商信息查询合作单位背景，核实对方是否具备研发能力；抽取样本对委外研发单位进行实地走访和函证程序。函证具体情况如下：

单位：万元

项目	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
委外研发费用	90.00	348.49	785.90	498.34
函证确认金额	90.00	331.50	747.50	367.50
函证确认比例	100.00%	95.13%	95.11%	73.74%

(二) 核查意见

1、报告期内，公司主要研发项目的开展过程，关键节点、研发进度与产品量产时间、收入规模相匹配；主要研发项目在不同科目的归集准确，支出结构、

节奏与研发目标、研发内容相匹配。

2、报告期内发行人光罩费用与研发项目、产品型号具有对应关系；公司发生的光罩费用受产品研发进度和晶圆产能紧张的影响各年度间光罩费用波动具有合理性，发行人相关光罩费支出符合行业惯例。报告期内，公司光罩费用及占研发费用比例波动具有合理性，同行业可比公司之间不具有直接可比性。

3、报告期内 WS9638 产品研发支出具有合理性，应用及系统升级项目与原研发项目比，不存在重复立项的情形。

4、报告期内，发行人销售费用率与人员数量高于同行业可比公司具有合理性，符合公司的经营状况。

5、报告期内，发行人的研发活动的内控制度健全且有效执行，研发费用归集完整、准确、及时。

问题 10 关于采购和存货

根据申报材料：（1）报告期内，主要原材料采购单价存在较大波动；晶圆采购的平均单价变动率分别为 21.88%和 7.92%，呈持续上升趋势；封装测试费采购的平均单价变动率分别为-16.46%和 26.99%，呈先降后升趋势；（2）报告期内，主要原材料中其他采购金额分别为 18.66 万元、501.09 万元、1,231.95 万元，主营业务成本中其他成本分别为 9.61 万元、57.19 万元和 78.26 万元，金额及变动趋势均存在显著差异；（3）报告期各期末，公司的存货账面价值分别为 6,572.13 万元、3,782.44 万元和 7,693.88 万元，存货跌价准备率分别为 9.62%、12.70%和 7.89%；最近一年存货金额及占比显著上升，而存货跌价准备计提显著减少，存货分类方式及变动原因分析均较为简单；（4）报告期内，公司蓝牙音频传感网 SoC 芯片销量分别为 3,046.81 万颗、2,636.03 万颗和 2,523.18 万颗，整体销量逐年下滑，公司产品主要应用于消费电子产品、物联网设备等终端，终端产品更迭较快；（5）保荐机构和申报会计师对发行人深圳、香港仓库及在主要外协厂存放的存货进行了监盘和函证。

请发行人说明：（1）区分主要产品说明各期主要原材料采购单价变动较大的原因及合理性，是否与可比公司及行业变动趋势一致；主要原材料采购数量、领用数量、产品销售数量、各期末结存数量的勾稽关系；（2）主要原材料中其他采购内容以及主营业务成本中其他成本的具体内容与归集方式，量化分析报告期内大幅增长且绝对金额差异较大的原因及合理性；（3）存货的具体构成、库龄结构及对应的主要产品，量化分析存货结构的合理性以及各科目波动的具体原因；（4）库龄较长、已不再销售或公司已推出新型号替代产品的具体判断标准，各期所涉及的产品型号、存货数量、金额、占比及跌价准备计提情况；结合报告期内的销量、产销率变动趋势以及同行业比较情况，进一步说明存货跌价准备率显著下降的原因及合理性；（5）存货在深圳、香港仓库及在主要外协厂的分布情况，包括但不限于存货对应的主要产品、数量、金额及占比情况，与发行人业务流程及规模是否匹配。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查，区分存货存放地点说明具体核查方式、比例、证据，针对存货的存在性、完整性、准确性以及跌价准备计提充分性发表明确意见。

【发行人说明】

一、区分主要产品说明各期主要原材料采购单价变动较大的原因及合理性，是否与可比公司及行业变动趋势一致；主要原材料采购数量、领用数量、产品销售数量、各期末结存数量的勾稽关系。

(一) 区分主要产品说明各期主要原材料采购单价变动较大的原因及合理性，是否与可比公司及行业变动趋势一致。

1、区分主要产品说明各期主要原材料采购单价变动较大的原因及合理性

公司的主要产品为蓝牙音频传感网 SoC 芯片、锂电池电源管理芯片和视频传感网芯片等。报告期内各产品的主要原材料采购单价及变动情况如下：

(1) 蓝牙音频传感网 SoC 芯片

公司蓝牙音频传感网 SoC 芯片中集成了蓝牙音频传感网主芯片、蓝牙音频传感网电源管理芯片（PMU）、存储晶圆（Flash）及功率放大器等四项功能模块。报告期内，公司蓝牙音频传感网 SoC 芯片的主要原材料采购单价如下：

项目	2022 年 1-6 月		2021 年度		2020 年度		2019 年度
	单价	变动率	单价	变动率	单价	变动率	单价
音频晶圆（元/片）	13,209.31	8.47%	12,177.88	-3.53%	12,623.47	-4.64%	13,237.31
电源晶圆（元/片）	4,040.46	9.85%	3,678.06	5.73%	3,478.72	-4.23%	3,632.45
音频芯片封测费（元/颗）	1.97	8.41%	1.82	51.63%	1.20	-17.80%	1.46
存储芯片（元/颗）	0.68	-24.14%	0.90	137.43%	0.38	21.48%	0.31
功率放大器（元/片）	4,748.20	-40.69%	8,005.80	-39.50%	13,232.59	-1.20%	13,392.86

①2020 年采购单价变动分析

2020 年，公司蓝牙音频传感网 SoC 芯片主要原材料中音频晶圆、电源晶圆、音频芯片封测费和功率放大器的平均采购单价较上年均有所下降，主要系由于上述主要原材料均系以美元结算的境外采购，美元兑人民币汇率呈持续下降趋势，使得换算为以人民币计价的采购单价有所下降。

2020 年，公司音频芯片封测费采购单价较 2019 年下降 17.80%，主要系由于所采购型号结构变化影响所致。①受疫情影响，2020 年采用单价较高 BGA 封装技术的 WS9638 系列产品采购占比下降，导致平均采购单价下降；②由于 WS9641

产品在 WS9623 产品基础上进行了更适应蓝牙音箱的芯片设计调整,减少了低功耗、语音识别等功能,WS9641 产品封测费单价低于 WS9623 产品,2020 年 WS9641 产品封测采购占比上升, WS9623 产品封测采购占比下降,进而使得平均采购单价下降。

2020 年,公司存储芯片采购单价较上年上升 21.48%,主要系由于存储芯片系集成电路产业中通用原材料,受晶圆、封装测试代工厂产能紧张、新冠疫情等多种因素影响,储存芯片行业采购价格整体上涨明显。

②2021 年采购单价变动分析

2021 年,受上游供应链产能供应紧张影响,公司音频芯片主要原材料中电源晶圆、音频芯片封测费和存储芯片的平均采购单价较上年均有所上升,2021 年公司音频晶圆平均采购单价较上年下降 3.53%,公司音频晶圆主要采用 40nm 工艺制程的 12 英寸晶圆,该类中高端芯片对应的晶圆继通用型芯片采用的 8 英寸晶圆产能持续短缺后开始紧张,2022 年上半年,发行人音频晶圆采购单价上涨 8.47%,与市场价格趋势保持一致。

2021 年,公司存储芯片采购单价大幅上涨,涨幅 137.43%,公司主要采购 32Mb 和 4Mb 容量的存储芯片,存储芯片采购价格呈上升趋势,主要系由于:①储存芯片行业采购价格受供应链紧张、疫情影响整体上涨;②报告期内,公司采购单价较高的 32Mb 容量的存储芯片采购量及采购占比逐年增加,2020 年和 2021 年,32Mb 容量的存储芯片采购占比分别为 60.68%和 85.47%。

2021 年,功率放大器平均采购价格下降 39.50%,主要系由于①2021 年,公司自研的功率放大器模拟电路设计项目通过验证,并通过中芯国际代工生产自研的功率放大器,使得采购成本有所降低;②美元兑人民币汇率下降,公司以美元计价的功率放大器采购成本有所降低。

③2022 年上半年采购单价变动分析

2022 年 1-6 月,受上游供应链产能供应持续紧张影响,公司音频芯片主要原材料中音频晶圆、电源晶圆和音频芯片封测费的平均采购单价较上年均有所上升。

2022 年 1-6 月,上半年国内消费电子行业增速放缓,相关通用芯片市场价格

下调；由于存储芯片下游应用领域广泛，其价格随市场供求关系变化，价格波动性较大，公司存储芯片平均采购单价下降 24.14%。2022 年 1-6 月公司功率放大器采购均为通过中芯国际代工生产自研的功率放大器产品，使得平均采购成本较上年度大幅降低，有助于优化公司产品成本。

（2）锂电池电源管理芯片

报告期内，公司锂电池电源管理芯片的主要原材料采购单价如下：

项目	2022 年 1-6 月		2021 年度		2020 年度		2019 年度
	单价	变动率	单价	变动率	单价	变动率	单价
电源晶圆（元/片）	2,024.43	6.34%	1,903.80	10.93%	1,716.27	3.56%	1,657.22
电源晶圆测试费（元/片）	329.63	-1.12%	333.38	-0.08%	333.66	7.05%	311.69
电源芯片封测费（元/颗）	0.0576	9.45%	0.0526	-9.69%	0.0583	4.02%	0.0560

报告期内，公司锂电池电源管理芯片的电源晶圆平均采购单价整体呈持续上升趋势，主要系由于受疫情影响，上游晶圆供应链持续紧张，同时电源芯片市场需求较为旺盛，导致电源晶圆采购单价持续上涨。电源晶圆测试费和电源芯片封测费受采购量变化呈现一定波动，整体保持稳定。

（3）视频传感网芯片

报告期内，公司视频传感网芯片的主要原材料采购单价如下：

项目	2022 年 1-6 月		2021 年度		2020 年度		2019 年度
	单价	变动率	单价	变动率	单价	变动率	单价
视频晶圆（元/片）	4,565.11	1.25%	4,508.75	-7.43%	4,870.52	-0.54%	4,897.04
视频芯片封测费（元/颗）	0.65	-0.86%	0.66	-9.31%	0.72	-10.11%	0.80

报告期内，公司视频传感网芯片主要原材料均系以美元结算的境外采购，采购价格的波动主要受汇率波动影响。报告期内，公司视频封测费平均采购单价呈现持续下降趋势，主要系受采购结构影响，采购单价较高的 LGA 封装占比降低，导致采购单价下降。

综上，报告期各期，公司主要原材料采购单价变动具有合理性。

2、主要原材料采购单价与可比公司及行业变动趋势分析

(1) 蓝牙音频传感网 SoC 芯片

报告期内，公司蓝牙音频传感网 SoC 芯片主要原材料采购单价与同行业公司采购单价变动趋势对比情况如下：

项目	可比公司	2021 年度		2020 年度		2019 年度
		单价	变动率	单价	变动率	单价
音频晶圆 (元/片)	恒玄科技	-	-	12,201.01	-1.28%	12,359.24
	炬芯科技	-	-	9,779.61	25.97%	7,763.30
	中科蓝讯	12,886.28	9.11%	11,810.01	1.42%	11,645.15
	发行人	12,177.88	-3.53%	12,623.47	-4.64%	13,237.31
音频芯片 封测费(元/颗)	恒玄科技	-	-	0.80	-3.61%	0.83
	炬芯科技	-	-	0.63	-8.70%	0.69
	中科蓝讯	0.20	5.26%	0.19	-9.52%	0.21
	发行人	1.82	51.63%	1.20	-17.80%	1.46
存储芯片 (元/颗)	恒玄科技	-	-	0.51	13.33%	0.45
	中科蓝讯	0.16	33.33%	0.12	-7.69%	0.13
	发行人	0.90	137.43%	0.38	21.48%	0.31

注：恒玄科技、炬芯科技未披露 2021 年度数据，恒玄科技 2020 年度数据为 2020 年 1-6 月的数据

①音频晶圆采购单价与同行业及行业变动趋势分析

晶圆制造定制化程度较高，晶圆价格受晶圆尺寸大小、光罩层数、工艺制程以及工艺复杂度等多方面影响，不同类型晶圆价格差异较大。公司与同行业公司的晶圆采购价格差异由晶圆尺寸、工艺制程、汇率等因素造成：报告期内，公司蓝牙音频传感网 SoC 芯片的产品定位及单价与恒玄科技接近，音频晶圆采购单价变化趋势与恒玄科技一致；炬芯科技和中科蓝讯采购单价逐年上升主要系由于采购的晶圆结构变化，产品迭代升级导致其价格更高的晶圆采购占比提高，同时受晶圆产能紧张影响，晶圆市场价格整体呈现上升态势，2022 年上半年，发行人音频晶圆采购单价上涨 8.47%，与市场价格趋势保持一致。

②音频芯片封测费采购单价与同行业及行业变动趋势分析

封装测试的价格高低与所采用的封装类型、封装材料、测试时间长短、封装

时是否内封存储芯片、采购规模等相关，导致不同公司采购的封测费单价有所不同。公司音频芯片封测费采购单价先降后升与同行业可比公司变化趋势一致。

③存储芯片采购单价与同行业及行业变动趋势分析

不同容量的存储芯片单价有所差异，且不同公司对不同容量的存储芯片采购占比不同，导致不同公司存储芯片的平均采购单价有所差异。2020年，公司存储芯片采购单价上涨与恒玄科技变动趋势保持一致，中科蓝讯2020年采购单价下降主要系由于采购单价较低的2Kb容量存储芯片的数量占比增加。2021年，公司存储芯片采购单价上涨与中科蓝讯变动趋势保持一致，上涨主要系由于上游存储芯片产能紧张。

(2) 锂电池电源管理芯片

项目	可比公司	2021年度		2020年度		2019年度
		单价	变动率	单价	变动率	单价
电源晶圆 (元/片)	希荻微	3,491.01	4.62%	3,337.00	-7.99%	3,626.83
	赛微微电	3,166.11	2.52%	3,088.25	-2.15%	3,155.96
	赛芯电子	3,454.93	62.29%	2,128.88	-10.29%	2,373.16
	发行人	1,903.80	10.93%	1,716.27	3.56%	1,657.22
电源芯片 封测费(元/颗)	希荻微	0.0621	-11.29%	0.0700	-35.66%	0.1088
	赛微微电	0.13	18.18%	0.11	10.00%	0.10
	赛芯电子	0.054	1.89%	0.053	-8.62%	0.058
	发行人	0.0526	-9.69%	0.0583	4.02%	0.0560

注：希荻微、赛微微电2021年度数据为2021年1-6月的数据

①电源晶圆采购单价与同行业及行业变动趋势分析

2020年同行业可比公司采购单价下降主要系由于采购规模扩大，采购单价有所下调，发行人锂电池电源管理芯片产品并非发行人主要产品，采购规模较小，电源晶圆采购成本小幅上升，与电源管理类模拟芯片厂商芯龙科技、钰泰股份等具有可比性。2021年半导体行业晶圆产能紧张，其中锂电池电源管理芯片所采用的8英寸晶圆产能尤为紧张，该产品电源晶圆成本上升，变动趋势与同行业可比公司及市场价格变动趋势一致。报告期内，由于公司锂电池电源管理芯片产品结构以单节锂保芯片为主，单节锂保产品定位中低端市场，所采用的工艺较同行业可比公司相对简单，使得发行人电源晶圆的单位采购成本较同行业可比公司相

对较低。

②电源芯片封测费采购单价与同行业及行业变动趋势分析

芯片封装测试价格受芯片封装规格、芯片封装耗材、封装工艺及测试耗时等因素影响，因此同行业公司的封装测试采购价格及变动趋势亦有一定差异。希荻微封装测试采购单价持续下降主要系对部分主要产品进行工艺优化，提升封装测试效率，及产品结构变化导致封装测试费产生规模效应等因素所致；赛微微电产品结构的变动导致采购价格也所有变化。上述同行业可比公司封测成本变动原因较为个性化，发行人锂电池电源管理芯片封测采购规模较小，与同行业采购单价不具有完全可比性。

(3) 视频传感网芯片

项目	可比公司	2021 年度		2020 年度		2019 年度
		单价	变动率	单价	变动率	单价
视频晶圆 (元/片)	安凯微	13,734.87	28.41%	10,696.52	-2.45%	10,964.84
	发行人	4,508.75	-7.43%	4,870.52	-0.54%	4,897.04
视频芯片 封测费(元/颗)	安凯微	1.02	22.89%	0.83	2.47%	0.81
	发行人	0.66	-9.31%	0.72	-10.11%	0.80

公司与可比公司安凯微的变动趋势不一致，主要系由于公司与安凯微的视频传感网芯片采购的晶圆尺寸、工艺制程、采购规模等方面均存在较大差异，安凯微的视频传感网芯片具有音频处理功能，所需采购的晶圆及封测工艺更复杂，公司与同行业采购单价不具有完全可比性。

综上，发行人的各期主要原材料采购单价变动趋势与同行业公司存在差异，主要系采购结构、采购规模、采购具体原材料规格工艺不同所致，具有合理性。

(二) 主要原材料采购数量、领用数量、产品销售数量、各期末结存数量的勾稽关系

报告期内，公司采购的主要原材料为晶圆、封测服务和存储芯片。公司晶圆、封装测试和存储芯片的采购量、领用量与芯片产量的匹配性具体分析如下：

1、晶圆及封测服务的采购数量、领用数量、产品销售数量、各期末结存数量的勾稽关系

(1) 音频晶圆采购数量、领用数量、产品销售数量、各期末结存数量的勾稽关系

单位：片、万颗

项目	计算公式	2022年 1-6月	2021年	2020年	2019年	
晶圆期初数量	1	780.00	1,262.00	720.00	1,855.00	
晶圆采购数量	2	1,993.00	4,550.00	3,017.00	2,385.00	
晶圆出库数量	生产领用数量	3	1,589.00	5,032.00	2,475.00	3,522.00
	其他出入库	4	-9.00	-	-	-2.00
晶圆出库数量	5=3+4	1,580.00	5,032.00	2,475.00	3,520.00	
晶圆期末数量	6=1+2-5	1,193.00	780.00	1,262.00	720.00	
生产领用晶圆对应理论可封测芯片量	7	1,019.12	3,267.45	2,120.33	2,631.66	
当期蓝牙音频传感网 SoC 芯片产量	8	991.57	3,146.76	2,080.58	2,559.07	
晶圆投入产出率	9=8/7	97.30%	96.31%	98.13%	97.24%	
当期封测耗用量	10	993.95	3,150.18	2,096.25	2,575.79	
封测投入产出率	11=8/10	99.76%	99.89%	99.25%	99.35%	
当期蓝牙音频传感网 SoC 芯片销售数量	12	1,307.62	2,523.18	2,636.03	3,046.81	
当期蓝牙音频传感网 SoC 芯片产销率	13=12/8	131.87%	80.18%	126.70%	119.06%	

注，下同：

- 1、不同品类产品单片理论可封测芯片量差异较大，生产领用晶圆对应理论可封测芯片量=当期原材料晶圆投产片量*各型号单片晶圆可切割颗数；
- 2、晶圆投入产出率低于 100%，主要由于测试、封装过程中损耗所致；
- 3、其他出入库包含其他入库和其他出库，其他入库主要是指研发入库，其他出库包括实物返利出库、研发领用出库、销售领用样片赠送出库。

(2) 电源晶圆采购数量、领用数量、产品销售数量、各期末结存数量的勾稽关系

单位：片、万颗

项目	计算公式	2022年 1-6月	2021年	2020年	2019年	
晶圆期初数量	1	1,941.00	3,032.00	5,026.00	4,003.00	
晶圆采购数量	2	6,668.00	11,092.00	9,171.00	17,360.00	
晶圆出库数量	锂电池电源管理芯片生产领用数量	3	232.00	752.00	521.00	410.00

项目		计算公式	2022年 1-6月	2021年	2020年	2019年
	用于蓝牙音频芯片生产领用	4	2,168.00	6,347.00	4,267.00	5,594.00
	未封装晶圆销售出库数量	5	2,511.00	5,108.00	6,401.00	10,366.00
	其他出入库	6	5.00	-24.00	-24.00	-33.00
晶圆出库数量		$7=3+4+5+6$	4,916.00	12,183.00	11,165.00	16,337.00
晶圆期末数量		$8=1+2-7$	3,693.00	1,941.00	3,032.00	5,026.00
生产锂电池电源管理芯片领用晶圆对应理论可封测芯片量		9	1,568.80	4,963.40	2,522.45	1,794.44
当期锂电池电源管理芯片产量		10	1,468.61	4,420.81	2,195.66	1,520.80
晶圆投入产出率		$11=10/9$	93.61%	89.07%	87.04%	84.75%
当期封测耗用量		12	1,493.73	4,598.04	2,195.82	1,520.80
封测投入产出率		$13=10/12$	98.32%	96.15%	99.99%	100.00%
当期锂电池电源管理芯片销售数量		14	1,794.19	4,148.46	2,604.83	894.87
当期锂电池电源管理芯片产销率		$15=14/10$	122.17%	93.84%	118.63%	58.84%

(3) 视频晶圆采购数量、领用数量、产品销售数量、各期末结存数量的勾稽关系

单位：片、万颗

项目		计算公式	2022年 1-6月	2021年	2020年	2019年
晶圆期初数量		1	100.00	25.00	-	50.00
晶圆采购数量		2	99.00	300.00	200.00	250.00
晶圆出库数量	生产领用数量	3	199.00	225.00	175.00	300.00
	其他出入库	4	-	-	-	-
晶圆出库数量		$5=3+4$	199.00	225.00	175.00	300.00
晶圆期末数量		$6=1+2-5$	-	100.00	25.00	-
生产领用晶圆对应理论可封测芯片量		7	37.45	42.35	32.94	56.46
当期视频传感网芯片产量		8	30.37	39.22	31.87	53.36
晶圆投入产出率		$9=8/7$	81.10%	92.62%	96.78%	94.51%
当期封测耗用量		10	37.41	42.30	33.54	55.42
封测投入产出率		$11=8/10$	81.18%	92.72%	95.04%	96.29%
当期视频传感网芯片销售数量		12	22.77	42.23	45.72	80.45
当期视频传感网芯片产销率		$13=12/8$	74.99%	107.68%	143.43%	150.77%

2、存储芯片的采购数量、领用数量、产品销售数量、各期末结存数量的勾稽关系

单位：万颗

项目	计算公式	2022年 1-6月	2021年	2020年	2019年	
存储芯片期初数量	1	928.22	873.19	1,096.95	624.63	
存储芯片采购量	2	1,560.29	3,307.60	1,881.78	3,085.01	
存储芯片出库数量	生产领用数量	3	1,025.22	3,251.90	2,105.54	2,613.90
	其他出入库	4	-9.05	0.68	-	-1.21
存储芯片出库数量	5=3+4	1,016.17	3,252.58	2,105.54	2,612.69	
存储芯片期末数量	6=1+2-5	1,472.34	928.22	873.19	1,096.95	
音频芯片产量	7	991.57	3,146.76	2,080.43	2,559.07	
存储芯片投入产出率	8=7/3	96.72%	96.77%	98.81%	97.90%	
当期音频芯片销售数量	9	1,307.62	2,523.18	2,636.03	3,046.81	
当期存储芯片芯片产销率	10=9/7	131.87%	80.18%	126.71%	119.06%	

注：

- 1、公司产品中蓝牙音频传感网 SoC 芯片内封存存储芯片，主控芯片与存储芯片的数量配比为 1:1；
- 2、当期存储芯片投入产出率低于 100%，主要是因为封装过程中损耗所致；
- 3、其他出入库包含其他入库和其他出库，其他入库主要是指研发入库，其他出库包括实物返利出库、研发领用出库、销售领用样片赠送出库。

综上，发行人主要原材料采购数量、领用数量、产品销售数量、期末结存数量勾稽相符。

二、主要原材料中其他采购内容以及主营业务成本中其他成本的具体内容与归集方式，量化分析报告期内大幅增长且绝对金额差异较大的原因及合理性

1、主要原材料中其他采购内容及变动原因

报告期内，主要原材料中其他采购内容主要为公司指纹传感网芯片及算法业务采购的指纹传感 MCU 微处理器；2021 年公司指纹芯片业务相关采购金额为 1,224.25 万元，较 2020 年增加 734.78 万元，增幅 150.12%，主要系由于下游需求增加，公司对应增加相关采购。该业务的相关业务开展情况详见本回复“问题 11 关于应收应付和现金流”之“三、净额法相关业务开展情况，是否存在其他以净额法确认收入的客户；结合交易流程和主要交易条款说明采用净额法核算的原因，货物、资金、单据流转的具体过程及相关内控情况。”

2、主营业务成本中其他成本的具体内容

报告期内，主营业务成本中其他成本主要为运保费、IP 授权使用费等。运保费系由公司承担的运输费及保险费，IP 授权使用费是指向 IP 供应商支付的授权使用费，该部分费用与使用 ARM 相关产品销量挂钩，在发生当期计入营业成本。2020 年，其他成本较上年增加 47.58 万元，增幅 495.11%，主要系 2020 年，公司适用新收入准则，将公司承担的运输费及保险费从销售费用纳入营业成本核算。

综上，主要原材料中其他采购内容主要为指纹传感网芯片采购相关晶圆及封测服务，主营业务成本中其他成本主要为运保费、IP 授权使用费，两者不存在直接关系，报告期内大幅增长且绝对金额差异较大具有合理性。

三、存货的具体构成、库龄结构及对应的主要产品，量化分析存货结构的合理性以及各科目波动的具体原因

1、存货的具体构成、库龄结构及对应的主要产品

报告期各期末，公司存货由委托加工物资和库存商品构成，库存商品主要为已完成封装测试后可供出售的成品芯片，委托加工物资主要为在委外供应商处进行相应加工工序的半成品。报告期各期末，存货的具体构成、库龄结构及对应的主要产品如下：

单位：万元

2022 年 6 月 30 日						
存货类别	对应产品	账面余额	占账面余额比例	库龄		
				1 年以内	1 年以上	1 年以上占比
库存商品	蓝牙音频传感网 SoC 芯片	2,932.32	38.79%	2,842.10	90.22	3.08%
	锂电池电源管理芯片	345.40	4.57%	184.11	161.29	46.70%
	视频传感网芯片	48.38	0.64%	29.26	19.12	39.52%
	小计	3,326.10	44.00%	3,055.47	270.63	8.14%
委托加工物资	蓝牙音频传感网 SoC 芯片	4,077.31	53.93%	3,774.60	302.71	7.42%
	锂电池电源管理芯片	156.49	2.07%	77.88	78.61	50.23%
	小计	4,233.80	56.00%	3,852.48	381.32	9.01%
合计		7,559.90	100.00%	6,907.95	651.95	8.62%

2021年12月31日						
存货类别	对应产品	账面余额	占账面余额比例	库龄		
				1年以内	1年以上	1年以上占比
库存商品	蓝牙音频传感网 SoC 芯片	3,777.84	45.23%	3,682.18	95.66	2.53%
	锂电池电源管理芯片	376.54	4.51%	216.02	160.52	42.63%
	视频传感网芯片	19.02	0.22%	-	19.02	100.00%
	指纹传感网芯片	974.41	11.67%	974.41	-	-
	小计	5,147.81	61.63%	4,872.61	275.20	5.35%
委托加工物资	蓝牙音频传感网 SoC 芯片	2,375.30	28.44%	2,058.50	316.80	13.34%
	锂电池电源管理芯片	152.51	1.83%	73.72	78.79	51.66%
	视频传感网芯片	47.58	0.56%	47.58	-	-
	指纹传感网芯片	629.99	7.54%	629.99	-	-
	小计	3,205.37	38.37%	2,809.79	395.59	12.34%
合计	8,353.19	100.00%	7,682.40	670.79	8.03%	
2020年12月31日						
存货类别	对应产品	账面余额	占账面余额比例	库龄		
				1年以内	1年以上	1年以上占比
库存商品	蓝牙音频传感网 SoC 芯片	666.74	15.39%	492.92	173.82	26.07%
	锂电池电源管理芯片	350.31	8.09%	116.52	233.79	66.74%
	视频传感网芯片	77.93	1.79%	0.06	77.87	99.92%
	小计	1,094.98	25.27%	609.50	485.48	44.34%
委托加工物资	蓝牙音频传感网 SoC 芯片	2,819.21	65.07%	2,624.51	194.69	6.91%
	锂电池电源管理芯片	226.29	5.22%	70.47	155.83	68.86%
	视频传感网芯片	11.41	0.27%	11.41	-	-
	指纹传感网芯片	180.69	4.17%	180.69	-	-
	小计	3,237.60	74.73%	2,887.08	350.52	10.83%
合计	4,332.58	100.00%	3,496.58	836.00	19.30%	
2019年12月31日						
存货类别	对应产品	账面余额	占账面余额比例	库龄		
				1年以内	1年以上	1年以上占比
库存商品	蓝牙音频传感网 SoC 芯片	3,895.17	53.57%	2,866.72	1,028.45	26.40%
	锂电池电源管理芯片	378.86	5.21%	132.09	246.77	65.13%
	视频传感网芯片	124.48	1.71%	52.15	72.33	58.11%

	小计	4,398.51	60.49%	3,050.96	1,347.55	30.64%
委托加工物资	蓝牙音频传感网 SoC 芯片	2,465.47	33.91%	2,102.40	363.07	14.73%
	锂电池电源管理芯片	407.60	5.60%	265.97	141.63	34.75%
	小计	2,873.07	39.51%	2,368.37	504.70	17.57%
	合计	7,271.58	100.00%	5,419.33	1,852.25	25.47%

2、量化分析存货结构的合理性以及各科目波动的具体原因

公司采用 Fabless 生产模式，公司专注于芯片的研发、设计与销售，芯片生产制造过程主要涉及晶圆厂、中测厂（如有）、封测厂，公司采购晶圆从晶圆厂发货后即确认为公司存货，并根据生产流程形成相应的存货类型。Fabless 经营模式下，芯片生产周期整体较长，公司晶圆生产交付周期约为 3-4 个月，产品封装测试周期约为 1 个月，产品整体生产周期约为 4-5 个月，公司结合产品生产周期和市场需求的预测制定相关存货备货策略。报告期内，公司的存货周转天数分别为 176.57 天、150.58 天、132.93 天和 175.07 天，与公司的备货周期基本相一致。

（1）库存商品余额变动分析

报告期各期末，公司库存商品余额分别为 4,398.51 万元、1,094.98 万元、5,147.81 万元和 3,326.10 万元，库存商品主要为蓝牙音频传感网 SoC 芯片，占比分别为 88.56%、60.89%、73.39%和 88.16%。

2020 年末，公司库存商品较 2019 年末减少 3,303.53 万元，同比减少 75.11%，其中蓝牙音频传感网 SoC 芯片库存商品较 2019 年末减少 3,228.43 万元，降幅 82.88%，主要原因为 2020 年在新冠疫情、中美贸易摩擦影响下，半导体国产化与进口替代也同时呈现了明显增长趋势，5G、汽车电子、CIS 芯片、芯片设计企业大规模增加代工订单，使得晶圆制造及封装测试行业短期内出现了产能紧张的状况；为保障下游客户的芯片供应稳定，公司降低安全库存水平所致。

2021 年末，公司库存商品较 2020 年末增加了 4,052.84 万元，增幅达 370.13%，其中蓝牙音频传感网 SoC 芯片库存商品较 2020 年末增加 3,111.11 万元，涨幅 466.62%，主要系由于 2021 年为应对疫情带来的不确定性，芯片设计企业均主动增加库存储备；公司基于下游旺盛需求和对芯片市场供需情况的预期，积极与供应商沟通增加库存备货，以保障向下游客户的交付能力。

2022年6月末,公司库存商品较上年末减少了1,821.71万元,减少了35.39%,其中蓝牙音频传感网 SoC 芯片库存商品较 2021 年末减少 845.53 万元,降幅 22.38%,主要因为终端产品逐步量产上市,下游客户需求持续增长,公司销售规模快速增加,存货周转率加快。

(2) 委托加工物资余额变动分析

报告期各期末,公司委托加工物资余额分别为 2,873.07 万元、3,237.60 万元、3,205.37 万元和 4,233.80 万元。

2020 年末,产业链上游晶圆、封测等逐步显现供货短缺的情况,公司委托加工物资较 2019 年末增加 364.53 万元,同比增长 12.69%;2021 年末,公司委托加工物资较 2020 年末减少 32.23 万元,变动较小。

2022 年 6 月末,随着终端产品逐步量产上市,下游客户需求持续增长,公司扩大采购规模,委托加工物资余额较上年末增加了 1,028.42 万元,增长了 32.08%。

综上,公司的存货结构、存货余额与公司采购周期及备货政策匹配,各科目波动具有合理性。

四、库龄较长、已不再销售或公司已推出新型号替代产品的具体判断标准,各期所涉及的产品型号、存货数量、金额、占比及跌价准备计提情况;结合报告期内的销量、产销率变动趋势以及同行业比较情况,进一步说明存货跌价准备率显著下降的原因及合理性。

(一) 库龄较长、已不再销售或公司已推出新型号替代产品的具体判断标准,各期所涉及的产品型号、存货数量、金额、占比及跌价准备计提情况

1、库龄较长、已不再销售或公司已推出新型号替代产品的具体判断标准

(1) 公司存货跌价准备计提政策

对于库存商品,公司依据《企业会计准则》的规定,在资产负债表日按成本与可变现净值孰低计量,存货成本高于其可变现净值的,计提存货跌价准备,计入当期损益。

对于委托加工物资,在正常生产经营过程中,公司以所生产的产成品的估计

售价减去至完工时估计将要发生的成本、估计的销售费用和相关税费后的金额确定其可变现净值。若用其生产的产成品的可变现净值高于成本，则该材料按成本计量；若材料价格的下降表明产成品的可变现净值低于成本，则该材料按可变现净值计量，按其差额计提存货跌价准备。

(2) 库龄较长、已不再销售或公司已推出新型号替代产品的具体判断标准

报告期内，公司存货库龄整体较短，主要以 1 年以内为主；针对库龄 1 年以上的存货，公司结合下游市场需求变化、订单情况、近期发货量以及预计后续发货的可能性等多种因素，并据此估计其可变现净值并计提存货跌价准备。

由于芯片生产周期较长，公司需要根据客户未来几个月的预计需求和对销售的预判提前进行产能排期和备货，对于预计已无出售可能性或因产品技术迭代公司已推出新型号替代产品的存货，全额计提存货跌价准备。

2、库龄较长、已不再销售或公司已推出新型号替代产品涉及的产品型号、存货数量、金额、占比及跌价准备计提情况。

报告期各期末，公司库龄较长、已不再销售或公司已推出新型号替代产品的期末余额分别为 453.30 万元、497.70 万元、625.97 万元和 661.28 万元，计提存货跌价准备比例均为 100%。

报告期各期末，符合公司计提存货跌价标准所涉及的产品型号、存货数量、金额、占比等具体如下：

单位：万片、万颗、万元

项目	2022 年 6 月 30 日					2021 年 12 月 31 日				
	数量	金额	占比	存货跌价准备金额	计提比例	数量	金额	占比	存货跌价准备金额	计提比例
蓝牙音频传感网 SoC 芯片	46.41	401.68	5.31%	401.68	100.00%	24.68	397.26	4.76%	397.26	100.00%
锂电池电源管理芯片	794.42	240.48	3.18%	240.48	100.00%	476.00	209.68	2.51%	209.68	100.00%
视频传感网芯片	28.95	19.12	0.25%	19.12	100.00%	28.95	19.02	0.23%	19.02	100.00%
合计	869.78	661.28	8.75%	661.28	100.00%	529.62	625.97	7.49%	625.97	100.00%
项目	2020 年 12 月 31 日					2019 年 12 月 31 日				
	数量	金额	占比	存货跌	计提	数量	金额	占比	存货跌	计提

				价准备 金额	比例				价准备 金额	比例
蓝牙音频传感网 SoC 芯片	40.90	188.79	4.36%	188.79	100.00%	45.55	166.89	2.30%	166.89	100.00%
锂电池电源管理芯片	512.78	242.98	5.61%	242.98	100.00%	467.84	221.38	3.04%	221.38	100.00%
视频传感网芯片	12.10	65.93	1.52%	65.93	100.00%	11.58	65.03	0.89%	65.03	100.00%
合计	565.78	497.70	11.49%	497.70	100.00%	524.97	453.30	6.23%	453.30	100.00%

(1) 蓝牙音频传感网 SoC 芯片

报告期各期末，对应蓝牙音频传感网 SoC 芯片产品的存货中符合上述计提标准的产品主要为 WS9623 系列产品对应存货，存货余额分别为 166.43 万元、169.88 万元、365.67 万元和 374.09 万元，占比超过 90%。WS9623 系列产品系公司于 2016 年推出的中端蓝牙音频芯片，推出时间较早，2020 年开始 WS9623 系列早期型号逐步进入迭代周期。

(2) 锂电池电源管理芯片

报告期各期末，锂电池电源管理芯片存货符合上述计提标准的产品主要为公司早期推出的座充管理、LDO、DC-DC 等电源管理芯片产品，2013 年开始未持续研发及推出新产品，报告期内仅有部分尾单及零星销售，上述存货余额分别为 98.18 万元、109.14 万元、124.09 万元和 129.45 万元，占比超过 60%。

(3) 视频传感网芯片

报告期各期末，对应视频传感网芯片产品的存货中符合上述计提标准的产品主要为公司早期推出的汽车后视镜摄像头、工业内窥镜等终端应用中的视频传输芯片，报告期内仅有尾单零星销售，上述存货余额分别为 65.03 万元、65.93 万元、19.02 万元和 19.12 万元。

(二) 结合报告期内的销量、产销率变动趋势以及同行业比较情况，进一步说明存货跌价准备率显著下降的原因及合理性。

1、报告期各期末，公司存货跌价准备计提情况具体如下：

单位：万元

库龄	2022 年 6 月 30 日	2021 年 12 月 31 日
----	-----------------	------------------

库龄	2022年6月30日				2021年12月31日			
	账面余额	占比	存货跌价准备	计提比例	账面余额	占比	存货跌价准备	计提比例
1年以内	6,907.95	91.38%	92.66	1.34%	7,682.40	91.97%	33.70	0.44%
1年以上	651.95	8.62%	641.70	98.43%	670.79	8.03%	625.60	93.26%
合计	7,559.90	100.00%	734.36	9.71%	8,353.19	100.00%	659.30	7.89%
库龄	2020年12月31日				2019年12月31日			
	账面余额	占比	存货跌价准备	计提比例	账面余额	占比	存货跌价准备	计提比例
1年以内	3,496.58	80.70%	52.44	1.50%	5,419.34	74.53%	114.32	2.11%
1年以上	836.00	19.30%	497.70	59.53%	1,852.25	25.47%	585.13	31.59%
合计	4,332.58	100.00%	550.14	12.70%	7,271.58	100.00%	699.45	9.62%

公司库龄一年以上的存货余额分别为 1,852.25 万元、836.00 万元、670.79 万元和 651.95 万元，占存货账面余额比例分别为 25.47%、19.30%、8.03% 和 8.62%，库龄一年以上的存货金额和占比呈下降趋势，一年以上存货的存货跌价准备金额计提比例分别为 31.59%、59.53%、93.26% 和 98.43%，计提比例逐年上升。

2、报告期各期末，公司蓝牙音频传感网 SoC 芯片存货跌价准备计提情况

报告期内，公司蓝牙音频传感网 SoC 芯片相关存货余额分别为 6,360.64 万元、3,485.93 万元、6,153.14 万元和 7,009.62 万元，占存货余额比例分别为 87.47%、80.46%、73.66% 和 92.72%，占比较高，其存货跌价准备计提情况具体如下：

单位：万元

库龄	2022年6月30日				2021年12月31日			
	账面余额	占比	存货跌价准备	计提比例	账面余额	占比	存货跌价准备	计提比例
1年以内	6,616.70	94.39%	92.06	1.39%	5,740.68	93.30%	3.29	0.06%
1年以上	392.92	5.61%	382.67	97.39%	412.46	6.70%	397.26	96.32%
合计	7,009.62	100.00%	474.73	6.77%	6,153.14	100.00%	400.55	6.51%
库龄	2020年12月31日				2019年12月31日			
	账面余额	占比	存货跌价准备	计提比例	账面余额	占比	存货跌价准备	计提比例
1年以内	3,117.42	89.43%	16.41	0.53%	4,969.12	78.12%	89.47	1.80%
1年以上	368.51	10.57%	188.79	51.23%	1,391.52	21.88%	298.28	21.44%
合计	3,485.93	100.00%	205.20	5.89%	6,360.64	100.00%	387.76	6.10%

报告期内，公司蓝牙音频传感网 SoC 芯片销量分别为 3,046.81 万颗、2,636.03

万颗、2,523.18 万颗和 1,307.62 万颗，产销率分别为 119.06%、126.71%、80.18% 和 131.87%，2020 年受疫情和终端产品推出节奏的影响，公司全年销量较上年有所下降，2020 年下半年开始受上游产能持续紧张和下游终端市场需求的恢复，存货金额减少 2,874.71 万元，降幅 45.20%，导致 2020 年产销率提高，存货跌价率提高。

2021 年公司 WS9623 系列产品进入迭代周期，主要产品 WS9638 系列定位高端市场，终端市场容量相对较小，导致销量较上年有所下降。公司为应对疫情带来的不确定性和下游旺盛需求，增加库存备货，库龄一年以内的存货金额增加 2,623.26 万元，增幅 84.15%，导致 2021 年产销率下降，存货跌价率下降。

2022 年上半年，公司下游需求持续旺盛，公司存货周转率提高，产销率提高，存货期后销售结转情况符合预期。

3、报告期内，公司与同行业存货跌价准备率情况如下：

公司名称	2021 年 12 月 31 日	2020 年 12 月 31 日	2019 年 12 月 31 日
恒玄科技	2.08%	4.78%	2.19%
炬芯科技	5.73%	14.90%	16.21%
中科蓝讯	0.91%	0.24%	0.11%
博通集成	8.88%	10.47%	7.08%
希荻微	1.98%	15.08%	8.43%
赛微微电	—	8.54%	17.77%
赛芯电子	6.27%	4.34%	8.88%
行业平均	4.31%	8.34%	8.67%
发行人	7.89%	12.70%	9.62%

注：同行业上市公司数据来源于其各年度报告或其招股说明书。

报告期内，从计提比例来看，公司的存货跌价计提比例高于同行业可比公司平均水平，且其变动趋势基本与行业一致，较同行业可比公司计提较为充分。

综上，公司的存货跌价计提政策与计提比例具有合理性和谨慎性，符合公司经营实际情况和行业惯例。

五、存货在深圳、香港仓库及在主要外协厂的分布情况，包括但不限于存货对应的主要产品、数量、金额及占比情况，与发行人业务流程及规模是否匹配

报告期各期末，公司的存货主要分布情况如下：

单位：万颗、万片、万元

存货类别	存放地点	2022年6月30日			2021年12月31日		
		数量	金额	占比	数量	金额	占比
库存商品	香港仓库	689.61	2,119.67	28.04%	979.96	2,395.08	28.67%
	外协厂	109.45	852.57	11.28%	198.70	1,503.30	18.00%
	深圳仓库	2,770.10	352.99	4.67%	3,068.09	1,248.57	14.95%
	其他	1.18	0.87	0.01%	1.18	0.85	0.01%
	小计	3,570.34	3,326.10	44.00%	4,247.93	5,147.81	61.63%
委托加工物资	香港仓库	218.50	287.42	3.80%	104.25	150.89	1.81%
	外协厂	1,254.36	3,926.63	51.94%	824.27	2,402.27	28.76%
	深圳仓库	73.21	19.59	0.26%	251.19	652.05	7.81%
	其他	0.15	0.16	0.00%	0.15	0.16	0.00%
	小计	1,546.22	4,233.80	56.00%	1,179.86	3,205.37	38.37%
合计		5,116.55	7,559.90	100.00%	5,427.79	8,353.19	100.00%
存货类别	存放地点	2020年12月31日			2019年12月31日		
		数量	金额	占比	数量	金额	占比
库存商品	香港仓库	830.71	713.88	16.48%	1,284.28	2,715.20	37.34%
	外协厂	0.02	0.06	0.00%	823.75	1,338.53	18.41%
	深圳仓库	2,518.15	327.97	7.57%	2,341.90	297.77	4.09%
	其他	13.00	53.06	1.22%	11.87	47.00	0.65%
	小计	3,361.89	1,094.98	25.27%	4,461.80	4,398.51	60.49%
委托加工物资	香港仓库	0.05	-	-	4.32	3.35	0.05%
	外协厂	873.70	3,213.44	74.17%	1,097.54	2,869.72	39.46%
	深圳仓库	0.02	3.77	0.09%	-	-	-
	其他	0.01	20.39	0.47%	0.05	-	-
	小计	873.79	3,237.60	74.73%	1,101.91	2,873.07	39.51%
合计		4,235.68	4,332.58	100.00%	5,563.71	7,271.58	100.00%

报告期各期末，发行人存货主要为库存商品和委托加工物资，发行人采用国内国际集成电路设计行业通行的 Fabless 模式，主要从事芯片的研发、设计和销

售，将晶圆制造、封装和测试等生产环节分别委托给专业的晶圆制造和封装测试企业完成，在此业务模式下，发行人委托加工物资存放于天水华天、日月光集团等主要外协厂的仓库中，库存商品主要存放于香港和深圳的自有仓库。

报告期各期末，公司深圳、香港仓库及在主要外协厂对应的主要产品、数量、金额及占比情况具体如下：

单位：万颗、万片、万元

产品类型	存放地点	2022年6月30日			2021年12月31日		
		数量	金额	占比	数量	金额	占比
蓝牙音频传感网 SoC 芯片	外协厂	1,356.14	4,603.12	60.89%	1,022.84	3,617.63	43.31%
	香港仓库	492.63	2,386.45	31.57%	613.22	2,517.89	30.14%
	深圳仓库	19.06	19.01	0.25%	13.71	16.60	0.20%
	其他	1.33	1.03	0.01%	1.33	1.01	0.01%
	小计	1,869.16	7,009.62	92.72%	1,651.10	6,153.14	73.66%
锂电池电源管理芯片	深圳仓库	2,813.93	336.73	4.45%	3,004.45	362.79	4.34%
	外协厂	0.07	146.82	1.94%	0.07	140.35	1.68%
	香港仓库	367.23	18.35	0.24%	422.73	25.90	0.31%
	小计	3,181.24	501.90	6.64%	3,427.25	529.04	6.33%
视频传感网芯片	深圳仓库	10.31	16.84	0.22%	10.31	16.84	0.20%
	香港仓库	48.25	2.28	0.03%	48.25	2.18	0.03%
	外协厂	7.60	29.26	0.39%	0.01	47.58	0.57%
	小计	66.16	48.38	0.64%	58.57	66.61	0.80%
其他	-	-	-	290.86	1,604.40	19.21%	
合计		5,116.55	7,559.90	100.00%	5,427.78	8,353.19	100.00%
产品类型	存放地点	2020年12月31日			2019年12月31日		
		数量	金额	占比	数量	金额	占比
蓝牙音频传感网 SoC 芯片	外协厂	873.53	2,818.78	65.06%	1,325.50	3,759.59	51.70%
	香港仓库	222.71	660.68	15.25%	671.21	2,601.05	35.77%
	深圳仓库	0.02	0.41	0.01%	-	-	0.00%
	其他	1.95	6.06	0.14%	0.87	-	0.00%
	小计	1,098.21	3,485.93	80.46%	1,997.58	6,360.64	87.47%
锂电池电源管理芯片	深圳仓库	2,507.84	314.47	7.26%	2,335.91	284.28	3.91%
	外协厂	0.12	222.94	5.15%	595.79	448.66	6.17%
	香港仓库	556.81	39.19	0.90%	547.21	53.51	0.74%

	小计	3,064.78	576.61	13.31%	3,478.91	786.46	10.82%
视频传 感网 芯片	深圳仓库	10.31	16.84	0.39%	10.31	16.84	0.23%
	香港仓库	51.24	14.02	0.32%	65.85	60.63	0.83%
	外协厂	0.02	11.48	0.26%	-	-	-
	其他	11.06	47.00	1.08%	11.06	47.00	0.65%
	小计	72.63	89.34	2.06%	87.22	124.48	1.71%
其他	0.06	180.69	4.17%	-	-	-	
合计	4,235.68	4,332.58	100.00%	5,563.71	7,271.58	100.00%	

综上，存货在深圳、香港仓库及在主要外协厂的分布情况与公司业务流程及规模相匹配。

六、区分存货存放地点说明具体核查方式、比例、证据，针对存货的存在性、完整性、准确性以及跌价准备计提充分性发表明确意见

（一）区分存货存放地点说明具体核查方式、比例、证据

保荐机构和申报会计师根据存货存放地点及存放类别，针对发行人各期末存货执行了存货监盘和函证程序，具体如下：

1、存货监盘的具体程序

（1）了解和获取公司存货盘存制度及相关的内部控制制度，根据其存货盘存制度和内部控制的有效性，评价盘点时间是否合理；取得公司盘点计划，评价管理层用以记录与控制存货盘点结果的指令和程序；获取发行人的仓库清单以及存货存放地点清单。

（2）编制存货监盘计划，并将计划传达给参与监盘人员。

（3）观察管理层制订的盘点程序的执行情况，检查存货现场的摆放情况、观察存货盘点人员是否按照既定的盘点计划执行盘点程序、对整个盘点过程实施恰当的监督。

（4）检查存货的保管情况，关注货物状态及商品标识验证存货的真实性和可用性，识别是否存在出厂时间较长、毁损或者陈旧的存货。

（5）执行抽盘程序，从存货盘点记录中选取项目追查至存货实物，并选取部分实物追查至存货盘点记录。

(6) 完成监盘工作。监盘工作结束时，再次观察盘点现场，以确定所有应纳入盘点范围的存货均已盘点，对盘点日至财务报表日存货收发情况进行检查，以确定财务报表日账面数据准确，完成监盘小结。

2、对发行人存放在自有仓库的存货进行监盘的比例及结果

报告期各期末，保荐机构和申报会计师对发行人报告期各期末存放在自有仓库的存货监盘情况如下：

单位：万元

项目	2022年 6月30日	2021年 12月31日	2020年 12月31日	2019年 12月31日
香港仓库存货余额合计	2,407.09	2,545.97	713.88	2,715.20
深圳仓库存货余额合计	372.58	1,900.63	331.73	301.12
自有仓库存货余额合计	2,779.67	4,446.60	1,045.61	3,016.32
监盘金额	2,779.67	4,446.60	1,045.61	3,016.32
监盘比例	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
监盘结果	账实相符	账实相符	账实相符	账实相符

3、对发行人存放在外协厂的存货进行监盘和函证：

对于存放于第三方委外加工厂商的存货，保荐机构和申报会计师抽取了重要的第三方进行监盘。2020年以来受新冠疫情影响，未对部分委外加工厂商执行实地监盘程序，采用函证方式进行确认，监盘和函证的具体情况列示如下：

单位：万元

项目	2022年 6月30日	2021年 12月31日	2020年 12月31日	2019年 12月31日
监盘金额	925.13	3,016.95	-	-
函证确认	3,854.07	726.90	2,947.23	3,871.32
监盘、函证确认金额合计	4,779.20	3,743.85	2,947.23	3,871.32
外协厂存货余额	4,779.20	3,905.57	3,213.51	4,208.25
监盘、函证比例合计	100.00%	95.86%	91.71%	91.99%
监盘结果	账实相符	账实相符	账实相符	账实相符

报告期内，发行人按照存货管理制度的相关规定定期对在库存货进行了盘点，建立了较为完善的存货盘点制度，各期末盘点情况良好，不存在重大差异。

保荐机构、申报会计师基于发行人各类型存货具体的位置与状态、各外部机

构对核查程序的支持与限制、疫情不断反复等各种现实情况，设定了各类核查措施/审计程序，符合《企业会计准则》的要求，获取了充分、适当的核查证据。

保荐机构、申报会计师通过实施盘点、函证等核查程序，未发现有重大的存货真实性异常情况。

（二）存货的存在性、完整性、准确性以及跌价准备计提充分性发表明确意见

1、核查程序

针对存货的存在性、完整性、准确性以及跌价准备计提充分性，保荐机构和申报会计师履行了如下核查程序：

（1）访谈公司管理层了解销售、采购、生产和库存情况，了解采购周期和生产周期，以及产品销售情况，了解长库龄产品形成原因、相关产品下游需求情况判断发行人存货是否存在跌价风险，跌价准备计提是否充分。

（2）获取发行人存货收发存明细表、销售明细表、相应销售合同、发货记录、签收单等业务资料，检查报告期末存货的期后结转和销售情况。

（3）了解发行人存货跌价准备的具体计算方法，获取发行人各期末存货库龄分布情况表、跌价准备明细表，存货减值的计算过程。检查存货跌价准备计提依据和方法是否合理，复核存货跌价准备计提、转回或转销的金额是否准确。

（4）结合发行人存货跌价准备政策、产品销售情况，复核存货跌价准备计提，判断计提的充分性。

（5）对于存放在自有仓库的存货，执行实地监盘程序；对于存放在外协厂的存货，执行函证程序或实地监盘。

2、核查意见

发行人存货跌价准备的具体计算方法符合企业会计准则的规定，发行人存货真实存在，计价准确，存货跌价准备计提充分。

七、核查程序及核查意见

（一）核查程序

1、获取报告期内各期采购明细表，访谈了发行人主要供应商，了解主要原材料采购单价变动原因，分析合理性，查阅发行人采购主要原材料的采购合同、订单以及采购单价，并与可比公司的采购情况进行对比分析。

2、获取报告期各期的存货进销存明细表，分析报告期内的主要原材料采购数量、领用数量、产品销售数量、各期末结存数量的是否勾稽，是否具有合理性；结合存货监盘程序，关注存货监盘过程中是否发现未入账的存货。

3、执行采购细节测试，检查采购合同或订单、入库单、发票、付款单据等资料，并与会计记录核对。

4、执行采购截止测试，核查是否存在提前或推迟入库的情况，并与会计记录核对，核查采购的完整性；核查采购是否均已记录在恰当的会计期间，是否存在跨期。

5、对发行人报告期内主要供应商采购发生额、期末余额等进行了独立发函询证，核查采购金额的真实性和准确性，回函覆盖金额占采购金额的比例分别为100.00%、96.94%、96.65%和98.67%。

6、保荐机构对发行人报告期内的主要供应商进行了实地走访或视频访谈，报告期内供应商走访确认的采购金额占比分别为98.98%、91.65%、97.92%和98.13%。

7、结合报告期内各期采购明细表，了解除主要材料之外的其他材料采购情况，查阅采购主要原材料的采购合同、订单以及采购单价；检查主营业务成本的其他成本核算内容以及归集分配是否准确，并分析报告期内的变动原因及合理性。

8、结合报告期各期末存货进销存明细表和公司的生产经营情况，分析报告期内的存货库龄结构、存货构成结构是否具有合理性，了解存货余额变动的的原因。

9、获取发行人存货跌价计提政策并检查政策的合理性，访谈了发行人财务负责人及经办会计，了解发行人报告期各期末存货跌价准备政策的执行情况；获

取报告期内的存货跌价计提明细表，结合报告期各期末的存货库龄明细表，复核存货跌价准备的计提及核算过程；获取报告期内的产销量数据以及查阅同行业存货跌价计提情况，分析公司存货跌价准备变动的原因以及合理性。

10、对报告期内存放在香港仓库、深圳仓库的期末存货执行了监盘程序，对委托加工物资实施监盘或函证程序；监盘过程中询问仓库管理人员，了解存货的流动性及是否有呆滞积压情况；对报告期内的存货执行不限于现场盘点、函证、检查合同、订单、出库签收单等相关程序，以确认存货的真实性、完整性和准确性。

（二）核查意见

1、报告期内发行人主要原材料采购平均单价变动具有合理性；发行人主要原材料采购数量和领用数量、产品销售数量和各期末结存数量勾稽关系合理。

2、报告期内主要原材料中其他采购内容主要为指纹传感网芯片采购相关晶圆及封测服务，主营业务成本中其他成本主要为运保费、IP 授权使用费，两者不存在直接关系，报告期内大幅增长且绝对金额差异较大具有合理性。

3、报告期内公司的存货结构及余额与采购周期及备货政策匹配，各科目波动具有合理性。

4、报告期内发行人按存货跌价政策计提跌价，已充分考虑库龄长、已不再销售或公司已推出新型号替代产品等因素，存货跌价准备计提充分；报告期内的存货跌价准备变动具有合理性。

5、报告期内发行人委托加工物资主要存放于外协厂的仓库中，库存商品主要存放于香港和深圳的自有仓库，存货在深圳、香港仓库及在主要外协厂的分布情况与公司业务流程及规模相匹配。

6、发行人存货跌价准备的具体计算方法符合企业会计准则的规定，发行人存货真实存在，计价准确，存货跌价准备计提充分。

问题 11 关于应收应付和现金流

根据申报材料：（1）报告期各期末，公司应付账款余额分别为 583.84 万元、1,478.98 万元和 2,736.91 万元，主要系公司采购晶圆等原材料及封装测试而产生的应付采购款；（2）公司对蓝牙音频传感网 SoC 芯片客户、视频传感网芯片客户通常采取款到发货的结算方式；2021 年末对创高鑫的应收账款余额为 778.58 万元；（3）2020 年末对芯大新科技公司的应收账款余额为 777.94 万元，未进入公司前五大客户系相关指纹传感网芯片及算法购销业务以净额法核算确认销售收入；（4）报告期内，公司计入当期损益的政府补助金额分别为 3,515.33 万元、2,043.90 万元和 299.18 万元；（5）报告期内，发行人经营活动产生的现金流量净额分别为 5,554.25 万元、1,256.77 万元和-1,919.08 万元，与净利润的差异分别为 3,045.16、1,518.81 万元和-137.06 万元，现金流入逐年减少。

请发行人说明：（1）发行人与主要晶圆、封测供应商的付款约定及实际执行情况，是否存在逾期未支付采购款的情形；区分主要供应商分析应付账款余额与采购金额的匹配性，结合市场供求关系进一步说明应付采购款占比逐年提高的原因及合理性；（2）对主要客户的信用政策及变化情况，各期末应收账款的逾期情况，逾期客户是否存在资金、经营状况异常；创高鑫与下游客户的信用政策及实际执行情况，采购发行人产品先款后货的资金来源，2021 年末存在大额应收账款的原因及合理性；（3）净额法相关业务开展情况，是否存在其他以净额法确认收入的客户；结合交易流程和主要交易条款说明采用净额法核算的原因，货物、资金、单据流转的具体过程及相关内控情况；（4）报告期内收到政府补助金额逐年下降的原因及合理性，与可比公司变动趋势及相关行业政策是否一致；（5）结合前述问题以及具体影响因素，分析经营活动现金流量净额持续恶化的原因及合理性，并在重大事项提示中披露相关风险。

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。

【发行人说明】

一、发行人与主要晶圆、封测供应商的付款约定及实际执行情况，是否存在逾期未支付采购款的情形；区分主要供应商分析应付账款余额与采购金额的匹配性，结合市场供求关系进一步说明应付采购款占比逐年提高的原因及合理性。

(一) 发行人与主要晶圆、封测供应商的付款约定及实际执行情况，是否存在逾期未支付采购款的情形

1、公司与主要供应商的付款约定及实际执行情况

报告期内，公司供应商集中度较高，公司前五大供应商采购金额占当年度采购总额的比例分别为 87.48%、88.79%、89.63%和 96.40%，主要为行业内知名企业公司，符合行业特性；晶圆供应商主要为中芯国际与华润微，封装测试供应商主要为日月光集团与华天科技。

报告期内，公司与前五大供应商的付款约定及实际执行情况如下：

供应商名称	合同付款约定	实际执行情况
中芯国际	月结 30 天	月结 30 天
华天科技	月结 30 天-60 天	月结 30-60 天
华润微	预付款	月结 30 天
日月光集团	月结 30 天	月结 30 天
兆易创新	预付款	预付款
成都芯思源科技有限公司	预付款	预付款

报告期内，公司应付账款主要系公司采购晶圆等原材料及封装测试而产生的应付采购款，公司与主要供应商建立了长期稳定良好的合作关系，公司与主要供应商存在付款期限约定，少量供应商采用预付款的方式。

报告期内，公司与华润微的合同付款约定为预付款，实际执行为月结 30 天，合同约定与实际执行情况不一致，主要系公司与华润微自合作起一直采用月结 30 天的信用政策，后续华润微更新销售协议模板，基于双方过往的合作良好历史和信用，实际执行过程中仍沿用以往信用政策。除上述情况外，公司与主要晶圆、封测供应商的付款约定及实际执行情况一致。

2、逾期未支付采购款的情形及金额占比较低

报告期各期末，公司前五大供应商应付账款余额占期末余额的比例分别为78.81%、84.40%、69.39%和77.11%，前五大供应商应付账款金额、逾期金额、比例情况如下：

单位：万元

项目	2022年6月30日	2021年12月31日	2020年12月31日	2019年12月31日
应付账款余额①	1,088.92	1,899.07	1,248.31	460.12
逾期金额②	1.50	92.93	45.04	25.03
逾期占比③=②/①	0.14%	4.89%	3.61%	5.44%
期后结算金额④	1.50	92.93	45.04	25.03
期后结算比例⑤=④/②	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

报告期内，公司因审批流程和付款时效性而产生少量短暂逾期货款，逾期金额较小，占比较低，逾期应付款项均已在期后支付，公司与供应商就逾期付款事项不存在纠纷或诉讼。报告期各期末，逾期占比整体呈下降趋势，公司加强内部管理，提高审批效率，积极处理影响公司商业信用的事项。

(二) 区分主要供应商分析应付账款余额与采购金额的匹配性，结合市场供求关系进一步说明应付采购款占比逐年提高的原因及合理性。

1、报告期内，主要供应商应付账款余额与采购金额较为匹配

报告期内，公司主要供应商应付账款余额与采购金额的匹配具体情况如下：

单位：万元

截止日	序号	供应商名称	应付账款余额	采购金额	应付账款余额/采购金额
2022年6月30日	1	中芯国际	421.20	3,808.52	11.06%
	2	华天科技	292.63	1,425.12	20.53%
	3	华润微	220.26	1,069.02	20.60%
	4	日月光集团	154.83	572.70	27.04%
	5	兆易创新	-	1,007.30	-
		合计		1,088.92	7,882.66
2021年12月31日	1	中芯国际	644.83	7,709.94	8.36%
	2	日月光集团	668.20	3,928.83	17.01%
	3	兆易创新	-	2,843.04	-

截止日	序号	供应商名称	应付账款余额	采购金额	应付账款余额/采购金额
	4	华天科技	430.62	2,738.78	15.72%
	5	华润微	155.42	2,454.70	6.33%
	合计		1,899.07	19,675.30	9.65%
2020年12月31日	1	中芯国际	529.74	4,553.05	11.63%
	2	华润微	210.21	2,041.27	10.30%
	3	日月光集团	219.01	1,576.88	13.89%
	4	华天科技	289.35	1,538.58	18.81%
	5	兆易创新	-	713.65	-
	合计		1,248.31	10,423.43	11.98%
2019年12月31日	1	华润微	118.80	4,133.75	2.87%
	2	中芯国际	17.55	3,291.31	0.53%
	3	日月光集团	163.96	2,619.11	6.26%
	4	华天科技	159.81	1,347.58	11.86%
	5	成都芯思源科技有限公司	-	1,153.18	-
	合计		460.12	12,544.94	3.67%

2020年、2021年和2022年上半年，前五大供应商应付账款周转率分别为12.20次、12.50次和10.55次，整体较为稳定。报告期内，公司与多数主要供应商的信用期为收到发票后30-60天付款，仅兆易创新和成都芯思源科技有限公司为预付款形式；公司前五大供应商应付账款周转率与自身业务流程基本匹配，具有合理性。

2、应付采购款占比变动分析

报告期各期末，公司应付账款余额与采购金额的匹配情况如下：

单位：万元

项目	2022年6月30日	2021年12月31日	2020年12月31日	2019年12月31日
应付账款余额	1,412.08	2,736.91	1,478.98	583.84
采购总额	8,176.91	21,952.11	11,739.20	14,339.86
应付采购款占比	17.27%	12.47%	12.60%	4.07%
应付账款周转率	7.88	10.41	11.38	8.91

注：应付账款周转率=年化采购总额/应付账款平均余额；2022年1-6月数据已年化；

2019年至2021年，发行人应付账款余额及采购规模均逐年增长，应付账款

余额占采购金额比例分别为 4.07%、12.60%、12.47% 和 17.27%（年化后 8.63%），2019 年应付采购款占比较低，主要系由于公司与成都芯思源科技有限公司以“预付款”信用政策结算采购的金额与占比较高。

公司采购额及应付账款余额的同步增加，与上游产能紧张及公司产品进入终端品牌产品线增加的背景相关；公司应付账款余额增速高于采购额系由于 2020 年下半年开始，随着全球疫情逐步得到控制和终端产品需求的释放，第四季度订单较上年度同期明显增加，公司结合销售预测和上游产能紧张的现实情况，相应增加了主要原材料的采购规模，2019 年、2020 年，公司 12 月份采购金额占全年采购总额的比例分别为 7.91%、13.07%，导致 2020 年末应付账款占比提高。同时，为应对上游产能紧张、保障公司生产销售周转的及时性，公司向日月光、华润微缴纳部分产能保证金。

综上，公司应付账款余额与采购金额存在匹配性，公司应付采购款占比的提高具有商业合理性。

二、对主要客户的信用政策及变化情况，各期末应收账款的逾期情况，逾期客户是否存在资金、经营状况异常；创高鑫与下游客户的信用政策及实际执行情况，采购发行人产品先款后货的资金来源，2021 年末存在大额应收账款的原因及合理性。

（一）对主要客户的信用政策及变化情况，各期末应收账款的逾期情况，逾期客户是否存在资金、经营状况异常

1、主要客户的信用政策及变化情况

公司对不同产品线的客户采取分类管理的方式，根据不同客户的信用情况、经营规模、历史交易情况及付款记录等方面综合评估制定相应的信用政策。报告期内，公司前五大客户的信用政策及变化情况如下：

销售内容	客户名称	信用政策	报告期内是否发生变化
蓝牙音频 传感网 SoC 芯片	创高鑫科技有限公司	2019 年-2021 年：月结 30 天； 2022 年：款到发货	是
	安鼎芯科技有限公司	款到发货	否
	嘉瑞森智能香港有限公司	款到发货	否

销售内容	客户名称	信用政策	报告期内是否发生变化
	范德比尔特（亚太）有限公司	款到发货	否
锂电池电源管理芯片	深圳市派思迪半导体有限公司	月结 60 天	否
	深圳市鑫飞宏电子有限公司	月结 60 天	否
	深圳市金誉半导体股份有限公司	月结 45 天	否
	广东科通电子实业有限公司	月结 60 天	否
	气派科技股份有限公司	款到发货	否

报告期内，公司应收账款周转率分别为 11.72 次/年、11.44 次/年、12.07 次/年和 7.43 次/年（年化后 14.85 次/年），周转天数在 30 天左右，整体上应收账款回款期限与公司主要客户采取的信用政策相匹配。2019 年至 2021 年，公司与创高鑫采取月结 30 天的信用政策进行结算，随着公司上游产能持续处于紧张状态，以及创高鑫自身实力和经营规模的不断扩大，于 2022 年公司与创高鑫调整为款到发货的信用政策。截至本回复出具之日，公司对蓝牙音频传感网 SoC 芯片客户、视频传感网芯片客户主要采取款到发货的结算方式；对于锂电池电源管理芯片客户通常给予 30-60 天的信用期限。

2、各期末应收账款的逾期情况，逾期客户是否存在资金、经营状况异常

报告期各期末，公司应收账款余额前五大客户的金额占应收账款余额的比例分别为 86.42%、92.65%、93.32%和 100.00%，占比较高。报告期各期末，公司应收账款前五大客户应收账款金额、逾期金额、比例情况如下：

单位：万元

项目	2022 年 6 月 30 日	2021 年 12 月 31 日	2020 年 12 月 31 日	2019 年 12 月 31 日
应收账款余额①	1,693.58	1,754.73	2,036.60	1,281.35
逾期金额②	386.33	294.13	169.09	359.17
逾期占比③=②/①	22.81%	16.76%	8.30%	28.03%
期后结算金额④	1,512.44	1,754.73	2,036.60	1,281.35
期后结算比例⑤=④/①	89.30%	100.00%	100.00%	100.00%

注：统计截至本回复出具之日。

报告期内，公司前五大应收账款余额客户的逾期金额合计分别为 359.17 万元、169.09 万元、294.13 万元和 387.31 万元，占其应收账款余额合计金额的比例分别为 28.03%、8.30%、16.76%和 22.81%。

2019 年末和 2021 年末，公司应收账款逾期比例较高，其中 2019 年末，客户 Verisilicon (Hong Kong) Limited，逾期 185.17 万元，主要系由于客户付款审批流程较长，未及时付款造成暂时性逾期；2021 年末，客户深圳市芯大新科技有限公司（以下简称“芯大”）逾期 259.14 万元，主要系由于受疫情影响，客户下游回款周期延长，公司考虑到客户历史信用状况良好，通过与客户协商，将对芯大的信用政策由 60 天调整到 90 天，逾期款项在期后均已收回。前述逾期客户具有稳定的资金来源，资信状况及与发行人历史合作情况良好，预计不存在应收账款无法收回的情况，坏账风险较低，且发行人对应收账款余额及账龄持续进行监控，以把握整体信用风险。报告期各期末，发行人应收账款均已按照应收账款坏账准备计提政策根据账龄计提坏账准备，坏账准备计提充分。

（二）创高鑫与下游客户的信用政策及实际执行情况，采购发行人产品先款后货的资金来源，2021 年末存在大额应收账款的原因及合理性。

1、创高鑫与下游客户的信用政策及实际执行情况

创高鑫与下游客户信用政策已申请豁免披露，报告期内，创高鑫与下游客户信用政策与实际执行情况一致。

2、采购发行人产品先款后货的资金来源，2021 年末存在大额应收账款的原因及合理性

保荐机构通过访谈创高鑫实际控制人刘小义并获取报告期内创高鑫主要财务数据得知，创高鑫采购公司产品的资金主要来源于公司自有资金及历史积累资金；公司自 2016 年开始与创高鑫开始合作，约定采取以月结 30 天的信用政策进行结算。2021 年开始，公司上游产能持续处于紧张状态，且创高鑫自身实力和经营规模不断扩大，公司为提高资金周转效率，与创高鑫协商一致，于 2022 年将信用政策调整为款到发货。2021 年末，公司对创高鑫存在正常销售产生且在信用期内的应收账款。

报告期内，公司与创高鑫信用政策与实际执行情况一致。

三、净额法相关业务开展情况，是否存在其他以净额法确认收入的客户；结合交易流程和主要交易条款说明采用净额法核算的原因，货物、资金、单据流转的具体过程及相关内控情况。

（一）净额法相关业务开展情况，是否存在其他以净额法确认收入的客户

2019年，公司利用自有的指纹传感算法结合外购的指纹传感器及模组进行销售，尝试拓展在多传感器传感网芯片方面的应用领域；同时，指纹芯片业务的扩展可增加公司向上游晶圆及封测供应商采购的整体规模，以增强公司获取产能、议价能力，提高公司供应链的稳定性。

报告期内，公司指纹芯片及算法对应客户共计3家，深圳市芯大新科技有限公司、深圳市迪安杰智能识别科技有限公司、成都海际线智能科技有限公司。公司指纹传感芯片及算法相关产品主要委托中芯国际及华润微进行生产，生产完成后将指纹传感器、外购的指纹传感MCU微处理器及自研的指纹传感算法打包销售给客户；该产品主要应用领域为指纹门锁、门禁、身份证指纹识别终端及指纹支付终端等。

（二）结合交易流程和主要交易条款说明采用净额法核算的原因，货物、资金、单据流转的具体过程及相关内控情况

1、指纹传感网芯片及算法货物、资金、单据流转的具体过程及相关内控情况

指纹传感芯片业务的交易流程，系由公司指纹传感网芯片主要委托中芯国际及华润微进行生产，生产完成后将指纹传感器、外购的指纹传感MCU微处理器及自研的指纹传感算法一并销售给客户。指纹传感芯片业务的货物、资金、单据流转的具体过程及相关内控情况具体如下：

（1）货物流：公司指纹传感网芯片的晶圆供应商主要为中芯国际和华润微，晶圆制造完成后运送至封测厂进行加工；公司指纹传感网芯片的封测供应商主要为日月光集团，封测厂以受托加工的形式对晶圆进行封装测试，产出成品芯片后，公司将指纹网芯片、外购的指纹传感MCU微处理器及自研的指纹传感算法一并销售给客户。

（2）资金流：发行人根据订单约定向晶圆厂和封测厂支付晶圆采购款和封

测费。客户根据订单约定通过电汇或银行承兑汇票方式向发行人支付货款，公司承担了最终产品销售对应账款的信用风险。

(3) 单据流：公司与客户和供应商分别签署合同或订单。①销售环节：公司与客户签署销售合同或订单，货物运输至客户指定收货地点后取得物流签收单据，公司于发货当月向客户开具增值税专用发票。②采购环节：公司与供应商签订框架性协议，日常交易通过订单采购，供应商发货前向公司发送发货单，并于发货当月向公司开具增值税专用发票。

(4) 相关内控情况：公司对货物流、资金流所涉及的资金管理，销售管理，采购管理，存货管理等流程均建立了相应完善的内控管理制度并予以实施。

2、相关交易流程和主要交易条款，以及采用净额法核算的原因

公司接到客户订单后，根据客户需求委托中芯国际及华润微等加工指纹传感器，并外购成品的指纹传感 MCU 微处理器，加工完后将指纹传感器、指纹传感 MCU 微处理器、指纹传感算法一并交付客户。

公司与客户约定的主要交易条款如下：

(1) 产品一经交付给后，产品任何部分随后发生的损失或责任的全部风险转移至需方；

(2) 需方应在收到产品的三个工作日之内查验产品，签收日期为准，逾期无异议，应视为供方提供的产品符合要求；

(3) 产品销售定价中芯片产品具体价格以指纹传感器、指纹传感 MCU 微处理器材料成本加指纹传感算法金额确定。

根据公司与客户约定的主要交易条款，公司此类交易的主要是向客户销售指纹传感算法，芯片为该交易模式中主要原材料，产品交易定价为芯片采购成本加指纹传感算法金额确定，公司在交易中赚取的经济利益主要来自于指纹传感算法收入，并且指纹传感算法的金额在整个指纹芯片交易中占比较低。

因此，此类交易的实质系以收取指纹传感算法费用为目的的指纹芯片销售，根据实质重于形式及谨慎性的原则进行判断，公司将提供植入指纹传感算法的指纹芯片销售业务采用净额法核算，仅确认指纹传感算法相关收入。

四、报告期内收到政府补助金额逐年下降的原因及合理性，与可比公司变动趋势及相关行业政策是否一致。

(一) 报告期内收到政府补助金额逐年下降的原因及合理性

报告期内，公司计入当期损益的政府补助金额及变动情况如下：

单位：万元

项目	2022年 1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
计入当期损益的政府补助	190.23	52.50	113.44	123.04
递延收益摊销计入当期损益的政府补助	550.00	246.68	1,930.45	3,392.28
合计	740.23	299.18	2,043.90	3,515.33

报告期内，公司收到的政府补助主要以蓝牙芯片研发和产业化项目扶持资金等类型补助资金为主。2019年至2021年，公司收到的政府补助呈下降趋势，主要原因有：

(1) 公司收到的政府补助主要以蓝牙芯片研发和产业化项目扶持资金等类型补助资金为主，相关政府补助申请与公司研发项目的进展有较为密切的关联，随着公司前期大量投入研发资金的WS9623、WS9638的顺利量产，相关政府补助随之减少；2022年上半年，随着公司新型号芯片WS9655已完成流片测试，研发阶段持续深入，公司新增“面向智能传感网的低功耗、低延时、高性能人工智能语音芯片研发及产业化”等政府补助资金，使得计入当期损益的政府补助有所增加；(2) 上述相关政府补助均系各级政府和部门对公司科技创新、生产经营给予的补贴和资助，补助项目不具有可持续性，金额具有不可预测性。

(二) 与可比公司变动趋势及相关行业政策是否一致

1、公司与同行业可比公司政府补助变动趋势对比

2019年至2021年，公司与同行业可比公司政府补助变动趋势对比情况如下：

单位：万元

项目	2021年度		2020年度		2019年度
	金额	变动率	金额	变动率	金额
恒玄科技	647.79	-71.88%	2,303.67	128.35%	1,008.84
博通集成	984.32	35.08%	728.71	18.49%	615.01
炬芯科技	2,316.57	-4.65%	2,429.59	-54.79%	5,373.81

项目	2021 年度		2020 年度		2019 年度
	金额	变动率	金额	变动率	金额
中科蓝讯	2,403.23	1284.31%	173.60	167799.31%	0.10
希荻微	375.13	107.01%	181.21	409.46%	35.57
赛微微电	344.86	99.83%	172.58	-4.19%	180.13
中感微	299.18	-85.36%	2,043.90	-41.86%	3,515.33

由上表可知，报告期内，同行业可比公司政府补助波动幅度剧烈，且不存在一致性规律；由于芯片设计行业政府补助大多系产业扶持资金及研发项目补助资金，与企业研发项目进展存在关联性，因此不同公司间政府补助绝对金额及变动趋势差异较大。

2、相关行业政策稳定

国家发改委、财政部、国务院、商务部、科技部等多部门陆续印发了规范、引导、鼓励、规划集成电路行业的发展政策，内容涉及集成电路技术规范、集成电路集群发展支持、集成电路人才培养支持等内容，先后颁布了《国务院关于印发进一步鼓励软件产业和集成电路产业发展若干政策的通知》（国发〔2011〕4号）、《国家集成电路产业发展推进纲要》等政策。各地方政府为促进地区集成电路产业实现跨越式发展，也不断出台相关政策支持集成电路产业的发展。

公司为集成电路行业的企业，与同行业可比公司共同享受上述国家各部门、地方政府颁布的相关政策给与的政策扶持，以及研发和产业化项目的扶持资金、研发设计产业化补助、科技成果转化资金等相关政府补助资金。因此，报告期内，公司政府补助及变动情况主要受研发项目进展影响，与相关行业政策匹配。

五、结合前述问题以及具体影响因素，分析经营活动现金流量净额持续恶化的原因及合理性，并在重大事项提示中披露相关风险

（一）经营活动现金流量净额持续恶化的原因及合理性

报告期各期，公司经营活动现金流量变动情况的主要明细情况如下：

单位：万元

年度	2022年1-6月	2021年	2020年	2019年
销售商品、提供劳务收到的现金（A）	13,424.73	26,588.25	18,594.33	26,667.35
购买商品、接受劳务支付的现金（B）	8,584.89	19,309.67	9,663.28	15,799.40

年度	2022年1-6月	2021年	2020年	2019年
销售收款与采购付款净额 (C=A-B)	4,839.84	7,278.58	8,931.06	10,867.95
收到的政府补助 (D)	745.68	303.86	1,158.87	1,423.86
收到的税费返还 (E)	184.12	-	3.19	-
付现的期间费用支出 (F)	632.60	2,371.27	2,523.03	2,371.89
支付给职工以及为职工支付的现金 (G)	3,870.16	6,415.19	5,434.61	4,881.73
保证金押金净额 (H)	328.50	713.92	-	-422.57
营业外支出中的非常损失 (I)	-	-	580.99	-
其他 (J)	-93.22	-1.14	-297.72	93.48
经营活动产生的现金流量净额 (K=C+D+E-F-G-H-I+J)	845.16	-1,919.08	1,256.77	5,554.25
其中:净额法销售收款与采购付款现金流 净额 (L)	920.30	-967.42	126.69	-114.21
扣除净额法相关业务现金流后的经营活 动现金流量净额 (M=K-L)	-75.14	-951.66	1,130.08	5,668.46

如上表所示,报告期内,公司经营活动产生的现金流量净额主要系受各年度销售收款与采购付款现金流、收到的政府补助金额、支付给职工以及为职工支付的现金等项目的综合影响。

1、销售收款与采购付款净额呈逐年减少趋势

销售和采购规模的变动系公司经营性现金流波动的最主要因素。报告期内,公司销售收款与采购付款净额呈逐年减少趋势,主要系由于(1)2020年,受产品迭代及疫情因素影响,公司销售规模有所下降,销售收款随之减少,使得当期销售收款与采购付款净额同比下降1,936.89万元;(2)2021年,公司根据上游产能紧张和下游销售规模的扩大的情况,提前委外生产备货导致采购付款增加,使得购买商品、接受劳务支付的现金增加明显多于销售收到的现金增加额,当期销售收款与采购付款净额同比下降1,652.48万元。

2、收到的政府补助金额呈逐年减少趋势

公司收到的政府补助为1,423.86万元、1,158.87万元、303.86万元和745.68万元。报告期内,收到政府补助的变动原因详见本问询回复“问题11关于应收应付和现金流”之“四、报告期内收到政府补助金额逐年下降的原因及合理性,与可比公司变动趋势及相关行业政策是否一致”之“(一)报告期内收到政府补助金额逐年下降的原因及合理性”。

3、支付给职工以及为职工支付的现金的变动

报告期内，公司支付给职工以及为职工支付的现金逐年增加，主要系由于公司员工人数持续增加及调整薪资政策所致。

4、营业外支出中的非常损失

2020 年度，公司出纳王某遭受网络诈骗，导致公司遭受银行存款损失 580.99 万元；

5、收到的税费返还

2022 年 1-6 月，公司收到税费返还 184.12 万元，主要为期初留抵税额退税款。

6、公司开展净额法业务对经营性现金流的影响

考虑产能协同性及为未来在指纹传感网芯片领域初步布局，公司 2019 年开始在指纹传感芯片及算法方面进行了一些初步尝试，公司利用自有的指纹传感算法结合外购的指纹传感器及模组进行销售，根据实质重于形式及谨慎性的原则进行判断，公司将提供植入指纹传感算法的指纹芯片销售业务采用净额法核算，净额法相关业务在报告期内的具体开展情况详见本题回复之“三、净额法相关业务开展情况，是否存在其他以净额法确认收入的客户；结合交易流程和主要交易条款说明采用净额法核算的原因，货物、资金、单据流转的具体过程及相关内控情况”。报告期内，公司开展净额法业务对现金流的影响具体如下：

单位：万元

年度	2022 年 1-6 月	2021 年	2020 年	2019 年
净额法销售收款总额 (A)	1,471.66	2,847.51	1,129.66	1,630.75
净额法采购付款总额 (B)	551.36	3,814.93	1,002.97	1,744.96
净额法销售收款与采购付款现金流净额 (C=A-B)	920.30	-967.42	126.69	-114.21
发行人销售收款与采购付款净额 (D)	4,839.84	7,278.58	8,931.06	10,867.95
净额法现金流净额占比 (E=C/D)	19.02%	-13.29%	1.42%	-1.05%
经营活动产生的现金流量净额 (F)	845.16	-1,919.08	1,256.77	5,554.25
扣除净额法相关业务现金流后的经营活动现金流量净额 (G=F-C)	-75.14	-951.66	1,130.08	5,668.46

如上表所示，报告期内，公司经营活动产生的现金流量净额为 5,554.25 万元、

1,256.77 万元、-1,919.08 万元和 845.16 万元，净额法现金流净额占销售收款与采购付款净额的比例分别为-1.05%、1.42%、-13.29%和 19.02%;2021 年和 2022 年 1-6 月，净额法销售收款与采购付款现金流净额占比较高主要系由于销售及采购付款周期差异所致。

报告期内，净额法相关业务现金流量净额合计现金流量净额为-34.64 万元，对经营活动产生的现金流量净额影响较小。

综上所述，公司经营活动现金流量净额逐年减少，主要受各年度销售收款与采购付款现金流、收到的政府补助金额、支付给职工以及为职工支付的现金等项目的综合影响，与公司实际经营情况相符，随着公司销售规模的扩大已得到一定缓解。

（二）在重大事项提示中披露相关风险

公司已在招股说明书“重大事项提示”之“二、特别风险提示”及“第四节风险因素”之“六、财务风险”部分补充披露如下：

“（十）经营活动现金流量净额波动的风险

2019 年、2020 年、2021 年和 2022 年 1-6 月，公司经营活动产生的现金流量净额分别为 5,554.25 万元、1,256.77 万元、-1,919.08 万元和 845.16 万元，各期经营活动现金流量净额存在一定波动。公司目前处于业务发展阶段，随着公司经营规模的持续扩大，营运资金需求日益增加，如果客户不能及时履行产品结算义务，供应商改变对公司的信用政策或公司资金周转及使用效率降低，可能导致公司出现流动性风险。”

六、核查程序及核查意见

（一）核查程序

保荐机构、申报会计师履行了如下核查程序：

1、访谈发行人总经理及采购部门负责人，了解发行人与采购相关的内部控制，与主要供应商相关业务的付款安排情况；获取发行人与主要供应商签订的采购合同，核查付款约定、具体执行情况及是否存在逾期未支付采购款的情形。

2、获取发行人各期采购明细表和主要供应商应付账款明细表，核查应付账

款余额与原材料采购总额匹配性，分析应付采购款占比逐年提高的原因及合理性；走访主要供应商，报告期内，经实地走访和视频访谈验证的供应商的采购金额占发行人当年度采购总额的比重分别为 98.98%、97.92%、91.65% 和 98.13%，了解供应商与发行人基本情况、合作背景，采购情况、信用期等情况。

3、对发行人主要供应商报告期各期末的应付账款进行了函证，确认与账面记录情况的一致性，应付账款函证的具体情况如下：

单位：万元

项目	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
应付账款账面余额	1,412.08	2,736.91	1,478.98	583.84
函证确认金额	1,393.92	2,528.80	1,448.72	563.84
函证确认比例	98.71%	92.40%	97.95%	96.57%

4、访谈发行人总经理及销售部门负责人，了解发行人对主要客户的信用政策及报告期内的信用政策变化情况；获取发行人与主要客户签订的销售合同，核查相关条款。

5、获取发行人应收账款明细表，检查应收账款期末构成情况，核查信用期外应收账款；获取报告期内发行人银行流水明细、期后回款情况，核查期末应收账款是否存在逾期情况及逾期应收账款收回情况。

6、走访主要客户，向主要客户了解基本情况、合作背景，销售情况、信用期等情况；对发行人主要客户报告期各期末的应收账款进行了函证，确认与账面记录情况的一致性，应收账款函证的具体情况如下：

单位：万元

项目	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
应收账款账面余额	1,693.58	1,880.26	2,198.09	1,482.64
函证确认金额	1,693.58	1,877.66	2,168.34	1,463.99
函证确认比例	100.00%	99.86%	98.65%	98.74%

7、访谈创高鑫实际控制人刘小义，了解创高鑫与下游客户的信用政策及实际执行情况，采购发行人产品先款后货的资金来源；取得创高鑫主要财务数据，并分析其交易情况与经营规模的合理性；了解创高鑫与发行人信用政策，分析 2021 年末存在大额应收账款的原因及合理性；对报告期内发行人与创高鑫的销售额和应收账款、预收款项（合同负债）进行了函证，核查金额准确性及完整性。

8、访谈发行人销售部门负责人，了解指纹芯片及算法相关业务的开展情况、交易流程、货物、资金、单据流转的具体过程；获取指纹芯片及算法业务主要客户合同，查阅主要交易条款；走访指纹芯片及算法主要客户，了解基本情况、合作背景，销售情况、信用期等情况；对指纹芯片及算法主要客户报告期内的销售额和应收账款进行了函证，核查金额准确性；结合指纹芯片及算法销售的业务实质、交易流程和主要交易条款，分析采用净额法核算的会计处理是否符合企业会计准则的规定。

9、访谈发行人财务部门负责人，了解报告期内取得政府补助的主要事项，报告期内收到政府补助金额逐年下降的原因等情况；获取报告期内政府补助明细表，核查政府补助相关文件、收款凭证等；查询同行业可比公司的公开披露信息，分析政府补助变动趋势与公司差异情况及原因。

10、访谈发行人财务部门负责人，了解报告期内经营活动现金流量净额变动原因；获取发行人各期现金流量表，分析报告期各期净利润与经营活动现金流量金额的差异的合理性；分析经营活动现金流量项目包括公司销售商品、提供劳务收到的现金、购买商品、接受劳务支付的现金、支付职工薪酬、各期收支保证金、收到的政府补助等项目与报表各项目勾稽是否相符。

（二）核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、报告期内，公司与华润微信用政策合同约定与实际执行情况存在差异，主要系公司与华润微自合作起一直采用月结 30 天的信用政策，后续华润微更新销售协议模板，基于双方过往的合作良好历史和信用，实际执行过程中仍沿用以往信用政策。除上述情况外，公司与主要晶圆、封测供应商的付款约定及实际执行情况一致。

2、报告期内，公司因审批流程和付款时效性而产生少量短暂逾期货款，逾期金额较小，占比较低，逾期应付款项均已在期后支付，公司与供应商就逾期付款事项不存在纠纷或诉讼。

3、报告期内，影响公司客户结算类型的主要因素符合商业逻辑，主要客户的信用政策稳定，未发生重大变化，不存在通过放宽信用期刺激销售的情况。公

公司对客户的信用政策合理，符合商业逻辑；公司存在少量应收账款逾期情况，逾期客户不存在资金、经营状况异常等情况，期后收回情况良好。

4、报告期内，创高鑫与下游客户信用政策与实际执行情况一致；创高鑫采购公司产品的资金主要来源于公司自有资金及历史积累资金；2021年末，公司对创高鑫存在正常销售产生且在信用期内的应收账款，存在合理性。

5、报告期内，发行人指纹芯片及算法业务实质系以收取指纹传感算法费用为目的的指纹芯片销售，根据实质重于形式及谨慎性的原则进行判断，公司将提供植入指纹传感算法的指纹芯片销售业务采用净额法核算，仅确认指纹传感算法相关收入，符合会计准则收入确认原则，存在合理性。

6、报告期内，政府补助会计处理符合企业会计准则的规定，报告期内政府补助金额逐年下降与发行人的经营情况相符，具有合理性。

5、经营活动的现金流量项目与资产负债表、利润表相关项目的勾稽关系相符且具有匹配性，经营活动现金流量净额持续减少与发行人的经营情况相符，具有合理性。

问题 12 关于货币资金和资金流水核查

根据申报材料：（1）报告期内，公司货币资金分别为 28,676.95 万元、28,691.40 万元和 25,241.57 万元，同期利息收入分别为 150.81 万元、93.22 万元和 18.73 万元；境外款项占比分别为 46.11%、65.45%和 83.44%，系基于销售收款及境外原材料采购的便利；公司主要供应商多数为境内企业，2020 年发生汇兑损失 748.46 万元；（2）2020 年度，财务人员在未办理审批程序的情况下，擅自调用了公司 U 盾进行客户验证，并在验证过程中受骗完成了网络银行付款操作，给中感微造成直接经济损失 580.99 万元；（3）保荐工作报告对资金流水核查仅有相关程序和结论性意见，未说明对照《首发业务若干问题解答》第 54 项相关要求的核查情况。

请发行人说明：（1）报告期内利息收入、投资收益与货币性资产的匹配关系，公司对境内外货币性资产的管理模式及未来规划，货币性资产汇兑损益的风险控制措施，结合销售收款及境外原材料采购实际发生金额，分析境外存款占比逐年提升的原因及合理性；（2）货币资金在分子公司、境内外公司的分布情况，境内外子公司货币资金调度是否存在外汇管理或法规等实质障碍；相关财务管理制度的规范情况，境内外资金管理环节对职责分离、银行印鉴管理与审批流程等方面的具体规定及实际执行情况。

请保荐机构、申报会计师说明：（1）针对货币性资产的真实、准确、完整所履行的核查程序、证据及结论，重点说明针对境外货币性资产的核查情况；（2）资金流水核查的范围、核查账户数量、取得资金流水的方法、核查完整性、核查金额重要性水平、核查程序、异常标准及确定依据、受限情况及替代措施等；（3）对发行人主要关联方、报告期内注销的关联方、关键岗位人员资金流水的核查情况，分主体汇总列示资金流入的主要来源及支出的主要去向，并对上述事项以及发行人是否存在体外资金循环形成销售回款、承担成本费用的情形发表明确意见。

【发行人说明】

一、报告期内利息收入、投资收益与货币性资产的匹配关系，公司对境内外货币性资产的管理模式及未来规划，货币性资产汇兑损益的风险控制措施，结合销售收款及境外原材料采购实际发生金额，分析境外存款占比逐年提升的原因及合理性

（一）报告期内利息收入、投资收益与货币性资产的匹配关系

报告期内公司利息收入、投资收益与货币性资产的具体情况如下：

单位：万元

会计科目	项目	货币性资产	2022年1-6月	2021年	2020年	2019年
利息收入	活期存款利息收入	银行存款	4.00	5.90	9.38	13.48
	定期存款利息收入	银行存款	-	12.13	77.57	104.06
	结构性存款利息收入	银行存款	-	-	-	3.26
	协定存款利息收入	银行存款	-	0.71	6.27	30.01
投资收益	理财产品	其他流动资产	-	-	20.09	59.34
利息收入、投资收益合计			4.00	18.73	113.30	210.15
期末境内存款			2,912.54	4,180.26	9,913.16	15,453.85
期末境外存款			23,812.77	21,061.31	18,778.24	13,223.10
期末存款合计			26,725.32	25,241.57	28,691.40	28,676.95

如上表所示，报告期内公司利息收入为银行存款利息收入，投资收益为理财产品收益。公司利息收入、投资收益与货币性资产的匹配关系如下：

1、利息收入与货币性资产余额的匹配关系如下：

单位：万元

项目	2022年1-6月	2021年	2020年	2019年
资金平均金额				
美金定期存款平均余额	-	750.36	4,067.55	4,501.09
美金活期存款平均余额	22,821.88	22,619.87	19,599.62	12,926.88
港元活期存款平均余额	39.91	39.70	29.92	16.71
人民币活期存款平均余额	3,121.65	3,404.51	3,946.96	5,185.45

项目	2022年1-6月	2021年	2020年	2019年
人民币结构性存款平均余额	-	-	-	-
人民币协定存款平均余额	-	152.04	1,040.13	2,191.86
利息率				
美金定期存款平均利率	-	0.47%-0.79%	0.94%-2.3%	2.0028%-2.2095%
美金活期存款平均利率	0.001%	0.001%	0.001%	0.001%
港元活期存款平均利率	0.001%	0.001%	0.001%	0.001%
人民币活期存款平均利率	0.30%	0.30%	0.30%	0.30%
人民币结构性存款平均利率	-	-	-	2.24%
人民币协定存款平均利率	-	1.15%及 1.35%	1.15%及 1.35%	1.15%及 1.35%
利息收入（注）				
美金定期存款利息收入	-	5.10	53.83	107.41
美金活期存款利息收入	0.11	0.23	0.20	0.13
港元活期存款利息收入	0.00	0.00	0.00	0.00
人民币活期存款利息收入	4.68	10.21	11.84	15.56
人民币结构性存款利息收入	-	-	-	-
人民币协定存款利息收入	-	1.90	13.00	27.40
利息收入测算合计	4.80	17.44	78.87	150.50
财务费用-利息收入	4.00	18.73	93.22	150.81
差额	0.80	-1.29	-14.35	-0.31

注：用银行存款的期初和期末余额加总后做算数平均，计算出各年资金的平均金额，并将其乘以对应的存款利率，计算出对应利息收入。

根据上述测算可知，利息收入与银行存款余额相匹配。利息收入逐年减少，主要原因为境内存款逐年减少，导致公司定期存款、协定存款及结构性存款的利息收入相应减少；同时，由于公司境外存款均为活期存款且金额逐年增加，境外活期存款利率为 0.001%，远低于境内活期存款利率，导致公司活期存款利息收入逐年减少。

2、投资收益与货币性资产余额的匹配关系如下：

单位：万元

项目	2022年1-6月	2021年	2020年	2019年
理财产品加权年平均余额 (A)（注）	-	-	631.23	1,693.15
投资收益（B）	-	-	20.09	59.34

项目	2022年1-6月	2021年	2020年	2019年
理财产品测算利率 (C=B/A)	-	-	3.18%	3.50%
主要理财产品利率	-	-	2.60%-3.90%	2.60%-3.90%

注：加权年平均余额=∑（每笔本金金额×持有天数÷365）

投资收益为公司购买理财产品产生的收益，各期末理财产品余额与各期投资收益，测算所得的收益率能够与各期购买的主要理财产品利率基本匹配。

（二）公司对境内外货币性资产的管理模式及未来规划

1、公司对境内外货币性资产的管理模式

公司对境内外货币性资产的管理主要遵循《企业会计准则》、《会计基础工作规范》、《企业内部控制基本规范》、《企业内部控制配套指引》等国家制度的规定。报告期内，发行人存放在境外的货币性资产主要为活期存款，公司境内外子公司各自职能相对独立，实际运营中，发行人建立了相关内控制度以确保境内外资金需求的相对独立性：

（1）资金运营方面，发行人通过加强资金营运全过程的管理，统筹协调内部各机构在生产经营过程中的资金需求，切实做好资金在研发、生产、销售等各业务环节的综合平衡，实现资金营运的良性循环，提升资金营运效率；

（2）全面预算方面，发行人根据发展战略和年度生产经营计划，综合考虑预算期内经济政策、市场环境等因素，按照上下结合、分级编制、逐级汇总的程序，编制年度全面预算；以此确保各子公司资金获取及使用情况与其生产经营情况相匹配，未来的资金使用按照公司经营计划进行开支。

2、公司对境内外货币性资产的未来规划

截至2022年6月30日，公司账面货币资金26,725.32万元，境内外货币性资产合计30,491.12万元。公司期末账面货币资金主要用于扩大生产经营规模的原材料采购、产品研发、新增人员等需求。与此同时，公司根据自身规模发展情况，在优先保障现有研发项目投入的前提下，计划适时使用部分自有资金对本次募投项目先行投入。

（三）货币性资产汇兑损益的风险控制措施

报告期内，公司主要销售及采购交易在中国香港地区以美元结算，公司持有

的外币货币性资产受美元兑人民币汇率波动影响产生汇兑损益，汇兑损益对利润规模的影响具体情况如下：

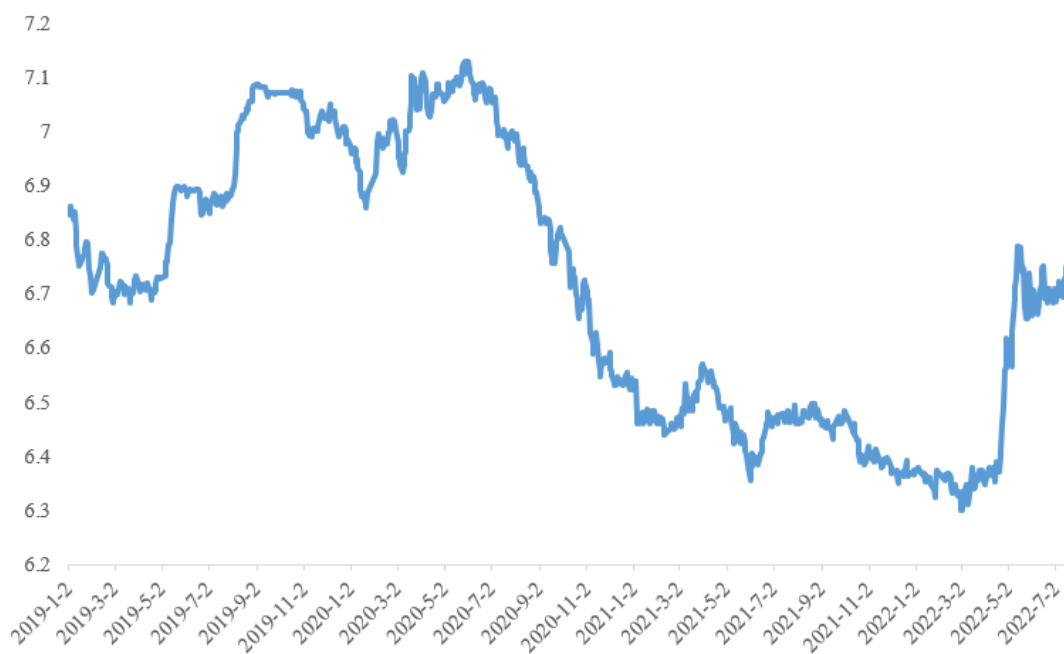
单位：万元

项目	2022年1-6月	2021年	2020年	2019年
汇兑损益	-274.24	32.42	748.46	-37.82
扣除非经常性损益后的净利润	610.22	-2,180.58	-1,577.01	-837.95
汇兑损益占扣非后净利润比例	-44.94%	-1.49%	-47.46%	4.51%

报告期内，公司汇兑损益主要受美元兑人民币汇率波动、结汇时间等因素的影响。

2019年至2022年7月，美元兑人民币汇率波动情况如下：

美元兑人民币汇率波动情况



由上图可知，报告期内，2020年度及2022年上半年汇率波动幅度较大，导致公司在对应期间因外币货币性资产折算产生的汇兑损益较高。

报告期内，公司持续监控公司外币交易和外币资产及负债的规模，以最大程度降低面临的外汇风险。未来，公司相关人员将积极关注外汇市场变动情况及以贸易政策和外汇政策的影响，一方面，公司将根据公司境外业务规模，适度调整外币货币性资产和负债规模；另一方面，采取适当控制结汇时间、规模等灵活的应对措施，积极应对汇率波动风险。此外，公司将会结合资金使用情况适时以签

署远期外汇合约或货币互换合约的方式来达到平抑外汇风险的目的。

（四）结合销售收款及境外原材料采购实际发生金额，分析境外存款占比逐年提升的原因及合理性

报告期内，境外销售收款及境外原材料采购实际发生金额情况如下：

单位：万元

项目	2022年1-6月	2021年	2020年	2019年
境外销售收款（A）	12,495.77	21,826.77	16,607.67	21,568.75
境外原材料采购（B）	8,449.28	15,600.13	8,589.81	13,046.43
销售收款与原材料采购净额（C=A-B）	4,046.49	6,226.65	8,017.85	8,522.31
超本收南京中感微投资款（D）	-	2,009.76	-	-
本创支付南京中感微投资款（E）	-	-	-	4,153.84
支付境内特许权使用费（F）	1,200.00	4,240.17	-	-
境外主要现金流净额（G=C+D-E-F）	2,846.49	3,996.24	8,017.85	4,368.47
境外存款变动额	2,751.46	2,283.07	5,555.14	4,836.31
期末存放在境外的款项总额	23,812.77	21,061.31	18,778.24	13,223.10
期末境外存款占比	89.10%	83.44%	65.45%	46.11%

由上表可知，报告期各期末，公司境外款项余额分别为 13,223.10 万元、18,778.24 万元、21,061.31 万元和 23,812.77 万元，均为公司境外实体公司的银行存款，其中本创国际、创界国际及超本的银行存款存放于中国香港，美国菲特的银行存款存放于美国。

报告期内，公司境外银行存款占比逐年提高的主要原因为（1）报告期内，公司主要销售及采购交易在中国香港地区，为便于结算和经营周转，公司银行存款主要存在于中国香港；公司境外销售规模逐步扩大，经营活动产生的资金积累使得境外货币性资产逐年增加；（2）2019 年，本创支付南京中感微股权投资款 4,153.84 万元，使得当年末境外款项占比相对较低；（3）2021 年，超本收到南京中感微所支付股权投资款 2,009.76 万元，使得 2021 年境外存款占比进一步提高。报告期内，公司境外存款占比逐年提升的趋势符合公司经营业务特点，具备合理性。

二、货币资金在分子公司、境内外公司的分布情况，境内外子公司货币资金调度是否存在外汇管理或法规等实质障碍；相关财务管理制度的规范情况，境内外资金管理环节对职责分离、银行印鉴管理与审批流程等方面的具体规定及实际执行情况

(一) 货币资金在分子公司、境内外公司的分布情况，境内外子公司货币资金调度是否存在外汇管理或法规等实质障碍

报告期内，公司货币资金在分子公司、境内外公司的分布汇总情况如下：

单位：万元

主体	2022.6.30		2021.12.31		2020.12.31		2019.12.31	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
母公司	1,399.01	5.23%	1,252.96	4.96%	822.26	2.87%	1,972.12	6.88%
境外子公司	23,833.32	89.18%	21,081.71	83.52%	18,804.91	65.54%	13,252.13	46.21%
境内子公司	1,182.79	4.43%	2,601.67	10.31%	8,871.64	30.92%	13,095.23	45.66%
境内分公司	310.20	1.16%	305.23	1.21%	192.59	0.67%	357.47	1.25%
合计	26,725.32	100.00%	25,241.57	100.00%	28,691.40	100.00%	28,676.95	100.00%

注：境内指中国大陆境内；境外包含中国香港、美国等地区，下同。

报告期内，公司货币资金在分子公司、境内外公司的分布情况具体如下：

单位：万元

主体	2022.6.30		2021.12.31		2020.12.31		2019.12.31	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
超本有限公司	18,756.16	70.18%	16,916.53	67.02%	16,072.19	56.02%	8,242.20	28.74%
本创国际有限公司	2,538.63	9.50%	1,410.36	5.59%	1,398.93	4.88%	634.92	2.21%
创界国际有限公司	2,523.58	9.44%	2,685.74	10.64%	1,265.60	4.41%	4,356.87	15.19%
无锡中感微电子股份有限公司	1,399.01	5.23%	1,252.96	4.96%	822.26	2.87%	1,972.12	6.88%
无锡中感微电子股份有限公司北京公司	57.34	0.21%	53.64	0.21%	27.35	0.10%	57.17	0.20%
无锡中感微电子股份有限公司上海分公司	33.23	0.12%	47.66	0.19%	23.41	0.08%	41.09	0.14%
无锡中感微电子股份有限公司深圳分公司	18.98	0.07%	18.76	0.07%	11.23	0.04%	17.80	0.06%
南京中感微电子有限公司	758.17	2.84%	884.56	3.50%	8,535.01	29.75%	12,060.94	42.06%
南京中感微电子有限公司上海分公司	34.99	0.13%	52.54	0.21%	37.98	0.13%	49.45	0.17%
南京中感微电子有限	33.84	0.13%	28.37	0.11%	17.08	0.06%	52.12	0.18%

主体	2022.6.30		2021.12.31		2020.12.31		2019.12.31	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
公司深圳分公司								
合肥中感微电子有 限公司	424.62	1.59%	1,717.11	6.80%	336.63	1.17%	1,034.29	3.61%
合肥中感微电子有 限公司北京分公司	131.82	0.49%	104.26	0.41%	75.54	0.26%	137.91	0.48%
合肥中感微电子有 限公司上海分公司	-	-	-	-	-	-	1.93	0.01%
菲特有限公司	14.94	0.06%	69.06	0.27%	68.18	0.24%	18.16	0.06%
合计	26,725.32	100.00%	25,241.57	100.00%	28,691.40	100.00%	28,676.95	100.00%

由上表可知，报告期各期末，公司货币资金主要分布在境外子公司，且以境外款项为主；境外子公司货币资金余额分别为 13,252.13 万元、18,804.91 万元、21,081.71 万元和 23,833.32 万元，均为公司境外实体公司的银行存款，其中本创国际、创界国际及超本的银行存款主要存放于中国香港，美国菲特的银行存款存放于美国。

2019 年，境外子公司本创国际支付南京中感微股权投资款 4,153.84 万元，使得当年末境外子公司占比相对较低；2021 年，境外子公司超本收到南京中感微所支付股权投资款 2,009.76 万元，使得 2021 年境外子公司存款占比有所提高。

（二）境内外子公司货币资金调度是否存在外汇管理或法规等实质障碍

公司境内外子公司主要资金往来为股权增资款及技术使用许可费，针对境内外资金往来，公司已根据相关法律法规及外汇管理条例进行备案登记，具体如下：

1、公司已根据《中华人民共和国公司法》及《中华人民共和国外汇管理条例》等法律法规，就境内外股权增资办理完成了工商变更登记手续，并向国家外汇管理部门办理登记；

2、公司境内外子公司签订《技术使用许可合同》并于中国科学技术局备案登记。

综上所述，根据外汇管理法律法规及境外公司注册地法律，在履行外汇管理法律法规规定的程序前提下，发行人及境内外子公司货币资金调度不存在外汇管理或法规等实质障碍。

（三）相关财务管理制度的规范情况，境内外资金管理环节对职责分离、

银行印鉴管理与审批流程等方面的具体规定及实际执行情况

1、公司已建立资金使用审批流程，规范境内外资金管理环节对职责分离、银行印鉴管理及实际执行情况

2020年11月19日，公司一财务人员（出纳）遭受网络诈骗，不法分子与该财务人员在社交网络上结识后，以让其帮助完成业绩为由，要求其使用公司账户为不法分子进行客户登记。该财务人员在未办理审批程序的情况下，擅自调用了公司兴业银行、中国银行的U盾协助其进行客户验证，并在验证过程中受骗完成了网络银行付款操作，给中感微造成直接经济损失580.99万元。

根据保荐机构与发行人律师对经办派出所民警访谈情况，该笔诈骗资金由中感微转账至实施帮助信息网络犯罪活动行为的卢某、孙某的个人账户，并经由诈骗团伙操作流转至境外。截至本回复出具日，提供个人账户协助诈骗资金流转的卢某、孙某均因涉嫌协助信息网络犯罪被捕，相关涉案账户及后续资金流向均与公司受骗财务人员、中感微及中感微关联方无关。该事件发生后，公司在资金管理环节进一步完善了内控制度，相关财务管理制度具体情况如下：

公司银行存款管理制度规定：公司开立银行账户，财务经理应于每年末根据《公司银行账户信息表》检查各个银行账户的使用效率或特殊用途的，对于闲置不用的账户或没有被使用的特殊目的账户及时进行销户处理，禁止将公司的货币资金以个人或他人名义存入银行账户，禁止出借账户供外单位或个人使用，禁止为外单位或个人代收代支、转账套现；公司指定专人定期核对银行账户，每月至少核对一次，并编制银行存款余额调节表，使银行存款账面余额与银行对账单调节相符。

针对职责分离方面，公司通过网上银行办理资金收付业务，对客户证书、交易密码、数字签名实行由不同的岗位分开管理，出纳拥有网络银行付款提交权限，总经理拥有网络银行的付款审批权限，总经理将其权限授权给相关人员。办理银行所有业务，需经财务总监审批后方可去办理。网上支付人员和批准人员均需自行办理，不得由同一人办理货币资金业务的全过程。只要网银功能许可，增加各个银行的管理盾，由专人管理。

针对银行印鉴管理方面，公司银行印鉴实行分别管理制度，公司财务印章由

财务授权人员保管，法人签名章由本人或其授权人员保管，不得由单独一人保管所有银行印鉴，不得在空白支票和结算凭证上予盖印鉴备用。

报告期内，公司均以银行转账进行交易，无现金收支情况；公司境内外资金管理、银行印鉴管理与审批流程等按照公司相关财务管理制度有效执行。

2、公司于 2020 年 12 月专项制定并实施了《网银管理制度》，规范了公司资金管理环节，对职责分离、银行印鉴管理与审批流程等方面进行了详细规定：

在职责分离方面，公司需办理银行所有业务（更新 U 盾证书、密码重置、U 盾丢失等），需经财务总监审批后方可去办理后续相关手续；网银支付人员与批准人员、管理盾人员应职责分离。

在银行印鉴管理方面，出纳、主管网银会计人员所管的网银密匙应视作财务印章进行管理，并将其密码与网银密钥分开保管。

在审批流程方面，依据各银行要求对网银资金支付进行限额控制，缩小账户的日限额；出纳拥有网络银行付款提交权限，总经理拥有网络银行的付款审批权限，总经理将其权限授权给相关人员。

综上，公司网银管理制度能够有效执行。

【保荐机构、申报会计师说明】

一、针对货币性资产的真实、准确、完整所履行的核查程序、证据及结论，重点说明针对境外货币性资产的核查情况

（一）针对货币性资产的真实、准确、完整所履行的核查程序与核查证据

1、针对货币性资产的真实、准确、完整的核查程序与核查证据

针对货币性资产，保荐机构、申报会计师执行了以下核查程序，并获取相应核查证据：

（1）获取发行人资金管理相关的内部控制制度，了解并测试相关内控设计的合理性和执行的有效性，验证发行人资金管理内部控制设计是否合理并得到有效运行；

（2）保荐机构、申报会计师项目组成员亲自前往发行人及其子公司、分公

司基本户打印公司《已开立银行结算账户清单》并与公司账面记录核对；通过开户清单与公司账户往来的交叉复核，核查账户清单完整性；

(3) 针对发行人境内银行账户，保荐机构、申报会计师项目组根据开户清单中所列银行账户，亲自前往中国银行、中国建设银行、中国工商银行、兴业银行、中国农业银行、交通银行、招商银行、北京银行、宁波银行、平安银行、江苏银行、民生银行、杭州银行、东亚银行与星展银行各境内开户行独立获取发行人及其子公司、分公司银行对账单，并陪同前往人民银行取得企业信用报告；针对发行人境外银行账户，香港星展银行对账单由保荐机构、申报会计师项目亲自前往开户行独立获取，香港汇丰银行对账单由该行直接邮寄至保荐机构单位、申报会计师单位获取，美国银行由保荐机构、申报会计师监督公司财务人员登录银行官方网站下载获取；

(4) 取得发行人报告期内开立账户及销户内部审批程序，并取得银行销户证明，关注销户的原因并确定其具有合理性；关注账户开立的必要性及各账户用途的合理性，是否与实际经营相符；

(5) 对于报告期内未开设银行账户的分公司，保荐机构、申报会计师通过访谈发行人财务总监，了解了成立以来的经营情况，并与发行人及子公司、分公司、发行人董监高及关键岗位、实际控制人及控制的其他公司的流水进行交叉复核；取得了发行人关于未开设银行账户的承诺函，承诺报告期内未实际经营，未开设银行账户，不存在资金流动；

(6) 通过对重要性水平测算，选定人民币 15 万元、港币 15 万元、美元 2 万元作为重要性标准，对重要性标准以上的银行流水和发行人及子公司、分公司的银行日记账逐笔进行双向核对，核对内容包括资金流水发生日期、资金流水金额、交易对手方名称等，核查入账的完整性并印证银行流水的真实性；

(7) 比对发行人及子公司、分公司银行流水各期末余额与账面余额是否一致，是否存在异常情形；

(8) 对核查范围内的银行流水进行分析检查，核查是否存在大额取现、销售收款的交易对手方是否均为客户、采购付款的交易对手方是否均为供应商、是否存在与同一主体连续小额交易或与个人发生的大额交易等各式异常交易；针对

识别出的异常交易，询问公司关于该笔交易的性质及背景，并获取原始交易记录及记账凭证等。

(9) 保荐机构、申报会计师对发行人报告期内的银行账户进行了函证，确认账户及账户余额等重要信息的真实性，核对回函的真实性及银行回函信息。报告期内，银行函证具体情况如下：

单位：万元

项目	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
货币资金余额	26,725.32	25,241.57	28,691.40	28,676.95
其他流动资产（理财产品）	-	-	-	900.00
回函金额	26,725.32	25,241.57	28,691.40	29,576.95
回函比例	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

(10) 获取报告期内发行人与银行签订的理财产品认购委托书、机构型存款认购委托书与保证金协议，检查货币性资产的性质、金额的准确性，并对金融产品的收益进行测算，与实际收益进行比较分析；

(11) 报告期各期，保荐机构、申报会计师已核查发行人资金流水情况如下：

单位：万元

项目	2022年1-6月		2021年度	
	资金流入	资金流出	资金流入	资金流出
金额	17,099.15	15,096.10	28,736.42	27,332.73
核查比例	95.42%	91.70%	95.43%	90.65%
项目	2020年度		2019年度	
	资金流入	资金流出	资金流入	资金流出
金额	21,238.07	21,006.92	26,782.25	19,879.18
核查比例	97.48%	91.15%	94.24%	89.86%

注1：发行人主要使用人民币作为结算货币，上表中在统计外币账户核查金额时按照该币种当月最后一个交易日对人民币的汇率进行换算，汇率数据来源于外汇管理局公布的人民币汇率中间价；

注2：上述统计中均剔除发行人主体内部转账金额。

2、针对境外货币性资产进行的真实、准确、完整的核查程序与核查证据

针对境外货币性资产，保荐机构、申报会计师执行了以下核查程序，并获取相应核查证据：

(1) 获取了发行人境外银行账户的对账单，其中香港星展银行对账单由保

荐机构、申报会计师亲自前往开户行获取，香港汇丰银行对账单由境外银行邮寄取得，美国银行对账单由保荐机构、申报会计师监督公司财务人员登录银行官方网站下载获取；

(2) 将发行人境外银行账户的对账单与公司账户进行交叉复核，核查账户清单的完整性，并与各银行账户信息进行比较，检查境外银行存款金额的准确性、真实性；

(3) 通过对重要性水平测算，选定人民币 15 万元、港币 15 万元、美元 2 万元作为重要性标准，对重要性标准以上的境外银行流水和发行人及子公司、分公司的银行日记账逐笔进行双向核对，核对内容包括资金流水发生日期、资金流水金额、交易对手方名称等，核查入账的完整性并印证银行流水的真实性；报告期内，保荐机构、申报会计师对境外资金流水核查比例分别为 98.14%、98.10%、99.40% 和 99.75%；

(4) 对核查范围内的银行流水进行分析检查，核查是否存在大额取现、销售收款的交易对手方是否均为客户、采购付款的交易对手方是否均为供应商、是否存在与同一主体连续小额交易或与个人发生的大额交易等各式异常交易；针对识别出的异常交易，询问公司关于该笔交易的性质及背景，并获取原始交易记录及记账凭证等；

(5) 保荐机构、申报会计师对发行人所有的境外银行账执行了函证程序，其中香港银行账户拟发询证函由保荐机构、申报会计师亲自设计、封装、邮寄至开户行，保荐机构、申报会计师在收到回函后核实了函证信息、快递信息等，确保回函结果的真实性；针对美国银行账户，保荐机构、申报会计师已独立通过第三方函证平台（Confirmation.com）对其进行函证，并回函至项目组相关人员邮箱，保荐机构、申报会计师核实了电子回函的函证信息、回函邮件地址等，并与函证平台的信息进行比对，确保回函结果的真实性；

(6) 根据函证情况确认账户及账户余额等重要信息的真实性，已经取得境外所有银行账户的回函，并核对回函的真实性及银行回函信息，报告期内境外银行账户回函比例均为 100%。

3、针对货币性资产中的其他往来科目真实、准确、完整的核查程序与核查

证据

针对货币性资产中的如应收账款、其他应收款科目，保荐机构、申报会计师对其产生的对期初金额、期末金额与往来金额执行了函证程序，并核对回函的真实性及回函信息。

针对未回函的主体，保荐机构、申报会计师执行了替代程序如下：

(1) 通过企查查、国家企业信用信息公示系统对未回函的主体了解其成立时间、注册资本、注册地址、经营范围、法定代表人或负责人及股东结构等情况；

(2) 核查构成发行人期末应收账款余额的销售合同或订单、发票、出库签收单等支持性文件；

(3) 核查期初余额是否与上期期末余额一致，并检查期后收款记录。

报告期各期，对发行人针对货币性资产中的如应收账款、其他应收款科目执行函证情况如下：

单位：万元

项目	2022年 6月30日	2021年 12月31日	2020年 12月31日	2019年 12月31日
应收账款				
账面金额	1,693.58	1,880.26	2,198.09	1,482.64
发函金额	1,693.58	1,877.66	2,168.34	1,463.99
发函比例	100.00%	99.86%	98.65%	98.74%
发函回复率	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
函证确认及经替代测试确认的金额	1,693.58	1,877.66	2,168.34	1,463.99
函证确认及经替代测试确认的比例	100.00%	99.86%	98.65%	98.74%
其他应收款				
账面金额	1,042.00	977.65	224.29	232.73
发函金额	868.27	789.85	75.86	73.49
发函比例	83.33%	80.79%	33.82%	31.58%
发函回复率	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
函证确认及经替代测试确认的金额	999.84	915.64	205.35	211.31
函证确认及经替代测试确认的比例	95.95%	93.66%	91.56%	90.80%

(二) 针对货币性资产的真实、准确、完整的核查结论

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

报告期内，发行人的货币性资产真实、准确、完整。

二、资金流水核查的范围、核查账户数量、取得资金流水的方法、核查完整性、核查金额重要性水平、核查程序、异常标准及确定依据、受限情况及替代措施等

（一）资金流水核查的范围、核查账户数量

保荐机构、申报会计师按照《首发业务若干问题解答》第 54 项相关的要求，对发行人及其子公司、分公司、主要关联方、报告期内注销的关联方、实际控制人及其配偶、董事、监事、高级管理人员、核心技术人员、关键岗位人员以及开立或控制的银行账户执行了相应的核查程序，具体核查情况如下：

1、发行人及其子公司、分公司

序号	公司名称	经营状况	账户数量
1	无锡中感微	正常	16
2	无锡中感微深圳分公司	正常	1
3	无锡中感微上海分公司	正常	2
4	无锡中感微北京分公司	正常	1
5	南京中感微	正常	9
6	南京中感微深圳分公司	正常	1
7	南京中感微上海分公司	正常	1
8	合肥中感微	正常	4
9	合肥中感微上海分公司	注销	1
10	合肥中感微北京分公司	正常	1
11	合肥中感微深圳分公司	注销	0
12	创界国际	正常	5
13	超本	正常	4
14	本创国际	正常	7
15	美国菲特	正常	1
总计			54

注：账户数量包括 2019 年至 2022 年 6 月 30 日内已注销账户或零余额账户。

2、发行人主要关联方、报告期内注销的关联方

序号	公司名称	经营状况	账户数量
1	Vimicro Tianjin Corporation	正常	0
2	北京中星天使投资中心（有限合伙）	正常	1
3	珠海中感微	正常	1
4	科盈投资	正常	0
5	堆龙中辰微	正常	1
6	珠海中联微	正常	1
7	珠海中传微	正常	1
8	珠海中超微	正常	1
9	南京顺税微电子有限公司	2019年2月注销	1
总计			7

3、发行人实际控制人及其配偶、董事、监事、高级管理人员、核心技术人员、关键岗位人员

序号	核查对象	职位及关系等	账户数量
1	杨晓东	实际控制人、董事长、总经理、核心技术人员	19
2	纵然	实际控制人配偶	6
3	徐峻晟	董事、副总经理	6
4	曹英海	董事、董事会秘书	16
5	闻霞	监事会主席、职工代表监事	6
6	张玉刚	监事	8
7	祝锋	副总经理	12
8	余萍	财务总监	29
9	王钊	核心技术人员	15
10	徐斌	核心技术人员	14
11	孙君	出纳	11
总计		-	142

注：账户数量包括因营业外、休眠、无交易记录等情况无法获取银行流水的账户

（二）取得资金流水的方法、核查完整性、核查金额重要性水平、核查程序、异常标准及确定依据、受限情况及替代措施

1、取得资金流水的方法、核查完整性

（1）发行人及其子公司、分公司取得资金流水的方法、核查完整性

①保荐机构、申报会计师项目组成员亲自前往发行人及其子公司、分公司基本户打印《已开立银行结算账户清单》，与账户清单进行复核；

②对发行人的银行日记账、财务系统情况进行交叉复核，核查账户清单的完整性；

③保荐机构、申报会计师项目组成员与发行人财务人员一同前往开户行，独立获取发行人及其子公司、分公司的资金流水。

④对已取得的发行人账户往来进行交叉复核，核查账户清单的完整性；

⑤对发行人的开户银行进行函证，确认发行人在相关银行开立账户与报告期内注销账户的情况。

(2) 发行人主要关联方、报告期内注销的关联方

①保荐机构、申报会计师项目组成员通过访谈主要关联方的实际控制人或管理人员，了解了实际控制人控制的其他公司的银行账户开设情况；

②取得各公司的《已开立银行结算账户清单》，并与账户清单进行复核，并获取发行人主要关联方、报告期内注销的关联方的流水。

③取得了主要关联方出具的承诺函，承诺已经提供报告期内全部的银行账户信息。

(3) 发行人实际控制人及其配偶、董事、监事、高级管理人员、核心技术人员及关键岗位人员

①保荐机构、申报会计师对发行人实际控制人及其配偶、董事、监事、高级管理人员、核心技术人员及关键岗位人员进行了访谈，了解其工资户、还贷户、日常消费户等各银行账户情况；

②保荐机构、申报会计师通过云闪付 APP 核查上述人员在各银行开立账户的情况，保留查询的截屏；

③保荐机构、申报会计师项目组成员亲自陪同上述人员前往当地主要银行（中国工商银行、中国农业银行、中国银行、中国建设银行、中国交通银行、兴业银行、招商银行、北京银行、浦发银行），从银行柜台或银行的自助系统查询个人账户、获取报告期内的完整资金流水，对于上述银行未开户的，获取不存在

开卡情况的相关资料；

④根据取得的银行流水进行交叉比对，通过核对自身账户之间的转账交易或其他个人银行流水中出现的与其发生交易的账户等方式，核查相关方银行账户的完整性，并补充获取相关银行对账单的原件；

⑤取得了上述人员出具的承诺函，承诺其已开立、注销和存续的所有借记卡银行账户信息已全部提供。

2、核查金额重要性水平

对于发行人及其子公司、分公司，保荐机构、申报会计师通过对重要性水平测算，以人民币 15 万元、港币 15 万元、美元 2 万元作为重要性标准对上述主体执行核查程序。

对于发行人主要关联方、报告期内注销的关联方，因资金往来金额较小，保荐机构、申报会计师按照 1 万元人民币作为重要性标准对上述主体执行核查程序。

对于发行人实际控制人及其配偶、董事、监事、高级管理人员、核心技术人员及关键岗位人员，保荐机构、申报会计师按照银行流水单笔交易 5 万人民币、5 万港元或 1 万美元以上且交易对手方非本人的作为重要性标准对上述主体执行核查程序。

3、核查程序

（1）发行人及其子公司、分公司核查程序

发行人及其子公司、分公司核查程序请详见“问题 12 关于货币资金和资金流水核查”之“一、针对货币性资产的真实、准确、完整所履行的核查程序、证据及结论，重点说明针对境外货币性资产的核查情况”之“（一）针对货币性资产的真实、准确、完整所履行的核查程序与核查证据”。

（2）发行人主要关联方、报告期内注销的关联方的核查程序

①保荐机构、申报会计师项目组成员通过访谈主要关联方、报告期内注销的关联方的实际控制人或管理人员，了解其实际经营情况、独立性情况与其银行账户开设情况；

②取得各主要关联方的开户清单并与访谈情况比对，针对未开立任何银行账户的公司，取得了其关于报告期内未开设银行账户的承诺；通过与发行人及子公司、分公司、发行人董监高及关键岗位、实际控制人及控制的其他公司的流水进行交叉复核，核查账户清单完整性；

③按照重要性标准对银行流水进行分析核查，核查是否存在大额取现、销售收款的交易对手方是否均为客户、采购付款的交易对手方是否均为供应商、是否存在与同一主体连续小额交易或与个人发生的大额交易等各式异常交易；针对识别出的异常交易，询问主要关联方关于该笔交易的性质及背景，并获取原始交易记录及记账凭证等。

④取得了发行人主要关联方、报告期内注销的关联方出具的承诺函，承诺已经提供报告期内全部的银行账户信息，且不存在向中感微的客户或供应商收付款项、代中感微或通过他人代中感微支付成本、费用等情形或其他为中感微代垫成本费用、进行体外资金循环或特殊利益输送的情形。

(3) 发行人实际控制人及其配偶、董事、监事、高级管理人员、核心技术人员及关键岗位人员核查程序

①保荐机构、申报会计师对实际控制人及其配偶、发行人董监高核及关键岗位人员进行了访谈，了解其工资户、还贷户、日常消费户等各银行账户情况；通过云闪付 APP 核查董监高在各银行开立账户的情况，保留查询的截屏；

②保荐机构、申报会计师项目组成员亲自陪同实际控制人及其配偶、发行人董监高核及关键岗位人员前往中国工商银行、中国农业银行、中国银行、中国建设银行、中国交通银行、兴业银行、招商银行、北京银行，从银行柜台或银行的自助系统查询个人账户、获取报告期内的完整流水信息，对于上述银行未开户的，获取不存在开卡情况的相关资料；

③对报告期内上述人员银行转账记录进行了交叉核对，通过银行流水显示的对手方账户信息确认是否存在未提供的银行账户，分析其是否提供了包括工资户、还贷户、日常消费户等账户，并取得了上述人员出具的已提供全部银行账户流水的承诺函，确保银行账户的完整性；

④按照核查标准，核查上述人员报告期内银行账户流水的是否与发行人客

户、供应商及其关联方存在资金往来，为发行人代垫成本、费用的情形；对于存在异常或金额重大的资金往来，向账户所有人确认具体情形，要求相关人员提供相关资料确认背景原因及合理性；

⑤检查上述人员流水在报告期内是否存在大额或频繁取现的情形，并追查取现后的用途核查其合理性；

⑥取得上述人员关于银行账户完整性的承诺与资金往来交易的说明，承诺其已完整提供报告期内所有的银行对账单，并对存在异常或金额重大的资金往来确认交易原因。

4、异常标准及确定依据

依据中国证监会《首发业务若干问题解答（2020年6月修订）》问题54中关于银行流水核查所需要重点关注方面，同时结合发行人业务模式、采购销售规模、经营状况等，保荐人、申报会计师认定如下情形为异常标准：

（1）发行人及其子公司、分公司的异常标准

①发行人资金流水与其经营活动、资产采购、对外投资不相匹配；

②发行人与实际控制人、董事、监事、高管、关键岗位人员等存在异常大额资金往来；

③发行人存在大额或频繁取现情形且无合理解释的；

④发行人同一账户或不同账户之间，存在金额、日期相近的异常大额资金进出且无合理解释的；

⑤发行人存在大额购买无实物形态资产或服务且相关交易的商业合理性存在疑问的；

⑥发行人实际控制人个人账户大额资金往来较多或者频繁出现大额存取现情形无合理解释的；

⑦实际控制人、董事、监事、高管、关键岗位人员与发行人关联方、客户、供应商存在异常大额往来的；

⑧存在关联方代发行人收取客户款项或支付供应商款项的情形。

(2) 发行人主要关联方、报告期内注销的关联方的异常标准

①主要关联方、报告期内注销的关联方与发行人实际控制人、董事、监事、高管、关键岗位人员等存在异常大额资金往来；

②主要关联方、报告期内注销的关联方存在大额或频繁取现情形且无合理解释的；

③主要关联方、报告期内注销的关联方同一账户或不同账户之间，存在金额、日期相近的异常大额资金进出且无合理解释的；

④主要关联方、报告期内注销的关联方与发行人关联方、客户、供应商存在异常大额往来的；

⑤主要关联方、报告期内注销的关联方代发行人收取客户款项或支付供应商款项的情形。

(3) 发行人实际控制人及其配偶、董事、监事、高级管理人员、核心技术人员及关键岗位人员异常标准

①相关自然人是否存在与发行人全部客户、供应商及主要客户和供应商的实际控制人、主要股东、董事、监事、高级管理人员的资金往来；

②相关自然人是否存在与发行人关联方、发行人其他员工的异常大额资金往来；

③相关自然人是否从发行人处获得大额现金分红款、薪酬或资产转让，或转让发行人股权获得大额股权转让款。

5、受限情况及替代措施

(1) 外部董事、独立董事与外部监事未提供资金流水

外部董事、独立董事与外部监事未实际参与公司经营，出于个人隐私原因未提供个人的资金流水。

保荐机构、申报会计师结合发行人及其子公司、分公司的报告期内银行流水、现金日记账、银行日记账与发行人董监高核及关键岗位的银行流水进行了核查，确保上述人员及其控制或任董事、监事、高级管理人员的关联法人不存在与发行

人的大额异常资金往来。

（2）报告期内注销的关联方的账户完整性核查

报告期内发行人注销的关联方为合肥中感微电子有限公司上海分公司、合肥中感微电子有限公司深圳分公司及南京顺税微电子有限公司。其中合肥中感微深圳分公司未开设银行账户；南京顺税微电子有限公司注销于 2019 年 2 月，已经无法获取《已开立银行结算账户清单》。

针对合肥中感微深圳分公司，保荐机构、申报会计师执行了以下替代程序：

①查阅了该公司注销的审批程序，并对发行人财务总监进行了访谈，了解该分公司实际运营情况与账户开设情况

②对发行人及子公司、分公司、发行人董监高及关键岗位、实际控制人及控制的其他公司的流水进行交叉复核，未发现存在资金往来情况；

③取得了发行人关于未开设银行账户的承诺函，承诺报告期内未实际经营，未开设银行账户，不存在资金流动。

针对南京顺税微电子有限公司，保荐机构、申报会计师执行了以下替代程序：

①查阅了该公司注销的工商档案，并对杨晓东进行了访谈，了解该分公司实际运营情况与账户开设情况

②对发行人及子公司、分公司、发行人董监高及关键岗位、实际控制人及控制的其他公司的流水进行交叉复核，未发现存在资金往来情况；

③取得了实际控制人关于资金流水情况的承诺，承诺已经完整提供了公司 2019 年 1 月 1 日至本承诺出具日已开立、注销和存续的所有银行账户信息。

（3）报告期内主要关联方未开设银行账户的核查

依据对杨晓东等人的访谈，报告期内发行人主要关联方中的 Vimicro Tianjin Corporation、科盈投资有限公司均未开展实际经营，未开立任何银行账户。

保荐机构、申报会计师通过与发行人及子公司、分公司、发行人董监高及关键岗位、实际控制人及控制的其他公司的流水进行交叉复核，确认不存在资金往来情况，并取得了公司出具的未开设银行账户的承诺。

三、对发行人主要关联方、报告期内注销的关联方、关键岗位人员资金流水的核查情况，分主体汇总列示资金流入的主要来源及支出的主要去向，并对上述事项以及发行人是否存在体外资金循环形成销售回款、承担成本费用的情形发表明确意见

（一）对发行人主要关联方、报告期内注销的关联方、关键岗位人员资金流水的核查情况

发行人主要关联方、报告期内注销的关联方、关键岗位人员资金流水的核查情况请详见“问题 12 关于货币资金和资金流水核查”之“二、资金流水核查的范围、核查账户数量、取得资金流水的方法、核查完整性、核查金额重要性水平、核查程序、异常标准及确定依据、受限情况及替代措施等”之“（一）资金流水核查的范围、核查账户数量”。

（二）分主体汇总列示资金流入的主要来源及支出的主要去向

1、发行人主要关联方、报告期内注销的关联方的资金流入主要来源及支出的主要去向

（1）Vimicro Tianjin Corporation、科盈投资有限公司

依据对杨晓东等人的访谈，Vimicro Tianjin Corporation、科盈投资有限公司未开立任何银行账户，亦不存在资金来源及支出，报告期内与发行人不存在业务或资金往来。保荐机构、申报会计师对发行人及子公司、分公司、发行人董监高及关键岗位、实际控制人及控制的其他公司的流水进行交叉复核，并取得了上述公司出具的未开设银行账户的承诺。

（2）北京中星天使投资中心（有限合伙）

2019 年至 2022 年 6 月 30 日，北京中星天使投资中心（有限合伙）未发生单笔 1 万元人民币及以上的资金流水，亦不存在与发行人的业务或资金往来。

（3）堆龙中辰微

2019 年至 2022 年 6 月 30 日，堆龙中辰微的收入主要来源及支出主要去向统计如下：

单位：万元

项目	2022年1-6月		2021年		2020年		2019年	
	收入	支出	收入	支出	收入	支出	收入	支出
往来款	7.20	-	-	-	-	-	-	-
代理记账费用	-	2.65	-	-	-	-	-	-
持股平台出资款	-	3.92	-	-	-	-	-	-
合计	7.20	6.57	-	-	-	-	-	-

(4) 南京顺税微电子有限公司

2019年至注销日，南京顺税微电子有限公司未发生单笔1万元人民币及以上的资金流水。保荐机构、申报会计师对杨晓东进行了访谈，并获取了其出具的承诺函，承诺已经提供报告期内全部的银行账户信息，且不存在向中感微的客户或供应商收付款项、代中感微或通过他人代中感微支付成本、费用等情形或其他为中感微代垫成本费用、进行体外资金循环或特殊利益输送的情形。

(5) 珠海中感微

2019年至2022年6月30日，珠海中感微的收入主要来源及支出主要去向统计如下：

单位：万元

项目	2022年1-6月		2021年		2020年		2019年	
	收入	支出	收入	支出	收入	支出	收入	支出
投资理财	-	-	-	-	-	-	177.01	-
合计	-	-	-	-	-	-	177.01	-

(6) 珠海中传微

2019年至2022年6月30日，珠海中传微的收入主要来源及支出主要去向统计如下：

单位：万元

项目	2022年1-6月		2021年		2020年		2019年	
	收入	支出	收入	支出	收入	支出	收入	支出
持股平台出资款	-	1.80	-	1.50	6.20	-	-	-
合计	-	1.80	-	1.50	6.20	-	-	-

(7) 珠海中超微

2019年至2022年6月30日，珠海中超微的收入主要来源及支出主要去向统计如下：

单位：万元

项目	2022年1-6月		2021年		2020年		2019年	
	收入	支出	收入	支出	收入	支出	收入	支出
持股平台出资款	-	-	-	-	3.68	-	-	-
合计	-	-	-	-	3.68	-	-	-

(8) 珠海中联微

2019年至2022年6月30日，珠海中超微的收入主要来源及支出主要去向统计如下：

单位：万元

项目	2022年1-6月		2021年		2020年		2019年	
	收入	支出	收入	支出	收入	支出	收入	支出
持股平台出资款	-	3.33	-	-	7.43	2.52	-	-
合计	-	3.33	-	-	7.43	2.52	-	-

2、发行人关键岗位人员的关联方的资金流入主要来源及支出的主要去向

2019年至2022年6月30日，实际控制人及其配偶、发行人董事、监事、高级管理人员、核心技术人员及关键岗位人员符合核查标准的资金情况如下：

单位：万元

序号	姓名	资金来源	收入金额	支出金额
1	杨晓东	中星天使拆借资金	1,190.00	1,190.00
		工资奖金	815.82	-
		投资理财	334.16	658.10
		员工持股相关款项	277.02	-
		子女教育	-	222.46
		直系亲属往来	-	118.52
		房屋租赁	-	66.40
		房屋装修	-	28.00
		亲友个人往来	-	18.70
		现金存取	-	14.80
		家政费用	-	4.50
		合计		2,617.00

序号	姓名	资金来源	收入金额	支出金额
2	纵然	个人贷款	210.00	-
		直系亲属往来	107.92	-
		房屋出租	56.08	-
		现金存取	5.00	-
		购置房产	-	304.82
		合计	379.00	304.82
3	徐峻晟	直系亲属往来	991.50	725.67
		自然人借款或还款	189.55	53.02
		工资奖金	171.86	-
		房屋出租	88.80	-
		费用报销	40.08	-
		投资理财	32.10	300.00
		员工持股相关款项	-	72.92
		个人消费	-	65.34
		现金存取	-	56.00
		亲友个人往来	-	12.85
		合计	1,513.88	1,285.79
4	曹英海	工资奖金	99.69	-
		个人贷款	74.00	17.89
		经营商铺收款	67.84	-
		投资理财	38.77	47.85
		直系亲属往来	34.00	55.28
		理财投资	10.40	-
		现金存取	9.98	-
		员工持股相关款项	-	3.23
合计	334.67	124.25		
5	闻霞	工资奖金	59.10	-
		投资理财	20.26	15.00
		直系亲属往来	11.31	10.00
		自然人借款或还款	9.79	9.12
		预支员工福利费用	4.00	-
		员工持股相关款项	0.08	2.22
		现金存取	-	15.70
		采购员工福利	-	5.60
合计	104.53	57.64		

序号	姓名	资金来源	收入金额	支出金额
6	张玉刚	工资奖金	73.67	-
		投资理财	5.00	-
		现金存取	3.06	-
		直系亲属往来	-	13.45
		员工持股相关款项	-	1.95
		合计	81.73	15.40
7	祝锋	投资理财	737.05	865.50
		工资奖金	320.22	-
		自然人借款或还款	94.00	32.00
		现金存取	25.00	25.00
		直系亲属往来	9.83	30.31
		合计	1,186.11	952.81
8	余萍	工资奖金	128.18	-
		自然人借款或还款	5.00	5.00
		直系亲属往来	4.00	-
		投资理财	-	75.00
		合计	137.18	80.00
9	王钊	投资理财	593.11	489.77
		工资奖金	297.36	-
		直系亲属往来	143.00	94.87
		自然人借款或还款	-	34.00
		员工持股相关款项	-	11.11
		合计	1,033.47	629.75
10	徐斌	工资奖金	286.45	-
		现金存取	4.00	1.71
		直系亲属往来	2.70	58.20
		合计	293.15	59.91
11	孙君	直系亲属往来	224.44	85.01
		个人贷款	20.00	75.20
		工资奖金	24.59	-
		购置车辆	-	14.75
		自然人借款或还款	-	5.00
		合计	269.03	179.96

注 1：直系亲属往来包括配偶、父母、配偶父母、子女之间的资金往来；

注 2：涉及美元、港币的账户，采用当年平均汇率折算为人民币。

经核查，上述核查对象存在的异常资金往来情况如下：

杨晓东与其参股公司北京中星天使咨询有限公司发生了资金拆借 1,190 万元，用于支付其 2011 年无锡中感微电子股份有限公司的股权转让款。杨晓东已于 2022 年 1 月间向中星天使咨询有限公司支付了 1,190 万元，支付了其 2011 年的股权对价。

徐峻晟与发行人客户深圳市派思迪半导体有限公司实际控制人周旭东、供应商成都芯思源科技有限公司的实际控制人肖山存在资金往来，具体情况如下：

2019 年 2 月，徐峻晟向周旭东转款 6.85 万元，请周旭东向其子转款 1 万美元用于生活开支。该款项系徐峻晟与周旭东的个人往来，与当期汇率基本一致，保荐机构、申报会计师已经取得了周旭东该时段的交易流水，该笔往来与发行人经营业务无关。

2021 年 3 月，肖山因短期资金周转需求向徐峻晟借款 14.02 万元。同年，徐峻晟委托肖山出差途中代为慰问其资助的贫困学生，双方商定从借款中扣除 1.02 万元作为资助礼品与往返路程的费用，2021 年 10 月肖山还款 13.00 万元，双方债务结清。该笔借款系因肖山个人资金周转需求产生，且已在短期内归还，与发行人经营业务无关。

（三）对上述事项以及发行人是否存在体外资金循环形成销售回款、承担成本费用的情形发表明确意见

1、保荐机构、申报会计师对照《首发业务若干问题解答（2020 年 6 月修订）》问题 54 的要求，对发行人资金流水进行了核查，具体情况如下：

序号	核查事项	是否存在相关情形	情况说明
1	发行人资金管理相关内部控制制度是否存在较大缺陷	否	发行人已经建立了《备用金管理制度》、《网银管理制度》等资金管理内部控制制度，相关制度健全且被有效执行，不存在较大缺陷
2	是否存在银行账户不受发行人控制或未在发行人财务核算中全面反映的情况，是否存在发行人银行开户数量等与业务需要不符的情况	否	保荐机构、申报会计师亲自前往银行获取了发行人开户清单，并进行了银行函证等其他核查程序，发行人银行账户与开户清单、银行函证等情况相符，不存在银行账户不受发行人控制或未在发行人财务核算中全面反映的情况，亦不存在发行人银行开户数量等与业务需要不符的情况
3	发行人大额资金往来是否存在重大异常，是否与公司经营活动、资	否	发行人大额资金流入主要为销售回款，大额资金流出主要是支付采购款项、职工薪酬、委托技术开发费等，不存在重大异常，与公

序号	核查事项	是否存在相关情形	情况说明
	产购置、对外投资等不匹配		司经营活动、资产购置、对外投资等相匹配
4	发行人与控股股东、实际控制人、董事、监事、高管、关键岗位人员等是否存在异常大额资金往来	否	保荐机构、申报会计师对发行人重要性标准以上的资金流水进行了逐笔核对，不存在与实际控制人、董事、监事、高管、关键岗位人员等的异常大额资金往来
5	发行人是否存在大额或频繁取现的情形，是否无合理解释；发行人同一账户或不同账户之间，是否存在金额、日期相近的异常大额资金进出的情形，是否无合理解释	否	保荐机构、申报会计师对发行人重要性标准以上的资金流水进行了逐笔核对，不存在大额或频繁取现的情形，亦不存在同一账户或不同账户之间的金额、日期相近的异常大额资金进出的情形
6	发行人是否存在大额购买无实物形态资产或服务（如商标、专利技术、咨询服务等）的情形，如存在，相关交易的商业合理性是否存在疑问	否	报告期内，发行人委托东南大学无锡集成电路技术研究所、北京欣远盈嘉信息科技有限公司等进行了技术开发，保荐机构、申报会计师查看了委托开发合同与技术文档，并对受托方进行访谈，确认技术开发存在相应商业合理性
7	发行人实际控制人个人账户大额资金往来较多且无合理解释，或者频繁出现大额存现、取现情形	否	保荐机构、申报会计师对实际控制人符合核查标准的资金流水进行了逐笔核对，除在“问题 12”之“三、对发行人主要关联方...”之“（二）分主体汇总列示资金流入的主要来源及支出的主要去向”中的异常情况外，不存在大额资金往来较多且无合理解释或者频繁出现大额存现、取现情形
8	控股股东、实际控制人、董事、监事、高管、关键岗位人员是否从发行人获得大额现金分红款、薪酬或资产转让款、转让发行人股权获得大额股权转让款，主要资金流向或用途存在重大异常	否	保荐机构、申报会计师查阅了发行人的工资明细表，并对实际控制人、董事、监事、高管、关键岗位人员符合核查标准的流水进行了逐笔核对，不存在上述人员从发行人处取得大额现金分红款、薪酬或资产转让款、转让发行人股权获得大额股权转让款的情况
9	控股股东、实际控制人、董事、监事、高管、关键岗位人员与发行人关联方、客户、供应商是否存在异常大额资金往来	否	保荐机构、申报会计师对实际控制人、董事、监事、高管、关键岗位人员符合核查标准的资金流水进行了逐笔核对，并对发行人主要关联方的流水进行了核查，除员工股权激励款项与在“问题 12”之“三、对发行人主要关联方...”之“（二）分主体汇总列示资金流入的主要来源及支出的主要去向”中的异常情况外，上述人员不存在与发行人关联方、客户、供应商异常大额的资金往来
10	是否存在关联方代发	否	保荐机构、申报会计师参照核查标准核查了

序号	核查事项	是否存在相关情形	情况说明
	行人收取客户款项或支付供应商款项的情形。		发行人、发行人主要关联方资金流水与关键岗位人员资金流水，并对主要客户与供应商进行了走访，不存在关联方代发行人收取客户款项或支付供应商款项的情形。

综上所述，保荐机构及申报会计师对照《首发业务若干问题解答（2020年6月修订）》问题54的要求核查后认为：2019年至2022年6月，发行人主要关联方、报告期内注销的关联方、关键岗位人员资金流水不存在重大异常情形，亦不存在体外资金循环形成销售回款、承担成本费用的情形。

2、根据《首发业务若干问题解答（2020年6月修订）》问题54的要求，发行人报告期内不存在以下需要扩大资金流水核查范围的情形：

序号	核查事项	是否存在相关情形
1	发行人备用金、对外付款等资金管理存在重大不规范情形	不存在
2	发行人毛利率、期间费用率、销售净利率等指标各期存在较大异常变化，或者与同行业公司存在重大不一致	不存在
3	发行人经销模式占比较高或大幅高于同行业公司，且经销毛利率存在较大异常	不存在
4	发行人将部分生产环节委托其他方进行加工的，且委托加工费用大幅变动，或者单位成本、毛利率大幅异于同行业	不存在
5	发行人采购总额中进口占比较高或者销售总额出口占比较高，且对应的采购单价、销售单价、境外供应商或客户资质存在较大异常	不存在
6	发行人重大购销交易、对外投资或大额收付款，在商业合理性方面存在疑问	不存在
7	董事、监事、高级管理人员、关键岗位人员薪酬水平发生重大变化	不存在
8	其他异常变化	不存在

经核查，发行人报告期内不存在以上需要扩大资金流水核查范围的情形。

【核查程序】

保荐机构、申报会计师履行了如下核查程序：

1、获取了银行开立户清单及对账单，并与账面银行账户信息进行比较，同时对银行账户、其他货币资金实施了函证程序，复核银行询证函回函，确认各银行存款账户完整性、金额的准确性、真实性；

2、对发行人财务人员进行了访谈，了解了公司银行账户的开设情况、境内外货币资产的管理模式及对未来的使用规划；

3、获取发行人资金管理相关的内部控制制度，了解并测试相关内控设计的合理性和执行的有效性，验证发行人资金管理内部控制设计是否合理并得到有效运行；

4、获取发行人货币资金在分子公司、境内外公司的分布情况，对报告期内的银行存款利息收入、投资收益进行测算，并与财务费用利息收入进行比较分析；

5、查询了报告期内美元兑人民币的汇率情况，并与发行人的汇兑损益情况进行匹配；

6、获取并检查发行人与银行签订的各期理财协议，查阅协议中的相关约定；

7、取得银行对账单进行交叉比对，对重要性标准以上的大额银行流水进行复核，关注资金往来对手方的情况、收付合理性；

8、获取了发行人主要关联方、关键岗位人员的流水，并对重要性标准以上的流水进行逐步核查，对于存在异常或金额重大的资金往来，向其确认该笔款项的具体情形，要求相关人员提供相关资料确认背景原因及合理性。

【核查意见】

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、发行人利息收入减少系由境内外存款结构变化导致，存款利息收入与银行存款余额相匹配；发行人投资收益系发行人购买理财产品产生的收益，测算所得的收益率与主要理财产品利率基本匹配；

2、报告期内公司境外存款占比上升的原因系随公司销售规模的逐步扩大而产生的经营活动资金积累以及偶发性股权投资款，公司境外存款占比逐年提升的趋势符合公司经营业务特点，具备合理性；

3、根据外汇管理法律法规及境外公司注册地法律，在履行外汇管理法律法规规定的程序前提下，发行人及境内外子公司货币资金调度不存在外汇管理或法规等实质障碍；

4、经核查，报告期内发行人的货币性资产真实、准确、完整并在财务报告

上合理披露，发行人主要关联方、报告期内注销的关联方、关键岗位人员资金流水不存在重大异常情形，亦不存在体外资金循环形成销售回款、承担成本费用的情形。

问题 13 关于实际控制人及股东

根据申报材料：（1）2009 年，境外上市公司开曼中星微之境内主体北京中星微设立发行人前身无锡中星微，发行人设立初期专利等部分资产来自于北京中星微；律师工作报告对发行人部分资产来自于上市公司核查情况说明不够充分；（2）2010 年 12 月，北京中星微将无锡中感微 95%股权转让给中星咨询，中星咨询由邓中翰持股 50%、金兆玮持股 25%、杨晓东持股 25%，2011 年 12 月，发行人实际控制人变更为杨晓东；2015 年 7 月和 8 月，邓中翰及中星咨询与外部投资者签署的相关投资协议中明确中星咨询、邓中翰或杨晓东为对赌责任主体；（3）目前杨晓东直接持有并间接控制的发行人股份合计为 36.91%，金兆玮和邓中翰及相关方均为发行人股东；杨晓东和金兆玮共同投资 VimicroChina (Parent) Limited，金兆玮担任董事；邓中翰持有高捷金台 8.33% 股权，高捷金台和新龙壹号的均存在昆山盛景嘉成担任执行事务合伙人的合伙人，新龙壹号与德丰杰龙升、德丰杰叁号和德丰杰贰号为同一控制下企业；根据公开信息查询，杨晓东与邓中翰、金兆玮共同投资中星微技术股份有限公司、北京中星天使投资中心（有限合伙）、中星咨询等主体；（4）发行人与北京中星微、中星咨询等共同投资青岛中星微；（5）发行人员工持股平台中包括 8 名顾问，其中顾问田聪聪因无法取得联系，未支付股权转让款，保荐工作报告对内核会议提出的是否存在实际控制人为员工提供借款情况相关问题未作说明。

请发行人：按照《科创板审核问答（二）》第 8 项的要求，补充披露青岛中星微的股权结构、简要历史沿革等。

请发行人说明：（1）发行人设立初期受让北京中星微部分资产的原因及具体内容、价格公允性，与发行人主营业务的关系，相关专利截至目前的使用情况，是否属于发行人核心技术专利；（2）发行人设立以来的控制权及实际控制人的演变背景、过程及合法合规性，邓中翰放弃公司控制权的原因，与杨晓东共同作为对赌条款责任主体的原因及合理性，有关股东之间是否存在其他约定或利益安排，邓中翰是否与杨晓东实际共同控制发行人；（3）结合题干（3）相关主体间的关系、存在共同对外投资及任职等，分析上述主体之间是否存在《上市公司收购管理办法》第 83 项规定的一致行动关系，相关股份锁定是否符合监管要求；（4）员工持股计划中顾问人数较多的原因及合理性，相关人员与公司是否签署

顾问合同，是否明确顾问的具体职责、期限及参与公司经营管理方式等及实际执行情况；（5）田聪聪处于失联状态、未付股权转让款但获得股权的原因及合理性，是否存在实际控制人为员工或者顾问提供借款情况，是否存在股份代持。

请保荐机构、发行人律师结合《科创板审核问答（二）》第4项、第8项对上述事项进行核查，并发表明确意见。

【发行人补充披露】

一、按照《科创板审核问答（二）》第8项的要求，补充披露青岛中星微的股权结构、简要历史沿革等

发行人已在招股说明书“第五节 发行人基本情况”之“六、发行人控股子公司（孙）公司、分公司及参股公司情况”之“（四）发行人参股公司情况”补充披露如下：“

1、青岛中星微

（1）青岛中星微的基本情况

公司名称	青岛中星微电子有限公司
统一社会信用代码	9137022258781909X0
成立时间	2011年12月27日
入股时间	2011年12月27日
注册资本	5,000万元
实收资本	5,000万元
注册地	山东省青岛市高新区智力岛路1号创业大厦C座606室
主要经营地	山东省青岛市高新区智力岛路1号创业大厦C座606室
经营范围	一般经营项目:技术进出口、货物进出口、代理进出口;计算机软硬件及外围设备的技术开发、技术转让、技术咨询、技术服务;销售计算机软硬件及外围设备;计算机系统集成;销售电子元器件、仪器仪表、办公用品、日用品、机械设备;设计、制作、代理、发布广告;企业管理咨询。(以上范围需经许可经营的,须凭许可证经营)。
股东构成及控制情况	北京中星英才科技有限责任公司为控股股东持有49.00%股权,发行人持有19.00%股权,北京中星微电子有限公司持有18.00%股权,北京中星天使咨询有限公司持有14.00%股权。
主营业务	计算机软硬件及外围设备的技术开发及销售
与发行人主营业务的关系	无

最近一年及一期主要财务数据(年报经青岛大信英德会计师事务所有限公司

审计，半年报未经审计)

单位：万元

项目	2022年6月30日/2022年1-6月	2021年12月31日/2021年度
总资产	8,662.71	8,621.70
净资产	3,180.52	3,148.75
净利润	31.04	-20.28

(2) 青岛中星微的简要历史沿革

青岛中星微成立于2011年12月27日，设立时的注册资本为5,000.00万元，各股东共同签署的《青岛中星微电子有限公司章程》约定股东分两期缴纳注册资本，第一期缴纳3,000.00万元，第二期缴纳2,000.00万元。股权结构为中星英才科技、发行人、北京中星微及中星天使咨询分别持有49.00%、19.00%、18.00%及14.00%的股权。

2011年12月14日，青岛高新技术产业开发区经济发展局核发青高新经注证[2011]223号《关于同意青岛中星微电子有限公司在高新区登记注册的函》。

2011年12月26日及2013年12月23日，经青岛康帮联合会计师事务所(普通合伙)出具的青康帮内验字(2011)第0491号《验资报告》和山东光大恒泰会计师事务所有限责任公司出具的鲁光会青内验字(2013)第1-006号《验资报告》审验，截至2011年12月22日及2013年12月22日，青岛中星微分别收到各股东第一期缴纳的注册资本合计人民币3,000.00万元及第二期缴纳的注册资本合计人民币2,000.00万元。自青岛中星微设立至今，各股东持股比例未发生改变。”

【发行人说明】

一、发行人设立初期受让北京中星微部分资产的原因及具体内容、价格公允性，与发行人主营业务的关系，相关专利截至目前的使用情况，是否属于发行人核心技术专利

(一) 发行人设立初期受让北京中星微部分资产的原因及具体内容、价格公允性

1、受让资产的原因

北京中星微的母公司开曼中星微，曾于 2005 年 11 月在美国纳斯达克证券交易所上市（股票代码：VIMC），并于 2015 年 12 月退市。发行人前身无锡中星微为 2009 年 7 月北京中星微于江苏省无锡市设立的全资子公司。2010 年 11 月，开曼中星微董事会决定将亏损的非核心芯片业务（包括 AIC 模拟电路、MP4、多媒体及蓝牙产品线等）进行剥离（以下简称“业务剥离”），以提高经营业绩及财务表现、发展其安防及视频监控业务。该次业务剥离包括以下流程：

（1）2010 年 12 月由北京中星微向中星天使咨询转让无锡中星微 95% 股权，该次股权转让后北京中星微仍持有 5% 无锡中星微股权，该部分股权于 2012 年 12 月及 2013 年 9 月陆续转让给中星天使咨询；

（2）因业务剥离后北京中星微不再从事相关业务，同时为保障剥离后无锡中星微的正常及独立运营，北京中星微将与业务剥离相关的存货、光罩、专利等资产转让给无锡中星微。

2、受让资产的具体内容及价格公允性

2010 年 11 月 29 日，开曼中星微召开董事会，讨论该次业务剥离计划，并听取董事会特别委员会、审计和财务委员会关于该次业务剥离计划的报告。同日，开曼中星微作出决议，授权董事会特别委员会全权处理该业务剥离相关事宜，关联董事已就该事项进行回避表决。

2010 年 12 月 23 日，开曼中星微董事会特别委员会作出决议，批准并授权公司董事执行该《资产转让协议》。2010 年 12 月 27 日，北京中星微与无锡中星微签署《资产转让协议》，具体内容包括与 AIC 模拟电路、MP4、多媒体及蓝牙产品线等射频芯片设计业务相关的存货、光罩、专利等资产。其中存货、光罩于 2010 年底及 2011 年上半年陆续置入无锡中星微。2011 年 1 月，开曼中星微就该次非核心业务剥离相关事项履行了信息披露义务。

经保荐机构与发行人律师核查，发行人自北京中星微受让资产时，取得了北京中星微母公司开曼中星微董事会及董事会特别委员会的批准，关联董事已回避表决并履行了相应的信息披露程序，因此该次资产转让的价格具有公允性。

（二）受让资产与发行人主营业务的关系，其中受让专利截至目前的使用情况，是否属于发行人核心技术专利

发行人的主营业务为传感网 SoC 芯片的研发、设计与销售，主要产品为蓝牙音频传感网 SoC 芯片、锂电池电源管理芯片和视频传感网芯片等。发行人自北京中星微处受让资产与发行人的主营业务具有一定相关性，为发行人设立初期生产经营所需，但芯片设计行业技术及产品迭代周期通常在 3 至 5 年，发行人自北京中星微受让的存货已在报告期前销售或核销完毕，光罩等固定资产的价值已在报告期前分摊完毕，目前未对发行人主营业务产生影响。

发行人自受让资产以来，通过持续投入研发保持技术及产品竞争力，坚持科技创新，通过持续的研发投入积累形成核心技术，发行人目前有 53 项专利受让自北京中星微，其中境内专利 47 项，境外专利 6 项，除一种补偿电路（专利号：ZL200910081864.X）和 Compensation circuit（专利号：US7889010B2）两项专利外均不属于发行人的核心技术专利（详见本问询回复“问题 1.2 关于例外情形适用”之“三、发行人受让取得专利的具体情况，包括受让原因、价格及公允性，相关主体是否与发行人存在竞争关系、是否存在限制性约定，相关专利在发行人核心技术、产品中的运用情况及重要程度”）。

二、发行人设立以来的控制权及实际控制人的演变背景、过程及合法合规性，邓中翰放弃公司控制权的原因，与杨晓东共同作为对赌条款责任主体的原因及合理性，有关股东之间是否存在其他约定或利益安排，邓中翰是否与杨晓东实际共同控制发行人

（一）发行人设立以来的控制权及实际控制人的演变背景、过程及合法合规性，邓中翰放弃公司控制权的原因

序号	时间	原因及背景	合法合规性	控制权人及持股比例	实际控制人的认定
1	2009 年 7 月	无锡中星微成立	无锡中星微设立，不涉及控制权及实际控制人变更的合法合规性	北京中星微持有 100.00% 股权	邓中翰
2	2010 年 12 月	北京中星微为剥离非核心业务，向中星天使咨询转让无锡中星微 95% 股权	开曼中星微董事会及董事会特别委员会决议同意该次股权转让，并就该次股权转让履行了信息披露程序，该次股权转让及控制权转移合法合规（详见注 1）	中星天使咨询持有 95.00% 股权	邓中翰
3	2011 年 12 月	中星天使咨询将持有的无锡中星微股权按照邓中翰、杨	中星天使咨询已履行相应的决策程序，相关股权转让对价已实际支付，该次股权	邓中翰持有 47.50% 股权	邓中翰

序号	时间	原因及背景	合法合规性	控制权人及持股比例	实际控制人的认定
		晓东、金兆玮在中星天使咨询的持股比例向邓中翰、杨晓东、金兆玮转让其持有的无锡中星微股权	转让不涉及实际控制人变更,控制权的转移合法合规		
4	2011年12月	无锡中星微设立以来,邓中翰、金兆玮未参与公司日常经营。为提高公司业务表现,增强杨晓东控制权,邓中翰、金兆玮分别向杨晓东转让500万股及250万股无锡中星微股权	该次股权转让对价已实际支付,同时该次股权转让的对价为平价转让不涉及个人所得税缴纳。该次股权转让及控制权、实际控制人变更合法合规	杨晓东持有38.75%股权	杨晓东

注:2010年11月29日,开曼中星微召开董事会讨论并通过了转让剥离无锡中星微股权的相关决议,并授权董事会特别委员会全权处理该次股权转让事宜。2010年12月,开曼中星微董事会特别委员会作出决议,同意该次股权转让并于2011年1月3日就该次股权转让履行了信息披露程序。相关股权转让对价已实际支付,该次股权转让及控制权转移合法合规。

发行人前身无锡中星微于2009年7月成立,成立之初的主营业务即为蓝牙射频芯片及模电电路设计,因此由在芯片设计方面具有专业特长及丰富经验、时任北京中星微首席技术官的杨晓东担任无锡中星微的董事长及总经理,无锡中星微从成立之日起的研发及经营活动均由杨晓东主持及管理。

2010年北京中星微决定将与未来主营业务无关的亏损的非核心芯片业务线从上市公司剥离。出于交易便利性考虑,为加快当时上市公司重组节奏,尽快实施聚焦安防及视频监控的发展战略,上述业务及资产重组包含的业务在2010年底均由北京中星天使咨询先行承接,后续进一步处置。2011年无锡中星微在本次重组的过渡期间陆续完成了工商登记、资产及人员转移。为还原本次非核心芯片业务剥离的初衷,2011年12月15日及23日,各方通过将北京中星天使咨询持有的无锡中星微股份先行按比例转让至自然人股东邓中翰、金兆玮及杨晓东,再由邓中翰及金兆玮分别转让部分股权给杨晓东的方式,完成了公司的股权结构调整,实际控制人变更为设立以来一直对公司进行实质性管理的杨晓东。

综上,2010年底重组协议中约定及后续实际运营过程中,无锡中星微均由杨晓东进行实际管理,邓中翰自公司成立以来未曾参与过实际经营与管理。2010年底至2011年底期间公司控股股东北京中星天使咨询为重组过渡期间的股东,

2011 年底公司实际控制人由邓中翰变更为杨晓东具有合理性。

（二）开曼中星微通过下属境内公司北京中星微设立发行人不构成返程投资，北京中星微设立发行人不属于跨境投资

1、开曼中星微通过下属境内公司北京中星微设立发行人不构成返程投资

根据《国家外汇管理局关于境内居民通过特殊目的公司境外投融资及返程投资外汇管理有关问题的通知》（汇发[2005]75 号）第一条之规定返程投资是通过特殊目的公司对境内开展的直接投资活动，而特殊目的公司是指境内居民法人或境内居民自然人以其持有的境内企业资产或权益在境外进行股权融资（包括可转换债融资）为目的而直接设立或间接控制的境外企业。北京中星微为开曼中星微在境内设立的外商投资企业，并非为在境外进行股权融资（包括可转换债融资）而设立的特殊目的公司，故开曼中星微通过下属境内公司北京中星微设立发行人的情形不构成返程投资，不适用返程投资相关外汇管理规定。

2、北京中星微设立发行人不属于跨境投资

根据无锡工商行政管理局新区分局出具的“（02130106）公司设立[2009]第 07270006 号”《无锡工商行政管理局新区分局公司准予设立登记通知书》，发行人设立时的注册资本为 5,000 万元人民币，公司类型为有限公司（法人独资）内资。同时，《中华人民共和国对外贸易经济合作部、国家工商行政管理局〈关于投资投资企业境内投资的暂行规定〉》（2000 年第 6 号）（以下简称“《关于外商投资企业境内投资的暂行规定》”）第二条之规定，外商投资企业境内投资是指在中国境内依法设立，采取有限责任公司形式的中外合资经营企业、中外合作经营企业和外资企业以及外商投资股份有限公司，以本企业的名义，在中国境内投资设立企业或购买其他企业（以下简称“被投资公司”）投资者股权的行为。北京中星微的企业类型为有限责任公司（外国法人独资），以其名义在中国境内投资设立发行人的行为符合《关于外商投资企业境内投资的暂行规定》所规定的境内投资的情形，故北京中星微设立发行人不属于跨境投资，不需要履行跨境投资相关法律法规所规定的程序。

北京中星微于 2009 年 7 月 27 日设立发行人前身无锡中星微电子有限公司时，已履行工商登记及验资程序，取得《验资报告》及《企业法人营业执照》，

设立程序合法合规。

（三）杨晓东与邓中翰共同作为对赌协议主体具有合理性，有关股东之间不存在其他约定或利益安排

2015年无锡中星微计划于全国中小企业股份转让系统挂牌，为优化公司股权结构，经发行人股东商议，由邓中翰向中信资本天津转让2,500,000元无锡中星微出资额。该次股权转让磋商过程中，因邓中翰未实际参与无锡中星微经营，中信资本天津要求由无锡中星微的控股股东、实际控制人杨晓东作为共同合同主体签署“对赌条款”。考虑到中信资本天津作为国内知名的投资机构，引入中信资本天津作为公司股东将对公司业绩及市场表现起到促进作用，故杨晓东同意与邓中翰一起作为共同责任主体与中信资本天津签署相关协议，具有合理性。

中信资本天津已于2017年8月1日于全国中小企业股份转让系统向宁波森泰成长转让其持有的全部发行人股份，现已不是发行人股东。杨晓东、邓中翰已就相关事项作出说明，杨晓东、邓中翰及中信资本天津之间就该次股权转让及后续事项不存在其他约定或利益安排。

（四）未将邓中翰与杨晓东认定为共同实际控制人的原因

根据《上海证券交易所科创板股票发行上市审核问答2》，“法定或约定形成的一致行动关系并不必然导致多人共同拥有公司控制权的情况，发行人及中介机构不应为扩大履行实际控制人义务的主体范围或满足发行条件而作出违背事实的认定。通过一致行动协议主张共同控制的，无合理理由的（如第一大股东为纯财务投资人），一般不能排除第一大股东为共同控制人。实际控制人的配偶、直系亲属，如其持有公司股份达到5%以上或者虽未超过5%但是担任公司董事、高级管理人员并在公司经营决策中发挥重要作用，除非有相反证据，原则上应认定为共同实际控制人。”发行人未将邓中翰认定为公司的共同实际控人的原因如下：

1、邓中翰与杨晓东不存在一致行动关系，根据杨晓东、邓中翰出具的《关于一致行动关系的说明》，二人间不存在口头或书面的一致行动协议或者通过其他一致行动安排谋求共同扩大表决权的情形。

2、邓中翰与杨晓东之间不属于亲属关系，邓中翰及其亲属未在发行人或其

子公司任职，未领取薪酬，未参与发行人的具体财务或经营管理决策，亦不存在向发行人委派或提名日常管理人员的情形，不构成《上海证券交易所科创板股票发行上市审核问答 2》问题 5 中应当认定共同实际控制人的条件。

3、邓中翰直接持有发行人 2.67% 股份、通过高捷金台间接持有发行人 0.05% 股份，合计持有发行人股份 2.72%，低于 5%，持股比例较低。根据公司现行有效的《公司章程》，邓中翰持股比例不足 10%，无法单独向董事会请求召开临时股东大会，对发行人股东大会决策的影响较小，无法对股东大会决议产生实质性影响，对发行人的财务、人事、经营决策不具有实际控制力。同时，邓中翰与实际控制人杨晓东不存在委托持股、一致行动关系或其他利益安排，未认定为发行人共同实际控制人具有合理性。

4、邓中翰已就未与杨晓东共同实际控制发行人出具承诺如下：

“（1）本人不存在谋求获得中感微控制权的意图，不存在单独或与中感微任何其他股东联合谋求对中感微实施直接或间接控制的安排或计划，不会以所持有的中感微股份单独或共同谋求上市公司的实际控制权，不会以委托、征集投票权、协议、联合其他股东以及其他任何方式单独或共同谋求中感微第一大股东或控股股东、实际控制人地位；

（2）本人未与中感微控股股东、实际控制人杨晓东共同实际控制中感微；

（3）本人与杨晓东之间不存在亲属关系，本人亦未在中感微及其下属子公司任职或领取薪水；

（4）本人未参与中感微日常经营，亦未向中感微委派或提名日常管理人员。”

三、结合题干（3）相关主体间的关系、存在共同对外投资及任职等，分析上述主体之间是否存在《上市公司收购管理办法》第 83 项规定的一致行动关系，相关股份锁定是否符合监管要求

（一）上述主体之间是否存在《上市公司收购管理办法》第 83 项规定的一致行动关系

1、各主体间对于《上市公司收购管理办法》第 83 项的具体适用情况如下表所示

序号	规定/主体	情况说明			
		杨晓东、邓中翰、金兆玮	邓中翰与高捷金台	高捷金台与新龙壹号	新龙壹号与德丰杰龙升、德丰杰叁号和德丰杰贰号
1	投资者之间有股权控制关系	不适用	不适用	不适用	不适用
2	投资者受同一主体控制	不适用	不适用	不适用	德丰杰龙升、新龙壹号的执行事务合伙人为北京新龙脉资产管理有限公司或其控制下的其他企业
3	投资者的董事、监事或者高级管理人员中的主要成员，同时在另一个投资者担任董事、监事或者高级管理人员	不适用	不适用	不适用	不适用
4	投资者参股另一投资者，可以对参股公司的重大决策产生重大影响	不适用	邓中翰仅持有高捷金台 8.33% 份额，不对高捷金台的重大决策产生重大影响	不适用	不适用
5	银行以外的其他法人、其他组织和自然人作为投资者取得相关股份提供融资安排	不适用	不适用	不适用	不适用
6	投资者之间存在合伙、合作、联营等其他经济利益关系	杨晓东与邓中翰、金兆玮共同投资中星微技术股份有限公司、北京中星天使	不适用	不适用	不适用

序号	规定/主体	情况说明			
		杨晓东、邓中翰、金兆玮	邓中翰与高捷金台	高捷金台与新龙壹号	新龙壹号与德丰杰龙升、德丰杰叁号和德丰杰贰号
		投资中心（有限合伙）、中星天使咨询等主体，但不存在经济利益关系			
7	持有投资者 30%以上股份的自然人，与投资者持有同一上市公司股份	不适用	不适用	不适用	不适用
8	在投资者任职的董事、监事及高级管理人员，与投资者持有同一上市公司股份	不适用	不适用	不适用	不适用
9	持有投资者 30%以上股份的自然人和在投资者任职的董事、监事及高级管理人员，其父母、配偶、子女及其配偶、配偶的父母、兄弟姐妹及其配偶、配偶的兄弟姐妹及其配偶等亲属，与投资者持有同一上市公司股份	不适用	不适用	不适用	不适用
10	在上市公司任职的董事、监事、高级管理人员及其前项所述亲属同时持有本公司股份的，或者与其自己或者其前项所述亲属直接或者间接控制的企业同时持有本公司股份	不适用	不适用	不适用	不适用
11	上市公司董事、监事、高级管理人员和员工与其所控制或者委托的法人或者其他组织持有本公司股份	不适用	不适用	不适用	不适用
12	投资者之间具有其他关联关系	不适用	不适用	不适用	不适用
是否存在一致行动关系		否	否	否	是

2、各主体是否存在一致行动关系的具体论证

(1) 杨晓东、邓中翰与金兆玮不存在一致行动关系

杨晓东与邓中翰、金兆玮存在共同投资中星微技术股份有限公司、北京中星天使投资中心（有限合伙）、中星天使咨询等主体的情形，但三人之间不构成一致行动关系，具体理由如下：

① 除中星天使咨询持有青岛中星微股权外，报告期内，中星天使咨询和北京中星天使投资中心（有限合伙）未进行其他生产经营活动，三人之间未因共同持有中星天使咨询股权及北京中星天使投资中心（有限合伙）份额而存在经济利益的一致性，不构成一致行动关系；

② 杨晓东作为中星微技术股份有限公司持股比例低于 5% 的少数股东，未参与该公司日常经营，杨晓东与邓中翰、金兆玮未就中星微技术股份有限公司形成共同经营的意思表示，三人之间未达成紧密的合作关系，不构成一致行动关系；

③ 发行人自设立以来，一直由杨晓东进行日常经营管理，邓中翰、金兆玮未参与发行人日常经营，未向发行人委派日常管理人员，三人不存在一致行动关系；

④ 自 2011 年 12 月实际控制权变更以来，邓中翰、金兆玮、杨晓东历次转让公司股份均为自主决策，不存在事先征求任何其他方意见的情形，三人之间不存在一致行动关系；

⑤ 杨晓东、邓中翰、金兆玮在参与发行人决策时均独立行使表决权，不存在相互委托投票、相互征求投票意见等一致行动的情形；

⑥ 根据杨晓东、邓中翰、金兆玮出具的《关于一致行动关系的说明》，三人之间不存在口头或书面的一致行动协议或者通过其他一致行动安排谋求共同扩大表决权的情形。

(2) 邓中翰与高捷金台不存在一致行动关系

邓中翰持有高捷金台 8.33% 份额，但高捷金台作为经备案的私募股权投资基金，具备独立的投资决策流程及投资决策委员会。邓中翰作为高捷金台的有限合伙人仅持有高捷金台 8.33% 份额，未参与高捷金台的日常投资决策及经营。高捷

金台投资包括发行人在内的投资决策行为均为依照其自主投资决策程序进行，邓中翰未对高捷金台的重大决策产生重大影响。同时，邓中翰与高捷金台在参与发行人决策时均独立行使表决权，不存在相互委托投票、相互征求投票意见等一致行动的情形。

根据邓中翰与高捷金台出具的《关于一致行动关系的说明》，邓中翰与高捷金台之间不存在口头或书面的一致行动协议或者通过其他一致行动安排谋求共同扩大表决权的情形。

（3）高捷金台与新龙壹号不存在一致行动关系

昆山嘉成网源投资中心（有限合伙）（持有高捷金台 12.5% 份额）与北京盛景嘉德投资中心（有限合伙）（持有新龙壹号 13% 份额）的私募基金管理人及执行事务合伙人均为昆山盛景嘉成私募基金管理公司，但高捷金台与新龙壹号之间不存在《上市公司收购管理办法》第 83 条规定的一致行动关系。

高捷金台与新龙壹号均为经备案的私募股权投资基金，具备独立的投资决策流程及投资决策委员会。高捷金台与新龙壹号投资包括发行人在内的投资决策行为均为依照其自主投资决策程序进行，且昆山嘉成网源投资中心与北京盛景嘉德投资中心（有限合伙）在高捷金台与新龙壹号中所持有的份额比例较小，均作为普通合伙人未参与日常投资与经营决策。同时，高捷金台与新龙壹号在参与发行人决策时均独立行使表决权，不存在相互委托投票、相互征求投票意见等一致行动的情形。

根据高捷金台与新龙壹号出具的《关于一致行动关系的说明》，高捷金台与新龙壹号之间不存在口头或书面的一致行动协议或者通过其他一致行动安排谋求共同扩大表决权的情形。

（4）新龙壹号、德丰杰龙升、德丰杰叁号与德丰杰贰号存在一致行动关系

新龙壹号与德丰杰龙升、德丰杰叁号和德丰杰贰号为同一控制下的企业，符合《上市公司收购管理办法》第 83 条第 2 款第（二）项之规定，存在一致行动关系。

根据新龙壹号、德丰杰龙升、德丰杰叁号及德丰杰贰号出具的《关于一致行动关系的说明》，除新龙壹号、德丰杰龙升、德丰杰叁号及德丰杰贰号之间因同

一控制存在一致行动关系外，与发行人其他股东均不存在一致行动关系。

（二）上述主体均已就股份锁定作出相应承诺，符合监管要求

1、控股股东、实际控制人杨晓东

杨晓东已就股份锁定事宜作出承诺如下：

“（1）自公司股票上市之日起 36 个月（以下简称“锁定期”）内，不转让或者委托他人管理公司本次发行前已直接或间接持有的公司股份，也不由公司回购该部分股份。

（2）公司上市后 6 个月内，如公司股票连续 20 个交易日的收盘价均低于发行价，或者上市后 6 个月期末（如该日不是交易日，则为该日后第一个交易日）股票收盘价低于发行价的，本人直接或间接持有公司股票的锁定期自动延长 6 个月；在延长锁定期内，本人不转让或者委托他人管理本人直接或间接持有的公司本次发行前已发行的股份，也不由公司回购该部分股份。若上述期间内公司有派发股利、送股、转增股本等除权除息事项的，则按照上海证券交易所的有关规定作除权除息处理。

（3）在公司实现盈利前，自公司股票上市之日起 3 个完整会计年度内，本人不减持本次发行前已直接或间接持有的公司股份。本人自公司股票上市之日起第 4 个会计年度和第 5 个会计年度内，每年减持的首发前股份不得超过公司股份总数的 2%，并应当符合《减持细则》关于减持股份的相关规定。公司盈利后本人直接或间接所持公司股票在锁定期满后 2 年内减持的，股票的减持价格不低于发行价。

（4）本人将严格遵守《公司法》、《证券法》、《上海证券交易所科创板股票上市规则》、《上海证券交易所科创板上市公司自律监管规则适用指引第 1 号——规范运作》、《上市公司股东、董监高减持股份的若干规定》、《上海证券交易所上市公司股东及董事、监事、高级管理人员减持股份实施细则》等法律法规、部门规章及其他规范性文件关于股份锁定的规定，如相关规定发生变化，本人承诺届时将按照最新规定出具补充承诺。

（5）本人将严格遵守已作出的关于所持股份的流通限制及自愿锁定的承诺，如违反上述承诺，除将按照法律、法规、中国证监会和上海证券交易所的相

关规定承担法律责任外，本人还应将因违反承诺而获得的全部收益上缴给公司。”

杨晓东就持股及减持意向的承诺如下：

“（1）本人持续看好公司及其所处行业的发展前景，愿意长期持有公司的股份。

（2）对于公司首次公开发行股票并上市前本单位持有的公司股份，本人将严格遵守已做出的关于所持股份的流通限制及自愿锁定的承诺，在限售期内，不出售本次公开发行前持有的公司股份。

（3）如在本人所持公司股份的锁定期届满后，本人减持股票的，将严格遵守中国证监会及上海证券交易所关于股东减持的相关规定，审慎制定股票减持计划，保证公司的稳定经营，并按照相关规定予以公告。如果在锁定期届满后 2 年内本人拟减持股票的，减持价格不低于发行价。如果公司上市后，发生派息、送股、资本公积转增股本等除权除息事项的，上述发行价将为除权除息后的价格。

（4）若本人拟减持公司股份，将按照届时有效的规则提前披露减持计划，减持股份行为的期限为减持计划公告后 6 个月，减持期限届满后，若拟继续减持股份，则需按照上述安排再次履行减持公告。

（5）本人减持公司股份的方式应符合相关法律、法规、规章的规定，包括但不限于交易所集中竞价交易方式、大宗交易方式、协议转让方式等。

（6）如因本人未履行相关承诺导致公司或其投资者遭受经济损失的，本人将向公司或其投资者依法予以赔偿；若本人因未履行相关承诺而取得不当收益的，则该等收益全部归公司所有。”

2、其他相关主体

邓中翰、金兆玮、高捷金台、新龙壹号、德丰杰龙升、德丰杰叁号、德丰杰贰号已就股份锁定事宜作出承诺如下：

“自公司股票上市之日起 12 个月内，本人/本单位不转让或者委托他人管理本人/本单位已直接或间接持有的发行人公开发行股票前已持有的股份，也不由公司回购该部分股份。”

持股 5%以上股东金兆玮、新龙壹号、德丰杰龙升、德丰杰叁号、德丰杰贰号就持股及减持意向的承诺如下：

“（1）本人/本单位持续看好公司及其所处行业的发展前景，愿意长期持有公司的股份。

（2）对于公司首次公开发行股票并上市前本人持有的公司股份，本人/本单位将严格遵守已做出的关于所持股份的流通限制及自愿锁定的承诺，在限售期内，不出售本次公开发行前持有的公司股份。

（3）如在本人/本单位所持公司股份的锁定期届满后，本人/本单位减持股票的，将严格遵守中国证监会及上海证券交易所关于股东减持的相关规定，审慎制定股票减持计划，保证公司的稳定经营，并按照相关规定予以公告。

（4）若本人/本单位拟减持公司股份，将按照届时有效的规则提前披露减持计划，减持股份行为的期限为减持计划公告后 6 个月，减持期限届满后，若拟继续减持股份，则需按照上述安排再次履行减持公告（本人/本单位持有公司股份低于 5%以下时除外）。

（5）本人/本单位减持公司股份的方式应符合相关法律、法规、规章的规定，包括但不限于交易所集中竞价交易方式、大宗交易方式、协议转让方式等。

（6）如因本人/本单位未履行相关承诺导致公司或其投资者遭受经济损失的，本人/本单位将向公司或其投资者依法予以赔偿；若本人/本单位因未履行相关承诺而取得不当收益的，则该等收益全部归公司所有。”

四、员工持股计划中顾问人数较多的原因及合理性，相关人员与公司是否签署顾问合同，是否明确顾问的具体职责、期限及参与公司经营管理方式等及实际执行情况

（一）员工持股计划中顾问人数较多的原因及合理性

发行人员工持股计划中存在韩强、李珂、田聪聪、吴敏、周鸣秋及韩静六名外部顾问。该六名顾问分别对发行人的境内外市场开拓、投融资等方面作出一定贡献，且对发行人未来的发展态势持积极态度。经与发行人协商一致，发行人决定对该六名外部顾问实施股权激励，入股价格均不低于同期员工入股价格且相关

对价除田聪聪外均已实际支付，具有合理性。

（二）相关人员与公司已签署顾问合同，已明确顾问的具体职责、期限

序号	顾问姓名	是否签署顾问合同	顾问期限	具体职责	实际执行情况
1	韩强	是	2018年7月1日至2028年6月30日	为发行人提供资本运作及投融资相关顾问服务	接受发行人控股股东、实际控制人杨晓东及发行人管理层关于发行人资本运作及境内A股上市相关的口头咨询、参与讨论发行人首次公开发行股票并上市的大致规划等
2	李珂	是	2016年3月23日至2026年3月22日	为发行人提供市场及业务支持相关顾问服务	为发行人发掘境内外潜在客户并及时向发行人管理层反馈集成电路行业客户动态等
3	田聪聪	否	/	为发行人提供视频传感网芯片市场调研及顾问服务	为发行人寻找有潜力的海外合作伙伴，关注视频传感网芯片市场动态并及时向发行人反馈等
4	吴敏	是	2015年10月14日至2025年10月13日	为发行人提供项目管理及原料采购等相关顾问服务	为发行人研发项目管理提出可行性建议，关注发行人行业发展趋势，向发行人提供行业发展战略咨询服务等
5	周鸣秋	是	2014年10月21日至2024年10月20日	为发行人各地子、分公司的落地及发展提供顾问服务	根据发行人的经营情况为发行人的子、分公司的设立作出规划及建议，协助发行人完善发行人子、分公司结构及职能等
6	韩静	是	2014年11月5日至2024年11月4日	为发行人提供股权投资融资相关顾问服务	就发行人股权架构的设计及调整作出规划、协助发行人引入外部投资者、协助发行人制定股权激励计划并向发行人提供相关咨询等

上述六名顾问均未参与发行人经营管理，同时根据韩强、李珂、吴敏、周鸣秋及韩静签署的《顾问协议书》，未明确约定上述顾问参与公司经营管理的具體方式。

五、田聪聪处于失联状态、未付股权转让款但获得股权的原因及合理性，是否存在实际控制人为员工或者顾问提供借款情况，是否存在股份代持

（一）田聪聪处于失联状态、未付股权转让款但获得股权的原因及合理性

田聪聪作为发行人市场顾问，为发行人的市场表现及业务发展提供过相应的顾问服务，发行人向田聪聪授予共 6.2221 万发行人股份。因田聪聪当时未在中国大陆境内，该款项暂未及时支付，后田聪聪与发行人失去联系，但考虑到其在担任顾问期间为发行人市场表现及业务发展起到的促进作用，发行人决定保留其

股权，待日后与其取得联系协商价款支付事宜，具有合理性。

（二）发行人员工持股计划中不存在实际控制人为员工或者顾问提供借款的情况，不存在股份代持

根据发行人提供的价款支付凭证、发行人实际控制人及发行人持股平台人员确认，发行人员工持股计划中除田聪聪外均已支付完毕股权转让价款，不存在向公司控股股东及实际控制人借款入股的情况。

根据发行人持股平台间接持股人员出具的《无锡中感微电子股份有限公司持股平台间接持股人员承诺函》及发行人控股股东、实际控制人杨晓东出具的《关于持股平台相关事项的说明》，发行人员工持股平台人员获授股权激励的对价除田聪聪外均已实际支付，不存在实际控制人向员工或者顾问提供借款的情况，不存在股份代持。

六、结合《科创板审核问答（二）》第4项、第8项对上述事项进行核查，并发表明确意见。

（一）发行人从北京中星微受让资产符合法律法规的相关规定

保荐机构及发行人律师结合《科创板审核问答（二）》第4项的要求，逐项核查如下：

1、发行人取得上市公司资产的背景、所履行的决策程序、审批程序与信息披露情况，是否符合法律法规、交易双方公司章程以及证监会和证券交易所有关上市公司监管和信息披露要求，是否存在争议或潜在纠纷

发行人取得上市公司资产的背景、所履行的决策程序、审批程序与信息披露情况详见本问询回复“问题13 关于实际控制人及股东”之“一、发行人设立初期受让北京中星微部分资产的原因及具体内容、价格公允性，与发行人主营业务的关系，相关专利截至目前的使用情况，是否属于发行人核心技术专利”。

发行人从北京中星微处受让资产具有合理背景，已经依法履行内部决策程序、审批程序与信息披露义务，符合相关法律法规、交易双方公司章程以及有关上市公司监管和信息披露要求。根据北京中星微出具的《关于向无锡中感微电子股份有限公司转让资产事项的声明》，北京中星微已按照美国纳斯达克证券交易

所相关规定履行了信息披露等程序，发行人与北京中星微之间未因资产转让事项发生过诉讼、仲裁，不存在纠纷或者潜在纠纷。

2、发行人及其关联方的董事、监事和高级管理人员在上市公司及其控制公司的历史任职情况及合法合规性，是否存在违反竞业禁止义务的情形；上述资产转让时，发行人的董事、监事和高级管理人员在上市公司的任职情况，与上市公司及其董事、监事和高级管理人员是否存在亲属及其他密切关系。如存在上述关系，在相关决策程序履行过程中，上述人员是否回避表决或采取保护非关联股东利益的有效措施

(1) 发行人及其关联方的董事、监事和高级管理人员在上市公司及其控制公司的历史任职情况及合法合规性，不存在违反竞业禁止义务的情形

发行人现任董事、监事和高级管理人员在开曼中星微历史任职情况如下：

人员姓名	在发行人处职务	在上市公司职务
杨晓东	董事长、总经理	董事、首席技术官
徐峻晟	董事、副总经理	境内主体北京中星微副总经理
陈军	董事	-
曹英海	董事、董事会秘书	-
苏立新	独立董事	-
战飞扬	独立董事	-
牛志红	独立董事	-
闻霞	监事会主席，职工代表监事	-
张玉刚	监事	-
蒋毅敏	监事	-
祝锋	副总经理	境内主体北京中星微市场经理
余萍	财务总监	境内主体北京中星微财务经理

资产转让后，开曼中星微将资源聚集于安防及视频监控业务，不再从事包含AIC 模拟电路、MP4、多媒体及蓝牙产品线的射频芯片设计业务，与发行人的业务经营存在明显差异。根据北京中星微出具的声明，发行人上述曾于北京中星微任职的董事、监事和高级管理人员均不存在违反竞业禁止义务的情形。

(2) 上述资产转让时，发行人的董事、监事和高级管理人员在上市公司的任职情况，在相关决策程序履行过程中相关人员进行了回避表决

本次资产转让时，公司当时的董事、监事、高级管理人员在开曼中星微的任职情况如下：

人员姓名	在发行人处职务	在上市公司职务
杨晓东	董事长、总经理	董事、首席技术官
金兆玮	董事	董事、总经理、首席运营官
张韵东	董事	副总经理、产品及市场总监
朱军	监事	副总经理、芯片工程总监

如上表所示，资产转让时发行人的董事长杨晓东及董事金兆玮于开曼中星微担任董事，相关董事已就该资产转让事项进行回避表决。

3、资产转让完成后，发行人及其关联方与上市公司之间是否就上述转让资产存在纠纷或诉讼

本次资产转让协议所包含的非核心业务线相关资产已于2010年底至2011年陆续交付给无锡中星微，北京中星微已协助无锡中星微办理完毕受让专利的变更登记。根据北京中星微出具的《关于向无锡中星微电子股份有限公司转让资产事项的声明》，发行人与北京中星微之间未因该资产转让事项发生过诉讼、仲裁，亦不存在纠纷或潜在纠纷。

4、发行人及其关联方的董事、监事、高级管理人员以及上市公司在转让上述资产时是否存在损害上市公司及其中小投资者合法利益的情形

如本问询回复“问题13 关于实际控制人及股东”之“一、发行人设立初期受让北京中星微部分资产的原因及具体内容、价格公允性，与发行人主营业务的关系，相关专利截至目前的使用情况，是否属于发行人核心技术专利”及“问题13 关于实际控制人及股东”之“六、结合《科创板审核问答（二）》第4项、第8项对上述事项进行核查，并发表明确意见之“（一）发行人从北京中星微受让资产符合法律法规的相关规定”之“1、发行人取得上市公司资产的背景、所履行的决策程序、审批程序与信息披露情况，是否符合法律法规、交易双方公司章程以及证监会和证券交易所有关上市公司监管和信息披露要求，是否存在争议或潜在纠纷”所述，本次资产转让的交易、定价及协议均履行了相应的决策程序，同时已按照纳斯达克证券交易所相关规则履行了信息披露义务，北京中星微在向无锡中星微转让资产时不存在损害上市公司及其中小投资者合法利益的情形。

5、发行人来自于上市公司的资产置入发行人的时间，在发行人资产中的占比情况，对发行人生产经营的作用

无锡中星微受让与开曼中星微的资产中，存货、光罩于 2010 年底及 2011 年上半年陆续置入无锡中星微，专利已陆续完成专利权人变更登记。置入无锡中星微的存货及光罩占无锡中星微 2011 年末净资产的比例为 15.05%。

来自上市公司的资产对发行人生产经营的作用详见本问询回复“问题 13 关于实际控制人及股东”之“一、发行人设立初期受让北京中星微部分资产的原因及具体内容、价格公允性，与发行人主营业务的关系，相关专利截至目前的使用情况，是否属于发行人核心技术专利”之“（二）受让资产与发行人主营业务的关系，其中受让专利截至目前的使用情况，是否属于发行人核心技术专利”。

6、境内外上市公司分拆子公司在科创板上市，是否符合相关规定

发行人并非上市公司的分拆子公司，故不适用该条法规。具体情况如下：

（1）2010 年 12 月，北京中星微为剥离非核心业务将无锡中星微 95% 股权转让给中星天使咨询，该次股权转让后北京中星微仍持有 5% 无锡中星微股权，该部分股权于 2012 年 12 月及 2013 年 9 月陆续转让给中星天使咨询。至此，北京中星微不再持有发行人股权，发行人的控股股东、实际控制人为杨晓东，发行人与北京中星微及境外上市主体开曼中星微之间不存在股权控制关系；

（2）资产转让后，开曼中星微将资源聚集于安防及视频监控业务，不再从事包含 AIC 模拟电路、MP4、多媒体及蓝牙产品线的射频芯片业务，与发行人的主营业务存在差异，发行人与北京中星微及开曼中星微之间不存在同业竞争及行业上下游等关系；

（3）根据北京中星微出具的声明，发行人曾于北京中星微任职的董事、监事和高级管理人员不存在违反竞业禁止义务的情形，经核查发行人董事、监事、高级管理人员及核心技术人员报告期内银行流水，不存在于北京中星微或开曼中星微领薪的情形；

（4）发行人自成立以来坚持科技创新，通过持续的研发投入积累形成核心技术，并以主要核心技术为基础进行成果转化，将主要核心技术运用在现有或未来的主要产品中，依靠主要核心技术开展生产经营及未来持续发展，不存在对受

让于北京中星微及开曼中星微专利的重大依赖。

经核查，发行人与北京中星微及开曼中星微之间不存在股权控制关系且业务及人员均独立于北京中星微与开曼中星微。发行人自北京中星微剥离以来，通过持续的研发投入积累形成核心技术，不存在对受让于北京中星微及开曼中星微专利的重大依赖，发行人本次发行上市不构成境内外上市公司分拆子公司在科创板上市的情形，因此不适用于该条规定。

综上所述，保荐机构及发行人律师认为，本次资产转让履行了必要的决策程序及信息披露，符合法律法规及监管要求，不存在争议或潜在纠纷；发行人及其关联方的董事、监事、高级管理人员以及上市公司在上述资产转让时不存在损害上市公司及其中小投资者合法利益的情形。

（二）对青岛中星微的参股投资符合法律法规的相关规定

经保荐机构及发行人律师结合《科创板审核问答（二）》第8项的要求对相关事项进行了逐条核查，具体如下：

1、发行人应当披露相关公司的基本情况，包括但不限于公司名称、成立时间、注册资本、住所、经营范围、股权结构、最近一年又一期主要财务数据及简要历史沿革

青岛中星微的基本情况、最近一年又一期主要财务数据及简要历史沿革详见本问询回复“问题13 关于实际控制人及股东”之“一、按照《科创板审核问答（二）》第8项的要求，补充披露青岛中星微的股权结构、简要历史沿革等”。

2、中介机构应当核查发行人与上述主体共同设立公司的背景、原因和必要性，说明发行人出资是否合法合规、出资价格是否公允

（1）青岛中星微的设立背景、原因和必要性

青岛中星微设立于2011年12月，设立初衷为承接从北京中星微剥离的手机多媒体处理器（mobile phone multimedia processor）业务。根据北京中星微2011年年度报告，由于技术进步使手机多媒体功能可集成到基带处理器中，导致其手机多媒体处理器业务订单减少，收入大幅下降。为提升上市公司盈利能力，专注于安防及视频监控业务，北京中星微决定将其手机多媒体处理器业务剥离，因此

于 2011 年 12 月成立青岛中星微承接相关业务。

青岛中星微成立之初的战略规划为，承接手机多媒体处理器业务后进行资源及技术整合，研发设计嵌入式 CPU 桥片。由于青岛中星微后续发展战略同为芯片设计，且发行人当时考虑公司模拟电路设计技术及部分产品与青岛中星微后续研发及产品具有一定协同性，因此投资并取得青岛中星微 19% 股权。

（2）发行人出资合法合规，出资价格公允

2011 年 10 月，无锡中星微召开股东会，同意无锡中星微以货币方式对青岛中星微进行出资。2011 年 12 月，无锡中星微以自有资金出资人民币 950 万元认购青岛中星微 950 万元注册资本，入股价格为 1 元/股。发行人出资已履行相应的内部决策程序，合法合规。经核查，无锡中星微通过公司银行账户向青岛中星微出资，不存在通过其他账户出资的情况，无锡中星微对青岛中星微的出资合法合规。

根据青岛中星微的工商档案，无锡中星微按照每股 1 元的价格确定其向青岛中星微的投资金额。北京中星微、中星天使咨询及中星英才科技同时参与了本次投资，投资价格一致。综上，发行人和其他股东均按照注册资本原值出资，具有公允性。

3、如发行人与共同设立的公司存在业务或资金往来的，还应当披露相关交易的交易内容、交易金额、交易背景以及相关交易与发行人主营业务之间的关系。中介机构应当核查相关交易的真实性、合法性、必要性、合理性及公允性，是否存在损害发行人利益的行为

根据保荐机构与发行人律师对于发行人报告期内银行流水的核查，发行人并无与青岛中星微的资金往来，故不适用该条法规。

4、如公司共同投资方为董事、高级管理人员及其近亲属，中介机构应核查说明公司是否符合《公司法》第 148 条规定，即董事、高级管理人员未经股东会或者股东大会同意，不得利用职务便利为自己或者他人谋取属于公司的商业机会，自营或者为他人经营与所任职公司同类的业务

发行人对青岛中星微的共同投资方为北京中星英才科技有限责任公司、北京中星微及中星天使咨询，其中北京中星微及中星天使咨询为发行人的股东，中星

天使咨询为发行人董事长、总经理杨晓东、时任发行人董事金兆玮与邓中翰共同设立的有限责任公司。青岛中星微设立时，发行人的股权结构如下：

序号	股东姓名/名称	出资方式	出资数额（元）	出资比例（%）
1	中星天使咨询	货币	47,500,000	95.00
2	北京中星微	货币	2,500,000	5.00
合计			50,000,000	100.00

青岛中星微设立时，发行人已就投资青岛中星微事宜取得股东会同意，青岛中星微设立时主要从事手机多媒体处理器相关业务，与发行人主营业务存在明显差异。

经核查，发行人设立青岛中星微相关事宜，不存在董事、高级管理人员未经股东会同意而利用职务便利为自己或者他人谋取属于公司的商业机会，自营或者为他人经营所任职公司同类业务的情形。

综上所述，保荐机构及发行人律师认为，发行人投资青岛中星微的价格系在综合考虑青岛中星微的主营业务情况及未来发展计划等因素的基础上，经各方友好协商确定，价格公允合理，且发行人出资已履行了相应的公司内部决策程序，合法合规。发行人不存在与青岛中星微的业务或资金往来情况，此次投资亦不存在损害发行人利益的行为。

【核查程序】

保荐机构及发行人律师履行了如下核查程序：

- 1、逐条对照《上市公司收购管理办法》第八十三条规定，对相关股东是否适用、是否存在一致行动关系进行核查；
- 2、查阅了发行人与北京中星微签署的《资产转让协议》；
- 3、查询了 2011 年 1 月 3 日开曼中星微于美国证监会网站（www.sec.gov）披露的公告；
- 4、查阅了开曼中星微董事会特别委员会于 2010 年 12 月 23 日作出的决议；
- 5、查阅了杨晓东出具的《关于共同作为对赌主体事项的说明》；
- 6、查阅了《上海证券交易所科创板股票发行上市审核问答》，根据共同实

实际控制人的认定条件对相关主体是否存在适用情况进行核查；

7、查阅了公司现行有效的《公司章程》；

8、查阅了杨晓东、邓中翰与金兆玮、邓中翰与高捷金台、高捷金台与新龙壹号、新龙壹号、德丰杰龙升、德丰杰叁号与德丰杰贰号分别出具的《关于一致行动关系的说明》；

9、查阅了邓中翰出具的《不谋求实际控制人地位的承诺函》；

10、查阅了外部顾问与发行人签署的《顾问协议书》；

11、核查了发行人持股平台人员的股权激励价款支付凭证；

12、查阅了发行人持股平台间接持股人员出具的《持股平台间接持股人员承诺函》及杨晓东出具的《关于持股平台相关事项的说明》；

13、逐条对照《科创板审核问答（二）》第4项、第8项规定，对无锡中星微受让开曼中星微资产及投资青岛中星微的行为是否符合法律法规进行核查；

14、查阅了无锡中星微投资青岛中星微所涉及的股东大会决议文件，核查投资的决策程序是否履行《公司章程》规定及相应法律程序；

15、查阅了开曼中星微在美国纳斯达克证券市场上市时期的相关资料，了解转让程序是否依法履行相应法律程序，转让价格是否公允。

【核查意见】

经核查，保荐机构和发行人律师认为：

1、发行人自北京中星微受让资产时，取得了北京中星微母公司开曼中星微董事会及董事会特别委员会的批准，关联董事已回避表决并履行了相应的信息披露程序，该次资产转让的价格具有公允性；发行人自北京中星微受让资产与发行人主营业务相关，但受让的相关存货均已销售或核销完毕，光罩等固定资产的价值均已在报告期前分摊完毕，同时发行人自北京中星微受让处于维持状态的专利除一种补偿电路和 Compensation circuit 两项专利外均不属于发行人的核心技术专利；

2、发行人设立以来的控制权及实际控制人的演变过程中涉及的相关股权转

让均合法合规，同时邓中翰放弃发行人控制权具有合理性；杨晓东与邓中翰共同作为对赌协议主体具有合理性，相关股东之间不存在其他约定或利益安排。

3、根据《上市公司收购管理办法》第 83 项规定核查，杨晓东、邓中翰与金兆玮、邓中翰与高捷金台、高捷金台与新龙壹号均不存在一致行动关系，新龙壹号、德丰杰龙升、德丰杰叁号与德丰杰贰号存在一致行动关系，相关主体已就股份锁定相关事宜作出承诺且符合监管要求；

4、发行人员工持股平台中的六名持股顾问均对公司发展起到的促进作用，持有发行人股份具备合理性，该六名顾问除田聪聪外均与发行人签署《顾问协议书》且明确了具体职责及顾问期限。由于田聪聪为发行人市场表现及业务发展起到的促进作用，因此发行人决定保留其所持股权，待日后取得联系商议价款支付事宜，具有合理性。发行人员工持股计划中不存在实际控制人为员工或顾问提供借款的情况，不存在股份代持。

问题 14 关于子公司及其他关联方

根据申报材料：（1）发行人设有合肥中感微等 3 家控股子公司及南京中感微等 3 家孙公司，其中合肥中感微、南京中感微为境内公司，本创国际、美国菲特、超本和创界国际为境外公司，另外有 6 家分公司（以下统称子公司），其中发行人设立境外子公司本创国际，后者返程投资设立南京中感微，南京中感微境外投资持有超本有限 100% 股权，持股结构较为复杂；（2）合并报表与母公司报表的主要科目均存在显著差异，最近一年度营业收入分别为 23,871.50 万元和 3,709.13 万元，应收账款分别为 1,823.86 万元和 5,093.83 万元；（3）南京顺税微电子有限公司为控股股东杨晓东控制的企业，已于 2019 年 2 月注销，合肥中感微上海分公司和深圳分公司分别于 2020 年 8 月和 9 月注销。

请发行人说明：（1）发行人及各子公司的主营业务内容及差异，资产、负债、技术、人员等分布情况，发行人通过复杂持股结构设立较多子公司的原因、背景、必要性和商业合理性，是否符合相关跨境投资、外汇、税收等法律法规及监管要求，是否存在重大违法违规情形；（2）各子公司的业务开展情况，母子公司、子公司之间是否存在购销或者生产环节上下游的关系，是否存在频繁的内部交易或资金往来，以及内部交易的定价情况，并提供子公司财务报表；（3）上述主体注销的原因，注销前业务开展的合法合规性，是否与发行人客户、供应商等存在交易、资金往来。

请保荐机构对上述事项进行核查，请发行人律师对上述事项（1）（3）进行核查，请申报会计师对上述事项（2）进行核查，并发表明确意见。

【发行人说明】

一、发行人及各子公司的主营业务内容及差异，资产、负债、技术、人员等分布情况，发行人通过复杂持股结构设立较多子公司的原因、背景、必要性和商业合理性，是否符合相关跨境投资、外汇、税收等法律法规及监管要求，是否存在重大违法违规情形

（一）发行人及各子公司的主营业务内容及差异，资产、负债、技术、人员等分布情况

1、截至 2022 年 6 月 30 日，发行人及各子公司的主营业务情况及职能定位

序号	公司名称	公司性质	主营业务及职能定位
1	无锡中感微	母公司	主要负责整体的业务规划、运营发展及境内采购职能，及部分研发职能
2	合肥中感微	一级子公司	主要负责芯片硬件设计研发及境内晶圆采购
3	南京中感微	二级子公司	主要负责芯片的软件及应用层设计研发、境内产品销售、客户现场支持及服务
4	本创国际	一级子公司	主要负责芯片产品相关的境外采购
5	美国菲特	一级子公司	主要负责射频通信的设计及辅助研发
6	超本	三级子公司	主要负责芯片产品相关的境外销售
7	创界国际	二级子公司	主要负责境外晶圆采购

2、截至 2022 年 6 月 30 日，发行人及各子公司的资产、负债、技术及人员分布情况

序号	公司名称	资产(万元)	负债(万元)	知识产权数量	员工人数(人)
1	无锡中感微(母公司)	25,266.50	2,485.11	共计 479 项，其中包括 428 项境内授权专利，13 项境外授权专利，4 项集成电路布局设计，34 项商标权	39
2	合肥中感微	17,351.85	334.19	共计 41 项，其中包括 37 项境内授权专利，3 项集成电路布局设计，1 项软件著作权	66
3	南京中感微	16,686.28	533.74	共计 119 项，其中包括 96 项境内授权专利，6 项境外授权专利，8 项集成电路布局设计，7 项软件著作权，2 项商标权	79
4	本创国际	20,973.01	10,867.65	-	0
5	美国菲特	177.91	168.20	-	5
6	超本	25,595.33	21,986.41	-	7
7	创界国际	15,317.43	14,873.22	-	5

注 1:发行人及各子公司人员总数相加大于员工人数，系存在同一员工在多个主体任职的情况

注 2:本创国际为中国香港离岸公司，申请离岸豁免条件之一为“不能在中国香港聘请员工”，故本创国际无人员分布

注 3:知识产权包括境内外授权专利、集成电路布局设计、著作权及商标

(二) 发行人通过复杂持股结构设立较多子公司的原因、背景、必要性和商业合理性

1、地缘及人才因素

香港是全球电子产品集散中心，商品流动及进出口较为便利，且香港地区采用美元作为交易货币，外汇结算便利，减少整个交易过程中的汇率波动风险。公司主要终端产品大部分在国外实现销售，因此产业链中各参与者在交易时习惯以美元结算。在综合考虑美元收付情况、进出口便利、汇率波动等因素下，公司选择在香港设立子公司，用以对接国际市场，该项安排亦符合集成电路行业惯例。

集成电路行业为资金及技术密集型行业，合肥及南京拥有中科大、东南大学、南京大学等国内顶尖高等院校，集成电路相关专业研发实力强，更有利于技术人才吸引及产学研结合，且当地政府对集成电路行业重视，打造了成熟的集成电路产业链，便于行业上下游交流合作对接，并在集成电路人才引进、企业流片、IP购买、先进制程使用及产品开发等各个方面给予扶持，支持国产芯片行业的发展。

另外，由于美国拥有全球集成电路行业的顶尖技术及人才，且发行人注重自主知识产权体系建设及专利保护，发行人设立美国菲特作为境外的研发中心，主要进行先进的蓝牙通信技术研发，并进行相关专利申请。

2、各子公司职能分工考虑

基于产业人才支持、产业链协同及政府支持优势，发行人于 2016 年先后设立了合肥及南京子公司，并结合各子公司的人员、地域分布及业务特征，从自身管理角度对各子公司职能分工进行了调整：由于无锡母公司及其子公司已与中芯国际、华天科技、台积电、日月光等上游大型供应商签署合同并长期合作，且主要管理人员劳动合同均与无锡母公司签署，因此无锡中感微及其子公司本创国际主要承担运营及采购职能；新设的合肥及南京子公司分别主要承担研发及销售职能，因此也相应在香港设立了承担相应职能的创界国际和超本公司。南京中感微由香港子公司本创国际投资设立，系因考虑到南京集成电路产业链相关公司大多为行业内具有一定影响力的港澳台企业设立的子公司，故由本创国际投资设立南京中感微，便于行业内沟通交流。

综上，发行人设立较多子公司是基于自身管理特色、技术特色、行业人才分布、产业链协同、产业政策支持等因素，未使公司产生额外成本或造成不良影响；子公司在境内外多地分布，不同的地域及人员分布增强了公司商品流动、货币资

金管理及研发活动开展的灵活性及安全性，提高了公司对供应链及客户技术协同的反应效率，同时增加了公司研发活动在爆发新冠疫情等重大突发公共卫生事件等不可抗力下的抗风险能力，因此具有必要性及商业合理性。

（三）发行人子公司符合相关跨境投资、外汇、税收等法律法规及监管要求，不存在重大违法违规情形

1、发行人的中国大陆境内的子公司

根据发行人提供的外汇、工商、税务等行政主管部门出具的关于合肥中感微、南京中感微的无违法违规证明，以及对相关主管部门的网络核查，发行人中国大陆境内的子公司均符合跨境投资、外汇、税收等相关法律法规及监管的要求，不存在重大违法违规的情形。

发行人通过设立本创国际，本创国际又投资设立南京中感微的行为不构成返程投资，南京中感微的设立过程合法合规。

（1）发行人通过本创国际设立南京中感微的行为不构成返程投资

根据《国家外汇管理局关于境内居民通过特殊目的公司境外投融资及返程投资外汇管理有关问题的通知》（汇发[2014]37号）第一条之规定本创国际设立南京中感微的行为不构成返程投资，具体分析如下：

首先，返程投资是指境内居民直接或间接通过特殊目的公司对境内开展的直接投资活动，即通过新设、并购等方式在境内设立外商投资企业或项目，并取得所有权、控制权、经营管理权等权益的行为。

其次，返程投资的前提是通过特殊目的公司对境内开展的直接投资活动，而特殊目的公司是指境内居民（含境内机构和境内居民个人）以投融资为目的，以其合法持有的境内企业资产或权益，或者以其合法持有的境外资产或权益，在境外直接设立或间接控制的境外企业。

本创国际为发行人于 2010 年在香港设立，设立后一直实际开展业务，不是发行人以投融资为目的在境外直接设立或间接控制的境外企业。南京中感微设立于 2016 年，设立前其股东本创国际已在香港开展实际业务多年，本创国际并非为投资南京中感微专门设立的香港投融资主体，因此发行人通过本创国际投资南

京中感微的行为不属于返程投资，不适用返程投资相关外汇管理规定。

（2）南京中感微的设立过程合法合规

发行人设立南京中感微时履行了以下必要程序：

2016年11月23日，南京市工商行政管理局核发“（01000523）名称预核登记[2016]第11230476号”《南京市工商行政管理局名称预先核准通知书》，预先核准的企业名称为“南京中感微电子有限公司”。

2016年12月15日，南京市工商行政管理局核发“（01000522）外商投资公司设立登记[2016]第12150002号”《南京市工商行政管理局外商投资公司准予设立登记通知书》核准南京中感微设立登记。同日，南京中感微取得编号为“320100000201612150230”的《营业执照》，统一社会信用代码91320100MA1N3T8738，企业类型为有限责任公司（台港澳法人独资），法定代表人为杨晓东。

2016年12月16日，南京中感微取得南京高新技术产业开发区管理委员会投资促进与人才工作局出具的“宁高管外资备201600011”号《外商投资企业设立备案回执》，该回执载明设立外商投资企业南京中感微的事项不涉及国家规定实施准入特别管理措施，属于备案范围。

2016年12月20日，南京中感微取得交通银行南京浦口支行出具的业务编号为“14320122201612203702”的《业务登记凭证》，经办外汇局为国家外汇管理局浦口支局，业务类型为FDI对内义务出资。

综上，发行人通过本创国际设立南京中感微的行为不构成返程投资，南京中感微的设立履行了相应的工商登记手续并办理了商务部门外商投资企业办理备案，同时履行了相应的外汇业务登记手续，相关跨境投资合法合规。

2、发行人中国大陆以外的子公司

序号	公司名称	发改委核准/备案	企业境外投资证书	业务登记凭证
1	创界国际	皖发改外资备[2018]3号	已取得	已取得
2	超本	宁发改外经字[2017]712号	已取得	已取得
3	美国菲特	未取得	已取得	已取得
4	本创国际	未取得	已取得	已取得

发行人未就美国菲特与本创国际设立事项取得发改委境外投资项目核准/备案文件，经与无锡市发展和改革委员会访谈确认，发行人不能就美国菲特、本创国际的设立事项进行补充备案但该境外投资项目可以正常实施。经核查，发行人未因该境外投资项目而受到相关部门处罚的情形。

根据美国太平洋律师事务所出具的《美国菲特法律意见书》以及翁余阮律师行出具的《本创国际法律意见书》、《创界国际法律意见书》、《超本法律意见书》，发行人中国境外子公司的劳动用工、税收等情况均符合经营地法律的规定，近三年内不存在因违反税收法律、法规而被相关行政主管部门处罚的情形。

综上，发行人在设立美国菲特、本创国际的过程中存在未取得发改委核准或备案的瑕疵，但相关瑕疵不构成重大违法违规，不会对发行人本次发行上市构成实质性法律障碍。发行人的子公司符合相关跨境投资、外汇、税收等法律法规及监管要求，不存在重大违法违规情形。

二、各子公司的业务开展情况，母子公司、子公司之间是否存在购销或者生产环节上下游的关系，是否存在频繁的内部交易或资金往来，以及内部交易的定价情况，并提供子公司财务报表

（一）各子公司的业务开展情况

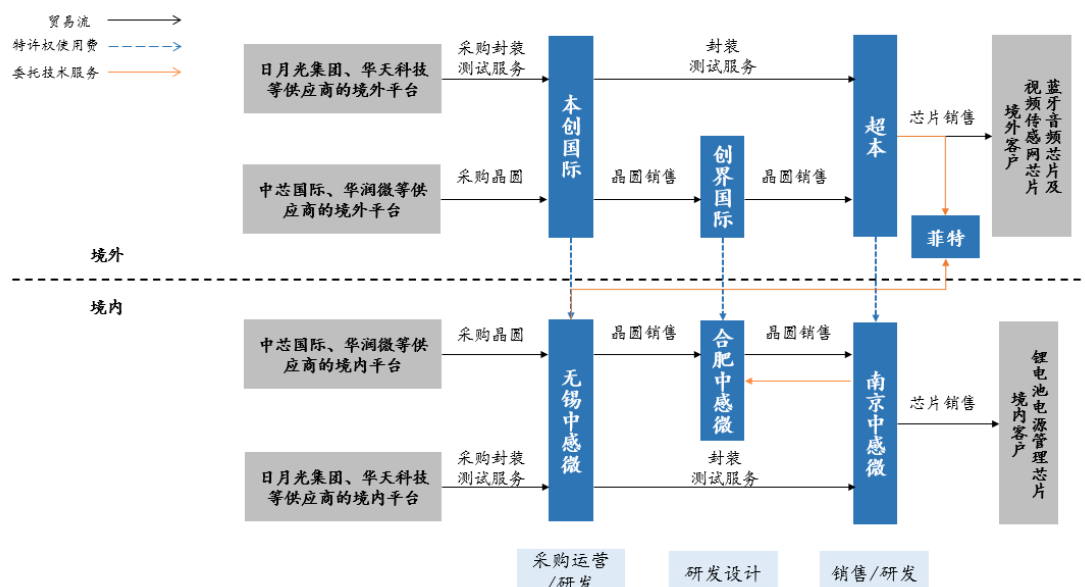
报告期内，公司合并范围内母子公司的业务开展情况具体如下：

序号	公司名称	股权结构	业务开展情况		
			定位	具体职能	人员构成
1	无锡中感微	母公司	集团战略管理及运营平台	境内采购平台及产品研发	公司管理人员、采购及研发人员
2	合肥中感微	发行人持股 100%	集团研发中心	产品研发及境内晶圆采购	研发及采购人员
3	创界国际	合肥中感微持股 100%	合肥中感微的香港运营平台	境外晶圆采购	管理及销售人员兼职
4	本创国际	发行人持股 100%	境外采购平台	境外采购平台	管理及销售人员兼职
5	南京中感微	本创国际持股 100%	境内销售平台	境内销售及产品研发	销售及研发人员
6	超本	南京中感微持股 100%	境外销售平台	境外销售	管理及销售人员兼职

报告期内，公司各子公司均在正常经营状态，并依据其定位及具体职能进行业务开展。

（二）母子公司、子公司之间是否存在购销或者生产环节上下游的关系

报告期内，公司母子公司及子公司之间依据各自定位及具体职能开展业务及经营，并存在内部购销关系，具体购销关系情况如下：



如上图所示，公司采取 Fabless 的运营模式，晶圆制造、封装测试等生产制造环节由外部专业厂商完成，公司母子公司、子公司之间依据各自定位及具体职能分工采取内部结算的方式。公司母子公司交易分为境内、境外两部分，其整体销售流程较为相似，具体内部交易方式为：

1、境内母子公司交易方式

公司境内母子交易主要为无锡中感微与合肥中感微销售、南京中感微之间的商品销售，主要产品为锂电池电源管理芯片。其中，无锡中感微成立时间最早，并与各大供应商保持了长期的良好合作关系，主要负责向晶圆制造厂的境内子公司采购晶圆与向封装测试厂采购封装测试服务，并支付相应的晶圆与封测费用；南京中感微系公司设立的销售与研发平台，负责接受公司的境内销售订单、按约定交付产品并与客户进行结算、客户的现场支持及相关服务；合肥中感微主要承担了公司的研发职能，主要负责向无锡中感微采购晶圆并销售给南京中感微。

公司为各子公司确立了合理的业务定位，并在内部购销环节设计上充分考虑了各公司的价值贡献。为体现合肥中感微在芯片设计的研发职能价值，通常由合肥中感微通过无锡中感微，向晶圆制造厂的境内子公司采购晶圆，并将晶圆销售

至南京中感微，以获取适当利润用于研发投入；因合肥中感微未参与封装测试业务环节，南京中感微未向其采购封装测试服务，而是通过无锡中感微向封装测试厂采购封测服务，并将最终产品实现对外销售。上述交易均在境内实现采购及销售。

2、境外子公司交易方式

公司境外母子公司交易主要为本创国际与创界国际、超本之间的商品销售，主要产品为蓝牙音频芯片。境外子公司的采购销售流程与境内部分类似，由境内各公司对应的境外子公司承担相应职能，其中，本创国际为无锡中感微对应的境外子公司，主要负责向晶圆制造厂的境外子公司发出委托加工订单以采购晶圆与向封装测试厂发出委托封装、测试订单采购封测服务，并支付相应的晶圆与封测费用；超本为南京中感微对应的境外子公司，设立为芯片产品销售平台，主要负责接受公司境外订单、按约定交付成品芯片并与客户进行结算；创界国际为合肥中感微对应的境外子公司，主要负责向本创国际采购晶圆并销售至超本。

为体现合肥中感微在芯片设计的研发职能价值，通常由合肥中感微对应的境外子公司创界国际通过本创国际，向晶圆制造厂的境外子公司采购晶圆，并将晶圆销售至超本；因合肥中感微未参与封装测试业务环节，超本未向创界国际采购封装测试服务，而是委托本创国际向封装测试厂采购封测服务，并将封测后的成品芯片对外销售。上述交易均在境外实现采购及销售。

3、特许权使用费

合肥中感微、无锡中感微、南京中感微、美国菲特共同承担公司的产品研发与技术支持等职能，同时不同公司根据当地的人才及产业集群性质，在研发方向上具有不同分工。报告期内，公司的大部分研发投入集中在蓝牙音频芯片，且该芯片成品通常在境外公司销售，为实现各公司的独立核算，体现相应的研发职能贡献，上述公司根据自身研发价值向使用技术实现产品销售的对应境外平台公司收取特许权使用费，以确保蓝牙音频芯片相关产品研发与技术支持的正常进行。

另外，各公司因所在地人才及产业集群性质不同而进行了相应的研发分工，而实际产品开发项目为各项技术的综合应用，在开发过程中对部分功能的设计与调试或需要其他子公司的技术支持，使得公司发生了少量母、子公司之间内部委

托研发的情形。综上所述，母子公司、子公司之间存在购销关系，不存在生产环节上下游的关系。

（三）是否存在频繁的内部交易或资金往来，以及内部交易的定价情况

报告期内，公司母子公司、子公司之间根据其职能定位以及购销业务实质进行内部交易往来和对应资金往来，公司内部交易主要包含销售商品、委托技术服务、特许权使用费、股权投资款和少量往来款等。具体如下：

1、母子公司、子公司之间的交易情况

报告期内母子公司、子公司之间的交易情况如下表所示：

单位：万元

销售方	采购方	交易内容	2022年 1-6月	2021年	2020年	2019年
无锡中感微	合肥中感微	销售商品	698.01	1,314.37	1,481.94	1,375.77
无锡中感微	本创国际	销售商品	5.10	18.13	-	24.56
无锡中感微	南京中感微	销售商品	90.62	278.52	459.75	72.62
合肥中感微	南京中感微	销售商品	1,015.68	2,250.13	2,040.89	1,834.87
本创国际	无锡中感微	销售商品	-	0.59	-	-
本创国际	创界国际	销售商品	4,741.06	13,109.76	7,007.11	11,087.66
本创国际	超本	销售商品	2,281.99	6,260.79	3,246.37	4,529.33
创界国际	超本	销售商品	5,433.70	15,239.76	8,349.29	11,245.47
合肥中感微	南京中感微	技术许可及委托研发费用	-	-	285.00	515.00
美国菲特	无锡中感微	技术许可及委托研发费用	-	-	-	58.91
美国菲特	超本	技术许可及委托研发费用	90.62	629.36	396.04	-
无锡中感微	本创国际	技术许可及委托研发费用	1,339.60	1,849.87	1,984.69	2,055.48
合肥中感微	创界国际	技术许可及委托研发费用	742.50	2,399.94	972.26	-
南京中感微	超本	技术许可及委托研发费用	2,190.51	2,325.29	1,147.50	1,143.27
合计			18,629.39	45,676.52	27,370.83	33,942.95

母子公司、子公司之间的内部交易主要为销售商品、技术许可及委托研发费用。报告期内，发行人内部交易受超本与创界的采购影响存在一定波动，主要原因系：（1）2020年，受新冠疫情、贸易摩擦和终端产品迭代周期的共同影响，

发行人决定逐步减少对 WS9623 的采购，以消化库存为主，导致超本、创界采购金额下降较快，使得 2020 年内部交易金额较 2019 年略低；（2）2021 年，发行人高端蓝牙芯片 WS9638 的终端产品相继上市，使得 WS9638 的采购需求快速上升，同时发行人为获取足够晶圆产能并保持合理库存水平，进一步加大了采购力度，导致超本、创界采购金额快速上升，带动 2021 年内部交易金额快速上升。上述内部交易与公司实际业务开展情况及各公司职能定位相匹配。

2、母子公司、子公司之间的资金往来情况

报告期内母子公司、子公司之间的资金往来情况如下表所示：

单位：万元

收款方	付款方	交易内容	2022年 1-6月	2021年	2020年	2019年
无锡中感微	合肥中感微	境内销售	1,277.96	1,539.90	1,758.48	819.13
无锡中感微	本创国际	境内销售	2.47	9.05	24.45	-
无锡中感微	南京中感微	境内销售	209.04	279.37	505.81	15.00
合肥中感微	南京中感微	境内销售	1,160.82	4,837.20	1,433.08	633.98
本创国际	创界国际	境外销售	7,507.71	14,163.95	9,406.77	5,229.35
本创国际	超本	境外销售	1,674.43	6,255.72	-	8,004.33
创界国际	超本	境外销售	7,286.30	15,913.13	6,448.47	6,405.73
合肥中感微	南京中感微	技术许可及委托研发费用	-	285.00	515.00	-
美国菲特	超本	技术许可及委托研发费用	258.80	581.25	466.53	67.34
无锡中感微	本创国际	技术许可及委托研发费用	-	4,040.17	-	-
合肥中感微	创界国际	技术许可及委托研发费用	-	200.00	-	-
南京中感微	超本	技术许可及委托研发费用	1,200.00	-	-	-
南京中感微	本创国际	股权投资款	-	-	-	4,153.84
超本	南京中感微	股权投资款	-	2,009.76	-	-
无锡中感微	合肥中感微	往来款	-	-	336.50	2,207.35
合肥中感微	无锡中感微	往来款	-	-	306.50	1,750.00
南京中感微	无锡中感微	往来款	-	-	330.00	1,100.00
无锡中感微	南京中感微	往来款	-	-	404.89	1,273.29
合计			20,577.52	50,114.51	21,936.48	31,659.33

母子公司、子公司之间的资金往来主要为销售商品、技术许可及委托研发费用、股权投资款及往来款。报告期内，母子公司、子公司之间的资金往来在扣除

往来款、股权投资款后与母子公司、子公司之间交易情况存在差异，主要系子公司间预收预付账款、应收应付账款调整及技术许可及委托研发费用的支付所致，与公司的实际经营情况相匹配。

3、内部交易的定价情况

报告期内，公司涉及定价情况的内部交易主要为销售商品、委托技术服务、特许权使用费，主要内部交易的定价情况如下：

（1）销售商品

公司销售商品的内部交易价格主要基于成本加成的原则，结合产品成本与子公司需承担的经营费用综合定价。锂电池电源管理芯片主要由境内公司负责研发、采购与销售，其中无锡中感微、南京中感微主要承担采购与销售职能，其报告期各期的成本加成率通常为 5%至 10%左右；合肥中感微主要承担了锂电池电源管理芯片的研发职能，职能价值较大，报告期各期因锂电池电源管理芯片细分型号的不同，使得成本加成率也存在少许差异，通常为 20%至 30%左右。蓝牙音频芯片主要由境内公司负责研发，由境外公司负责采购与销售，因境内各公司均承担了蓝牙音频芯片的部分研发职能，公司主要依据境内公司对各产品的研发职能价值与蓝牙音频芯片细分产品型号对相应境外公司进行成本加成率调整，报告期各期，境外子公司的成本加成率通常为 15%至 25%左右。

（2）技术许可及委托研发费用

公司技术许可使用费的定价主要依据具有研发职能的公司根据自身研发价值贡献情况及境外平台公司产品销售情况综合确定。特许权使用费分为新产品应用的入门费用与按销售额的计提费用，其中入门费用主要考虑产品应用难度与各公司的研发职能价值综合定价；销售计提费用通常视销售产品情况，通常以销售金额的 3%至 5%左右的比例计提使用费。

公司委托研发技术服务费主要基于成本加成的原则，以该技术研发的预计的人员成本、设备成本、材料成本等研发投入为基础，并根据技术难度、研发时长等综合确定成本加成率，通常为 8%至 15%左右。

综上所述，发行人及其子公司各主体之间独立核算，内部交易的价格充分参考实际成本、各环节价值贡献情况并结合业务的实际情况确定。报告期内，根据

公司及境内子公司所在地的主管税务机关出具的《税务违法记录证明》、《税务信息查询结果告知书》，境内主管税务机关未对集团境内公司关联交易安排和转移定价提出异议，且相关经营主体不存在被税务部门处罚的情形。根据境外律师出具的法律意见书，报告期内境外实体已按当地税务部门规定缴交税款，不存在被税务部门处罚的情况。

（四）子公司财务报表

报告期内，合并范围内子公司主要财务数据情况如下：

1、合肥中感微

单位：万元

项目	2022年6月30日 /2022年1-6月	2021年12月31日 /2021年度	2020年12月31日 /2020年度	2019年12月31日 /2019年度
总资产	17,351.85	18,241.72	17,050.55	16,929.09
净资产	17,017.66	16,932.68	16,184.90	16,479.62
营业收入	1,758.18	4,650.07	3,298.15	2,349.87
利润总额	-231.85	628.24	-439.58	49.89
净利润	-231.90	628.18	-440.96	27.21

2、创界国际

单位：万元

项目	2022年6月30日 /2022年1-6月	2021年12月31日 /2021年度	2020年12月31日 /2020年度	2019年12月31日 /2019年度
总资产	15,317.43	13,933.25	12,664.47	14,658.13
净资产	444.21	83.93	377.20	175.36
营业收入	5,433.70	15,239.76	8,363.38	11,287.90
利润总额	329.23	-298.85	181.78	28.57
净利润	329.23	-298.85	181.78	28.57

3、本创国际

单位：万元

项目	2022年6月30日 /2022年1-6月	2021年12月31日 /2021年度	2020年12月31日 /2020年度	2019年12月31日 /2019年度
总资产	20,973.01	20,380.85	18,462.86	19,533.40
净资产	10,105.36	10,490.26	10,517.01	10,230.41
营业收入	7,119.46	19,563.16	10,507.13	16,147.40
利润总额	-248.02	-84.86	125.18	1,034.09

净利润	-248.02	-84.86	125.18	1,034.09
-----	---------	--------	--------	----------

4、南京中感微

单位：万元

项目	2022年6月30日 /2022年1-6月	2021年12月31日 /2021年度	2020年12月31日 /2020年度	2019年12月31日 /2019年度
总资产	16,686.28	16,811.43	19,012.22	19,774.82
净资产	16,152.54	15,034.03	15,320.25	15,713.13
营业收入	3,444.20	5,047.03	3,646.20	3,224.59
利润总额	964.81	-392.58	-468.58	691.93
净利润	972.86	-395.35	-462.54	704.28

5、超本

单位：万元

项目	2022年6月30日 /2022年1-6月	2021年12月31日 /2021年度	2020年12月31日 /2020年度	2019年12月31日 /2019年度
总资产	25,595.33	25,618.92	20,681.63	20,374.43
净资产	3,608.92	3,349.84	1,420.07	1,089.28
营业收入	11,406.29	20,709.51	17,492.77	20,621.44
利润总额	10.14	29.18	573.14	1,152.32
净利润	6.19	18.73	535.13	1,179.00

6、美国菲特

单位：万元

项目	2022年6月30日 /2022年1-6月	2021年12月31日 /2021年度	2020年12月31日 /2020年度	2019年12月31日 /2019年度
总资产	177.91	226.69	224.65	168.01
净资产	9.71	9.81	12.31	5.11
营业收入	334.96	629.36	396.04	58.91
利润总额	-4.77	-45.77	-31.01	-34.82
净利润	-5.28	-46.29	-31.58	-35.38

三、上述主体注销的原因，注销前业务开展的合法合规性，是否与发行人客户、供应商等存在交易、资金往来

(一) 南京顺税微电子有限公司

1、南京顺税微的基本情况

名称	南京顺税微电子有限公司
住所	南京市玄武区玄武大道 699-1 号
法定代表人	杨晓东
统一社会信用代码	913201020859135456
注册资本	100.1 万元人民币
股东姓名或名称及出资比例、出资额	杨晓东出资 100 万，持股比例为 99.9% 陈道扬出资 0.1 万，持股比例为 0.1%
公司类型	有限责任公司（自然人投资或控股）
经营范围	电子产品研发、技术服务及销售；自营和代理各类商品及技术的进出口业务（国家限定企业经营或禁止进出口商品和技术的除外）。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）
成立日期	2014 年 1 月 16 日
注销日期	2019 年 2 月 19 日
登记状态	注销
注销原因	因未开展实际经营，经股东讨论决定注销

2、南京顺税微注销前未开展业务，未与发行人客户、供应商等存在交易、资金往来

根据对杨晓东的访谈记录、南京顺税微银行流水及杨晓东出具的《南京顺税微电子有限公司关于资金流水情况的承诺》，南京顺税微注销前未实际开展业务，亦不存在与发行人客户、供应商等发生交易及资金往来的情况。

经检索工商、税务、环保、质检、社保、海关、安监、土地等行政机关官方网站，南京顺税微不存在因违法、违规开展业务而受到相关行政处罚的情形。

（二）合肥中感微上海分公司和深圳分公司

1、合肥中感微上海分公司和深圳分公司的基本情况

名称	合肥中感微电子有限公司上海分公司	合肥中感微电子有限公司深圳分公司
住所	上海市浦东新区利津路 670、672、674 号一层 106 室	深圳市南山区粤海街道科技园南区 T2-B4 楼
负责人	徐峻晟	杨晓东
统一社会信用代码	91310115MA1H8KJ11F	91440300MA5DP04H98
总公司	合肥中感微电子有限公司	合肥中感微电子有限公司
公司类型	有限责任公司分公司	有限责任公司分公司
经营范围	计算机软件、电子元器件、计算	一般经营项目是：集成电路、计

	机硬件、通讯设备、医疗器械的研发、设计，从事电子科技领域内的技术咨询、技术服务，从事货物及技术的进出口业务。【依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动】	计算机软件、电子元器件、计算机软硬件、电子工业专用设备、通讯设备的研发、设计、技术咨询、技术服务；医疗器械的研发、设计；计算机系统集成；经营进出口业务；经济信息咨询。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）
成立日期	2017年1月17日	2016年11月11日
注销日期	2020年8月24日	2020年9月22日
登记状态	注销	注销
注销原因	因未开展实际经营，发行人决定注销	因未开展实际经营，发行人决定注销

2、合肥中感微上海分公司及合肥中感微深圳分公司注销前未开展业务，未与发行人客户、供应商等存在交易、资金往来

因合肥中感微上海分公司及合肥中感微深圳分公司成立后未开展实际业务，发行人决定注销原计划承担发行人于上海及深圳研发职能的合肥中感微上海分及合肥中感微深圳分。由于在注销前未曾实际开展生产经营活动，因此不存在与发行人客户、供应商等之间的交易或资金往来情况。同时，经核查，合肥中感微深圳分公司并未开设银行账户，合肥中感微上海分公司报告期期间的银行流水亦并未出现与发行人客户、供应商的资金往来。

经检索工商、税务、环保、质检、社保、海关、安监、土地等行政机关官方网站，合肥中感微上海分公司及合肥中感微深圳分公司在注销前均不存在因违法、违规开展业务受到行政处罚的情形。

【核查程序】

保荐机构及发行人律师、申报会计师履行了如下核查程序：

- 1、核查发行人员工名册；
- 2、核查发行人知识产权清单及证书原件；
- 3、核查发行人就境外投资事项取得的《境外投资项目备案通知书》、《企业境外投资证书》、《业务登记凭证》；
- 4、查阅美国太平洋律师事务所出具的《美国菲特法律意见书》；
- 5、查阅翁余阮律师行出具的《本创国际法律意见书》、《创界国际法律意

见书》、《超本法律意见书》；

6、核查南京顺税微电子有限公司银行流水；

7、就南京顺税微电子有限公司与杨晓东进行访谈并取得《南京顺税微电子有限公司关于资金流水情况的承诺》；

8、核查合肥中感微上海分银行流水；

9、以南京顺税微电子有限公司、合肥中感微电子有限公司上海分公司、合肥中感微电子有限公司深圳分公司为关键词，检索工商、税务、环保、质检、社保、海关、安监、土地等行政机关官方网站。

10、访谈公司财务负责人，了解集团内部境内外实体的交易及盈利情况，了解集团境内外公司的定价策略；

11、取得集团境内外公司关联交易明细表，检查内部交易情况与定价情况；查阅公司报告期内向税务部门报送的《企业所得税年度纳税申报表》《企业年度关联业务往来报告表》，了解公司的关联交易申报情况；

12 查阅公司主管税务部门出具的 2019 年至 2022 年 1-6 月的合规证明文件；

13、查询税务主管部门网站、全国企业信用信息公示系统、信用中国、企查查等网站，确认集团境内公司是否存在税务相关的违规记录；

14、取得并查阅境外律师出具的法律意见书，了解报告期内境外实体是否存在被税务部门处罚的情况。

【核查意见】

（一）经核查，保荐机构及发行人律师认为：

1、发行人通过复杂持股结构设立较多子公司具有必要性和商业合理性，除设立美国菲特、本创国际的过程中存在未取得无锡市发展和改革委员会《境外投资项目备案通知书》的瑕疵外，符合相关跨境投资、外汇、税收等法律法规及监管要求，不存在重大违法违规情形。

2、南京顺税微电子有限公司、合肥中感微上海分公司、合肥中感微深圳分公司均为未开展实际经营，因此发行人决定将上述公司注销，注销前均不存在因

违法、违规开展业务受到行政处罚的情形，与发行人客户、供应商等不存在交易、资金往来。

（二）经核查，保荐机构及申报会计师认为：

母子公司、子公司之间存在购销关系，不存在生产环节上下游的关系。公司母子公司、子公司之间的内部交易主要为销售商品、委托技术服务及特许权使用费，上述内部交易与公司业务开展情况相匹配。报告期内母子公司、子公司之间的资金往来主要为销售商品、委托技术服务、特许权使用费及往来款，上述资金往来主要基于业务开展及各子公司资金周转的需要，与公司的经营情况相匹配。发行人及其子公司各主体之间独立核算，内部交易的价格充分参考实际成本、各环节价值贡献情况并结合业务的实际情况确定。

问题 15 关于募投项目

根据申报材料：（1）报告期末发行人总资产 4 亿元、货币资金 2.5 亿元，报告期发行人研发职工薪酬合计 1.17 亿元；（2）本次拟募集资金 6 亿元，用于面向智能物联网领域的无线传感网芯片研发及产业化项目（以下简称无线传感网芯片项目）、低功耗高性能多功能锂电池电源管理芯片升级项目（以下简称锂电池电源管理芯片项目）、第一代支持物联网语音入口的人工智能 SoC 芯片研发及产业化项目（以下简称人工智能 SoC 芯片项目）、研发中心建设项目和补充流动资金；其中，无线传感网芯片项目和人工智能 SoC 芯片项目均涉及物联网、人工智能及智能家居相关产品，人工智能 SoC 芯片项目将在研发中心所在地办公，研发人员薪酬合计 1.99 亿元，金额较大；（3）发行人以“支持物联网语音入口的人工智能 SoC 芯片的研发及产业化”项目获得工信部第一期人工智能产业创新揭榜优胜单位称号，但在人工智能 SoC 芯片项目中，发行人需获得合作伙伴人工智能的技术授权，在其先进的人工智能技术的基础上结合自有蓝牙、射频技术进行开发。

请发行人说明：（1）结合发行人资产规模、货币资金余额、研发人员规模、发展阶段、订单获取能力等，说明本次募集资金规模的必要性和合理性；（2）无线传感网芯片项目、人工智能 SoC 芯片项目、研发中心建设项目与现有产品在产品类型、技术水平、应用场景等方面的差异，并结合产品的下游需求、同行业竞争对手同类产品发展情况、发行人的技术储备及客户开拓等，分析募投项目的技术先进性、可行性、未来的市场空间和产能消化能力，相关风险揭示是否充分；（3）结合“支持物联网语音入口的人工智能 SoC 芯片的研发及产业化”项目的具体情况，说明发行人在人工智能 SoC 芯片方面的技术储备，本次募投项目需获得人工智能技术授权的原因及合理性，相关技术授权的具体内容及授权主体，在募投项目中发挥的作用，本次募集资金是否涉及与他人合作，是否依赖技术授权，并作针对性风险提示。

请保荐机构对上述事项进行核查并发表明确意见。

【发行人说明】

一、结合发行人资产规模、货币资金余额、研发人员规模、发展阶段、订单获取能力等，说明本次募集资金规模的必要性和合理性

（一）发行人所处发展阶段急需资金进行创新研发及市场拓展

由于发行人蓝牙音频传感网 SoC 芯片产品主要定位中高端市场，终端品牌客户对芯片原厂的软件、固件持续升级及售后服务要求较高，因此需要发行人在终端产品全生命周期为终端品牌客户提供技术支持，需要持续投入大量研发人员及研发费用。发行人营运资金主要来源为经营积累及政府补助，融资渠道相对单一，因此在目前发展阶段规模及产能有限的情况下，发行人主要采取了优先重点客户进行业务开发和维护的客户拓展战略。

发行人目前发展阶段受限于自身体量规模、人员、资金实力及产品结构单一等因素影响，客户结构较为单一，对哈曼国际以外的客户拓展较少。报告期内部分高端蓝牙音箱终端品牌曾主动联系发行人出具产品方案，然而受限于公司目前收入规模及资产规模较小，公司在新产品研发、为哈曼国际存量型号提供技术支持及增量产品设计方案外，研发能力及可获得产能较难为新的高端蓝牙音箱客户提供优质服务。尽管与全球领先的专业音频设备厂商哈曼国际稳定、持续的合作模式有利于提高公司在行业中的口碑与知名度，提升技术与产品竞争力，保障公司业务和经营的稳定性，然而也会由于客户单一引发风险，若主要客户因为自身经营、国际贸易环境发生重大不利变化等原因减少或终止从公司的采购，会对公司经营业绩带来不利影响。

上市之后，随着公司规模提升及融资渠道扩展，上述限制性因素也将得到一定程度缓解，发行人将有研发能力投入更多高端蓝牙音箱的方案开发及技术支持中，凭借在高端蓝牙音箱领域的先进技术积累及良好口碑开拓该领域的其他客户，进一步丰富客户结构，巩固和提升在高端蓝牙音箱芯片中的市场地位。

（二）公司账面货币资金将用于流动资金投入及未来所需的研发投入

截至 2022 年 6 月 30 日，发行人货币资金余额为 26,725.32 万元，全部为银行存款。报告期内，发行人经营活动产生的现金流量净额分别为 5,554.25 万元、1,256.77 万元、-1,919.08 万元及 845.16 万元，现金流量状况总体良好。

发行人货币资金的未来具体用途为随着规模扩大产生的流动资金投入需求，

以及与研发相关的资金投入及其带来的其他增量资金需求。具体情况如下：

1、随着规模扩大产生的流动资金投入需求

流动资金是未来规模增长及企业日常经营正常运转的重要支撑和必要保证。假设公司主营业务、经营模式保持稳定不发生较大变化的情况下，综合考虑各项经营性资产、经营性负债与销售收入的比例关系等因素，估算 2022 年度至 2027 年度公司营业收入增长所导致的相关流动资产及流动负债的变化，进而估算公司未来生产经营对流动资金的需求量。

公司未来三年新增流动资金缺口计算公式如下：

当年新增流动资金需求=当年末流动资金占用金额—上一年末流动资金占用金额

流动资金占用金额=经营性流动资产金额—经营性流动负债金额

经营性流动资产金额=应收账款金额+存货金额+应收票据金额（含应收款项融资）+预付账款金额

经营性流动负债金额=应付账款金额+应付票据金额+预收账款金额

根据本问询回复“问题 7 关于公司未来盈利能力的测算”之“四、发行人是否具备扭亏为盈的基础条件和经营环境，提供具体的内外部证据、业务数据测算过程、损益趋势变化分析，审慎论证是否具有客观性和可行性。”，发行人 2021 年至 2025 年营业收入复合增长率为 39.99%，假设各项流动资产及流动负债年平均增速与公司 2021 至 2025 年营业收入复合增长率持平，则未来各年公司营运资金需求计算如下：

单位：万元

科目	2021 年度	2022E	2023E	2024E	2025E
营业收入	23,871.50	28,046.29	40,594.19	69,766.51	91,680.51
应收票据	1,297.37	1,816.20	2,542.51	3,559.28	4,982.66
应收账款	1,823.86	2,553.24	3,574.29	5,003.68	7,004.69
应收款项融资	473.80	663.28	928.53	1,299.85	1,819.67
预付款项	169.90	237.84	332.96	466.11	652.52
存货	7,693.88	10,770.72	15,078.01	21,107.82	29,549.00

科目	2021 年度	2022E	2023E	2024E	2025E
各项经营性资产合计	11,458.81	16,041.27	22,456.30	31,436.75	44,008.54
应付账款	2,736.91	3,831.42	5,363.64	7,508.59	10,511.34
合同负债	20.74	29.03	40.65	56.90	79.65
应付职工薪酬	557.72	780.76	1,092.99	1,530.08	2,141.97
应交税费	48.63	68.08	95.30	133.41	186.77
各项经营性负债合计	3,364.00	4,709.29	6,592.57	9,228.99	12,919.73
流动资金占用额	8,094.81	11,331.99	15,863.73	22,207.76	31,088.81
当年新增流动资金需求		3,237.18	4,531.75	6,344.03	8,881.05

注 1：各资产科目和负债科目占营业收入比例按 2019-2021 年度算术平均占比测算；

注 2：本营业收入预测仅用于测算运营资金缺口，不代表公司对未来几年的盈利预测，也不构成公司对业绩的承诺。

由上表可知，公司 2022 年至 2025 年测算的流动资金缺口总额合计 **22,994.00** 万元。

2、未来公司将进一步加大研发投入

公司货币资金除用于未来经营增长所需的流动资金外，还将用于加大研发投入，包括满足研发人才需求、设备投入需求及其他新增研发项目需求等。报告期内，发行人研发投入分别为 4,948.45 万元、5,362.97 万元、6,394.30 万元及 3,423.54 万元，呈持续增长的态势。

（1）满足人才需求

随着近几年国产芯片行业企业数量不断增长和同行业可比公司的相继上市，导致集成电路行业人才紧缺局面加剧，研发人员薪酬水平不断上涨，2019 年至 2021 年发行人研发人员平均薪酬分承逐年上涨态势，分别为 31.87 万元、35.31 万元及 40.41 万元。公司需要持续加大研发投入，保持有竞争力的薪酬水平，以留住现有人才并不断引进经验丰富、专业度高的研发设计人员。

（2）满足研发软硬件及产品试制投入需求

发行人产品量产前需要在研发软硬件及产品流片、测试、光罩制作等环节投入大量研发费用：除研发人员需要配备的电脑等基础研发工具外，还需要投入蓝牙测试仪、音频分析仪、仿真器、示波器、服务器、交换器、测试箱等研发硬件，EDA 研发设计软件、外购 IP 投入及知识产权申请、维持费用等软件投入，产品

试制费用（试生产、定型、检测、封装、模组研发等，主要包括流片、封装费用、试制与测试工具费、模组验证试制费），以及光罩制作费用。由于蓝牙音频设备测试需要在各种不同品牌手机、不同系统下进行适配性测试，还需要购买多种品牌及型号手机配合测试。

随着产品设计先进程度越高、光罩层数越多、制程越小、工艺越先进，光罩制作费用也将非线性大幅增长。此外，如遇产能紧缺也将造成部分晶圆厂的光罩费用高于正常时期。

（3）满足其他新增研发项目需求

未来公司将向传感网芯片更多的细分领域继续推进，如汽车音视频传输芯片、汽车音频智能芯片、电动汽车声学警报系统芯片、汽车锂电池电源管理芯片等车规级芯片，为迎接孪生音频时代，进一步在高清无损音频、超低延迟及 AI 算法方面进行前瞻性技术积累等。因此，除募投项目以外，公司亦将在未来 3-5 年内持续扩充其他细分领域研发人员数量，提升研发人员技术水平，合理分配核心技术团队学科专业分布，以保证公司具备足够的研发能力，有针对性地开发出具备高性能、高可靠性的产品，预研并储备行业前沿技术，保持公司的技术先进性竞争优势。

综上，集成电路设计是一个跨领域、跨学科的综合交叉性高技术领域，人才资源及技术研发实力是公司蓬勃发展的关键所在。因此公司需要准备充足的流动资金以满足公司未来日益增长的新产品研发投入需求、亦可满足研发人员规模扩张及研发设备购置所需承担的前期研发投入，保证在发现优质项目时能够迅速反应，占领先机，研发量产。

（三）公司核心研发团队实力较强，仍需扩大投入提高研发能力

技术创新是企业发展的持续动力，而研发人才则是企业技术创新的必要保证。高素质的经营管理团队和富有技术创新力的研发队伍是芯片设计企业核心竞争力的体现，而行业内具有丰富经验的高端技术人才相对稀缺，因此，加大吸引行业内优秀技术人才的力度，是公司未来可持续发展的必然选择。

发行人核心研发团队实力较强，并注重团队建设，建立了科学合理的研发体系，组建了成熟的研发团队。截至 2022 年 6 月 30 日，公司拥有研发人员 125 名，

占员工总人数的 65.79%，其中，本科及以上学历人数为 117 人，占研发人员比重为 93.60%。但发行人研发员工人数和研发投入与同行业上市公司相比，仍处于较低水平。同行业上市公司在上市前后，人员规模均有较大程度的扩张。发行人与同行业可比公司研发投入和研发人员对比情况具体如下：

公司名称	2021 年度研发投入（万元）	2022 年 6 月 30 日研发员工人数（人）
博通集成	21,764.54	291
恒玄科技	28,918.52	387
炬芯科技	13,132.82	204
中科蓝讯	7,677.19	114
希荻微	14,973.26	133
赛微微电	6,673.7	61
平均值	15,523.34	198
发行人	6,394.30	125

同行业上市公司及发行人申报报告期最后一期研发人员及 2021 年末研发人员数量具体情况如下：

公司名称	上市时间	申报报告期最后一期研发员工人数（人）	2022 年 6 月 30 日研发员工人数(人)
博通集成	2019.4	94	291
恒玄科技	2020.12	160	387
炬芯科技	2021.11	242	204
中科蓝讯	2022.7	78	114
希荻微	2022.1	81	133
赛微微电	2022.4	42	61
平均值	-	116	198
发行人		117	募投项目拟增加 276 名研发人员

由上表可知，同行业公司上市后，均会进行较大幅度的人员扩充。由于前期受限于自身业务规模及资金实力，公司研发人员数量及研发投入与同行业上市公司相比仍存在差距。随着公司不断向音频传感网芯片更多细分领域推进，公司计划在未来 3-5 年内逐年扩充研发人员数量，提升研发人员技术水平，合理分配核心技术团队学科专业分布，以保证公司具备足够的研发能力，有针对性地开发出具备高性能、高可靠性的产品。

综上所述，公司目前研发人员数量与同行业可比公司存在差距，截至 2022 年 6 月 30 日，发行人研发人员总计 125 人，本次募投项目实施后公司研发团队将扩充至 401 人，通过扩充研发人员数量，加大研发投入力度，巩固和提高公司技术竞争力。

（四）同行业可比公司在上市前后资产规模均有较大程度的提升

同行业可比公司在上市前后的资产规模变化情况具体如下：

公司名称	上市时间	申报期末货币 资金余额 (亿元)	申报期末资产 规模 (亿元)	募集资金规模 (亿元)	2022 年 6 月 30 日资产规模 (亿元)
博通集成	2019.4	1.64	5.37	6.46	23.82
恒玄科技	2020.12	4.18	6.31	48.62	64.01
中科蓝讯	2022.7	0.04	9.59	27.5	10.36
炬芯科技	2021.11	2.76	4.93	13.11	18.36
希荻微	2022.1	0.36	6.39	13.43	19.07
赛微微电	2022.4	1.97	2.95	14.91	16.59
平均值	-	1.83	5.92	20.67	25.37
发行人	-	2.52	4.00	6.00	4.00

由上表可知，由于芯片设计行业为知识密集型轻资产行业，同行业上市公司在上市前总体资产规模总体较小，同时，同行业上市公司的募集资金规模亦均超过其申报期末的资产规模。同行业公司在上市后，资金实力与资产规模均出现了较大程度的跃升，在行业快速发展叠加雄厚的资金实力的条件下，同行业公司在上市后的营业收入规模、净利润规模、人员规模亦提升较快，研发人员和研发费用的大幅提升支撑了同行业公司的高速增长，并实现了良好的净资产收益率。

综上所述，公司未来持续的研发投入系结合公司历史上的研发费用情况和未来业务发展前景所预计，符合发行人所处行业持续创新、高研发投入的特点。目前发行人主要产品已经具有一定市场竞争力，现有产销情况良好的情况下，随着下游市场需求稳定增长，持续稳定的研发投入将有助于实现发行人现有产品的升级换代和新产品的研发，进一步提升发行人产品竞争力和知名度，稳固发行人在行业的领先地位，保证发行人的营业收入和净利润规模进一步提升。

因此，公司未来研发投入持续增加与报告期内研发团队实力、研发投入金额

所匹配，符合公司情况和未来发展规划，募集资金规模具备必要性和合理性，与发行人资产规模相匹配。

（五）与发行人订单获取能力的匹配性分析

发行人本次募集资金投资项目涉及蓝牙音频传感网芯片、电池电源管理芯片及支持物联网语音入口的人工智能 SoC 芯片的 7 个种类产品，具体募集资金投资项目、项目产品与公司现有产品的对应关系以及发行人在该产品领域的订单获取能力匹配性分析如下：

项目名称	产品名称	与现有产品对应关系	是否与订单获取能力相适应
面向智能物联网领域的无线传感网芯片研发及产业化项目	低功耗传感网蓝牙芯片	现有蓝牙音频芯片在超低功耗、AI 技术集成、先进制程等方面的技术升级	是现有产品的技术迭代产品，现有蓝牙音频客户有相应的高性能产品迭代需求
	多核传感网芯片		
	多核 WiFi、蓝牙二合一芯片	在现有蓝牙音频芯片基础上集成 WiFi 及 5G 模块，AI 加速模块，将应用场景延申至智能家居及物联网	是现有客户未来的产品开发策略之一，可随现有客户进行新产品同步开发，同时将积极开发互联网厂商、智能家居厂商等具有智能家居生态的终端客户
5G 物联网、多媒体交互芯片			
低功耗高性能多功能锂电池电源管理芯片升级项目	单节高精度高端电池芯片系列	现有单节锂电池电源芯片的技术升级产品，另外大力拓展在智能可穿戴设备方面的新应用场景及用户	现有单节客户具有产品迭代需求，另外通过现有经销商开发适用于智能可穿戴设备，并正在开发智能手机的单节锂电池电源管理芯片客户
	带级联和均衡的多节电池保护芯片系列	对现有多节产品进行技术升级及应用场景延申，使产品适用更复杂、要求更高的动力电池电源管理应用场景，如电动自行车、平衡车、电动车等场景	利用现有客户资源及经销商开拓动力电池客户，拓展产品应用场景
第一代支持物联网语音入口的人工智能 SoC 芯片研发及产业化	第一代支持物联网语音入口的人工智能 SoC 芯片	人工智能语音芯片，目前发行人尚无相关产品	紧跟现有专业音频厂商客户对产品的智能化升级需求，及时开展产品研发及产业化；同时积极通过经销商、合作伙伴等开拓互联网厂商、智能家居厂商、有智能语音升级需求的整车厂等终端客户

由上表可知，除第一代支持物联网语音入口的人工智能 SoC 芯片及 WiFi、5G 多模芯片外，本次募集资金投资项目产品均为发行人现有产品线的技术升级及应用场景延申，发行人经过多年发展及客户积累，结合上述产品本身具有技术迭代需求，因此发行人在上述产品上的订单获取能力较强。

第一代支持物联网语音入口的人工智能 SoC 芯片为人工智能语音芯片，该产品可协助蓝牙耳机、蓝牙智能音箱、蓝牙车载成为未来智能物联网语音入口，实现对智能家居、汽车等终端的实时语音唤醒、高精度命令识别及低延迟传输等功能，在终端上进行推理，减少延迟性，消除数据往云端传输带来的不安全性。目前集人工智能专用嵌入式处理器与蓝牙、DSP、电源管理模块等于一体的单芯片蓝牙音频人工智能语音芯片还在概念阶段，也是未来蓝牙音频芯片厂商的主要研发目标之一，发行人将借助本次募集资金加快相关产品的研发及产业化，并对存量专业音频客户及增量互联网厂商、智能家居厂商、整车厂等具有相关智能语音升级需求的客户提前跟踪推广，在未来客户方案成熟时抢先占领市场。

二、无线传感网芯片项目、人工智能 SoC 芯片项目、研发中心建设项目与现有产品在产品类型、技术水平、应用场景等方面的差异，并结合产品的下游需求、同行业竞争对手同类产品发展情况、发行人的技术储备及客户开拓等，分析募投项目的技术先进性、可行性、未来的市场空间和产能消化能力，相关风险揭示是否充分

（一）无线传感网芯片项目

1、与现有产品在产品类型、技术水平、应用场景等方面的差异

无线传感网芯片项目将采用 22nm 或更高级的工艺，利用更先进的技术，研发并产业化低功耗传感网芯片等四种传感网芯片产品，各产品与现有产品在产品类型、技术水平、应用场景等方面的差异如下：

产品名称	产品类型	技术水平	应用场景
低功耗传感网蓝牙芯片	现有中端蓝牙音频芯片及第一代 TWS 蓝牙耳机芯片的技术升级	从现有 40nm 工艺升级至 22nm 工艺，比现有中端蓝牙音频芯片多集成低功耗 AI 模块，芯片结构、工艺与蓝牙协议版本与 TWS 蓝牙耳机芯片类似，在低功耗等方面进行升级	蓝牙 TWS 耳机、蓝牙音箱及蓝牙智能音箱
多核传感网芯片	现有高端蓝牙音频芯片的技术升级	从现有 40nm 工艺升级至 22nm 工艺，比现有高端蓝牙音频芯片多集成低功耗 AI 模块，蓝牙协议软件跟随行业最先进水平进行升级	
多核 WiFi、蓝牙二合一芯片	在现有蓝牙音频芯片基础上集成 WiFi 射频发射接收模块等	研发并集成蓝牙/WiFi 双模通信模块，上层协议栈软件模块、蓝牙和 wifi 共存协议模块等、语音识别模块，是现有产品先及终端应用场景的拓展，利用 WiFi 丰富的通信带宽和蓝牙的易用协议，打造智能音箱的	WiFi/蓝牙智能蓝牙音箱等智能家居及物联网设备

产品名称	产品类型	技术水平	应用场景
		多模式应用	
5G 物联网、多媒体交互芯片	在现有蓝牙音频芯片基础上集成 5G 通信模块等	研发并集成 5G 通信模块、内嵌操作系统、高清音视频解码模块等,利用 5G 独立接入互联网的特性,可以压缩物联网接入级跳点,压缩网络延迟,并利用 5G 的巨大带宽实现高清多媒体流传输	5G 带屏蓝牙智能音箱等可视物联网交互设备

2、结合产品的下游需求、同行业竞争对手同类产品发展情况、发行人的技术储备及客户开拓等，分析募投项目的技术先进性、可行性、未来的市场空间和产能消化能力

(1) 下游需求

本项目产品主要应用于智能 TWS 蓝牙耳机、高端智能自组网蓝牙音箱及支持 WiFi、5G 通信的轻量级蓝牙智能音箱。

智能化是未来 TWS 耳机的发展趋势。根据 Counterpoint Research 数据,2016 年全球品牌 TWS 蓝牙耳机出货量仅为 91 万副,2018 年增长到 4,600 万副,年均复合增长率为 124%。在中低端品牌 TWS 蓝牙耳机市场的拉动下,2020 年全球品牌 TWS 蓝牙耳机出货量达到 2.33 亿副,同比增长 78%。2021 年全球品牌 TWS 蓝牙耳机出货量为 3.10 亿副,同比增长 33%,增幅开始放缓,但仍保持着较高速的增长。尽管短期来看,新冠疫情反复、物流受限、俄乌战争导致的欧洲市场下滑等宏观因素对智能终端产品市场存在影响,一定程度上抑制终端产品市场消费需求,导致下游市场增速有所放缓,然而 TWS 耳机市场在经历高速增长期及产品迭代后,未来存量市场的换新需求及多样化用户体验将带来的增量市场需求,将成为该产品新的需求增长点。

未来随着蓝牙 TWS 耳机芯片技术发展及 AI 人工智能技术的发展,能更好实现功耗及算力的平衡,通过 AI 人工智能实现物联网语音入口的 TWS 耳机将获得更多市场份额,使能丰富多彩的语音类和通信类新功能、新场景、新体验,并进一步提高 TWS 耳机在智能可穿戴产品中市场地位及需求,进一步扩大 TWS 耳机的整体市场规模。TWS 耳机的下游市场需求及发展趋势详见本问询回复“问题 2 关于主要产品”之“四、TWS 耳机蓝牙音频芯片的研发过程、最新进展、客户认证、在手订单情况,结合下游市场需求和竞争格局,说明是否具备在上述领域研发并形成具有竞争力产品的能力,并就面临的市場不利变化趋势针对

性揭示风险”。

另一方面，随着蓝牙音箱向智能化、便携化、应用场景多样化方向发展，未来普通蓝牙音箱将在巩固现有产品高音质、蓝牙通信能力及组网能力强的基础上，向智能化方向发展，增加语音交互、内容分享及智能家居控制等物联网入口功能；智能蓝牙音箱将在蓝牙及 5G 等无线通信技术的助力下，摆脱 WiFi 路由器位置相对固定的束缚，向着小型化、便携化的方向发展，相应的应用场景也将从固定式智能家居扩展至商用及工业用途的多种场景，通过从现有的云计算向边缘计算过渡，成为独立性更强、延迟度低、数据安全性更高、消耗流量更少的物联网智能端设备。

上述 TWS 耳机及蓝牙音箱的发展趋势，对音箱主控芯片及其供应商提出了更高挑战，为满足下游市场升级对低功耗、智能化、WiFi、5G 多模通信的需求，发行人无线传感网芯片项目拟聚焦上述技术进行现有产品的技术及应用场景升级。下游市场的增长及技术升级有利于本项目产品的销售及市场推广。

目前发行人在高端蓝牙音箱领域积累了全球领先的高端客户及良好口碑，销售情况良好，存货周转水平良好，在手订单较多，下游市场的增长及技术升级需求，将为本项目产品的未来市场空间和产能消化提供保障。

（2）同行业竞争对手同类产品发展情况

目前同行业竞争对手中，国际领先竞争对手高通、联发科、博通产品线多样，具有很高的技术壁垒，联发科在智能终端的应用处理器研发推广上具有技术及市场优势，具有近一半的市场占有率，产品在 WiFi、5G 等多合一通信及蓝牙音频、智能音箱主控芯片均具有成熟产品线。

国内同行业竞争对手中，除恒玄科技目前具有成熟的集成蓝牙/WiFi 的智能家居单芯片方案，可以支持低功耗、便携式蓝牙/WiFi 智能音箱外，其他竞争对手相关产品仍处于研发阶段，炬芯科技、中科蓝讯 IPO 募投项目中均包含对 WiFi 技术及蓝牙 WiFi 双模产品的研发计划。杰理科技 2019 年推出 WiFi 数传芯片，内置语音识别算法，为通信传输芯片，不具备应用处理器，与发行人募投产品并非同类产品。由此可见，目前国内大部分同行业厂商相关产品仍处于研发阶段。

（3）发行人的技术储备及客户开拓

低功耗传感网蓝牙芯片及多核传感网芯片系发行人现有音频芯片产品的技术升级，发行人深耕音频处理、蓝牙射频及模拟电路芯片设计多年，主要以自主研发形成的核心技术进行生产经营，在蓝牙射频及通信技术、芯片体系架构、模拟电路设计、低功耗设计、设计方法学、经典及 AI 语音算法、软件开发平台等技术领域形成多项核心创新点，提升了产品蓝牙标准的领先型、射频灵敏度及接收距离、蓝牙组网速度及可靠性、芯片算力及算法先进性，同等算力及功能下功耗、成本更低，体积更小，为本项目的实施提供了坚实的技术储备。

为未来智能音箱产品进行技术储备，发行人在 WiFi、5G 等通信技术开发上也进行了充分的市场调研、制定了开发计划、并逐步开展相关技术储备。公司拟在该产品的核心技术和跨层系统设计上发挥优势，侧重于新一代智能音箱对功耗、音质和通话性能的要求，计划先推出适合 BT/wifi 的二合一方案已经多天线方案。目前发行人已完成了 WiFi 配网方案的调研，开发了 WiFi 配网模块，预计于 2023 年上半年移植到应用处理器平台上进行验证，陆续开展相关产品研发及专利申请。

受限于公司前期尚未实现盈利，收入规模及资产规模较小，发行人在客户拓展方面战略较为保守，客户结构较为单一。未来，随着公司规模提升、融资渠道扩展，发行人也将有能力投入更多新老产品的研发、终端应用场景开发及客户拓展中，积极跟踪现有客户需求并拓展新客户渠道，开发智能音箱领域的客户及需求，凭借在高端蓝牙音箱领域的先进技术积累及良好口碑，进一步丰富客户结构，提升行业地位。

综上所述，发行人无线传感网芯片项目系根据现有蓝牙音频芯片进行的技术升级，及为应对音频产品智能化进行的 AI、WiFi、及 5G 等模块的功能拓展，是综合考量了公司现有的技术储备及客户拓展能力，行业下游需求、相关产品目前的行业竞争情况等综合确定，项目实施具备可行性。

（二）人工智能 SoC 芯片项目

1、与现有产品、“无线传感网芯片项目”中相关产品在产品类型、技术水平、应用场景等方面的差异

人工智能芯片的性能表现与算法、数据与算力三个因素密切相关，其中数据

为算法提供“学习”的来源，也是算法所应用的对象；硬件则为算法的实际运行提供算力支撑，但随着摩尔定律不断逼近物理极限，传统通用的硬件平台已经难以高效处理 AI 算法，特别是复杂的神经网络（neural network, NN）的推理与训练。神经网络推理与训练以何种方式实现是决定不同人工智能芯片技术路径的重要方面，主要包含几种路径：算法实现、通过传统处理器中 NN 加速模块实现、通过片外人工智能专用协处理器实现、通过片上嵌入式人工智能处理器实现。芯片厂商在产品规格设计时，通常考虑自身技术水平及研发投入、不同终端应用对成本、功耗、PCBA 面积及生态成熟度进行产品定型。

发行人现有产品可实现轻量级 IoT（Tensorflow Lite）智能语音功能，是通过采用极度精简的神经网络算法，实现了对敏感词汇的识别能力，大幅降低传统深度神经网络（DNN）算法的高能耗与高延迟，需要借助手机及手机 APP 语音助手，实现语音、语义识别、互联网内容获取等功能。

“无线传感网芯片项目”中物联网、人工智能相关产品为轻量级人工智能语音芯片，通过在 CPU 中定制神经网络硬件加速平台（片上 NN 加速 AI 模块），在 CPU 的有限算力上为人工智能算法的推理与训练提供更加高效的平台。由于该产品主要应用于轻量级智能耳机、音箱及智能家居等智能交互设备，对人工智能的算法要求主要为支持对声音的处理、降噪、听觉增强、语音交互等功能，且该芯片结构较为精简，体积较小、功耗较低，综合考虑研发投入、成本、功耗、PCBA 面积等，该芯片更适合支持轻量级人工智能设备的终端应用。

“人工智能 SoC 芯片项目”拟进行可支持物联网语音入口的人工智能 SOC 芯片的研发和产业化，实现对自然状态下开放语音指令的识别并对所有联网智能设备进行控制。该终端应用场景对芯片的智能语音性能的精确性、延迟性要求高，且需要低功耗、小体积设计，发行人拟采用单片集成定制的嵌入式人工智能处理器 NPU 的方式实现。拟定制的 NPU（Neural Processing Unit）模块对原 DSP 加速指令进行升级，增加阵列运算的维度，增加内存读写的吞吐量，支持更多深度学习模型中的算子，提升深度学习推理算力 1 到 2 个数量级，并研发基于 RISC-V、DSP、NPU 的多核异构语音人工智能处理+短距离无线通信芯片。新的芯片仍将规避外挂 DDR 或其他 IOTRAM 存储，基于和目前高端蓝牙音频芯片相同的几十毫安级的功耗和符合入耳式限制的布板面积，支持更多深度学习语音、音频、和

通信应用。

该产品需要实现前端单机推理，独立进行更高精度的语音命令识别、实时语音唤醒等，将现有语音识别的主要处理功能从手机、云端转移到芯片本身，在技术上是对芯片结构设计、算力、人工智能算法及低功耗设计水平的综合挑战，应用场景也从普通蓝牙音箱、蓝牙耳机转移至支持物联网语音入口的智能蓝牙耳机、音箱、车载等产品，实现对智能家居、汽车等终端的实时语音唤醒、高精度命令识别及传输等功能，在终端上进行推理，减少延迟性，消除数据往云端传输带来的不安全性。

发行人对本次人工智能芯片项目投资涉及高端人才吸引、高端研发设备采购、先进 IP 采购及研发产品流片等，拟新增研发及管理人员共 80 人，新增设备及软件采购 1,650.10 万元，新增流片、光罩及 IP 采购约 1,250 万元，考虑南京作为江苏省省会，高校众多，对半导体产业支持力度较大，且江北新区有集成电路设计及半导体装备先进制造两大产业基地，吸引了台积电、ARM、Synopsys、Cadence、展讯等众多产业链上下游企业落地，具有信息流通优、高端人才聚集、政策支持及产业集成等优势，因此决定选址南京，由子公司南京中感微实施。

由于本次研发中心建设项目亦在南京建设实施，且涉及办公场所购置，因此发行人在进行募投项目规划之初，即一并考虑了南京中感微现有员工及本次人工智能芯片项目拟增加人员对办公场所的需求，通过测算合理人均办公面积计划购置共 5,000.00 平方米办公楼，在节省新增租赁费用的同时，增加各项目之间的协同效应，使研发中心前瞻性研发成果可以更快速地对人工智能项目进行技术支持。

3、结合产品的下游需求、同行业竞争对手同类产品发展情况、发行人的技术储备及客户开拓等，分析募投项目的技术先进性、可行性、未来的市场空间和产能消化能力

(1) 可支持物联网语音入口的人工智能 SOC 芯片的下游需求

在 AIoT 产业的快速发展中，电子设备及终端搭载智能语音技术是大势所趋，而随着语音技术的下沉及应用场景的深耕，未来语音交互将从“产品标配”走向“场景标配”，其中智能家居、汽车等终端应用市场前景广阔。据 Statista 统计，

2020 年全球智能家居市场规模为 789 亿美元，2025 年预计规模将达到 1,823 亿美元，年均复合增长率为 18%。根据亿欧智库统计资料，以同时搭载中控彩屏、智能语音与支持 OTA 升级作是否满足智能座舱的条件，中国 2021 年前 10 个月新发布车型（含改款）中智能座舱渗透率为 50.6%（剔除支持 OTA 车型中 0.3% 未搭载智能语音功能部分），智能语音渗透率为 86%，随着汽车智能化的快速提升以及智能座舱渗透率的进一步提高，车规级智能语音交互 SoC 芯片的市场规模将在汽车智能化浪潮中快速提升。

（2）同行业竞争对手同类产品发展情况

同行业竞争对手在售的 AI 语音芯片通常通过人工智能语音算法实现，只有简单的命令词识别功能，无法满足智能家居、汽车智能语音、人工智能同声翻译等场景下对语音识别高精度、低延迟的需求。高通在人工智能语音方面技术领先，然而主要应用于其手机处理器，蓝牙音频芯片中未集成相关硬件，在售主要产品中的语音识别功能仍主要通过语音算法实现。炬芯科技、杰理科技等人工智能语音芯片仍出于研发阶段。另外智能音箱主控芯片厂商全志科技、晶晨科技等有分立的专门音频 AI 芯片，然而通常是协处理器，未集成蓝牙、WiFi 等通信模块，需要外挂通信芯片实现功能，因此功耗和体积尚无办法满足入耳式耳机的超低要求。目前集人工智能专用嵌入式处理器与蓝牙、DSP、电源管理模块等于一体的单芯片蓝牙音频人工智能语音芯片还在概念阶段，也是未来蓝牙音频芯片厂商的主要研发目标之一，相关技术具有先进性及前沿性。

（3）发行人的技术储备及客户开拓等

发行人一直注重传感网及语音领域的前沿技术研究，探索超低功耗轻量级语音深度学习芯片的实现，通过自我构建和训练通话背景降噪，关键词识别，高清音频修复，场景感知，音轨分离等超轻量级深度学习模型，为蓝牙耳机音频处理向智能化演进提供支撑；建立了将 Tensorflow, Pytoch, Keras 等流行框架下训练出的深度学习模型转换为可部署于超低功耗轻量级语音深度学习芯片上进行推理的工具链，通过数据模型定点化、剪枝、合并、量化、再训练、指令映射等环节，方便用户快速移植和使用其专属的深度学习模型；采用低秩近似的方法进行矩阵分解，去除高维矩阵内部冗余数据，实现以较小的参数量表达原始矩阵，降低深度学习模型的大小，使用有限的片上存储，达到大模型的推理效果和精度。

目前发行人在人工智能方面的主要技术储备体现在硬件执行模块、软件工具链部署、及算法移植/创新等方面，具体情况如下：

技术名称	技术描述	知识产权
硬件执行模块	<p>公司研发了针对深度学习中的常用算子，增加深度学习专用阵列运算单元，以扩展指令的形式实施了轻量级语音类和通信类深度学习模型中 80%以上推理计算的硬件化执行，使得通常运算功耗为瓦级的语音人工智能运算降为十多毫瓦级，从而能应用于依赖于电池供电的极轻量级嵌入式语音处理 SoC 中：</p> <p>1、建立了专用硬件执行模块，并以 DSP 扩展指令的形式，在下一代芯片中对公司量产中已长期使用的 DSP 进行无缝扩展。在增加人工智能的同时，确保过往软件的向后兼容性。通过 DSP 硬件加速指令，处理能力相较于原 DSP 指令提升了 60 倍，能耗比提升了 5 倍；</p> <p>2、以创新地内存架构，共享人工智能运算所需要的内存和经典运算所需内存；规避了外挂 DDR 存储，仅依赖片上存储实现深度学习推理的所有环节，使能人工智能运算通过极轻量级嵌入式语音处理 SoC 落地于布板面积和功耗均极其严苛的蓝牙耳机和音箱应用场景。</p>	<p>已授权专利 CN201911372615.6 一种数据传输方法、装置和系统， CN201911367541.7 无线通信接收窗口预测方法、装置及无线通信设备，其他专利在研发完成后陆续申请</p>
软件工具链部署	<p>公司研发了完整的端到端的人工智能自动部署软件工具链：上层支持 tensorflow, pytorch, keras 等深度学习框架，中层实现了定点化、量化、剪枝、匹配等模型转换操作，底层实现了由模型到具体 DSP 硬件加速指令、ARM Cortex-M 系列和 RISC-V 处理器的编译。</p>	<p>已授权专利 CN201911372615.6 一种数据传输方法、装置和系统， CN201911367541.7 无线通信接收窗口预测方法、装置及无线通信设备，其他专利将在研发完成后陆续申请</p>
人工智能算法移植/创新	<p>1、语音类 AI 算法：包括通话消噪、多关键词识别、频宽扩展等。根据应用场景的需求，通过算法配置、剪枝和再训练，模型尺寸已经从 M 级下降到百 K 级，并已经在公司最新的 WS9655 芯片上移植成功；</p> <p>2、通信类 AI 算法：包括通过大数据训练智能控制接收窗口大小，智能提前触发数据重传等。</p>	<p>已授权专利 CN201911372615.6 一种数据传输方法、装置和系统， CN201911367541.7 无线通信接收窗口预测方法、装置及无线通信设备，其他专利将在研发完成后陆续申请</p>

产品研发成功后将支持支持更多深度学习语音、音频、和通信应用，例如：

研发功能	团队组成
语音	具有相同语义但组句随意的端到端的关键词识别
	增加语音助手的本地识别和本地处理能力，将部分云端语音和语义识别转化到本地执行，优化延时。更好地支持 Google Voice Assistant 等应用场景
	提升 TWS 蓝牙通话降噪性能至目前需显卡级别运算的降噪性能
音频	自动对歌曲中关于不同乐器、不同人声的进行音轨分离
	对消费级卡拉 OK 演唱进行调音，实时反馈至演唱者的人耳
蓝牙通信	对无线通信中或类语音调制算法中非规则星座图进行分簇和识别，使能新型语音调制和加密算法

发行人 2020 年牵头承担工信部“支持物联网语音入口的人工智能 SoC 芯片的研发及应用”项目，并于 2021 年与云天励飞、寒武纪、比特大陆等业内知名

企业共同参选终端神经网络芯片揭榜验收评比，获得了工信部第一期人工智能产业创新重点任务“终端神经网络芯片”领域的揭榜优胜单位称号及荣誉，是国内在语音类人工智能芯片中唯一获得此荣誉的芯片设计公司。

发行人在研产品 TWS 蓝牙耳机芯片中已实现 NN 片上加速 AI 模块的集成，可实现 AI 背景降噪、AI 语音增强等功能，测试情况良好，是对人工智能技术储备在轻量级人工智能语音芯片方面的初步产业化成功尝试，为未来全功能单芯片集成的支持物联网语音入口的人工智能 SoC 芯片成功研发及产业化奠定了技术及实践基础。公司将利用募集资金对已有的人工智能芯片及算法前沿性技术储备进行技术成果转化。

客户拓展方面，发行人将凭借在便携式蓝牙音箱方面的方案开发经验及低功耗、智能自组网、低延迟、高音质方面的口碑及技术优势，尽早实现人工智能产品研发后进行市场推广及客户开拓，一方面紧跟现有专业音频厂商客户对产品的智能化升级需求，及时开展产品研发及产业化；另一方面，由于智能家居、车载智能语音等下游市场均具有“生态性”，发行人将积极并通过经销商、合作伙伴等开拓互联网厂商、智能家居厂商、有智能语音升级需求的整车厂等终端客户。

（三）研发中心建设项目

1、与现有产品在产品类型、技术水平、应用场景等方面的差异

本项目是以提升公司技术储备为目标，覆盖了基础算法研究、软硬件开发、整体解决方案开发等多个细分领域的基础性、前瞻性技术，以先进的蓝牙传输技术、深度学习算法为基础，开展高性能、低功耗传感网芯片核心模块的研发、嵌入式智能芯片产品开发、电源管理芯片产品开发等研发活动。项目建设将有助于进一步提升公司技术水平，为公司未来开展研发和拓展业务应用领域提供良好保障。

研发中心建设项目拟进行的重点研发项目如下：

序号	研究内容	技术水平	产品类型	应用场景
1	短距离蓝牙数据传输技术的数据信号稳定性研究	现有蓝牙音频通信技术在蓝牙数据传输技术方面的拓展，通过提升物联网蓝牙数据传输的稳定型及传输距离提高相关产品竞争力	应用于物联网的蓝牙数据传输芯片，目前无在售相关产品，是对目前产品领域的	智能家居、智慧城市等智能物联网设备
2	蓝牙数据传输距离的研究			

序号	研究内容	技术水平	产品类型	应用场景
			拓展	
3	不同环境下蓝牙传输信息的可靠性研究	现有蓝牙通信技术的升级	蓝牙音频及数传相关产品	适用于蓝牙耳机、蓝牙音箱及其他蓝牙智能物联网设备
4	信息处理技术研究	现有核心技术 DSP 基于定制化指令的处理器扩展技术的改进升级，在更少资源消耗的情况下提高处理速度，提升算力，降低功耗	蓝牙音频芯片及未来智能化蓝牙音箱/耳机芯片、人工智能芯片	蓝牙智能 TWS 耳机、蓝牙智能音箱等蓝牙音频设备
5	智能深度学习芯片技术研究	现有人工智能技术储备的扩展升级		
6	3D 信息传输与处理技术研究	现有 3D 环绕立体声算法的持续研发升级，改进用户收听体验		
7	芯片测试验证研究	对现有芯片测试验证技术升级，提高研发测试验证效率，加快新产品推出速度	不产生具体产品，为产品研发提供研发支持	-
8	更高工艺技术（10nm 或 8nm）高性能蓝牙芯片的研究	发行人现有主流产品为 40nm 制程，在研成功流片产品为 22nm 制程，该项目研发更先进工艺制程，为产品提供更高算力、更低功耗保障	新一代人工智能芯片、智能蓝牙音箱应用处理器等	蓝牙智能 TWS 耳机、蓝牙智能音箱等

2、结合产品的下游需求、同行业竞争对手同类产品发展情况、发行人的技术储备及客户开拓等，分析募投项目的技术先进性、可行性、未来的市场空间和产能消化能力

本项目主要针对蓝牙通信技术、人工智能技术、先进音频算法及工艺制程等进行底层技术开发及前瞻性技术预研，不涉及产业化，不直接对应具体产品开发。项目建成后，形成的技术储备将被广泛应用于公司产品的研发升级和拓展。

截至 2022 年 6 月 30 日，发行人在蓝牙射频及通信技术、芯片体系架构、模拟电路设计、低功耗设计、设计方法学、经典及 AI 语音算法、软件开发平台等技术领域形成了 13 项核心技术，共获得 91 项发明专利授权，为上述项目研发提供了强大的技术保障。除核心技术及相关专利外，发行人还拥有 378 项已授权发明专利，为上述项目的顺利实施在各个学科提供了技术支持。

除已有的技术积累外，发行人强大的研发团队也是该项目成功实施的重要保障。截至 2022 年 6 月 30 日，公司研发人员为 125 人，占员工总数的比重为 65.79%，本项目将新增研发人员 72 名。经过多年发展，公司建立了一支高学历、高水平

的研发队伍。发行人研发团队由公司创始人、董事长兼总经理杨晓东领导，负责制定公司的战略发展规划及研发工作。杨晓东先后担任“星光中国芯工程”副总指挥兼总工程师、“数字多媒体芯片技术国家重点实验室”学术委员会主任、全球半导体联盟（GSA）理事，曾作为主要完成人获得国务院颁发的“国家科技进步一等奖”，国家信息产业部颁发的“信息产业重大技术发明奖”，江苏省人民政府颁发的“江苏省科学技术奖一等奖”等奖项。除杨晓东外，公司核心技术人员还包括模拟 IC 副总裁王钊及通信系统与算法总监徐斌，技术特长涵盖算法、高精度数模电路、蓝牙射频技术、智能应用、产品设计、硬件开发等多领域，是拥有丰富的学术知识与研发创新经验的资深人才，对行业前沿技术与发展趋势具有深刻认知及判断，保障了公司核心技术的持续研发创新，为研发中心建设项目的顺利实施提供了技术及管理支持。

（四）相关风险揭示是否充分

蓝牙音频设备下游市场空间广阔，未来耳机及音箱产品均向着物联网方向发展，支持物联网语音入口的智能产品将成为上述产品未来发展趋势，且传统智能音箱向着便携化、低功耗方向进行改进，上述行业发展趋势为蓝牙音频芯片厂商提出了机遇及挑战，指明了发展方向，随着智能物联网的快速发展和电子化进程，未来市场空间广阔。为迎合市场发展趋势，通过技术研发升级保障公司的技术竞争力及未来盈利能力，发行人结合自身产品定位、技术储备、客户开拓计划及行业竞争情况确定了本次募投项目。结合上述可行性分析，本次募投项目前景较好。公司已在招股说明书重大风险提示及“第四节 风险因素”之“七 募集资金运用对业绩影响风险”的披露进行了完善，具体如下：

“（三）募集资金投资项目效益未及预期的风险

公司本次募集资金设置均系公司结合自身技术、市场、管理等方面的实际能力及未来细分领域的发展趋势，经过充分市场调研而最终确定。如果研发过程中关键技术未能突破、性能指标未达预期，或者未来应用市场的发展方向偏离公司的预期，致使研发出的产品未能得到市场认可，则募集资金投资项目将面临研发失败或市场化推广失败的风险，前期的研发投入将难以收回，募集资金投资项目预计效益难以实现，对公司业绩产生不利影响。”

三、结合“支持物联网语音入口的人工智能 SoC 芯片的研发及产业化”项目的具体情况，说明发行人在人工智能 SoC 芯片方面的技术储备，本次募投项目需获得人工智能技术授权的原因及合理性，相关技术授权的具体内容及授权主体，在募投项目中发挥的作用，本次募集资金是否涉及与他人合作，是否依赖技术授权，并作针对性风险提示

（一）发行人在人工智能 SoC 芯片方面的技术储备

发行人在人工智能 SoC 芯片方面的技术储备详见本问询回复“问题 15 关于募投项目”之“二、无线传感网芯片项目、人工智能 SoC 芯片项目、研发中心建设项目与现有产品在产品类型、技术水平、应用场景等方面的差异，并结合产品的下游需求、同行业竞争对手同类产品发展情况、发行人的技术储备及客户开拓等，分析募投项目的技术先进性、可行性、未来的市场空间和产能消化能力，相关风险揭示是否充分”之“（二）人工智能 SoC 芯片项目”。

（二）本次募投项目需获得人工智能技术授权的原因及合理性，相关技术授权的具体内容及授权主体，在募投项目中发挥的作用，本次募集资金是否涉及与他人合作，是否依赖技术授权，并作针对性风险提示

1、本次募投项目需获得人工智能技术授权的原因及合理性

随着 AI 应用和算法的发展以及落地场景越来越复杂，人工智能芯片的广泛应用存在以下障碍：第一，不论是模型的规模还是算力需求，都是呈指数形式的增长，而由于摩尔定律放缓，通用处理器 CPU 的性能提升已经十分有限，因此，传统 CPU 处理能力的提升水平已无法满足人工智能计算需求；第二，随着 AI 普及导致的应用场景多样化，AI 计算任务多样且复杂，例如在云上、边缘侧与端设备上，不同的场景下包括不同的训练和推理的需求，在边缘侧与端设备上有巨大的计算量需求，因此对芯片处理器算力要求非常高。

由于人工智能应用场景广泛，集成特定应用场景下专用人工智能处理器是人工智能芯片设计的发展趋势，近年出现了针对视频、自动驾驶、机器人、图像等各个应用场景下的 APU、BPU、EPU、GPU 等 XPU 专用人工智能处理器。对耳机或移动音箱等便携式蓝牙音频设备来说，AI 人工智能应用受限于能耗、算力、芯片面积和成本等要素之间的平衡，为解决传统 CPU 在算力上无法满足人工智

能应用及算法的要求，发行人人工智能 SoC 芯片拟采用多核异构架构，在现有产品的 CPU 及 DSP 基础上，集成 NPU 嵌入式神经网络处理器，采用“数据驱动并行计算”的架构，专门为物联网人工智能而设计，用于加速神经网络的运算，解决传统芯片在神经网络运算时效率低下的问题，为未来智能蓝牙耳机及蓝牙音箱作为边缘侧与端设备独立处理海量多媒体数据提供算力支持。

NPU 作为处理器与 CPU、DSP 等处理器类似，类比 CPU 和 DSP 常使用的 ARM、Risc- V、Synopsys、CEVA 等 IP 授权，芯片设计厂商需要在使用范围较广的通用 IP 核基础上根据产品设计需要进行结构、功能与算法的调整，以提高其产品的可靠性、兼容性及设计效率，为行业通行的做法。发行人本次支持物联网语音入口的人工智能 SoC 芯片中，集成的 NPU 嵌入式神经网络处理器需要采购 IP 核授权，为行业通行做法，具有合理性。

2、相关技术授权的具体内容及授权主体，在募投项目中发挥的作用

目前 NPU 处理器的 IP 授权商主要有 ARM、Synopsys、芯原股份、寒武纪等，NPU IP 主要有 ARM 周易，Synopsys DesignWare® ARC® NPX6 和 NPX6FS，芯原股份 Vivante 及寒武纪 Cambricon-1A 系列 IP 等。上述 NPU IP 均已实现成熟的商业化应用，IP 授权商开发了编译器、软件开发包等开发工具，供芯片厂商设计开发人员使用，不存在使用及开发壁垒。

发行人人工智能 SoC 芯片项目目前正在市场定位及产品规格定义阶段，尚未确定 NPU IP 及其授权供应商。

由于 NPU IP 核具有通用性，发行人人工智能 SoC 芯片的设计水平主要取决于发行人的芯片架构设计、算法及通信技术先进性等，另外发行人将发挥技术优势，在授权的 NPU IP 上进行硬件加速模块等改造，对通用授权 IP 进行更适合物联网语音入口特定应用场景下的改造。

3、本次募集资金是否涉及与他人合作，是否依赖技术授权，并作针对性风险提示

发行人在招股说明书中描述“公司将获得合作伙伴人工智能的技术授权，在其先进的人工智能技术的基础上，结合公司在蓝牙无线技术、射频技术上多年来积累的优势，将深度学习技术集成到芯片中，开发并产业化能够支持物联网语音

入口的人工智能 SoC 芯片。”。

上述“人工智能的技术授权”指人工智能芯片中 NPU 嵌入式神经网络处理器的 IP 授权，是提高专用处理器开发效率及兼容性的处理器 IP 核授权，为行业通行做法，不存在依赖技术授权的情况。

为提高表述准确性，避免产生歧义，发行人对该表述进行如下修改：

“项目产品将集成 NPU 嵌入式神经网络处理器并获得处理器 IP 核授权，在先进的物联网人工智能专用处理器基础上，结合公司在蓝牙无线技术、射频技术上多年来积累的优势，将深度学习技术集成到芯片中，开发并产业化能够支持物联网语音入口的人工智能 SoC 芯片。”

目前 NPU IP 授权已实现成熟的商业化应用，芯片设计厂商获取并使用 NPU IP 授权不存在使用及开发壁垒，针对可能存在的无法获得 NPU IP 授权的影响，公司已在招股说明书“第四节 风险因素”之“七、募集资金运用对业绩影响风险”之“（三）募投项目无法获得 IP 授权的风险”补充披露相关风险，具体情况如下：

“（四）募投项目无法获得 IP 授权的风险”

第一代支持物联网语音入口的人工智能 SoC 芯片研发及产业化项目产品将集成 NPU 嵌入式神经网络处理器，需要获得 NPU 处理器 IP 核授权，如发行人无法获得授权，则将影响产品开发进度，导致募投项目不能如期实施或效益未达预期，对公司业绩带来不利影响。”

【核查程序】

保荐机构履行了如下核查程序：

- 1、获取本次募投项目的可研报告，核查本次募投项目的建设内容、投资数额安排明细、投资数额的测算依据和测算过程及项目支出情况；
- 2、对发行人高管进行了访谈，确认规划的合理性、可行性及匹配性；
- 4、查阅相关行业研究报告、同行业公司的招股说明书、问询函回复、定期报告等信息披露文件，了解同行业公司情况与所处行业的发展情况；
- 5、访谈发行人管理层，了解发行人的业务增速、管理能力、未来项目规划、

资金需求等相关情况；

【核查意见】

经核查，保荐机构认为：

1、经对比同行业可比公司在上市前后资产规模、研发人员规模变动情况，结合发行人报告期末货币资金余额、报告期内经营性现金流净额等情况分析，发行人目前所处发展阶段急需资金进行创新研发及市场扩展，账面货币资金将用于流动资金投入及未来所需的研发投入，因此本次募集资金具有必要性及合理性。

2、发行人无线传感网芯片项目是现有蓝牙音频芯片在产品类型及应用场景方面的丰富及拓展，在技术水平方面的提升，人工智能 SoC 芯片项目是基于蓝牙音频芯片的产品基础及在语音算法、人工智能等方面的技术储备进行的新产品的研发及应用场景拓展；研发中心项目是针对主营业务的底层技术开发及前瞻性技术预研，项目建成后，形成的技术储备将被广泛应用于公司产品的研发升级和拓展。上述项目内容均符合行业下游需求发展趋势，发行人在相关领域具有一定的技术储备和客户基础或拓展计划，具备技术先进性、可行性、未来市场空间和产能消化能力。

3、尽管发行人本次募集资金设置系结合自身技术、市场、管理等方面的实际能力及未来细分领域的发展趋势，经过充分市场调研而最终确定，但仍存在研发出的产品未能得到市场认可，或人才不足导致募集资金投资项目将面临研发失败或市场化推广失败的风险，保荐机构已对相关风险进行补充提示。

4、发行人在人工智能 SoC 芯片具有技术储备及相关知识产权和算法，招股说明书中“人工智能的技术授权”指人工智能芯片中 NPU 嵌入式神经网络处理器的 IP 授权，是提高专用处理器开发效率及兼容性的处理器 IP 核授权，为行业通行做法，不存在合作研发及依赖技术授权的情形；尽管目前 NPU IP 授权已实现成熟的商业化应用，芯片设计厂商获取并使用 NPU IP 授权不存在使用及开发壁垒，如无法及时获得授权，仍存在项目无法如期实施的风险。保荐机构已针对相关风险进行补充披露。

问题 16 关于其他

16.1 关于前次 IPO 准备

公开信息显示：2019 年 11 月，海通证券申请终止对中感微首次公开发行股票并上市辅导的申请，理由系中感微首次公开发行股票并上市计划调整。

请发行人说明：2019 年变更辅导上市中介机构及上市计划调整的原因。

请保荐机构说明：业务承接过程，是否重新执行核查及相关工作程序，是否与前任中介机构进行沟通、使用其工作及相關流程是否合规，在重要事项的判断上是否与前任中介机构存在重大差异及对发行人是否符合发行上市条件的影响。

【发行人说明】

一、2019 年变更辅导上市中介机构及上市计划调整的原因

在前次辅导过程中发行人与前辅导机构海通证券对上市时间计划存在分歧：由于非苹果 TWS 耳机市场从 2018 年爆发对发行人当时主要产品 WS9623 的冲击，导致前辅导机构对发行人未来业绩存在疑虑，而科创板当时以第二套标准上市的案例较少，前述辅导机构建议推迟上市申报计划。发行人通过对照科创板第二套上市标准及科创属性评价标准，认为自身条件符合相关要求，可以进行科创板申报。

由于上述分歧，发行人终止了与前辅导机构的合作，拟聘请其他中介机构进行上市辅导。2020 年全球疫情爆发，国金证券于 2020 年疫情解封后进场，对发行人进行了充分审慎的尽职调查后，基于谨慎性原则，建议发行人调整申报计划，以进一步判断产品迭代及疫情对未来持续盈利能力的影响。

2021 年，随着发行人蓝牙音频芯片在终端产品中的不断应用、新一代高端蓝牙音频芯片的量产推出及蓝牙 TWS 耳机芯片的流片成功，产品迭代及疫情影响对发行人未来经营能力带来的不确定因素已逐渐消除，国金证券及发行人认为公司已具备《证券法》、《科创板首发管理办法》等相关法律法规规定的首次公开发行股票并在科创板上市的条件，发行人行业领域归类和科创属性符合科创板定位要求，进行了本次申报。

二、业务承接过程，是否重新执行核查及相关工作程序，是否与前任中介机构进行沟通、使用其工作及相關流程是否合规，在重要事项的判断上是否与前任中介机构存在重大差异及对发行人是否符合发行上市条件的影响

保荐机构于2020年6月进场后，对发行人进行前期尽职调查，并于项目立项后，根据中国证监会有关规范性文件的要求对发行人本次首次公开发行有关问题进行了全面的尽职调查，调查范围涵盖了发行人基本情况、业务与技术、同业竞争与关联交易、高管人员、组织结构与内部控制、财务与会计、业务发展目标、募集资金运用、风险因素及其他重要事项等多个方面，组织并参与发行人本次首次公开发行股票并上市工作。

项目组采用收集尽调资料、走访有关行政主管部门、与发行人董事长、董事会秘书、财务总监等高管人员及相关业务人员进行访谈、取得发行人及其董事、监事、高级管理人员或有关主管部门的书面声明、承诺和/或证言、组织和参加有关本次发行的协调会、与有关中介机构人员就转向问题沟通、现场核查发行人有关资产状况、走访发行人的主要客户、供应商、查阅发行人审计报告及法律意见书并进行复核、就尽调中了解的问题向发行人提出意见及建议等方式，执行核查及相关工作程序，并将过程中获取和形成的文件资料和工作记录归类成册，依据事实和法律，对发行人首次公开发行股票进行全面的评价并出具相关申请文件，协助发行人确定本次发行方案及其他有关文件和起草发行人首次公开发行股票申请报告，参与发行人申请文件的讨论，并提出相关意见。

保荐机构国金证券的上述核查及工作程序均为独立完成，未曾取得过前辅导机构海通证券的核查底稿记录，未依赖过其工作程序及核查结论，全部核查及相关工作程序均重新执行。

同时，保荐机构在核查过程中查阅了发行人在全国股转系统挂牌的相关公告文件及前保荐机构出具的辅导公告文件等，与发行人提供资料进行比对；曾尝试但未与前辅导机构之前辅导人员取得联系，向发行人实际控制人、董事会秘书、其他中介机构相关项目人员了解前次上市计划调整的原因并分析合理性。基于上述情况，保荐机构与前任中介机构在对发行人上市申报时间计划的判断上存在差异，系在不同时间、不同宏观环境及公司发展阶段下产生的差异，不涉及对发行人本次申报是否符合发行条件的影响。

16.2 关于信息披露

根据申报材料：（1）招股说明书“报告期内采用的重要会计政策和会计估计”部分，主要罗列一般会计政策和原则，针对性不强；“行业发展情况”相关内容过于冗余，针对性不强；技术先进性表征披露不够简明易懂，在研项目、核心技术收入相关情况未按照《招股说明书格式准则》等要求进行披露；（2）招股说明书重大事项部分如“因技术升级而导致的产品迭代风险”“终端品牌客户集中度较高的风险”风险揭示不够充分，风险因素中部分风险如“核心人才流失风险”“核心技术泄密风险”“重大突发公共卫生事件风险”“内控风险”等披露重大性、针对性不强。

请发行人按照《关于注册制下提高招股说明书信息披露质量的指导意见》《招股说明书格式准则》的要求：（1）以投资者需求为导向，全面梳理优化招股说明书披露，补充披露在研项目的相应人员、经费投入，结合行业技术发展趋势披露相关科研项目与行业技术水平的比较，核心技术收入的计算口径，精简“行业发展情况”相关内容，以简明易懂的语言披露发行人技术先进性的具体表征，简化会计政策的披露，突出发行人的具体会计政策，避免照搬企业会计准则原文；（2）全面梳理风险因素内容，结合公司实际情况作风险提示和重大事项提示，提高风险因素披露的针对性和相关性，充分披露风险产生的原因和对发行人的影响程度。

【发行人说明】

一、以投资者需求为导向，全面梳理优化招股说明书披露，补充披露在研项目的相应人员、经费投入，结合行业技术发展趋势披露相关科研项目与行业技术水平的比较，核心技术收入的计算口径，精简“行业发展情况”相关内容，以简明易懂的语言披露发行人技术先进性的具体表征，简化会计政策的披露，突出发行人的具体会计政策，避免照搬企业会计准则原文

公司已全面梳理招股说明书，进行了如下修改：

序号	章节	标题	修改情况的说明
1	第六节 业务与技术	“七、发行人技术水平和研发情况”之“（三）研发项目及进展情况”	补充披露了在研项目的主要参与人员及研发费用投入；补充披露了发行人承担的重大科研项目与行业技术水平的比较

序号	章节	标题	修改情况的说明
2	第六节 业务与技术	“七、发行人技术水平和研发情况”之“（一）公司核心技术情况”	补充披露了核心技术分别在产品及技术服务中的应用和对主营业务收入及占比的贡献情况
3	第六节 业务与技术	“二、发行人所处行业基本情况”之“（三）行业发展情况”	删除关于全球集成电路行业概况、中国集成电路行业概况及集成电路设计行业发展等情况的介绍
4	第六节 业务与技术	“七、发行人技术水平和研发情况”之“（二）核心技术的科研实力和成果情况”	以通俗易懂的语言修改了对发行人技术先进性的具体表征的披露内容
5	第八节 财务会计信息与管理层分析	“五、报告期内采用的主要会计政策和会计估计”	简化了会计政策的披露，突出了发行人的具体会计政策

1、补充披露在研项目的主要参与人员及研发费用投入，结合行业技术发展趋势披露相关科研项目与行业技术水平的比较

公司在招股说明书之“第六节、业务与技术”之“七、发行人技术水平和研发情况”之“（三）研发项目及进展情况”中根据披露修改将“第一代高端蓝牙音频传感网 SoC 芯片的应用与系统升级”归入“技术支持”项目并从主要在研项目中删除，并对发行人在研项目的主要参与人员、报告期内研发费用投入及与行业技术水平的比较情况补充披露如下：“

序号	项目名称	研发目的	与行业技术水平的比较	主要研发人员(人)	报告期内投入(万元)	所处阶段
1	第一代高端TWS蓝牙耳机芯片研发	切入蓝牙TWS耳机领域，面向高端TWS蓝牙耳机。主打超低功耗及超微封装尺寸，支持LE Audio和经典蓝牙两种音源和主从组网方式，加入AI硬件加速器及主动降噪功能	多核异构结构，支持蓝牙5.3+LE Audio双模，22nm先进工艺，测试功耗等主要参数达到国际先进水平	31	4,634.05	验证阶段
2	新一代高端蓝牙音频传感网SoC芯片的研发	基于第一代高端蓝牙音频传感网SoC芯片基础上提升了蓝牙性能，提升音频性能，通过更换CPU、DSP架构3倍提升音频算法处理能力，提升能耗比，可允许客户植入更复杂算法提升音频和通信自主网组网性能	多核异构架构，支持蓝牙5.3+LE Audio双模，40nm工艺，主要参数及DSP算法、蓝牙子组网功能等达到国内先进水平	16	2,418.17	量产阶段
3	LEAudio超低功耗蓝牙IP及编码器研发	开发基于BT5.3核心规范的低功耗蓝牙音频技术的通信协议与编解码，并完成BQB认证，以及基于BT5.3的原型功能。预先研究BT6.0核心规范新技术、以及基于先期技术的应用功能	为应对LE Audio规范的全面认证及普及进行研发，并预研下一代蓝牙6.0规范，属于行业先进技术	8	1,058.15	为新产品开发进行技术支持
4	动力及非动力锂电池电源管理芯片研发升级项目	根据市场需求和技术进步，基于现有的锂电池电源管理芯片产品进行性能、应用场景的改进升级	为应对终端产品要求进行精度更高、电流更小的产品研发，并针对客户需求进行产品改造升级，属于国内平均水平	12	1,931.90	对量产产品进行性能改进及新应用研发
5	高性能TWS技术研发及应用	通过自主研发的CPU、DSP架构8倍提升音频算法处理能力，支持在小尺寸的TWS耳机中应用更多的算法，根据市场需求完善TWS技术应用开发，实现客户产品功能的定制化和差异化开发	研发TWS耳机中的AI自适应降噪、语音增强等先进算法，属于行业先进算法	8	468.66	为新产品开发进行技术支持
6	视频传感网技术研发	致力于视频传感中的图像处理有关算法研发，并进行车规级视频传感网芯片技术储备	面向ADAS的汽车视频传输/视频接口200万及800万像素串行器及解串器，车规级产品，研发目标属于国内先进产品	4	406.04	研发设计阶段

序号	项目名称	研发目的	与行业技术水平的比较	主要研发人员(人)	报告期内投入(万元)	所处阶段
7	AI 芯片算法及研发	在由电池供电的普通耳机和音箱芯片中支持轻量级的 AI 模型和 AI 推理, 算力达到 0.5T, 效能比达 10T/W, 支持 CNN, RNN, GRU, LSTM 等模型, 实现通话背景降噪, 关键词识别, 高清音频修复, 场景感知, 音轨分离等一系列音频 AI 应用场景	支持物联网语音入口的低功耗人工智能芯片, 研发目标属于国际先进产品	3	202.50	研发设计阶段
8	第一代中端 TWS 耳机芯片研发	基于第一代高端 TWS 的架构, 针对中端 TWS 市场做功能划分, 进一步控制成本, 适应中端 TWS 市场的价格需求. 同样支持 LE audio 和经典蓝牙双模	多核异构结构, 支持 BT5.3+LE audio 双模, 22nm 工艺, 在性价比前提下实现目前主流行业水平的指标参数	6	408.53	研发设计阶段
9	新一代中端蓝牙音箱 SoC 芯片研发	第一代中端蓝牙音箱芯片 WS9641 的迭代产品, 从 ROM 芯片变成了可编程的 Flash 芯片, 并基于 BT5.3+LE audio 双模规范研发, 支持 Auracast 等新标准应用, 并从上一代的单核架构变成双核 MCU+DSP 架构, 并加入对 USB audio 的支持, 该运行更加复杂的音频算法, 提升音质	针对中端蓝牙音箱芯片进行优化, 在中端领域实现相对更高的性价比, 并且支持最新的蓝牙 LE audio+BT5.3 规范, 并支持 Auracast 等新应用, 属于行业主流水平	4	191.27	验证阶段

”

2、补充披露核心技术收入的计算口径

公司已在招股说明书之“第六节、业务与技术”之“七、发行人技术水平和研发情况”之“（一）公司核心技术情况”中补充披露了核心技术分别在产品及技术服务中的应用和对主营业务收入及占比的贡献情况：

“报告期内，发行人核心技术产品收入包括蓝牙音频传感网 SoC 芯片收入、锂电池电源管理芯片收入、视频传感网 SoC 芯片收入及技术服务费收入，核心技术产生的收入及占比情况如下：

单位：万元

项目	2022年1-6月	2021年	2020年	2019年
核心技术产生的收入	12,780.15	23,774.20	20,251.70	23,892.18
其中：产品	12,780.15	23,774.20	20,251.70	23,126.52
技术服务				765.66
主营业务收入	12,780.15	23,774.20	20,251.70	23,126.52
主营业务收入占比	100.00%	100.00%	100.00%	103.31%

2019年发行人为哈曼国际开发的新一代具有一对多串联功能的高端蓝牙音箱产品，在配合其产品方案的蓝牙音频主控芯片方面提供了技术服务，收取765.66万元的技术开发服务费。该技术开发服务费系基于发行人在蓝牙音频芯片方面的核心技术产生，为发行人2019年其他业务收入，因此2019年发行人核心技术产生的收入高于主营业务收入，占比为103.31%。”

3、精简“行业发展情况”相关内容

公司已删除招股说明书“第六节 业务与技术”之“二 发行人所处行业基本情况”之“（三）行业发展情况”之“1、全球集成电路行业概况”、“2、中国集成电路行业概况”及“3、集成电路设计行业发展”的相关内容及表格，并相应调整序号。

4、以简明易懂的语言修改对发行人技术先进性的具体表征的披露内容

公司已修改招股说明书之“第六节、业务与技术”之“七、发行人技术水平和研发情况”之“（一）公司核心技术情况”，以简明易懂的语言披露发行人技术先进性的具体表征，具体修订如下：

“2、核心技术的先进性及具体表征

序号	核心技术名称	专有技术/行业通用技术	产品性能突破	核心技术的独特性和突破点
1	抑制VCO牵引提升射频发射功率和线性度技术	专有技术	提升发射功率，通过抑制噪声、提高信噪比，提升了蓝牙发射的性能，增加蓝牙传输距离。	通过在压控振荡器VCO中采用创新设计的磁差分结构、偶谐波陷波电路，并优化其物理结构，有效减小共模耦合效应、降低电源噪声，提升蓝牙射频性能。 该项技术可抑制发射端(TX)到VCO在二次谐波(~5GHz)下的耦合增益多达25dB，电压波动至少降低约15dB，蓝牙发射性能和传输距离得到显著提升。以公司现售产品WS9638为例，蓝牙的发射性能超过行业主流水平。并且在满足消费电子产品低功耗要求的前提下，蓝牙传输距离可实现单节点室外正向无遮挡140米，高于行业内同类高端产品在蓝牙传输距离方面的表现。
2	动态可变中频结构技术	专有技术	采用自研的先进蓝牙射频技术，显著提升蓝牙接收性能，增加蓝牙传输距离。	(1) 基于自研的动态可变中频技术，在无线收发器中进行自适应的中频调整及非线性补偿，优化蓝牙收发器性能，补偿无线发射与接收通路之间本地射频时钟信号频率偏差，提升信号传输质量和接收性能，降低功耗，为先进算法提供硬件支撑； (2) 使用自适应跳频算法和发射机自我矫正算法等创新算法，提升系统的传输距离。 以公司现售产品WS9638为例，接收端接收灵敏度超过行业主流水平。并且在满足消费电子产品低功耗要求的前提下，蓝牙传输距离可实现单节点室外正向无遮挡140米，高于行业内同类高端产品在蓝牙传输距离方面的表现。
3	点到多点的音频数据无线广播技术	专有技术	采用该项核心技术的蓝牙芯片，创新性的基于经典蓝牙实现了点到多点的蓝牙音频广播通信方法，成功突破行业技术壁垒和市场包围圈，打入蓝牙音箱高端市场，也使发行人跻身成为全球少数可实现并大规模应用蓝牙音频组网功能的芯片供应商。	改变业内常规技术路线，在传统蓝牙协议栈上创新性地提出蓝牙音频通信的点到多点的音频数据同步方法，并采用新型的通信系统设计，从而实现了全新的具有低延迟、低消耗带宽资源、高传输稳定性、可靠性和操控性的蓝牙音频通信网络。 以公司现售产品WS9638为例，搭载该芯片的蓝牙音箱，在单组音频广播煲机时间测试、多组音频广播煲机时间测试、音频广播音乐连续无卡顿测试中，音频通信稳定性均明显优于行业内同类高端产品。并且，在同步灯效时间测试中，同步灯效可低至1s内完成，呈现了优于行业内同类高端产品的低延迟特性。
4	中高速音频传感网	专有技术	实现了超远距离、超广覆盖范围、低功耗、	(1) 创新性的通过自研的自适应带宽分配算法等方法及机制，使多点通信组网具

序号	核心技术名称	专有技术/行业通用技术	产品性能突破	核心技术的独特性和突破点
	自组网技术		低延迟、高稳定性的蓝牙通信组网功能。该功能成为相关产品自 2019 年上市以来的重要卖点。发行人也是目前全球少数可实现并大规模应用蓝牙音频组网功能的芯片供应商。	<p>有优异的延迟感知和资源控制能力，并具有高稳定性。</p> <p>(2) 基于自研的音频数据广播组网通信系统的架构设计，优化数据发送及转发机制，减少多点组网通信传输覆盖死角，显著提高蓝牙通信系统接收机接收通信数据的可靠性；</p> <p>(3) 基于经典蓝牙的硬件系统，采用优化后的底层通信机制，有效提高频谱利用率和接收灵敏度，扩展通信距离、提高传输速率。</p> <p>采用该核心技术的现售产品 WS9638 芯片，能够实现高质量音频传输的中高速自组网，支持超过 100 台兼容该技术的音箱无线串联，并可实现 300-500 米的超远距离蓝牙通信覆盖范围。同时，在单组音频广播煲机时间测试、多组音频广播煲机时间测试、音频广播音乐连续无卡顿测试中，WS9638 在支持产品通信组网稳定性方面也明显高于行业内同类高端产品。其相关研发项目获得 2020 年江苏省科技进步一等奖。采用该核心技术的芯片在哈曼 JBL 高端蓝牙音箱中实现了多产品线的成熟应用，成为 2019 年该系列蓝牙音箱上市后持续至今的一大卖点。</p>
5	跨层优化蓝牙协议栈	专有技术	相比同类公司大多因高度依赖外购集成 IP，而缺乏跨层优化的能力，公司的全栈自研，使产品在通信层、音频层及软件层实现多层联动的优化协调，产品稳定性及通信效率更高、性能表现更好、对环境适应能力更强	<p>基于公司全栈自研的研发特点，实现了通信层、音频层及软件层的多层联动的协调优化，其中针对蓝牙自组网的音频传输，采用基于麦克风阵列的定向和射频发射功率自适应调整等方法，针对蓝牙通信中的基带、链路层、协议层和应用层之间的关键路径，采用基于有限重传机制等创新方法进行跨层协作的改造，实现了无线资源的整体管理。该核心技术应用于蓝牙音频传感网通信时，可有效降低恶劣通信环境中卡顿、断音带来的负面用户体验，弥补可能的音频质量损失，从而提高音频质量及用户体验，最大限度减少蓝牙传输的延时，提高蓝牙通信在异常情况下的处理性能。</p>
6	基于定制化指令的处理器扩展技术	专有技术	相较于未进行二次开发的同类产品，发行人的蓝牙音频 SOC 芯片运算效率更高，功耗更低，其强大算力更可用于实现神经网络中的复杂运算。	<p>发行人基于全栈自研的研发特点，在外购 DSP IP 基础上进行了创造性的二次开发，其中主要包括：</p> <p>(1) 采用自研的超长指令集 VLIW 架构、双寻址、双 MAC、高主频 DSP，针对音频算法的处理特性量身打造数据位宽、运算单元和流水线，在保证强大算力的同时，做到同等算力下的更低功耗；</p>

序号	核心技术名称	专有技术/行业通用技术	产品性能突破	核心技术的独特性和突破点
				<p>(2) 通过基于单周期指令处理器，及软硬一体的补丁机制，实现对自定义多周期指令的处理并优化补丁指令及流程，扩展 ROM 芯片的可塑性；</p> <p>(3) 基于指令集的扩展的技术，订制了一系列重复度高、运算耗时长、功率消耗大的常用算法库，优化了算法性能。</p>
7	模数混合电路设计技术	专有技术	提高了单芯片的集成度，实现公司产品体积、功耗、算力的综合性能提升及性价比提高的重要因素。	<p>发行人基于全栈自研的研发特点，实现蓝牙音频传感网 SOC 芯片的整体定制化设计，其中：</p> <p>(1) 在单芯片中全面集成各种数字和模拟混合功能模块，在低功耗振荡器等电路中进行了优化设计，系统集成度高，提供高信噪比的音频特性，布板面积使用率显著提升，扩大了芯片的适用范围；</p> <p>(2) 采用定制化设计的蓝牙调制解调器和硬件模块，超越蓝牙标准空中传输带宽的基础要求，以支持更高采样率和分辨率的音频；</p> <p>(3) 采用定制化设计的基带底层硬件状态机、数据搬移和流控电路，缩短设备的整体延时；</p> <p>(4) 定制多通道数据处理中对输入数据源的时钟校准电路和输出数据流的同步电路，支持终端蓝牙音箱与蓝牙耳机实现多通道高音质、实时、低功耗播放，支持远距离智能组网。</p>
8	超低功耗低振幅电路技术	专有技术	大幅度降低功耗，是使公司芯片实现低功耗的重要创新。	基于超低功耗低振幅电路设计思想，改进芯片内各模块电源电压控制，采用包括电源供电电路在内的具体创新方案，实现更低的电压差，从而降低系统运行功耗，并根据使用场景进行动态电压频率调整，实现超低功耗的芯片。
9	数据驱动并行计算技术	专有技术	优化芯片算力，提高芯片处理速度等处理性能。	基于数据驱动并行计算思想，合理驱动芯片不同层面不同场景下运算单元之间的并行计算，软件和硬件加速单元之间的并行计算，以及多处理器核之间及 OS 算法级别的并行计算，减少数据复制、优化算力、提升性能，优化芯片算力。
10	多手机和多蓝牙设备之间的自动测试技术	专有技术	提高了研发及测试效率，达成了更好的测试覆盖度、加压强度和可重复度。	以 python 为自动测试的基础语言，创新性提出蓝牙系统自动化测试系统、重复测试流程等技术方案，并构建了联络手机、手机蓝牙外设、PC、机械手、云端数据分析库的大规模自动测试系统，提高了研发及测试效率，达成了更好的测试覆盖度、加压强度和可重复度，为基于 SDK 二次开发的产品早日上市提供了有效保障。

序号	核心技术名称	专有技术/行业通用技术	产品性能突破	核心技术的独特性和突破点
11	全集成及高可靠性的电池保护芯片技术	专有技术	实现了电池保护板的小型化设计,并大幅度提升了电池保护系统的可靠性,降低电池保护系统的应用成本。	(1) 基于耐受双向电压以防止充电器反接损毁的静电保护电路等创新方案,将功率开关、限流电阻、稳压电容、控制电路等全部在单晶片集成,实现了电池保护板的小型化设计,拓展了该系列产品在便携式电子设备中的适用范围; (2) 创新设计的静电保护电路,在提升ESD性能的同时,可将传统的人体模型(HBM)测试等级由2000V提高到8000V,大幅度提升了电池保护芯片的可靠性。
12	多节动力电池保护芯片技术	专有技术	基于单线通信、多阈值电量均衡及电芯电压采样等关键技术,实现了多节动力电池保护芯片的自发双向多状态通信功能,并具有高集成度和高可靠性的优势	(1) 通过自研的芯片间单线通信协议,以及级联电池保护系统相邻各芯片间的单线串联电路结构,实现了整组保护芯片之间自发双向通信,有利于增加芯片集成度,降低功耗,节省成本; (2) 通过自研的电池组的多阈值电量均衡技术,解决了传统单阈值均衡技术难以全集成、均衡工作区间狭窄、高均衡电流与高发热矛盾等技术瓶颈,进而实现更大的均衡效果; (3) 通过自研的电芯电压采样技术及过流检测电路设计,有效提高电路集成度和检测精度,提高电池保护芯片的可靠性。
13	基于复合视频信号的数字化数据传输技术	专有技术	可以高效率、低成本地利用原有普通质量的同轴电缆(国际标准RG-59中国标准为75-3),实现高清视频信号地远程传输。可为公司未来进行车规级汽车视频传输芯片提供技术支撑。	开创性地提出利用传统的复合视频接口和复合视频传输通道直接传输数字数据的技术思想,并基于包括数字码流映射到像素点以合成CVBS信号在内的多项具体方案,形成了完整的技术系统和专利组合。该核心技术可以基于传统同轴电缆实现足够带宽(如4~6Mbps),至少1080p的高清视频传输,且在无需中继器的情况下传输距离可以超过300米,在支持传统同轴电缆远程传输高清信号的基础上,提高信号传输效率,降低传输成本。

5、简化会计政策的披露，突出发行人的具体会计政策

发行人已结合自身业务活动实质、经营模式特点及关键审计事项等，简化会计政策和会计估计的披露，对金融工具、存货、合同资产及合同负债、股份支付、收入确认原则和计量方法、政府补助和租赁等重要会计政策和会计估计在招股说明书“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“五、报告期内采用的主要会计政策和会计估计”中进行了披露。

二、全面梳理风险因素内容，结合公司实际情况作风险提示和重大事项提示，提高风险因素披露的针对性和相关性，充分披露风险产生的原因和对发行人的影响程度

发行人已在招股说明书重大事项提示和风险因素部分，对公司 TWS 耳机蓝牙音频芯片面临市场不利变化趋势的风险、收入规模波动的风险、经营活动现金流量净额波动的风险、募集资金投资项目效益未及预期的风险、募投项目无法获得 IP 授权的风险进行了进一步充分说明及披露，并对于其他部分风险因素进行了补充说明：

风险因素	补充披露情况
TWS 耳机蓝牙音频芯片面临市场不利变化趋势的风险	详见本问询回复“问题 2 之发行人说明（五）”
收入规模波动的风险	详见本问询回复“问题 4 之发行人说明（二）”
经营活动现金流量净额波动的风险	详见本问询回复“问题 11 之发行人说明（五）”
募集资金投资项目效益未及预期的风险	详见本问询回复“问题 15 之发行人说明（二）”
募投项目无法获得 IP 授权的风险	详见本问询回复“问题 15 之发行人说明（三）”
因技术升级而导致的产 品迭代风险	<p>目前公司蓝牙音频传感网 SoC 芯片主要应用于中高端蓝牙音箱，未来随着支持物联网语音入口的智能音箱产品的普及及渗透，蓝牙音箱产品也将呈现智能化趋势。集成电路产品的研发设计需要经过产品定义、开发、验证、流片、测试等多个环节，需要一定的研发周期并存在一定的研发失败风险。未来如公司在支持物联网语音入口的蓝牙智能音箱主控芯片的研发不能跟上终端产品智能化升级水平，或新产品研发不及预期，将带来产品市场认可度下降、研发资源浪费并错失市场发展机会等风险，进而对公司的经营效率和盈利能力产生不利影响。</p> <p>由于发行人报告期内主要侧重于对蓝牙音频传感网芯片的研发及市场拓展，目前销售的通用型单节锂电池保护芯片及视频传感网芯片产品不具备技术先进性，具有技术先进性的动力锂电池保护芯片已通过投片可行性验证，尚未导入客户产品进行验证，车载视频传输芯片仍在前端设计研发阶段。发行人在上述产品领域已形成技术积累、可行性研究及市场拓展计划，如上述产品的研发及客户拓展不顺利，将会面临无法顺应市场要求完成相应产品升级迭代，可能导致客户丢失或错失市场发展机会，对公司的市场竞争能力和持续盈利能力产生不利影响。</p>
核心技术泄密风险	集成电路设计行业是典型的技术密集型行业，公司自成立以来坚持科技创新，在蓝牙通信、音频算法、低功耗电路设计等方面积累了多项核心技术，是公司持续创新和盈利能力的保障，也是公司市场竞争力的重要体现。
核心人才流失风险	集成电路设计企业对于研发、产业和管理人才的依赖程度较高，发行人核心技术涉及蓝牙通信、音频编解码及算法、电池电源管

风险因素	补充披露情况
	理、软件保护等技术实现的各个重要方面，申请并获得多项发明专利授权、集成电路布图登记及软件著作权，上述技术及知识产权的形成和应用均有赖于高素质的核心人才团队。
终端品牌客户集中度较高及对创高鑫、哈曼国际存在重大依赖的风险	公司与主要客户及终端品牌客户均已建立长期稳定的合作关系，但若主要客户及终端品牌客户因为自身经营、国际贸易环境发生重大不利变化等原因减少或终止从公司的采购，或公司在新产品开发、新客户和新市场开拓等方面未能及时取得成效，公司的业务发展和业绩表现将因终端品牌客户集中度较高及对创高鑫、哈曼国际存在重大依赖的情形而受到不利影响。
重大突发公共卫生事件风险	公司在晶圆制造、封装测试等环节采购集中度较高，目前晶圆制造、封装测试主要分布在长三角地区及西北地区，若主要供应商的生产经营地爆发疫情，其产能供应会因停产、延期复工等因素出现短期迟滞。另外，发行人蓝牙音频芯片及锂电池电源管理芯片的主要终端产品为蓝牙音箱、蓝牙耳机、手机、可穿戴智能设备等消费电子类产品，重大突发公共卫生事件一定程度上抑制终端产品市场消费需求。若供应商所属地区爆发疫情，或国内疫情防控形势持续严峻，将影响公司产品生产及销售，从而对公司短期内的经营业绩造成重大不利影响。
经营管理风险	发行人报告期内营业收入增加，规模效应逐渐显现，并在 2022 年 1-6 月实现扭亏为盈。未来，发行人还将在支持物联网语音入口的人工智能芯片及车规级汽车视音频芯片方面积极拓展，进一步丰富公司的产品类型及终端应用场景。
内控体系建设及内控制度执行的风险	报告期内公司曾存在财务人员（出纳）遭受网络诈骗致使公司遭受经济损失的事项，事发后公司在资金管理环节进一步完善了内控制度，整改后至今公司未再发生类似事件，相关内控制度有效执行。

16.3 关于媒体质疑

请保荐机构自查与发行人本次公开发行相关的重大媒体质疑情况，并就相关媒体质疑核查并发表意见。

【回复】

发行人于 2022 年 6 月 29 日在上海证券交易所披露招股说明书，2022 年 7 月 26 日进入问询阶段。自发行人本次公开发行股票并在科创板上市申请受理并公开披露以来，保荐机构通过网页搜索、新闻检索等方式，对关于发行人本次发行相关的媒体报道持续关注并对相关报道进行讨论分析，媒体报道情况如下：

序号	文章标题	刊登日期	刊登媒体	主要关注事项
1	【IPO 一线】中感微拟科创板 IPO：募资 6 亿元投建人工智能 SoC 芯片等项目	2022 年 6 月 29 日	爱集微 APP	1、营收波动下滑，净利润连年下滑； 2、公司尚未盈利

2	中感微冲刺科创板：年营收 2.4 亿净亏 1782 万 拟募资 6 亿	2022 年 7 月 2 日	雷递网	未质疑，完全摘录招股说明书内容
3	中感微拟科创板 IPO，蓝牙音频 SoC 主打中高端，募资 6 亿元加码物联网	2022 年 7 月 2 日	电子发烧友网	1、营收无增长； 2、公司尚未盈利
4	新三板退市谋求转板！中感微科创板 IPO 获受理	2022 年 7 月 5 日	资本邦	未质疑，完全摘录招股说明书内容
5	「IPO 价值观」打破中高端蓝牙芯片垄断，但中感微“压线” IPO 上市风险犹存	2022 年 7 月 25 日	爱集微 APP	1、公司尚未盈利； 2、研发费用低于同行业可比公司
6	中感微 IPO 近两年连续亏损 董事长杨晓东 2021 年薪酬 247.49 万	2022 年 7 月 26 日	紫米财经	1、公司尚未盈利； 2、高管薪酬较高
7	IPO 雷达 靠“返利”绑定客户，研发投入有水分，蓝牙芯片商中感微已连亏三年	2022 年 8 月 17 日	界面新闻	1、大客户集中； 2、间接返利政策； 3、技术服务费较高； 4、收入下滑，公司尚未盈利； 5、毛利率波动； 6、销售单价波动下滑； 7、销售费用率较高
8	消费电子需求下行，深度捆绑大客户的中感微如何扭亏？	2022 年 9 月 16 日	天天 IC	1、大客户集中； 2、公司尚未盈利

上述报道大部分系介绍性描述和概括总结，包括对发行人公开披露资料中主营业务、风险因素、募投项目、研发投入、市场定位等内容的摘录，除此之外，相关报道主要关注的问题包括发行人尚未盈利、研发费用投入、高管薪酬等，针对媒体关注的主要问题，保荐机构核查如下：

（一）关于发行人尚未盈利

1、媒体质疑的基本内容

2019 年、2020 年和 2021 年，公司扣除非经常性损益后归属于母公司所有者的净利润分别为-837.95 万元、-1,577.01 万元和-2,180.58 万元，公司尚未实现盈利。

2、保荐机构核查意见

报告期内，发行人由于聚焦能展现自身技术创新性的中高端蓝牙音箱芯片领域，在规模、产能有限及融资渠道的情况下，主要采取了优先重点客户进行业务开发和维护的客户拓展战略，因此产品及客户结构较为单一，收入增长较慢，且在产品、技术创新及对大客户技术支持方面投入费用较高，截至 2021 年底尚未实现盈利，2019 年至 2021 年，公司扣除非经常性损益后属于母公司所有者的净

利润分别为-837.95万元、-1,577.01万元、-2,180.58万元。随着发行人产品进入终端客户更多型号产品带来的规模效应等因素影响，发行人已于2022年上半年实现盈利，销售收入12,873.92万元，同比增长31.09%；净利润460.05万元，扣除非经常性损益后归属于母公司净利润610.22万元。

关于发行人尚未盈利的说明，详见本问询回复之“问题7关于尚未盈利”。此外，发行人已在招股说明书“重大事项提示”之“二、特别风险提示”之“（一）尚未盈利的风险”、“第四节风险因素”之“三、尚未盈利的风险”进行了披露。

（二）关于发行人收入波动下滑

1、媒体质疑的基本内容

2019年、2020年和2021年，公司营业收入分别为23,949.84万元、20,346.00万元、23,871.50万元，营业收入波动下滑。

2、保荐机构核查意见

报告期内，受产品迭代、新冠疫情和终端品牌厂商的产品推出节奏共同影响，公司收入呈现先降后升趋势，2019年和2020年，公司实现营业收入分别为23,949.84万元、20,346.00万元，2020年较2019年下降3,603.84万元，降幅15.05%，主要原因为公司中端蓝牙音频芯片WS9623进入迭代周期，叠加新冠肺炎疫情对蓝牙音箱需求端的抑制以及新冠疫情和贸易摩擦共同影响导致的集成电路产业产能紧张所致。2020年和2021年，公司实现营业收入分别为20,346.00万元、23,871.50万元，2021年较2020年上升3,525.50万元，涨幅17.33%，主要原因系公司产品进入终端品牌厂商的产品线不断增加、全球新冠疫情逐渐得到控制对蓝牙音箱需求恢复增长的促进。2022年，在公司产品进入的终端产品线进一步丰富、以及集成电路产能逐渐缓解的背景下，公司营业收入预计将达到2.8亿元，实现进一步增长。

关于发行人收入规模波动的说明，详见本问询回复之“问题4关于收入”。此外，发行人已在招股说明书“重大事项提示”之“二、特别风险提示”之“（九）收入规模波动的风险”、“第四节风险因素”之“六、财务风险”之“（六）收入规模波动的风险”进行了补充披露。

（三）关于研发费用金额低于同行业可比公司

1、媒体质疑的基本内容

2019年、2020年和2021年，公司的研发费用低于同行业可比公司。2021年，中感微研发费用仅为恒玄科技的22%左右。

2、保荐机构核查意见

2019年、2020年和2021年，公司研发费用合计分别为4,948.45万元、5,362.97万元和6,394.30万元，占营业收入的比重分别为20.66%、26.36%和26.79%，公司与可比公司剔除股份支付的研发费用率情况如下：

公司名称	2021年	2020年	2019年
恒玄科技	16.38%	16.27%	20.40%
炬芯科技	23.24%	26.32%	29.33%
杰理科技	7.64%	6.20%	6.69%
中科蓝讯	6.54%	4.44%	3.48%
博通集成	19.15%	15.12%	8.43%
希荻微	26.72%	34.70%	27.21%
平均	16.61%	17.17%	15.92%
中感微	25.73%	24.99%	19.57%

由于发行人规模较小，与同行业可比上市公司的研发费用金额绝对值不具备可比性，报告期内，公司研发费用占营业收入的比例均高于可比公司平均值，公司所处的集成电路设计行业具有技术含量高、研发投入大、研发周期长的行业特点，作为以研发创新为主导的技术驱动型企业，技术的不断创新和新产品的持续研发是公司不断发展的基础。为保证市场竞争力和技术的先进性，公司必须在技术、产品研发领域持续投入大量的研发资金，以实现产品线的迭代升级与拓展。

（四）关于发行人高管薪酬较高

1、媒体质疑的基本内容

近三年公司净利润逐年下滑，2020年和2021年均亏损的同时，公司董事、监事、高级管理人员及其他核心人员2021年在公司薪酬总额800.96万元。

2、保荐机构核查意见

2021 年度，发行人高管的平均薪酬水平与同行业可比公司情况列示如下：

单位：万元

公司名称	注册地	2021 年度平均薪酬
恒玄科技	上海市	131.30
炬芯科技	广东省珠海市	128.89
中科蓝讯	广东省深圳市	83.88
博通集成	上海市	127.19
希荻微	广东省佛山市	343.48
平均值		162.95
发行人	江苏省无锡市	108.03

报告期内由于所处地域差异，工资水平有所差异，发行人高管平均薪酬水平略低于同行业可比公司，不存在高管薪酬显著过高的不合理情形。

（五）关于客户集中度较高

1、媒体质疑的基本内容

2019 年、2020 年和 2021 年，公司对前五大客户销售收入占当期营业收入的比例分别为 84.94%、94.74% 和 96.95%，其中第一大客户创高鑫的销售收入占当期营业收入的比例分别为 66.20%、84.18% 和 85.69%，存在严重依赖单一客户的问题。

2、保荐机构核查意见

报告期各期，公司对第一大客户创高鑫的销售收入占当期营业收入的比例分别为 66.20%、84.18%、85.69% 和 88.18%，对应的主要终端品牌客户为世界知名专业音频设备厂商哈曼国际，占公司对应销售收入的比例分别为 70.52%、84.18%、85.69% 和 88.18%。公司客户集中度较高主要系由于主要产品及终端产品定位为高端蓝牙音箱市场，终端市场品牌集中度较高；且芯片产品研发周期长、投入高，公司收入及资产规模较小，前期发展采取“大客户战略”，与同行业可比公司不存在显著差异，符合行业惯例及自身发展阶段。报告期内，公司对创高鑫销售收入及对应终端品牌厂商哈曼国际销售收入及毛利贡献占比超过 50%，故从收入占比指标来看，公司对创高鑫及终端品牌厂商哈曼国际存在重大依赖，但对公司持续经营能力不构成重大不利影响。

关于发行人客户集中度较高的说明，详见本问询回复之“问题 5 关于单一客户依赖”。此外，发行人已在招股说明书“重大事项提示”之“二、特别风险提示”之“（四）终端品牌客户集中度较高的风险”、“第四节 风险因素”之“二、经营风险”之“（二）终端品牌客户集中度较高的风险”进行了补充披露。

（六）关于哈曼国际的间接客户返利政策

1、媒体质疑的基本内容

中感微存在对终端品牌客户哈曼国际的间接客户返利政策，与终端客户深度绑定。

2、保荐机构核查意见

根据行业惯例，公司对终端品牌客户哈曼国际存在现金返利政策，从 2019 年开始，公司凭借成熟稳定的智能自组网等创新技术及更高性价比，在哈曼国际 JBL 的 PartyBoost 系列蓝牙音箱中，成功取代了前一代蓝牙串联音箱所使用的高通芯片，实现了国产替代。因此，公司与哈曼国际的合作模式在一定程度上沿用了早期高通与哈曼国际的合作方式，经哈曼国际与公司协商约定后，公司对哈曼国际所采用的 WS9623、WS9638 系列产品进行了返利约定。上游芯片供应商普遍对哈曼国际存在返利约定，返利标准随供应商地位、经营情况、终端产品类型等情况的不同存在差异，公司与哈曼国际间的返利政策约定符合芯片供应商与下游客户的普遍合作模式。

关于发行人与哈曼国际之间的返利政策的说明，详见本问询回复之“问题 5 关于单一客户依赖”之“三、与哈曼国际关于现金返利的主要约定内容、实际执行过程及具体会计处理，各年度返利金额的计算方法，最终销售价格与其他终端客户的差异比较情况；返利事项是否系哈曼国际对芯片供应商的普遍约定，不同供应商的返利标准是否一致，是否符合行业惯例”。

（七）关于技术服务费较高

1、媒体质疑的基本内容

2019 年、2020 年和 2021 年，研发费用中技术服务费分别为 510.93 万元、802.48 万元和 492.24 万元，占研发费用比例分别为 10.33%、14.96%和 7.70%，

占研发费用比例较高。

2、保荐机构核查意见

报告期内，委托技术服务费主要为公司委托东南大学无锡集成电路技术研究所进行低功耗锁相环、低功耗 SRAM 设计开发等的研发，委托江苏三江天地科技发展有限公司进行 BSP32 数字信号处理器指令扩展技术的开发，委托北京欣远盈嘉信息科技有限公司进行蓝牙芯片谷歌快速配对（GFPS）技术、产线快速测试和烧录自动工具等研发内容。由于 SoC 芯片的复杂性，针对一些通用技术模块，行业内通常采取外购 IP 或委托研发的形式，上述委托研发均不属于核心技术委托对外开发，有助于加快公司的研发进程、提升公司研发效率。发行人长年来坚持研发投入与积累，深耕音频传感网芯片涉及领域，自主研发形成多项集成电路设计、蓝牙射频及创新算法等方面的传感网芯片核心技术，截至 2022 年 6 月 30 日，公司及其子公司已获授权专利 580 项（其中境内发明专利 464 项，境外发明专利 19 项，实用新型专利 97 项），8 项软件著作权和 15 项集成电路布局设计，在国内外蓝牙通信技术应用及标准认证、传感网芯片架构设计及工艺制程应用中具有引领性。关于发行人技术先进性的说明，详见本问询回复之“问题 1.1 关于技术先进性”。

（八）关于毛利率波动

1、媒体质疑的基本内容

报告期内，公司综合毛利率分别为 29.66%、39.16%和 34.90%；公司主营业务毛利率分别为 28.40%、38.88%和 34.63%，公司 2019 年、2021 年的传感网 SoC 芯片毛利率低于同行业可比公司平均值。

2、保荐机构核查意见

报告期内，发行人综合毛利率分别为 29.66%、39.16%、34.90%和 42.02%，维持在较高水平且总体呈增长趋势，体现出公司产品较强技术先进性和盈利能力，公司持续加强研发投入，高端产品占比持续增加，带动毛利率水平的提升。2019 年，公司高端蓝牙音频芯片 WS9638 开始导入 JBL Party Boost 系列的 Flip5 和 Pulse4 产品，高端系列产品占比仍然较低，中端产品 WS9623 系列占比 59.17%，导致公司当年毛利率水平相对较低；2020 年，间接客户返利金额减少对蓝牙音

频芯片毛利率水平起到了提升作用，使得蓝牙音频传感网 SoC 芯片毛利率接近高端蓝牙音频芯片可比公司恒玄科技；2021 年公司蓝牙音频芯片毛利率为 33.14%，蓝牙音频芯片可比公司平均毛利率为 33.99%，发行人与可比公司毛利率较为接近，不存在大幅低于同行业可比公司平均值的情形；2022 年终端品牌客户取消公司返利政策，2022 年 1-6 月蓝牙音频传感网 SoC 芯片毛利率达 41.94%，与公司产品定位、技术水平相匹配。综上，随着公司高端产品系列收入占比的提高及返利取消，公司蓝牙音频传感网 SoC 芯片毛利率明显提升，其中高端蓝牙音频芯片产品毛利率报告期内分别为 37.73%、47.11%、35.28% 和 48.30%，均高于同行业平均水平。

关于毛利率波动的说明，详见本问询回复之“问题 8 关于成本和毛利率”之“三、结合销售结构、单位价格、单位成本的具体影响因素，量化分析各类产品毛利率的变动原因以及对综合毛利率的影响；结合产品类型、产品定位、应用领域等因素，进一步说明与可比公司同类产品毛利率的差异比较情况。”

（九）关于销售单价波动下滑

1、媒体质疑的基本内容

公司主要的产品定位及终端产品的定位为中高端市场，报告期高端蓝牙音频芯片产品单价波动下滑，分别为 14.16 元/颗、15.26 元/颗和 12.83 元/颗。

2、保荐机构核查意见

公司蓝牙音频传感网 SoC 芯片销售价格均以美元定价为基准，平均销售价格波动主要受间接客户返利及汇率波动影响。报告期内，公司高端蓝牙音频芯片 WS9638 美元定价保持稳定，未发生变化，其单价 2020 年上涨主要为间接客户返利金额减少导致，2021 年人民币单价下降主要系返利及汇率影响。2022 年 1-6 月，公司高端蓝牙音频芯片美元单价未发生变化，在取消返利及汇率影响下，人民币单价上升至 14.83 元/颗。

关于销售单价波动下滑的说明，详见本问询回复之“问题 8 关于成本和毛利率”之“四、主要产品销售价格持续下降的原因及合理性，结合市场竞争格局以及与同行业的价格比较情况，说明是否存在返利之外的不利影响因素，分析对毛利率变动趋势的影响并视情况提示风险。”

（十）关于销售费用率较高

1、媒体质疑的基本内容

报告期，公司销售费用率分别为 3.24%、3.75%和 3.57%，高于同行业可比公司平均值 2.14%、1.94%和 1.66%。

2、保荐机构核查意见

报告期内，公司采用经销为主，直销为辅的销售模式，与同行业公司的销售模式不存在明显差异。公司的销售人数和销售费用率高于同行业均值，主要由于公司销售人员中包含部分承担售后服务职责的现场技术支持工程师（FAE），同行业可比公司相关职能人员计入研发费用。考虑数据可比性，剔除现场技术支持工程师（FAE）人员和相关费用后，报告期内销售费用率分别为 1.92%、2.04%、1.76%及 1.76%，公司销售人员数量和销售费用率与可比公司平均值较为接近，不存在明显差异。

关于销售费用率高于同行业可比公司的说明，详见本问询回复之“问题 9 关于期间费用”之“四、销售人员构成、不同地区的销售人员比例、分别服务的主要直销和经销客户，结合销售模式、客户数量、客户集中度等量化分析发行人销售费用率与人员数量明显高于同行业可比公司的原因及合理性。”

【核查程序】

保荐机构持续关注媒体报道，所关注的媒体范围包括国内主要财经报纸、杂志、财经网站（大型门户网站及专业财经网站）、电视台以及知名微博、知名博客等新媒体，并就与发行人首次公开发行股票并在科创板上市相关的媒体报道情况履行了如下核查程序：

1、定期查阅财经类报纸、杂志、电视与网络媒体，使用关键字在互联网搜索相关媒体报道，关注与发行人有关的媒体报道；

2、查阅负面报道的具体内容，并对媒体质疑内容进行分析和核实。

【核查意见】

经核查，保荐机构认为，截至本回复出具之日，针对媒体质疑内容，发行人在招股说明书等公示文件中的信息披露真实、准确、完整，除已列举并核实的质

疑内容外，国内主要财经报纸、杂志、财经网站（大型门户网站及专业财经网站）、电视台以及知名微博、知名博客等新媒体未出现其他对发行人信息披露真实性、准确性和完整性提出质疑的内容。

保荐机构关于发行人回复的总体意见

对本问询函回复材料中的发行人回复（包括补充披露和说明的事项），本保荐机构均已进行核查，确认并保证其真实、完整、准确。

（本页无正文，为《无锡中感微电子股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的审核问询函的回复》之签章页）



无锡中感微电子股份有限公司

2022年 12 月 22 日

法定代表人、董事长声明

本人已认真阅读《无锡中感微电子股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的审核问询函的回复》全部内容，确认回复内容真实、准确、完整，不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，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）：

杨晓东

杨晓东



无锡中感微电子股份有限公司

2022年12月22日

国金证券股份有限公司董事长声明

本人已认真阅读无锡中感微电子股份有限公司本次审核问询函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，审核问询函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。

董事长：_____



冉云



国金证券股份有限公司

2022年12月22日

(本页无正文,为国金证券股份有限公司关于《无锡中感微电子股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的审核问询函的回复》之签章页)

保荐代表人:



王慧远



高俊



国金证券股份有限公司

2022年12月22日