



关于苏州锓威特半导体股份有限公司  
首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的  
第二轮审核问询函的回复

保荐机构（主承销商）



（深圳市前海深港合作区南山街道桂湾五路128号前海深港基金小镇B7栋401）

**上海证券交易所：**

苏州锴威特半导体股份有限公司（以下简称“公司”、“发行人”或“锴威特”）收到贵所于 2022 年 9 月 23 日下发的《关于苏州锴威特半导体股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的第二轮审核问询函》（上证科审（审核）〔2022〕412 号）（以下简称“《问询函》”），公司已会同华泰联合证券有限责任公司（以下简称“华泰联合证券”、“保荐机构”）、北京植德律师事务所（以下简称“植德”“发行人律师”）、大华会计师事务所（特殊普通合伙）（以下简称“申报会计师”“大华会计师”）进行了认真研究和落实，并按照《问询函》的要求对所涉及的事项进行了资料补充和问题回复，现提交贵所，予以审核。

除非文义另有所指，本问询函回复中的简称与《苏州锴威特半导体股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市招股说明书（申报稿）》（以下简称“招股说明书”）中的释义具有相同涵义。

本问询回复的字体说明如下：

审核问询函所列问题	<b>黑体（加粗）</b>
对问题的回复	宋体
对招股说明书补充披露、修改	<b>楷体（加粗）</b>

在本回复中，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. 关于技术先进性及市场竞争力 .....	3
问题 2. 关于发明专利、技术来源 .....	81
问题 3. 关于实际控制人及发行人股东 .....	112
问题 4. 关于收入 .....	130
问题 4.1 关于收入确认.....	130
问题 4.2 关于收入增长.....	157
问题 5. 关于晶圆代工商 .....	205
问题 6. 关于成本和毛利率 .....	241
问题 7. 关于研发费用 .....	286
问题 8. 关于存货 .....	302
问题 9. 关于其他事项 .....	330
问题 9.1 关于应收账款.....	330
问题 9.2 关于募投项目.....	332
问题 9.3 关于信息披露及豁免申请.....	337
问题 9.4 关于媒体质疑.....	344
保荐机构总体意见 .....	345

## 问题 1. 关于技术先进性及市场竞争力

据首轮问询回复：（1）报告期内发行人平面 MOSFET 收入主要来源于 500-650V 电压段的产品，该部分产品与高压超结 MOSFET 的电压范围存在重合，中低压段产品与沟槽型 MOSFET 的电压范围存在重合，前述产品的应用场景划分较细、未说明是否存在竞争关系，从行业发展趋势来看沟槽型 MOSFET、高压超结 MOSFET 的市场规模增速较快；超高压段产品未充分说明自身及竞争对手的产业化情况、且发行人该电压段产品拓展较少，问询回复对发行人平面 MOSFET 在国内的市场地位介绍不充分；（2）报告期内发行人 FRMOS、沟槽型 MOSFET、高压超结 MOSFET、SiC 功率器件的销售收入较少，发行人解释系因产能供应限制，问询回复对竞争对手前述产品的发展状况介绍不充分，且报告期内发行人存在向公司 B、西安电子科技大学采购 SiC 产品相关外部研发服务的情形；（3）2022 年发行人功率 IC 产品收入增速较快，预计为公司未来重要的业绩增长点，问询回复目前对发行人功率 IC 细分产品的技术门槛、竞争状况等介绍不充分；（4）发行人 MOSFET 产品集中于消费电子领域，工业、汽车领域拓展较少，销售形态以中测后晶圆为主，竞争对手如东芯股份、新洁能等多销售封装成品，发行人存在外购晶圆后以封装成品形式对外销售的情形，2021 年发行人新推出一款销量大、单价低的封装成品 DN906；（5）招股说明书对发行人面临的技术迭代风险、市场竞争风险揭示不够充分，且分散在“产品收入结构较为单一”“新产品研发及产业化不及预期”“经营规模较小”“市场竞争风险”等多个重大事项提示的内容中。

请发行人说明：（1）区分中低压、高压、超高压等不同电压段，分析发行人平面 MOSFET 是否与沟槽型 MOSFET、高压超结 MOSFET 存在直接竞争关系、公司产品竞争力的体现，未来技术发展趋势、是否面临技术迭代风险，发行人及竞争对手在超高压平面 MOSFET 的产品布局及实现销售情况、发行人是否存在拓展障碍；（2）发行人平面 MOSFET 的国内市场占有率及排名情况，国内具备 500-650V 平面 MOSFET 研发能力的企业数量、与发行人是否处于同一技术水平，平面 MOSFET 的研发周期、技术门槛是否较低；（3）沟槽型 MOSFET、高压超结 MOSFET、FRMOS、SiC 功率器件竞争对手的技术水平、收入规模及市占率情况，报告期内收入增长缓慢的原因、是否存在技术瓶颈，外采 SiC 产

品研发服务的具体情况、是否具备 SiC 技术研发能力，结合前述内容及发行人产品的竞争力、委外研发情况、在手订单及产能分配情况等，分析发行人未来是否较难拓展前述市场；（4）发行人功率 IC 细分产品的技术门槛、市场规模、国产化率、竞争状况及市场地位，发行人相关产品的研发过程、研发周期、研发人员数量及技术来源，结合前述内容分析此块业务的技术先进性及市场竞争力，收入增长是否可持续；（5）发行人 MOSFET 产品在工业、汽车领域拓展较少的原因，销售形态以中测后晶圆为主的原因、是否与主要竞争对手一致，前述事项是否表明发行人产品技术与竞争对手存在较大差距；（6）发行人封装成品（区分功率器件和功率 IC）中外购晶圆的金额及占比、发行人所做的工作及技术体现、该类产品对应的客户及向发行人采购的合理性，DN906 的技术先进性、报告期内销售情况及在手订单情况、未来是否持续销售，发行人未来是否将持续采取该类竞争策略；（7）结合公司产品以平面 MOSFET 为主、报告期内收入集中于 500-650V 电压段产品，超高压平面 MOSFET 以及其他类型功率器件、功率 IC 目前销售收入较少，与竞争对手在产品结构、技术水平、市场地位、收入规模等方面的竞争劣势等，对自身面临的技术迭代和市场竞争风险进行充分的重大事项提示。

请保荐机构对上述事项进行核查并发表明确意见。

回复：

#### 一、发行人说明

（一）区分中低压、高压、超高压等不同电压段，分析发行人平面 MOSFET 是否与沟槽型 MOSFET、高压超结 MOSFET 存在直接竞争关系、公司产品竞争力的体现，未来技术发展趋势、是否面临技术迭代风险，发行人及竞争对手在超高压平面 MOSFET 的产品布局及实现销售情况、发行人是否存在拓展障碍

1、区分中低压、高压、超高压等不同电压段，分析发行人平面 MOSFET 是否与沟槽型 MOSFET、高压超结 MOSFET 存在直接竞争关系

##### （1）MOSFET 不同电压段的划分依据

MOSFET 的电压段划分目前行业内尚无统一标准，发行人参考同行业公司披露信息和相关公开报告资料，将 400V 以下作为中低压段， $400V \leq \text{电压} < 800V$

的产品作为高压段，800V 及以上作为超高压段。

发行人目前的划分方法与研究报告及同行业公司披露信息一致。根据公开信息检索，关于 MOSFET 高压和超高压的划分表述情况整理如下：

电压段	序号	来源	表述内容
高压	1	国泰君安 证券研究 所	研究报告《新能源需求引领，国内功率半导体行业快速发展》中提到：根据 WSTS 和 Trendforce 的报道，按照电压（源漏电压）来划分，MOSFET 可以被划分为低电压（小于 40V）、中电压（在 40V 和 400V 之间）以及 <b>高电压（大于 400V）</b>
	2	东微半导	招股说明书披露：高压 MOSFET 功率器件通常指 <b>工作电压为 400V 以上的 MOSFET 功率器件</b>
超高压	1	芯谋研究	研究报告《中国 MOSFET 市场研究报告 2022》中提到：报告以 <b>800V 以上作为超高压 MOSFET 的划分标准</b>
	2	芯朋微	招股说明书披露：2013 年公司基于第 2 代智能 MOS 双片高低压集成技术平台开始升级，再次研发成功了第 3 代智能 MOS 超高压双片高低压集成平台，该平台包括 1 颗低压智能控制芯片和 1 颗 <b>800-1000V 超高压智能 MOS 功率芯片</b> ，为后续开发工业驱动类芯片打下了坚实的基础

综上，发行人对 MOSFET 产品高压和超高压段的划分具有合理依据，且与同行业公司、行业研究报告等公开信息相符。

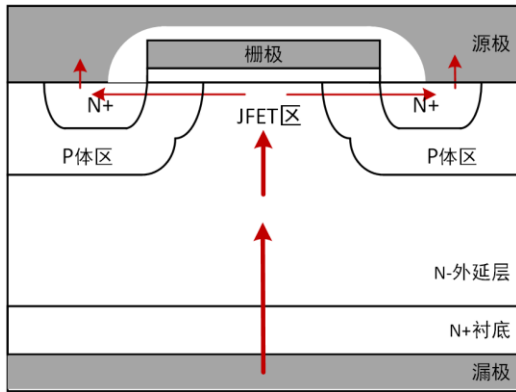
## （2）平面 MOSFET 与沟槽型 MOSFET、高压超结 MOSFET 的工作原理

自 20 世纪 80 年代以来，平面 MOSFET、沟槽型 MOSFET、高压超结 MOSFET 相继问世，三类产品基于不同技术路线和不同特性，处于长期共存、优势互补的状态。

功率 MOSFET 的导通电阻主要由沟道电阻、JFET 电阻和外延层电阻决定。硅片单位面积上元胞密度越大，并联的元胞数量也就越多，沟道电阻越小；JFET 区耗尽层扩展越小，JFET 电阻越小；而外延层电阻由外延层电阻率和外延层厚度决定，为了提高器件的额定电压，通常需要降低外延层浓度并增加外延层厚度，导致外延层电阻将大幅增加，因此对于高压、超高压 MOSFET 沟道电阻、JFET 电阻不再是主要考虑因素。

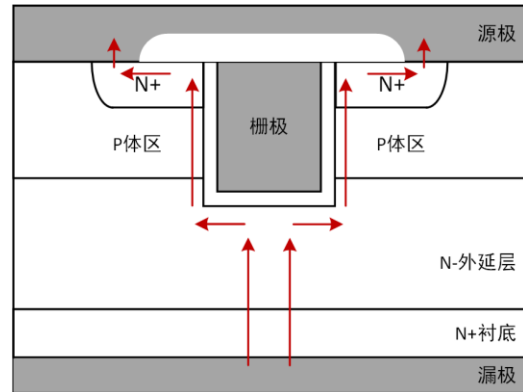
平面 MOSFET 由于栅极面积较大导致元胞密度存在一定瓶颈，且 JFET 区也因其固定的结构导致耗尽层扩展相对较大，因此其沟道电阻和 JFET 电阻都相对较大；且随着额定电压的提升，平面 MOSFET 的外延层电阻大幅增加，因此平面 MOSFET 的额定电流相对较低。平面 MOSFET 优点也较为突出，主要体现在工艺相对成熟、元胞单元的参数一致性较好以及因器件面积大带来的安全工作区

宽、抗 EMI（电磁干扰）能力强、EAS（雪崩耐量）特性强等优势。



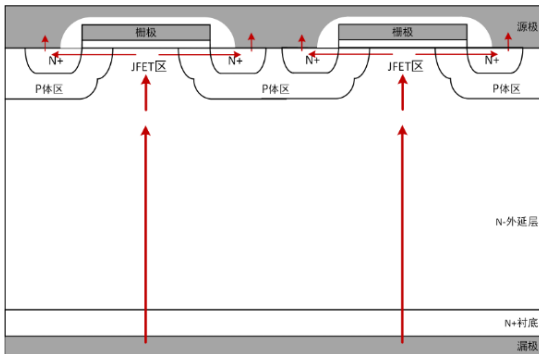
注：红色箭头为电流方向

平面 MOSFET 的器件结构

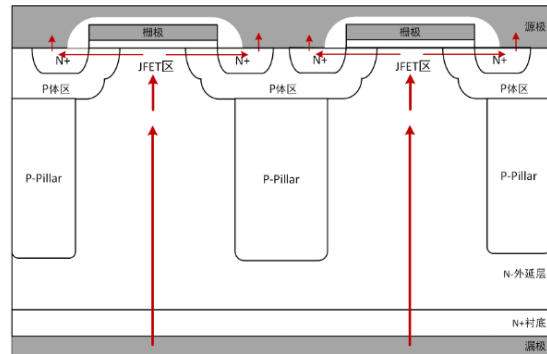


沟槽型 MOSFET 的器件结构

沟槽型 MOSFET 的特点是在硅片内部刻蚀形成沟槽结构，在体区 (P-body) 形成垂直导电沟道，提高了元胞密度，降低了沟道电阻；同时沟槽结构也缩短了电流的导电路径，消除了 JFET 电阻，因此单位芯片面积下沟槽型 MOSFET 的额定电流相对平面 MOSFET 更高，功率密度有所提升，相同电流下单颗沟槽型 MOSFET 面积更小、成本更低。随着沟槽工艺的引入，元胞区峰值电场容易集中在沟槽底部，因此在一些过压过流的工作情况下，其可靠性就不如平面 MOSFET（沟槽底部栅氧击穿损坏是不可逆的，平面 MOSFET 的 PN 结击穿具有一定的可逆性），器件的抗 EMI 能力、EAS 特性、过压/过流保护能力等受到限制，因此沟槽型 MOSFET 通常不覆盖高压、超高压领域。



高压平面 MOSFET 的器件结构



高压超结 MOSFET 的器件结构

如前所述，提高器件的额定电压通常需要降低外延层浓度并增加外延层厚度，导致器件的外延层电阻大幅增加。高压超结 MOSFET 通过在器件内部引入沟槽结构，同时在 N-外延层加入 P 柱 (P-Pillar)，从而形成 N/P/N/P 交替结构，在较低反向电压下 P-Pillar 与 N 型区耗尽，电荷相互补偿，以此获得更高的击穿电压；

换言之，这就允许更高的外延层浓度和更薄的外延层厚度来实现相同等级的耐压，由此也大幅降低了外延层电阻，提升了器件的额定电流。但这一器件结构同样也存在一些不足，如开关过程 N/P/N/P 交替结构瞬间耗尽使得结电容突变而导致 EMI 兼容性较差、在电压过冲雪崩击穿时电子和空穴的失衡导致动态雪崩击穿能力较弱、多次外延或深沟槽工艺实现超结结构导致成本较高等问题。此外，随着电压的增加，尤其到 1000V 以上，超结的工艺实现难度也急剧增加，使得 1000V 以上超高压段的超结 MOSFET 产品很难实现量产。

基于上述情况，平面 MOSFET 较沟槽型 MOSFET、高压超结 MOSFET 竞争优势在于：1) 平面 MOSFET 较沟槽型 MOSFET、超结 MOSFET 的安全工作区宽、抗 EMI 能力强、EAS 特性强；2) 在高压、超高压的中小功率场景中，因额定电流相对较低，平面 MOSFET 较超结 MOSFET 具有一定的成本优势；3) 在 1000V 以上超高压段，由于超结 MOSFET 产品很难实现量产，平面 MOSFET 产品更具优势。

### (3) 区分电压段的竞争情况分析

从不同电压段看，各类 MOSFET 均具有不同的适用电压范围：(1) 在中低压段，平面 MOSFET 和沟槽型 MOSFET 均有应用；(2) 在高压段，平面 MOSFET 和超结 MOSFET 均有应用；(3) 在超高压段，平面 MOSFET 和超结 MOSFET 均有应用。由于各类 MOSFET 的电压覆盖范围存在一定重合，故平面 MOSFET 与沟槽型 MOSFET、超结 MOSFET 存在一定程度竞争，具体情况如下：

电压段	平面 MOSFET 与沟槽型 MOSFET 竞争情况	平面 MOSFET 与超结 MOSFET 竞争情况	各类 MOSFET 产品份额
中低压 (400V 以下)	1、在 300V 以下电压段，存在一定程度竞争，其中： (1) 在步进电机、工业电源（浪涌抑制部分）、汽车电子（车载逆变）等应用场景，平面 MOSFET 更具优势 (2) 在移动电源、电动自行车、家电主板等应用场景，沟槽型 MOSFET 更具优势 2、在 300V-400V 电压段，因国内市场沟槽型 MOSFET 基本不覆盖该电压段，故不存在直接竞争	超结 MOSFET 通常不覆盖该电压段，故不存在直接竞争	根据芯谋研究数据，在中国市场中，中低压段 MOSFET 产品占比约为 60-70%。其中，2021 年平面型和沟槽型市场份额分别为 35.3% 和 64.7%
高压 (400V ≤ 电压 <	沟槽型 MOSFET 通常不覆盖该电压段，故不存在直接竞争	存在一定程度竞争，其中： 1、在直流无刷电机驱动、LED 照明、充电器、适配器	根据芯谋研究数据，在中国市场中，高压段



电压段	平面 MOSFET 与沟槽型 MOSFET 竞争情况	平面 MOSFET 与超结 MOSFET 竞争情况	各类 MOSFET 产品份额
800V)		等应用场景,平面 MOSFET 更具优势 2、在充电桩、服务器电源等应用场景,超结 MOSFET 更具优势	MOSFET 产品占比约为 20-30%。其中,2021 年平面型和超结型市场份额分别为 58.3%和 41.7%
超高压 (800V 及以上)	沟槽型 MOSFET 通常不覆盖该电压段,故 <b>不存在直接竞争</b>	1、在 800V-1000V 电压段,存在 <b>一定程度竞争</b> ,其中: (1)在智能电表、光伏/风电逆变器、储能(辅助电源)等应用场景,平面 MOSFET 更具优势 (2)在植物补光、大功率 PD 快充等应用场景,超结 MOSFET 更具优势 2、在 1000V 以上电压段,因国内市场超结 MOSFET 基本不覆盖该电压段,故 <b>不存在直接竞争</b>	根据芯谋研究数据,在中国市场中,超高压段 MOSFET 产品市场份额约为 10%。其中,2021 年平面型和超结型市场份额分别为 66.9%和 33.1%。

在不同电压段下,平面 MOSFET 与存在竞争关系的沟槽型 MOSFET、超结 MOSFET 竞争优劣势分析如下:

### 1) 中低压段

平面 MOSFET 与沟槽型 MOSFET 在 300V 以下电压段存在一定程度竞争,其中:在安全工作区要求高、抗 EMI 要求高、EAS 能力要求高的应用场景,平面 MOSFET 更具优势;在对成本较为敏感的消费电子应用场景,沟槽型 MOSFET 凭借功率密度高、芯片面积小、单颗成本低的特性更具优势。

以步进电机、汽车电子(车载逆变)为例,平面 MOSFET 的竞争优势如下:

#### ① 步进电机

步进电机是一种将电脉冲转化为角位移的执行机构,其将电脉冲信号转变为角位移或线位移,是现代数字程序控制系统中的主要执行元件,广泛应用于各种工业控制系统中。步进电机驱动 MOSFET 除了要满足步进电机正常的工作条件外,在应用中经常会出现由于负载过重而导致堵转或者直接短路等恶劣的工况。MOSFET 在步进电机堵转、短路等工控下电流的额定值可能是稳态运行电流的 3 至 6 倍,极大的电流也会在 PCB 板上走线电感和引线电感产生高的振铃,由此产生的电压峰值甚至超过 MOSFET 的击穿电压,这就需要 MOSFET 具有宽安全

工作区，否则会出现 MOSFET 烧毁的问题，平面 MOSFET 的性能指标可以满足该应用领域的要求。但同规格的沟槽型 MOSFET 在上述工作环境中，安全工作区会变窄，在毫秒范围内电流能力急剧下降，往往仅有平面 MOSFET 的 1/5 到 1/10，无法满足步进电机应用中恶劣工况的工作需求。

步进电机具有高精度、低成本等特性，在全球有着稳定且持续增长的市场容量。国内市场方面，根据前瞻产业研究院的预测，2017-2022 年我国步进电机制造行业市场规模将维持 7-13% 左右的年增长速度，2020 年我国步进电机市场规模将超过 270 亿人民币，其中工业自动化领域年均增速将保持在 20% 以上。

## ②汽车电子（车载逆变）

在汽车工业中，要求车载电源能够工作在更宽的输入电压、更高的电流以及更高的温度极限条件下，同时要求电源的抗电磁干扰能力强，MOSFET 作为车载电源系统的重要功率处理元件，是实现电源系统高可靠运行的关键。车载电源必须能够承受各种瞬态电压状态，包括交流发电机的抛负载。抛负载是指去掉负载时电源电压发生的变化。由于交流发电机控制环路关闭的速度不够快，因此，在去掉负载时其会产生一个高输出电压脉冲。一个典型抛负载脉冲的持续时间极短，交流电机会产生极高的浪涌脉冲，该脉冲往往会瞬时击穿 MOSFET。在此情况下，MOSFET 需具备高的抗雪崩耐量，由于同规格的沟槽型 MOSFET 的抗雪崩耐量往往只有平面 MOSFET 的 1/10，无法适应车载电源的应用环境，而平面 MOSFET 由于具有高的抗雪崩耐量及大的安全工作区，可以胜任车载电源系统的应用环境。另外由于汽车在高速运动过程，周边的环境复杂多变，为了确保汽车各功能模块不受外部电磁干扰，通常要求选用的器件具有强的抗 EMI 能力，因而在汽车车载逆变中应用平面 MOSFET 是较优选择。

市场规模方面，根据西南证券研究报告，2017 年至 2021 年，我国汽车电子市场规模从 795 亿元增长至 1,104 亿美元，复合增长率 8.5%。随着汽车电子配置率持续提升以及电子化配置率高的新能源汽车市场快速增长，汽车电子市场发展前景广阔。根据前瞻产业研究院预测，2025 年我国汽车电子规模预计将达 1,412 亿美元，对应 2022-2025 年复合增速 6.3%。

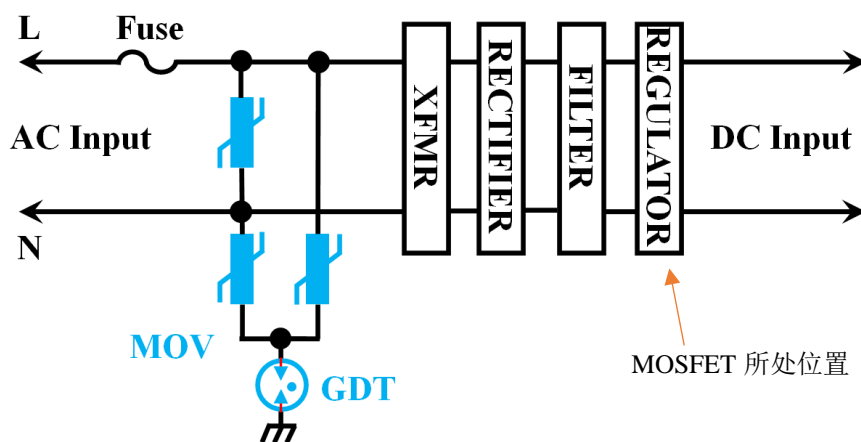
## 2) 高压段

平面 MOSFET 与超结 MOSFET 因电压覆盖范围重合存在一定程度竞争，其中：在中小功率应用场景，平面 MOSFET 可为终端客户节省浪涌抑制电路和抑制电磁干扰电路的成本，且工艺实现更为成熟而更具优势；在大功率应用场景，超结 MOSFET 凭借功率密度高、额定电流大的特性更具优势。此外，在安全工作区要求高、抗 EMI（电磁干扰）要求高、EAS（雪崩耐量）能力要求高而功率范围适当的应用场景，平面 MOSFET 更具优势。

以 LED 照明、高压直流无刷电机为例，平面 MOSFET 的竞争优势如下：

### ①LED 照明

浪涌是一种瞬变干扰，在某种特定条件下在电网上造成瞬间电压超出额定正常电压的范围，通常这个瞬变不会持续太长的时间，但有可能幅度相当高。有可能是在仅仅的百万分之一秒内的瞬间突高，比如打雷、断开电感负载或者接通大型负载的一瞬间都会对电网产生很大的冲击。在大多数情况下，如果连接在电网上的设备或电路没有浪涌保护措施，器件就很容易损坏，损坏的程度和器件的抗浪涌能力有关。因此交流输入的应用场合中，比如在 LED 照明应用场景中，通常会在电源的输入端口加入浪涌保护器件压敏电阻（MOV）来吸收浪涌能量，起到保护后级电路的作用。压敏电阻 MOV 虽然能够吸收浪涌能量，但仍然会有残存的能量进入后级电路，这需要后级电路中的 MOSFET 能够承受住浪涌的残存能量而不被损坏。



220V交流（AC）电源端口浪涌保护

LED 照明以中小功率为主，选择的功率 MOSFET 电流较小，其对浪涌能量

及抗 EMI 能力更加敏感，同规格的平面 MOSFET 相对超结 MOSFET 由于具有更高的抗雪崩耐量、抗 EMI 能力且成本更低，因此被广泛用于 LED 照明中。如果选用超结 MOSFET，则需要选择等级更高、性能更好的压敏电阻 MOV，导致系统成本的增加，与平面 MOSFET 相比，不具备竞争力。

市场规模方面，根据高工产研 LED 研究所公布的数据，中国 LED 照明市场产值规模由 2016 年的 3,017 亿元增长到 2020 年的 5,269 亿元，年均复合增长率达到 14.95%。为提高能效、保护环境、应对全球气候变化，作为新型高效节能产品，LED 照明正逐步实现对白炽灯的取代。完整的工业体系和完备的基础设施，奠定了中国作为全球照明制造中心和供应链枢纽越来越难以取代的地位。2021 年度，中国照明全行业共完成出口总额 654.70 亿美元，同比增长 24.50%；其中 LED 照明产品出口额 474.45 亿美元，同比增长达 33.33%，占照明产品出口总额的比重也从 10 年前的 25% 提升至目前的逾 70%。“一带一路”沿线国家和地区经济发展水平相对落后，LED 照明普及率较低，大部分仍在广泛使用白炽灯、荧光灯等传统灯具，LED 照明产业的发展空间巨大。中国作为全球 LED 照明生产制造大国，受益于“一带一路”战略持续推进，在该地区 LED 照明市场将迎来新的发展机遇。

## ② 高压直流无刷电机

高压直流无刷电机工作在桥式拓扑，且其工作在硬开关状态下，该系统的转换效率除受 MOSFET 导通损耗、开关损耗影响外，还受反向恢复损耗的影响。要降低反向恢复损耗，需要 MOSFET 具有优异的反向恢复特性（包括小的反向恢复时间和低的反向恢复峰值电流）。而在平面 MOSFET 技术基础上制造的 FRMOS，其反向恢复时间可以低至 50ns，远低于超结 MOSFET 200ns 的反向恢复时间，能够极大地降低反向恢复损耗，提高电机系统的转换效率。

直流无刷电机主要用于家电和汽车等行业，具有效率高、稳定性好、调速范围广、震动小、低速大功率运行等特点，被广泛应用于白色家电产品的无级调速、冷却散热、智能控制等，如冰箱、空调、洗衣机、换气扇等。近年来，消费升级下智能化和节能化趋势使得智能家电需求旺盛，全球家电行业规模持续扩大，直流无刷电机在家用电器驱动电机中的占比逐渐提高。同时，随着汽车行业向节能和环保方向发展，直流无刷电机相比传统有刷电机力矩更大、可靠性更高、使用

寿命更长，越发受到市场青睐。

市场规模方面，根据 Grand View Research 相关数据，2020 年全球无刷电机市场规模已达 174 亿美元，预计 2025 年市场规模可达 239 亿美元，2020-2025 年复合增长率 6.55%；同时根据中国产业研究院统计，2020 年无刷电机中国市场销售规模达到 428 亿元，占全球市场份额的 35% 左右。

### 3) 超高压段

平面 MOSFET 与超结 MOSFET 在 800V-1000V 电压段存在一定程度竞争，其中：在 800V-1000V 的小功率应用场景，平面 MOSFET 同时具有性能和成本优势；在 800V-1000V 的大功率场景，超结 MOSFET 功率密度高，较平面 MOSFET 更具优势。此外，在安全工作区要求高、抗 EMI（电磁干扰）要求高、EAS（雪崩耐量）能力要求高的应用场景，平面 MOSFET 更具优势。

以智能电表、光伏/风电逆变器为例，平面 MOSFET 的竞争优势如下：

#### ① 智能电表

智能电表中的电源为电表中的计量电路、信号传输电路等供电，其功率相对较小。由于智能电表为电能的计量仪器，工作于整个建筑供电的输入端，而电网不可避免的会出现浪涌；且电表一旦入网，需长期处于工作的状态，因此对 MOSFET 的性能及可靠性要求较高，目前智能电表客户通常选用 1000V-1500V 的平面 MOSFET 作为内部电源的开关管。

市场规模方面，根据头豹研究院相关数据，预计 2021 年我国智能电表行业规模为 195 亿元，在“三型两网”、农网改造等政策催化下，2022 年和 2023 年的增速有望保持在 6%。

#### ② 光伏/风电逆变器

光伏/风电逆变器的供电电源的输出功率小于 100W，属于中小功率。光伏/风电逆变器通常需要适应各种工作环境，包括沙漠、海洋、戈壁等，寿命通常要保证 15 年以上，户外环境中也需要考虑雷击导致浪涌的情况，因此对 MOSFET 的性能及可靠性要求较高，目前普遍选用 1500V 的硅基平面 MOSFET。

市场规模方面，根据招商证券研究报告，受益于我国光伏发电装机容量的增

长与集中式电站、分布式光伏电站的规模扩张，2025 年光伏逆变器行业规模将达到 206 亿元，2020~2025 年复合增长率达 24.8%。近年来，我国出台各项支持光伏技术与产品的政策，助力光伏逆变器产品的研发、生产和销售体系升级，提高光伏逆变器下游应用领域需求，预计未来光伏逆变器的需求会有更高的增长。

上述应用都要求功率 MOSFET 需要具备强的雪崩耐量，需要保证能够在所有工控下长期、稳定、可靠的工作，平面 MOSFET 的性能优势在该领域得到较大体现。

综上，各类 MOSFET 虽存在一定程度的竞争，但由于下游客户需求存在多样性，因此对于可靠性、成本等因素的考量侧重点有所不同，各类 MOSFET 均拥有各自的优势应用场景，根据芯谋研究相关数据，预计三类 MOSFET 在不同电压段的市场份额在未来几年基本保持不变，因此三类 MOSFET 将长期共存。截至 2022 年 9 月末，发行人平面 MOSFET（含 FRMOS）的在手订单金额为 2,804.69 万元，仍是公司重要的收入来源。

### （3）发行人平面 MOSFET 的不同电压段及其应用领域

报告期内，发行人平面 MOSFET（不含 FRMOS）的不同电压段主营业务收入情况具体如下表所示：

单位：万元

电压段		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
超高压	1500V 及以上	224.07	39.86%	105.19	13.97%	21.98	6.07%	7.72	2.74%
	1000V≤电压<1500V	157.38	28.00%	174.26	23.15%	78.00	21.54%	34.37	12.17%
	800V≤电压<1000V	180.69	32.14%	473.30	62.88%	262.10	72.39%	240.32	85.10%
	小计	<b>562.15</b>	<b>100.00%</b>	<b>752.75</b>	<b>100.00%</b>	<b>362.09</b>	<b>100.00%</b>	<b>282.42</b>	<b>100.00%</b>
高压	650V≤电压<800V	1,772.91	38.60%	5,084.94	36.68%	3,708.13	38.40%	2,740.53	35.82%
	500V≤电压<650V	680.09	14.81%	2,620.10	18.90%	2,195.70	22.74%	2,067.37	27.02%
	400V≤电压<500V	2,139.91	46.59%	6,156.21	44.41%	3,752.25	38.86%	2,842.65	37.16%
	小计	<b>4,592.91</b>	<b>100.00%</b>	<b>13,861.25</b>	<b>100.00%</b>	<b>9,656.08</b>	<b>100.00%</b>	<b>7,650.55</b>	<b>100.00%</b>
中低压	200V≤电压<400V	570.68	69.60%	832.66	67.76%	768.03	62.90%	674.55	60.21%
	电压<200V	249.32	30.40%	396.11	32.24%	452.94	37.10%	445.70	39.79%
	小计	<b>819.99</b>	<b>100.00%</b>	<b>1,228.78</b>	<b>100.00%</b>	<b>1,220.97</b>	<b>100.00%</b>	<b>1,120.25</b>	<b>100.00%</b>

由上表可知，报告期内发行人平面 MOSFET（不含 FRMOS）的主营业务收入以高压段产品为主，高压段产品占比分别为 84.51%、85.91%、87.49% 和 76.87%；超高压段产品收入增长迅速，特别是 1500V 及以上产品收入增幅较大。

报告期内，发行人平面 MOSFET（含 FRMOS）的细分应用领域具体如下表所示：

单位：万元

电压段	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
超高压	光伏/风电逆变器	179.97	32.01%	-	-	-	-	-	-
	智能电表	175.09	31.15%	195.98	26.04%	58.43	16.14%	26.07	9.23%
	适配器	108.98	19.39%	383.97	51.01%	201.22	55.57%	213.98	75.77%
	其它	98.10	17.45%	172.80	22.96%	102.43	28.29%	42.36	15.00%
	小计	<b>562.15</b>	<b>100.00%</b>	<b>752.75</b>	<b>100.00%</b>	<b>362.09</b>	<b>100.00%</b>	<b>282.42</b>	<b>100.00%</b>
高压	LED 照明	1,991.93	39.32%	7,397.33	49.66%	3,832.09	37.41%	2,590.46	33.35%
	适配器	1,286.30	25.39%	3,900.83	26.19%	4,039.66	39.44%	3,841.78	49.46%
	智能家电	561.57	11.09%	622.70	4.18%	145.43	1.42%	39.39	0.51%
	直流无刷电机驱动	400.33	7.90%	972.49	6.53%	586.96	5.73%	108.55	1.40%
	其它	825.70	16.30%	2,003.17	13.45%	1,639.71	16.01%	1,187.51	15.29%
	小计	<b>5,065.82</b>	<b>100.00%</b>	<b>14,896.51</b>	<b>100.00%</b>	<b>10,243.84</b>	<b>100.00%</b>	<b>7,767.68</b>	<b>100.00%</b>
中低压	LED 照明	232.54	27.99%	391.63	31.87%	310.22	25.31%	431.73	38.54%
	车载逆变	219.91	26.47%	153.39	12.48%	52.21	4.26%	-	-
	步进电机	178.36	21.47%	295.46	24.04%	259.35	21.16%	164.56	14.69%
	高可靠领域	104.29	12.56%	15.85	1.29%	6.61	0.54%	0.50	0.05%
	适配器	46.20	5.56%	230.44	18.75%	370.45	30.23%	310.55	27.72%
	其它	49.37	5.94%	142.00	11.56%	222.14	18.19%	212.91	19.01%
	小计	<b>830.66</b>	<b>100.00%</b>	<b>1,228.78</b>	<b>100.00%</b>	<b>1,225.57</b>	<b>100.00%</b>	<b>1,120.25</b>	<b>100.00%</b>

注 1：上表中，光伏/风电逆变器、智能电表、车载逆变、步进电机应用场景属于工业控制领域；适配器、LED 照明、智能家电、直流无刷电机驱动应用场景属于消费电子领域。

注 2：超高压“其它”应用场景主要包括储能（工业控制领域）、高可靠领域等应用场景；高压“其它”应用场景主要包括充电器（消费电子领域）、储能（工业控制领域）、高可靠领域等应用场景；中低压“其它”应用场景主要包括工业电源（工业控制领域）、电动工具（消费电子）等应用场景。

报告期内，发行人平面 MOSFET（含 FRMOS）的细分应用领域与上述平面 MOSFET 的竞争优势领域相匹配。最近一期，发行人在光伏/风电逆变器、智能电表、电机驱动、车载逆变等工业控制领域收入占比有所提升，市场拓展较好。

## 2、公司产品竞争力的体现

公司 MOSFET 的产品竞争力主要体现在以下方面：

电压段	平面 MOSFET 产品性能	技术水平	其他产品布局
中低压段	公司平面 MOSFET 高温漏电小、击穿电压稳定性高，与沟槽型 MOSFET 相比，具有产品安全工作区大、雪崩耐量高、抗浪涌能力强的优势特性	公司通过自主掌握的工艺诀窍(Know-how)优化工艺流程，将中低压平面 MOSFET 的光刻次数由业内通常的 7 次减少至 4 次，显著提升良率并优化成本	公司目前已进行沟槽型 MOSFET 的设计研发和产品系列化布局，产品覆盖主流电压段
高压段	1、公司平面 MOSFET 与超结 MOSFET 相比： (1) 工艺稳定，产品参数一致性高，采用自研的终端技术，相同导通电阻芯片面积小 (2) 产品安全工作区大、产品雪崩耐量高、抗浪涌能力强、抗 EMI 特性好，可为系统优化浪涌抑制电路和抗电磁干扰电路成本	1、公司高压和超高压平面 MOSFET 的核心技术“一种防止自掺杂的背封结构”、“新型复合终端结构及实现工艺技术”整体达国际先进水平，“高可靠性元胞结构”技术达国内领先水平	公司目前已进行超结 MOSFET 的设计研发和产品系列化布局： 1、可覆盖 500V-850V 行业主流电压段 2、采用多次外延加工工艺，相对深沟槽工艺，具有抗 EMI 特性好和浪涌能力强的优势
超高压段	2、高温漏电流低，长期持续工作后击穿电压跌落低，可靠性优	2、公司 1500V 超高压 MOSFET 产品获第十二届“中国半导体创新产品和技术奖”	

综上，公司的平面 MOSFET 产品具备竞争力。目前发行人已进行沟槽型 MOSFET 和超结 MOSFET 的研发设计和产品系列化布局，未来产品系列将进一步丰富，产品竞争力将进一步提升。

## 3、未来技术发展趋势

目前，平面 MOSFET、沟槽型 MOSFET 和超结 MOSFET 共存于市场，各类型器件的技术研发主要体现为在同种器件结构下，不断提高器件的功率密度，在满足客户指标要求的前提下，实现功耗与成本的最优解，同时在同种平台实现多种功能的集成，也是体现芯片设计公司之间设计和工艺能力的竞争焦点。另外，各个市场参与者也积极顺应材料迭代（如第三代半导体材料）和集成化趋势，部分拥有技术积累和资金实力的国内企业已开始进行第三代半导体器件的研发及产业化；越来越多的国内厂商也开始推出功率集成及功率模块产品，加强相关产品布局。功率器件未来的技术发展趋势如下表所示：



技术路径	发展方向	性能影响	目前行业的技术进展
线宽减小	线宽从 10 微米发展至 0.15-0.35 微米，但不追求先进制程	全面提升芯片性能	目前功率半导体行业内厂商主要采用 6 英寸或 8 英寸晶圆，少数国外厂商采用 12 英寸晶圆工艺
器件结构	VDMOS 器件中，中低压方面，出现了沟槽型 MOSFET，高压方面，出现了超结 MOSFET	优化提高电压承载能力、额定电流水平和工作频率等指标，但亦存在一定局限性	目前平面 MOSFET、沟槽型 MOSFET 和超结 MOSFET 共存于市场
工艺进步	同样器件结构下，通过工艺优化改进各项指标	以影响功耗指标为主，但也影响基础指标	芯片设计公司凭借各自的工艺优化方案，改进性能指标，优化成本，这也是目前芯片设计公司竞争的焦点
材料迭代	从硅基逐步发展至 SiC、GaN 等第三代半导体材料	全面提升芯片性能	以 SiC 和 GaN 为代表的宽禁带半导体器件尚处于发展初期阶段，部分国内拥有技术积累企业已经进行研发布局
集成化趋势	向着小型化、集成化方向发展，如在 MOSFET 中集成过流采样、过热采样单元	降低电源控制器设计及实现工艺的难度，让电源系统安全可靠稳定运行，实现系统低待机功耗	目前行业内已将用于开关电源的高压 MOSFET 为实现低待机功耗，将高压启动单元、过热采样、过流采样单元同 MOSFET 开关进行集成

公司顺应上述行业发展趋势，进行了相关技术研发布局：

(1) 针对功率半导体的发展趋势，公司进行了 SiC MOSFET 产品的研发及布局，相关产品已小批量出货，并已向高可靠领域客户形成销售；

(2) 针对 MOSFET 集成化趋势，公司已研发了集成快恢复二极管的高压 MOSFET，公司根据客户需求定制开发了集成过流采样单元和启动单元的功率 MOSFET 等高集成度产品；

(3) 为进一步丰富产品线，公司正在进行沟槽型 MOSFET 和超结 MOSFET 的产品开发，相关产品目前处于小批量试产阶段。

综上所述，发行人目前的研发投入及布局符合行业发展趋势。

#### 4、技术迭代风险较小

整体而言，平面 MOSFET 被沟槽型 MOSFET 和超结 MOSFET 技术迭代的风险较小，具体原因分析如下：

① 平面 MOSFET 与其他两类 MOSFET 均具有各自的优势应用场景

尽管平面 MOSFET 在不同电压段分别与沟槽型 MOSFET 和超结 MOSFET 存在一定程度竞争，但平面 MOSFET 与其他两类 MOSFET 均具有各自的优势应用场景。在对雷击浪涌特性、抗扰度要求较高的应用场景以及中小功率应用场景等，均存在大量平面 MOSFET 需求。基于本题回复之“一/（一）/1、区分中低压、高压、超高压等不同电压段，分析发行人平面 MOSFET 是否与沟槽型 MOSFET、高压超结 MOSFET 存在直接竞争关系”中相关论述，由于下游客户需求存在多样性，因此对于可靠性、成本等因素的考量侧重点有所不同，各类 MOSFET 均拥有各自的优势应用场景，三类 MOSFET 将长期共存。

② 三类 MOSFET 从推出至今，已并存于市场数十年，并未出现整体技术迭代的情况，目前市场应用格局已相对稳定

MOSFET 诞生于 20 世纪 70 年代，发展至今已有数十年历史，其作为功率器件中市场份额占比最高的产品类型，目前仍活跃于市场中并得到广泛应用。其中，平面 MOSFET 于 20 世纪 80 年代初推出，沟槽型 MOSFET 于 20 世纪 80 年代末推出，超结 MOSFET 于 20 世纪 90 年代推出，至今均已有数十年时间，三类产品仍共存于市场中。且经过几十年的市场发展，各类 MOSFET 均拥有其各自适合的市场应用场景，已形成了较为稳定的市场应用格局。同行业公司东微半导体于投资者问答中亦表示高压 VDMOS（即平面 MOSFET）并不会被超结 MOSFET 完全替代，只是某一 MOSFET 品类更适用于某一细分场景的问题，在较小功率的消费级应用领域比超结 MOSFET 更合适。根据芯谋研究，2021 年全球平面 MOSFET 的市场规模约为 20.8 亿美元，预计 2025 年可增长至 30.2 亿美元；2021 年全球沟槽型 MOSFET 的市场规模约为 19.0 亿美元，预计 2025 年可增长至 23.9 亿美元；2021 年全球超结 MOSFET 的市场规模约为 6.8 亿美元，预计 2025 年可增长至 10.7 亿美元。整体来看，未来三类 MOSFET 的市场规模均将继续增长，说明各类产品基于下游广泛需求均具有较大增量市场，并非以各类产品间竞争作为增长驱动力。

③ 功率半导体产品生命周期长，多数业内领先厂商亦同时布局三类 MOSFET 器件

功率半导体具有产品生命周期长的特点，不追求先进制程，更看重设计与工艺的结合以及对客户应用的准确理解，MOSFET 各类产品诞生至今均有数十年历史，仍受到广泛应用。根据公开信息，目前国内外领先厂商，包括英飞凌、意法半导体、安森美、力特、士兰微、华润微等，均同时布局平面 MOSFET、沟槽型 MOSFET 和超结 MOSFET 三类产品，体现出各类产品均拥有不同市场定位和空间，均为主流厂商布局的活跃产品品类。以英飞凌为例，其平面 MOSFET 产品 IRFB4229PbF 推出于 2007 年，目前仍在其官网上作为在售且推荐产品（Active and preferred）受到广泛应用。

综上，平面 MOSFET 面临技术迭代的风险较小。

#### 5、超高压产品发行人和竞争对手的产品布局 and 实现销售情况，发行人是否存在拓展障碍

##### (1) 超高压平面 MOSFET 发行人和竞争对手的产品布局 and 实现销售情况

目前，在超高压平面 MOSFET 方面，发行人国外竞争对手主要包含安森美、Littelfuse（力特）、瑞萨等国际知名厂商，国内竞争对手主要包括士兰微、华润微、华微电子等国内知名企业。发行人和竞争对手的产品布局情况如下表所示：

公司名称	产品布局
安森美 (ON.US)	超高压平面 MOSFET 超 50 款，最高电压为 1700V
力特 (6723.T)	超高压平面超 120 款，最高电压 4700V
瑞萨 (LFUS.US)	超高压平面 MOSFET 有 3 款，最高电压 1500V
士兰微 (600460.SH)	超高压平面 MOSFET 有 35 款，最高电压 1500V
华微电子 (600360.SH)	超高压平面 MOSFET 有 48 款，最高电压 1500V
华润微 (688396.SH)	超高压平面 MOSFET 有 37 款，最高电压 1500V 根据 2022 年半年报披露，华润微已完成 4500V MOS 器件研制并实现产业化
上海贝岭 (600171.SH)	超高压平面 MOSFET 有 17 款，最高电压 1500V

公司名称	产品布局
捷捷微电 (300623.SZ)	超高压平面 MOSFET 有 3 款，最高电压 1000V 根据 2021 年年报披露，捷捷微电已完成 1000V 以上超高压平面 MOSFET 的研究开发
锴威特	超高压平面 MOSFET 有 75 款 <sup>注</sup> ，最高电压 1500V 2021 年超高压平面 MOSFET 销售额为 752.75 万元，2022 年 1-9 月，公司超高压平面 MOSFET 实现销售 879.79 万元（数据未经审计）

资料来源：根据截至 2022 年 10 月 13 日的公司官网、公司公告等公开信息整理

注：发行人超高压平面 MOSFET 根据不同耐压、不同额定电流、不同封装形式可分为 75 款产品，如仅根据不同耐压、不同额定电流划分可分为 37 款产品

根据目前可获取公开资料，主要竞争对手均未披露超高压平面 MOSFET 的销售金额，无法获得其超高压平面 MOSFET 实现销售情况。

由上表信息分析可知，发行人的超高压平面 MOSFET 电压覆盖能力与士兰微、华微电子和华润微相当，产品型号款数位居前列，产品布局情况与国内领先厂商相当。

## （2）发行人不存在市场拓展障碍

① 发行人报告期内超高压平面 MOSFET 销售占比较小的原因主要系市场推广开始较晚，下游认证周期长且采购上量速度较慢

报告期内，发行人超高压平面 MOSFET 销售额分别为 282.79 万元、362.14 万元、752.75 万元和 562.15 万元，规模相对较小，其主要原因是：公司超高压产品主要应用于智能电表产品中，由于电网运行的安全性、稳定性与国计民生息息相关，该领域对产品可靠性要求极高，因此电表客户长期以来以采购国外芯片产品为主，对国产芯片的采购需求增长缓慢。近年来，我国电网设备的国产化需求有所提升，给国产芯片厂商进入智能电网领域提供了发展契机。在此背景下，公司关注到该类需求，于 2019 年开始超高压 MOSFET 产品的市场推广，开始时间较晚。智能电网相关功率器件需保证长时间持续稳定工作，还需满足电网运行的严苛环境，其产品认证周期普遍在 6-12 个月左右，时间相对较长，且需根据终端应用情况逐步上量。因此，报告期内公司超高压平面 MOSFET 产品的业务规模相对较小。

## ② 发行人为超高压平面 MOSFET 市场推广提供有力保障

公司已为超高压平面 MOSFET 产品的市场推广提供了有力保障。一方面，公司超高压 MOSFET 将进一步丰富产品线，推出 1700V 产品系列及针对储能应

用定向优化的新产品,提升产品竞争力;另一方面,为进一步提升超高压 MOSFET 的产能供应情况,公司积极开发第二供应商,除上海汉磊外还在西安微晶微进行超高压平面 MOSFET 的制造平台开发,相关产品已完成工程批验证,预计 2023 年一季度可批量投产。公司从产品系列化和产能供应方面为超高压平面 MOSFET 的市场推广提供有力保障。

③ 发行人积极进行超高压平面 MOSFET 的市场推广,已取得初步成效

报告期内,公司超高压平面 MOSFET 累计销售额超过 10 万元的客户有 35 家,2022 年 7-9 月新增客户 11 家;2022 年 1-9 月,公司超高压平面 MOSFET 实现销售 879.79 万元(数据未经审计),已超过超高压平面 MOSFET 2021 年全年销售额,超高压平面 MOSFET 的市场开拓稳步推进中,已取得初步成效。

综上,公司超高压平面 MOSFET 产品的市场推广时间较晚,且产品认证时间长、采购上量需一定时间,因此现阶段超高压 MOSFET 产品业务规模较小。目前,公司在技术储备、代工产能供给等方面已做好充足准备和布局,超高压平面 MOSFET 的市场开拓处于稳步推进中,不存在市场拓展障碍。

**(二) 发行人平面 MOSFET 的国内市场占有率及排名情况,国内具备 500-650V 平面 MOSFET 研发能力的企业数量、与发行人是否处于同一技术水平,平面 MOSFET 的研发周期、技术门槛是否较低**

### **1、发行人平面 MOSFET 的国内市场占有率及排名情况**

经查询,目前平面 MOSFET 领域尚无公开的主要厂商的市场份额和排名情况权威数据。根据芯谋研究的市场调研数据,2021 年平面 MOSFET 全球市场规模约为 20.8 亿美元,结合公司 2021 年平面 MOSFET 销售收入情况,以此测算公司 2021 年全球平面 MOSFET 市场占有率约为 1.26%;根据 Omdia 数据,中国 MOSFET 市场约占全球市场 40%,以此估算 2021 年中国平面 MOSFET 市场规模约为 8.32 亿美元,结合公司 2021 年平面 MOSFET 销售收入情况,公司 2021 年平面 MOSFET 国内市场占有率约为 3.14%。

平面 MOSFET 国内市场,英飞凌、意法半导体、瑞萨、罗姆等国外知名厂商凭借全球化销售体系、雄厚的技术储备、优秀的产品性能和全面的产品线覆盖,在国内市场保持领先地位。根据芯谋研究发布的《中国 MOSFET 市场研究

报告 2022》，国内知名 MOSFET 厂商有近百家，其中 2021 年 MOSFET 功率器件营收超亿元的中国大陆企业有 21 家，剔除产品布局以沟槽型 MOSFET 或超结 MOSFET 为主的企业后，得到共计 14 家主营平面 MOSFET 的国内企业。综合公开信息对国内平面 MOSFET 市场主要参与者及平面 MOSFET 销售额情况分析如下：

公司名称	平面 MOSFET 销售额数据
安世半导体	2022 年 1-6 月实现营业收入 76.59 亿元，未直接披露平面 MOSFET 销售额，但 MOSFET 整体销售规模较大
华润微 (688396.SH)	根据 2021 年年报，“产品与方案”实现销售收入 43.57 亿元，未直接披露平面 MOSFET 销售额，但 MOSFET 整体销售规模较大
士兰微 (600460.SH)	未直接披露平面 MOSFET 销售额，但 MOSFET 整体销售规模较大，根据 2021 年年报，其分立器件产品收入为 38.13 亿元
华微电子 (600360.SH)	未直接披露平面 MOSFET 销售额，但 MOSFET 整体销售规模较大，其分立器件产品收入为 21.59 亿元
深爱半导体 (833378.NQ)	根据其 2021 年年报问询函回复，2021 年度 MOSFET 成品收入 2.50 亿元；MOSFET 晶圆收入 2.15 亿元，其产品结构以平面 MOSFET 为主
捷捷微电 (300623.SZ)	未直接披露平面 MOSFET 销售额，2021 年 MOSFET 收入为 5.24 亿元，占 2021 年度总营业收入的 29.57%
扬杰科技 (300373.SZ)	未直接披露平面 MOSFET 销售额，根据公开信息，其主要产品为功率二极管和整流桥
江苏长晶科技股份有限公司	招股说明书中未披露 2021 年 MOSFET 销售数据，但根据其主要产品演变进程，其主要 MOSFET 产品类型均为沟槽型 MOSFET
乐山无线电股份有限公司	非上市公司，无法获取其平面 MOSFET 相关销售额数据，根据其官网信息，其主要产品为小信号二极管、ESD 保护器件、整流管、TVS 等产品
上海恒泰柯半导体有限公司	非上市公司，未披露平面 MOSFET 收入规模
斯达半导 (603290.SH)	未直接公开披露平面 MOSFET 相关收入数据，但根据其公开披露信息，2021 年 IGBT 模块收入占比 94%，以此测算 2021 年其他非 IGBT 器件收入为 1.02 亿元
立昂微 (605358.SH)	未直接披露平面 MOSFET 销售额，2021 年 MOSFET 收入 0.49 亿元
龙腾半导体股份有限公司（以下简称“龙腾股份”）	2020 年平面 MOSFET 晶圆销售收入 0.08 亿元，封装成品收入 0.19 亿元，未披露 2021 年相关数据
<b>锴威特</b>	<b>2021 年平面 MOSFET 收入 1.69 亿元</b>

数据来源：截至 2022 年 10 月 13 日的同行业公司官网信息公示信息、上市公司年度报告等公开信息

上表中，乐山无线电股份有限公司、上海恒泰柯半导体有限公司为非上市公司，无法确定其平面 MOSFET 的销售规模和市占率排名。除此之外，根据可公开获取的行业资料及数据，并结合发行人的行业认知进行合理估计，中国平面 MOSFET 市场占有率高于发行人的公司包括安世半导体、华润微、士兰微、华

微电子、深爱半导体、捷捷微电等 6 家公司。整体来看，发行人平面 MOSFET 市场占有率在上述表格中国内平面 MOSFET 市场主要参与企业中位居前列。

## 2、国内具备 500V-650V 平面 MOSFET 研发能力的企业数量

目前功率器件市场中存在一定数量产品涵盖平面 MOSFET 的非上市中小型企业，其公开信息难以获取且无法保证真实性。选取芯谋研究发布的《中国 MOSFET 市场研究报告 2022》中所列示的中国大陆 2021 年 MOSFET 功率器件营收超亿元的企业清单，剔除产品布局以沟槽型 MOSFET 或超结 MOSFET 为主的企业。

另外，由于公开信息无法获取前述企业对于 500V-650V 平面 MOSFET 研发能力的具体信息，因此选取各企业 500V-650V 平面 MOSFET 的型号数量作为反映其研发能力的指标。根据公开信息，前述 14 家主营平面 MOSFET 的企业中具备 500V-650V 平面 MOSFET 产品研发能力的企业有 12 家，其相关产品型号数量情况如下：

公司名称	500V-650V 平面 MOSFET 型号数量
华润微 (688396.SH)	相关产品型号超 300 款
士兰微 (600460.SH)	相关产品型号超 200 款
华微电子 (600360.SH)	相关产品型号超 100 款
深爱半导体 (833378.NQ)	截至本回复出具日，其官网处于维护中，未能获取相关信息，但可通过公开信息检索到其拥有 500V-650V 平面 MOSFET 产品
捷捷微电 (300623.SZ)	相关产品型号数量为 14 款
扬杰科技 (300373.SZ)	相关产品型号数量为 26 款
江苏长晶科技股份有限公司	相关产品型号数量为 15 款
乐山无线电股份有限公司	相关产品型号数量为 3 款
上海恒泰柯半导体有限公司	相关产品型号数量为 15 款
立昂微 (605358.SH)	相关产品型号数量为 86 款
龙腾股份	相关产品型号数量为 74 款
锴威特	相关产品型号超 200 款

数据来源：截至 2022 年 10 月 13 日的官网信息公示信息、年度报告等公开信息；

注：扬杰科技官网未列示平面 MOSFET 的产品型号，上表列示信息为扬杰科技子公司宜兴杰芯半导体有限公司的平面 MOSFET 信息

在上述企业中，公司 500V-650V 平面 MOSFET 产品型号超 200 款，产品丰富度位居前列。

### 3、与发行人是否处于同一技术水平

发行人选取上述两个平面 MOSFET 代表性产品，检索其他各厂商官网公示的产品信息，选取相同电压/电流下的对标产品进行参数指标对比。根据可从公开信息获取的上述电压/电流段的可比企业产品信息，相关产品的参数指标对比情况如下：

#### (1) CS4N65F

公司名称	产品型号	导通电阻 典型值 $R_{dson}$ (单位: ohm)	耐压 BV (单位: V)	漏电流 $I_{ss}$ (单位: uA)	阈值电压 $V_{th}$ (单位: V)	额定电流 (单位: A)	优值 FOM (单位: ohm*nC)
指标解读		越低越好	越高越好	越低越好	越窄越好	越高越好	越低越好
华润微	CS4N65FA9R	2.4	650	<1	2-4	4	34.8
士兰微	SVF4N65F	2.3	650	<1	2-4	4	29.9
长晶科技	CJP04N65	2.5	650	< 25	2-4	4	25.00
龙腾股份	LNF4N65	2.5	650	<1	2-4	4	30.00
锆威特	CS4N65F	2.0	650	<1	3-4	4	30.00

#### (2) CS20N50FF

公司名称	产品型号	导通电阻 典型值 $R_{dson}$ (单位: ohm)	耐压 BV (单位: V)	漏电流 $I_{ss}$ (单位: uA)	阈值电压 $V_{th}$ (单位: V)	额定电流 (单位: A)	优值 FOM (单位: ohm*nC)
指标解读		越低越好	越高越好	越低越好	越窄越好	越高越好	越低越好
华微电子	JCS18N50WE	0.22	500	<1	2-4	19	10.71
华润微	CS20N50A0R	0.24	500	<1	2-4	20	12.48
深爱半导体	SIF20N50F	0.23	500	<1	3-5	20	11.73
龙腾股份	LND20N50W	0.23	500	<1	2-4	20	11.61
锆威特	CS20N50FF	0.21	500	<1	3-4	20	10.29

注：截至本回复出具日，深爱半导体的官网处于维护状态，上表中列示的深爱半导体 SIF20N50F 器件参数信息来自其他第三方公开信息

综上，由于部分厂商未在官网中公布产品参数信息，无法获取全部对比企业的产品参数。根据可获取的公开信息判断，国内平面 MOSFET 形成规模销售的厂商中，华润微、士兰微、华微电子、深爱半导体、龙腾股份的平面 MOSFET 与公司产品的参数指标相近。以上述参数进行判断，前述 5 家公司的平面



MOSFET 与发行人处于同一技术水平，且发行人代表性平面 MOSFET 产品的参数一致性达到或优于其他公司水平。

除上述列示参数外，150℃下高温漏电和 1000 小时工作后的击穿电压跌落也是可靠性的重要指标。公司平面 MOSFET 产品高温老化 1000 小时后的击穿电压跌落可达低至 5V 的水平，150℃下漏电流的表现低于 10uA，产品可靠性高。但由于该参数非标准参数，一般国内厂商不公开相关信息，难以得知竞争对手平面 MOSFET 的高温可靠性是否与发行人达到同一水平。根据江苏省工业和信息化厅出具的新产品新技术鉴定验收证书（苏工信鉴字[2022]101 号），公司“新型复合终端结构及实现工艺技术”整体达到国际先进水平，平面 MOSFET 高温老化后的击穿电压跌落达 5V 以内的水平，150℃下漏电流指标低于 10uA，可靠性指标优。

#### 4、平面 MOSFET 的研发周期、技术门槛是否较低

##### （1）平面 MOSFET 的研发周期

一般而言，在 MOSFET 器件研发过程中，工艺设计平台的研发是影响器件性能和质量高低的核心环节。工艺平台的研发一般需经过器件结构与仿真、工艺设计与仿真、版图设计多个环节，前述环节完成后公司会与晶圆代工厂进行工艺技术沟通交流，确认工艺流片方案以及单项工艺调试；其中工艺流片方案通常需经过多次流片才能找到适当的工艺条件；在设计和工艺平台确定后，还需进行三批量生产及通过可靠性考核，该工艺平台才能用于最终量产。因此，工艺平台的研发周期通常较长，一般为 9-18 个月，具体根据各设计公司对工艺条件所积累的经验和技术水平不同而有所差异。

当工艺设计平台定型后，在此基础上可进行 MOSFET 各型号器件系列化的研发。在设计平台兼容的电压和电流范围内，在已经过验证的成熟工艺平台基础上进行产品系列化开发，研发用时会相对较短，一般为 4-6 个月。

对于平面 MOSFET 产品的研发周期，与其他类别 MOSFET 无显著差异。根据芯导科技反馈回复披露，其 NMOS 产品研发周期为 1-2 年，PMOS 系列为 1 年左右，其 MOSFET 类型为沟槽型，发行人平面 MOSFET 的研发周期与其相近。

##### （2）平面 MOSFET 的研发门槛

平面 MOSFET 的研发门槛主要包括以下几点：

#### 1) 平面 MOSFET 的终端设计难度大

终端结构是功率半导体器件的重要组成部分，对器件性能的实现和改善起到至关重要的作用。终端面积越小，相同芯片面积上有源区的面积越大，电流处理能力增强；高压终端电场分布的均匀性还直接影响着产品漏电流及可靠性指标。但终端设计的技术复杂度高，需考虑包括面积效率、终端效率、工艺兼容性和可靠性等多个方面维度。同时，随着电压的提升，终端结构的设计难度也显著提高。终端结构设计中，实现电场分布的均匀性需考虑终端横向浓度梯度分布设计与控制、氧化层电荷对电场分布的影响。电压越高，对浓度梯度分布及精度控制的要求越高，对于超高压产品，氧化层电荷分布对终端电场分布的影响更显著，终端结构设计中需考虑的因素更多，设计复杂性更高。

发行人以横向变掺杂终端技术为基础，并结合场板结构，自主研发了“新型复合终端结构及实现工艺技术”，在不增加光刻层次的前提下，提升了终端的表面电场分布的均匀性，可将表面峰值电场控制在  $1.5 \times 10^5 \text{V/cm}$  以内，较传统终端结构减少 30%，降低了芯片的高温漏电，有效提升产品的高温可靠性。发行人平面 MOSFET 的终端设计可以支持高达 1700V 电压的平面 MOSFET 产品，采用该终端结构的 MOSFET 产品漏电流及可靠性指标优秀。

#### 2) 平面 MOSFET 实现产品参数均匀性控制的相关技术难度高

对于高压及超高压平面 MOSFET 产品，所采用外延片的外延层厚度较厚，掺杂浓度较低，在晶圆制造过程中，容易受衬底背掺及其他因素影响，影响器件耐压、阈值电压、导通电阻等各类参数的一致性，而这些关键参数的一致性会影响终端应用的可靠性。晶圆加工过程中需要对正面介质层进行多次刻蚀，常规背封结构在晶圆加工过程中易被刻蚀掉，导致高浓度衬底露出，导致自掺杂效应，因此，要合理设计背封结构，防止晶圆制造高温工艺过程中的自掺杂现象，避免衬底浓度对高阻外延掺杂浓度的影响，以保证产品参数一致性。

发行人自主研发了“一种防止自掺杂的背封结构”，采用掺砷衬底，在 MOSFET 正面工艺过程中可避免衬底对高阻外延层的自掺杂影响，确保了产品参数一致性。相比使用铋掺杂衬底材料的制造工艺，该技术可取消薄片注入和退

火的工序，有效降低碎片率，提升产品制造良率，具有先进性。

### 3) 平面 MOSFET 降低寄生电容的设计，改进优值难度较大

低功耗是 MOSFET 的重要性能追求目标，行业内一般使用优值来衡量功耗的高低。优值等于导通电阻和栅极电荷的乘积，导通电阻反映器件导通时的损耗， $R_{dson}$  越小，器件的导通损耗越低； $Q_g$  可反映器件开关时的损耗， $Q_g$  越小，器件的开关损耗越低。两项指标之间存在互相影响，故通过两者的乘积数值反映器件的综合性能，优值越低，意味着器件可以同时具有较低的导通损耗和开关损耗，器件性能越高，因此行业内以优值衡量 MOSFET 技术的优劣。在高压及超高压平面 MOSFET 的设计研发过程中，需要通过外延层参数设计优化、元胞设计优化、终端设计优化等多方面的综合考量，实现对平面 MOSFET 的优值优化。

公司自主设计研发了“高可靠性元胞结构”，该技术采用 spacer 侧墙技术、浅槽孔技术及复合介质层工艺，实现了稳定可靠的高电流密度元胞结构，通过仿真设计确认最优的外延层参数，从而得到较小的导通电阻，来保证优值的降低。

### 4) 平面 MOSFET 的超快恢复工艺实现难度高

FRMOS 寄生体二极管的反向恢复时间主要决定于少子寿命，少子寿命越短，反向恢复时间越短，性能越强。少子寿命控制技术的原理是向器件内部引入空间分布适当的复合中心，以有效减小少子寿命，提高器件开关速度。少子寿命控制技术有重金属掺杂（掺铂和掺金）、电子辐照、轻离子辐照局域寿命控制等实现途径。与其他方法相比，其中，金属掺杂工艺较其他途径在漏电流、快恢复特性、稳定性方面均占优势，是制造高性能、高可靠性快恢复器件的理想手段。

对于重金属掺杂工艺，掺杂浓度控制是该工艺的关键，掺杂浓度过高，会导致 MOSFET 漏电流增大，影响产品可靠性；掺杂浓度过低，又无法达到减小反向恢复时间的效果，实现精准掺杂浓度控制的设计和工艺实现是 FRMOS 的核心。

公司自主研发了“高压 MOSFET 的少子寿命控制技术及其工艺实现技术”，可精准控制重金属掺杂浓度，控制硅中的少子寿命，利用该技术制造的 FRMOS 产品具有反向恢复时间短、漏电流小、高温特性好、反向恢复特性较软、低电磁干扰的产品特性，该技术经江苏省工业和信息化厅鉴定，技术整体达国际先进水平。

综上，发行人的平面 MOSFET 产品具有可靠性高、参数一致性好的特点，

具有较高研发门槛，主要体现为终端结构设计、防止自掺杂的背封结构设计、元胞结构设计等方面，其中对于 FRMOS 的设计还需控制优化实现工艺，达到更低的反向恢复时间。

(三) 沟槽型 MOSFET、高压超结 MOSFET、FRMOS、SiC 功率器件竞争对手的技术水平、收入规模及市占率情况，报告期内收入增长缓慢的原因、是否存在技术瓶颈，外采 SiC 产品研发服务的具体情况、是否具备 SiC 技术研发能力，结合前述内容及发行人产品的竞争力、委外研发情况、在手订单及产能分配情况等，分析发行人未来是否较难拓展前述市场

### 1、沟槽型 MOSFET、高压超结 MOSFET、FRMOS、SiC 功率器件竞争对手的技术水平、收入规模及市占率情况

整体而言，国外知名厂商凭借全球化销售体系、雄厚的技术储备、优秀的产品性能和全面的产品线覆盖，技术水平、收入规模、市占率等指标在全球各类 MOSFET 的市场中均处于领先地位，因此下文主要讨论国内竞争对手的情况。

#### (1) 沟槽型 MOSFET 竞争对手的技术水平、收入规模及市占率情况

目前国内沟槽型 MOSFET 市场中，发行人沟槽型 MOSFET 主要国内竞争对手包括新洁能、士兰微、华润微等知名厂商，其技术水平、收入规模和市占率情况如下：

公司名称	沟槽型 MOSFET 产品型号数量	产品电压范围	销售规模相关信息	市占率	技术研发相关信息
新洁能 (605111.SH)	880 款	12V-250V	2021 年年报披露：沟槽型功率 MOSFET 销售占比 45.31%，测算得沟槽型功率 MOSFET 销售收入约 6.77 亿元	5.52%	2022 年半年报披露： 1、SGT MOS： 在 8 寸和 12 寸平台开发 N25V、N30V、N40V 第三代 SGT MOS，在 12 寸平台开发 N85V、N100V 第三代 SGT MOS 2、Trench-MOS： P60V~150V 完成多芯片设计阶段工程批流片；结合 12 寸特色工艺正在开发 N30V~40V 工艺平台 新洁能是国内最早在 12 英寸工艺平台实现沟槽型 MOSFET、屏蔽栅 MOSFET 量产的企业
士兰微 (600460.SH)	40 款	30V-100V	未披露其沟槽型 MOSFET 的销售	未披露其沟槽型	2022 年半年报披露： 在功率半导体（功率 IC、功率器件

公司名称	沟槽型 MOSFET 产品型号数量	产品电压范围	销售规模相关信息	市占率	技术研发相关信息
			金额	MOSFET 的市占率相关信息	和功率模块)、MEMS 传感器、光电产品和高端 LED 芯片等领域构筑了核心竞争力,已成为目前国内最主要的 IDM 公司之一 功率器件产品 600V 75A 绝缘栅双极型晶体管 (SGT75T60SDM1P7) 获第十六届“中国芯”优秀技术创新产品奖
华润微 (688396.SH)	337 款	-100V-150V	未披露其沟槽型 MOSFET 的销售金额	未披露其沟槽型 MOSFET 的市占率相关信息	2022 年半年报披露: 公司自主研发拥有较优的单位面积导通电阻值及优值系数 (FOM)、抗短路能力强、可靠性高的沟槽栅 MOS 器件,为公司核心技术
东微半导 (688261.SH)	710 款	25V-150V	2021 年年报披露: 中低压屏蔽栅 MOSFET 销售额 20,569.47 万元	1.68%	2022 年半年报披露: 持续拓展基于第三代 25V-30V 屏蔽栅 MOSFET 工艺平台的产品规格,开发数据中心电源专用中低压屏蔽栅 MOSFET 产品和新一代高密度屏蔽栅 MOSFET
捷捷微电 (300623.SZ)	超 500 款	-100V-150V	未披露其沟槽型 MOSFET 的销售金额	未披露其沟槽型 MOSFET 的市占率相关信息	投资者互动信息披露: 已推出车规级 SGT MOS 器件 13 款,符合 IATF 16949 质量管理体系及 AEC-Q101 可靠性验证标准并部分实现商用
扬杰科技 (300373.SZ)	未单独列示沟槽型 MOSFET 型号数,中低压 MOSFET 型号数合计 274 款	-100V-150V	未披露其沟槽型 MOSFET 的销售金额	未披露其沟槽型 MOSFET 的市占率相关信息	2022 年半年报披露: 2021 年起开发车规级沟槽 MOSFET 平台,2022 年上半年,首颗产品成功通过了内部和客户的可靠性验证,另推出了具有更优开关特性的 40V SGT MOS 产品

注 1: 产品型号数量和产品电压范围根据截至 2022 年 10 月 13 日的公司官网统计整理

注 2: 市占率系根据芯谋研究市场报告中 2021 年全球沟槽型 MOSFET 市场规模作为基数和公司披露的沟槽型 MOSFET 销售额测算

注 3: 销售规模和技术研发相关信息系根据公司官网、招股说明书、上市公司公告等公开信息整理

注 4: 电压负值表示耗尽型产品

因多数厂商并未针对性披露沟槽型 MOSFET 的销售额数据,发行人无法对上述厂商的市占率进行详细测算并排名,国内沟槽型 MOSFET 主要竞争对手中,新洁能、华润微、士兰微的产品型号数量排名较为靠前,其中新洁能作为主营沟槽型 MOSFET 的芯片设计企业,收入规模较大,电压覆盖亦较宽。

## (2) 超结 MOSFET 竞争对手的技术水平、收入规模及市占率情况

根据公开信息检索，发行人超结 MOSFET 国内竞争对手主要包括东微半导体、新洁能、士兰微、华润微等国内领先厂商，其技术水平、收入规模及市占率情况如下：

公司名称	超结 MOSFET 产品型号数量	产品电压范围	市占率	销售规模相关信息	技术研发相关信息
东微半导体 (688261.SH)	1,150 款	500V-950V	12.96%	2021 年年报披露：高压超结 MOSFET 营业收入 56,856.56 万元	2022 年半年报披露：超结 MOSFET 运用了包括电容缓变技术、超低栅极电荷等核心技术，使关键技术指标达到了与国际领先厂商可比的水平
新洁能 (605111.SH)	超 300 款	500V-1050V	未披露其超结 MOSFET 的市占率相关信息	2022 年半年报披露：上半年超结 MOSFET 销售收入 9,893.99 万元；2021 年年报未披露超结 MOSFET 销售金额	2022 年半年报披露：已在 12 寸平台已成功实现 650V 集成超快恢复体二极管的超结产品量产；12 寸平台第四代 600V 和 650V 超结产品已完成流片，600V 产品特征导通电阻可以降低至 1.1mΩ.mm <sup>2</sup>
华润微 (688396.SH)	104 款	600V-800V	未披露其超结 MOSFET 的市占率相关信息	2021 年年报披露：高压超结 MOSFET 产品收入突破亿元	2021 年年报披露：自主开发的超结 MOSFET 工艺平台及相应模块和系统应用方案技术水平处于国内领先
士兰微 (600460.SH)	109 款	600V-800V	未披露其超结 MOSFET 的市占率相关信息	未披露超结 MOSFET 的销售金额	2022 年半年报披露：公司的超结 MOSFET、IGBT、FRD、高性能低压分离栅 MOSFET 等分立器件的技术平台研发持续获得较快进展，产品性能达到业内领先的水平
捷捷微电 (300623.SZ)	15 款	650V	未披露其超结 MOSFET 的市占率相关信息	未披露超结 MOSFET 的销售金额	2021 年年报披露：正在进行多层外延超结 MOSFET 技术及产品研发，性能对标英飞凌 C6 代产品

注 1：产品型号数量和产品电压范围根据截至 2022 年 10 月 13 日的公司官网统计整理

注 2：市占率系根据芯谋研究市场报告中 2021 年全球超结 MOSFET 市场规模作为基数和公司披露的超结 MOSFET 销售额测算

注 3：销售规模和技术研发相关信息系根据公司官网、招股说明书、上市公司公告等公开信息整理

因多数厂商并未针对性披露超结 MOSFET 的销售额数据，因此发行人无法对上述厂商的市占率进行详细测算并排名。

国内超结 MOSFET 主要竞争对手中，东微半导体、新洁能、华润微、士兰微的产品型号数量排名较为靠前，其中东微半导体作为主营超结 MOSFET 产品的芯片设计企业，收入规模较大，产品型号数量丰富。

### (3) FRMOS 竞争对手的技术水平、收入规模及市占率情况

公司 FRMOS 产品的竞争对手主要包括华润微、士兰微、华微电子。其 FRMOS 的技术水平、收入规模及市占率情况如下：

公司名称	FRMOS 产品型号数量	FRMOS 产品电压范围	市占率	销售规模相关信息	技术研发相关信息
华润微 (688396.SH)	18 款	550V-650V	未披露 FRMOS 市占率相关信息	未披露 FRMOS 销售规模	未披露 FRMOS 技术研发相关信息
士兰微 (600460.SH)	官网未披露 FRMOS 产品型号		未披露 FRMOS 市占率相关信息	未披露 FRMOS 销售规模	未披露 FRMOS 技术研发相关信息
华微电子 (600360.SH)	官网未披露 FRMOS 产品型号		未披露 FRMOS 市占率相关信息	未披露 FRMOS 销售规模	未披露 FRMOS 技术研发相关信息

注 1：产品型号数量和产品电压范围根据截至 2022 年 10 月 13 日的公司官网统计整理

注 2：销售规模和技术研发相关信息系根据公司官网、招股说明书、上市公司公告等公开信息整理

由于 FRMOS 属于较为细分的产品品类，目前公开信息中涉及该产品的市场报告等公开数据资料有限，故难以对各竞争对手竞争水平、FRMOS 细分产品收入规模进行详细分析。根据江苏省半导体行业协会出具的证明，FRMOS 产品的主要国内厂商按市场份额从高到低分别为：华润微、士兰微、华微电子和发行人，该细分产品领域参与市场竞争的国内厂商相对较少。

#### (4) SiC 功率器件竞争对手的技术水平、收入规模及市占率情况

根据公开信息检索，发行人 SiC 功率器件的竞争对手主要包括士兰微、上海瞻芯电子科技有限公司、北京世纪金光半导体有限公司等国内厂商，其技术水平、收入规模情况如下：

公司名称	SiC 功率器件产品型号数量	SiC 功率器件电压范围	销售规模相关信息	技术研发相关信息
上海瞻芯电子科技有限公司	SBD: 36 款; MOSFET: 27 款	SBD: 650V-1200V; MOSFET: 605V-1200V	公开信息未公布 SiC 功率器件销售额	官网披露： 2022 年 9 月，自建的 SiC 晶圆厂自主完成了首批 6 英寸 SiC MOSFET 晶圆流片，产品参数达到设计要求，良率指标正常，6 英寸 SiC MOSFET 工艺平台正式打通
深圳基本半导体有限公司	SBD: 62 款; MOSFET: 4 款	SBD: 650V-1200V; MOSFET: 1200V	公开信息未公布 SiC 功率器件销售额	官网披露： 研发覆盖碳化硅功率半导体的材料制备、芯片设计、封装测试、驱动应用等环节，累计获得两百余项专利授权，核心产品包括碳化硅二极管和 MOSFET 芯片、汽车级碳化硅功率模块、碳化硅驱动芯片等
北京世纪金光半	SBD: 19 款;	SBD: 600V-3300V;	公开信息未公	官网披露：

公司名称	SiC 功率器件产品型号数量	SiC 功率器件电压范围	销售规模相关信息	技术研发相关信息
导体有限公司	MOSFET: 2 款	MOSFET: 1200V	布 SiC 功率器件销售额	碳化硅 6 英寸单晶已量产; 功率器件和模块制备已覆盖额定电压 650-1700V、额定电流 5-100A 的 SiC SBD, 额定电压 650-1200V、额定电流 20-100A SiC MOSFET, 50-600A 的全桥、半桥混合功率模块及全碳化硅功率模块等
三安光电 (600703.SH)	官网无产品具体信息	MOSFET: 1200V	2021 年报披露: 主要从事 SiC 功率器件研发和产业化业务的子公司湖南三安营业收入 6,327.88 万元	2021 年年报披露: 1、已完成碳化硅功率器件研发及产业化; 2、已完成 SiC 材料研发项目, 快速提升生长效率, 降低成本
扬杰科技 (300373.SZ)	SBD: 30 款; MOSFET: 2 款	SBD: 650V-1200V; MOSFET: 1200V	公开信息未公布 SiC 功率器件销售额	2022 半年报披露: 2022 年上半年成功开发出 650V 2A-40A、1200V 2A-40A 的 SiC SBD 产品, 并完成了批量出货; SiC MOSFET 产品中, SiC 1200V 80mohm 系列产品已经实现量产
华润微 (688396.SH)	SBD: 45 款; MOSFET: 4 款	650V-1200V	2022 年半年报披露: 报告期内, SiC 器件整体销售规模同比增长超过 4 倍, 待交订单 1,000 万元以上	2022 年半年报披露: 第二代 SiC JBS 产品性能已经达到或略优于 Cree 6 代产品的水平, 面积缩小 5%, 现已通过 1000 小时考核, 综合性能达到业界先进水平, 多款产品实现量产; 平面型 1200V SiC MOSFET 进入风险量产阶段, 静态技术参数达到国外对标样品水平

注 1: 产品型号数量和产品电压范围根据截至 2022 年 10 月 13 日的公司官网统计整理

注 2: 销售规模和技术研发相关信息系根据公司官网、招股说明书、上市公司公告等公开信息整理

目前, 国内 SiC 产业链还处于建立和发展初期, 主要业内厂商尚未实现规模销售, 因此无法获取经统计的可靠市场份额数据。市占率方面, 根据英飞凌 2022Q2 投资者报告, 2021 年全球碳化硅市场份额前六大企业均为国际厂商, 包括意法半导体、英飞凌、Wolf speed、Rohm、安森美、三菱, 前六大厂商合计占据 95% 的市场份额; 现阶段国内 SiC 厂商整体市占率较低。



## 2、报告期内收入增长缓慢的原因、是否存在技术瓶颈

### (1) 沟槽型 MOSFET 和超结 MOSFET

#### 1) 主营业务收入情况及规模较小的原因

单位：万元

产品	分类维度	项目	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
沟槽型 MOSFET (含 SGT MOS)	电压段	100V≤电压≤200V	176.09	259.44	84.00	4.70
		100V 以下	54.68	488.91	167.88	1.25
		合计	<b>230.78</b>	<b>748.34</b>	<b>251.89</b>	<b>5.95</b>
	产品形态	封装成品	109.45	581.95	214.73	3.78
		裸芯	35.81	1.42	37.16	2.17
		中测后晶圆	85.52	164.97	-	-
		合计	<b>230.78</b>	<b>748.34</b>	<b>251.89</b>	<b>5.95</b>
	应用领域	消费电子	147.59	574.51	176.74	3.63
		工业控制	16.35	159.57	37.46	0.15
		高可靠领域	66.84	14.26	37.69	2.17
		合计	<b>230.78</b>	<b>748.34</b>	<b>251.89</b>	<b>5.95</b>
	超结 MOSFET	电压段	650V≤电压≤800V	142.78	53.63	11.85
600V≤电压<650V			50.09	0.04	0.04	-
合计			<b>192.87</b>	<b>53.67</b>	<b>11.89</b>	<b>2.37</b>
产品形态		封装成品	188.52	11.18	9.74	2.37
		中测后晶圆	4.35	42.49	2.15	-
		合计	<b>192.87</b>	<b>53.67</b>	<b>11.89</b>	<b>2.37</b>
应用领域		消费电子	11.50	49.97	2.67	0.07
		工业控制	181.37	0.04	1.58	1.92
		高可靠领域	-	3.65	7.63	0.38
		合计	<b>192.87</b>	<b>53.67</b>	<b>11.89</b>	<b>2.37</b>

报告期内,公司沟槽型 MOSFET(含 SGT MOS)销售收入分别为 5.95 万元、251.89 万元、748.34 万元和 230.78 万元,超结 MOSFET 销售收入分别为 2.37 万元、11.89 万元、53.67 万元和 192.87 万元,两类器件的销售收入前三年均保持较快增长。2022 年 1-6 月沟槽型 MOSFET 销售收入较同期有所下降,一方面系受消费电子需求低迷的影响,另一方面发行人部分沟槽型 MOSFET 的产品的产能紧缺,导致工业控制领域的收入有所下降。

从电压段来看，沟槽型 MOSFET（含 SGT MOS）在 100V 及以上电压段的产品以及超结 MOSFET 在 650V 及以上电压段的产品收入呈现快速上升趋势；从产品形态来看，两类器件收入占比较高的主要系封装成品；从应用领域来看，两类器件收入占比较高的主要系消费电子和工业控制领域，其中超结 MOSFET 最近一期工业控制领域的收入增长较快。

报告期内，公司沟槽型 MOSFET（含 SGT MOS）和超结 MOSFET 整体规模均较小，主要原因系公司早期主要集中资源进行平面 MOSFET 的研发，2019 年才逐步开始沟槽型 MOSFET 和超结 MOSFET 的研发布局。沟槽型 MOSFET 和超结 MOSFET 对晶圆代工厂设备精度的依赖性较高，国内满足沟槽型 MOSFET 和超结 MOSFET 产品工艺精度要求的晶圆代工厂数量较少；加之 2020 年下半年起晶圆代工产能整体紧缺，上述代工厂普遍暂停了新客户的引入。报告期内公司沟槽型 MOSFET 主要供应商为公司 D，2021 年开拓了深圳市稳先微电子有限公司作为 SGT MOS 的供应商；报告期内公司超结 MOSFET 的主要供应商为韩国东部（DB HiTek Co.,Ltd.），两类产品的现有产能供应相对有限，故公司未对两类 MOSFET 产品进行大规模市场推广。

对于沟槽型 MOSFET（含 SGT MOS）和超结 MOSFET 产品，发行人报告期内已形成主营业务收入的客户数量分别为 93 家和 24 家。同时，发行人积极进行两类 MOSFET 产品的市场拓展，截至 10 月 31 日，沟槽型 MOSFET（含 SGT MOS）和超结 MOSFET 产品已送样客户数量分别为 62 家和 61 家。产能供应方面，公司积极扩充合作晶圆供应商，具体内容详见本题回复之“（三）/4/（4）发行人积极扩充晶圆代工厂商，产能供应已有所改善”。一般而言，消费电子领域的客户认证周期在 1-3 个月，工业控制领域的客户认证周期在 6-12 个月，高可靠领域客户的客户认证周期在 9-15 个月，随着发行人客户认证的逐步落地，预计两类 MOSFET 产品的收入规模将逐步增加。

## 2) 报告期各期末库存和期后销售情况

单位：万元

产品	项目	2022 年 6 月末	2021 年末	2020 年末	2019 年末
沟槽型 MOSFET	期末库存商品金额①	1,387.23	494.56	55.19	6.14
	期后 6 个月销售成本②	263.16	140.57	389.81	41.60

产品	项目	2022年6月末	2021年末	2020年末	2019年末
	库存消化率③=②/①	18.97%	28.42%	706.36%	677.29%
高压超结 MOSFET	期末库存商品金额①	218.09	221.44	15.81	0.55
	期后6个月销售成本②	56.33	163.17	9.42	3.72
	库存消化率③=②/①	25.83%	73.68%	59.56%	675.84%

注 1：上表销售成本口径为主营业务成本，期末库存商品金额为主营产品的存货金额，下同。

注 2：在日常经营中，公司基于销售端反馈的客户需求并结合历史销售数据进行备货，通常的备货周期为 3-6 个月，计算存货的库存消化率时需考虑期后新增订单对应的成本金额。因此，2022 年 6 月末库存产品的期后 6 个月销售成本统计口径为相关产品 2022 年 7-9 月主营业务成本与 2022 年 9 月末在手订单主营业务成本之和，下同。

2019 年度和 2020 年度，发行人沟槽型 MOSFET 的期末库存正常消化；2021 年度和 2022 年 1-6 月，发行人沟槽型 MOSFET 的库存消化率相对较低，主要原因系发行人库存商品中新增较多 SGT MOS 产品，具体原因参见本回复问题 8 之“一/（一）/3、SGT MOS、其他功率器件订单覆盖率较低的原因”。

2020 年度，发行人高压超结 MOSFET 库存消化率相对较低，主要原因系发行人高压超结 MOSFET 处于早期市场开拓阶段，为及时满足客户多样化的需求，对于各型号产品进行了一定的战略备货；2022 年 1-6 月，高压超结 MOSFET 库存消化率相对较低，主要原因系 2022 年二季度以来消费电子领域需求低迷，发行人针对消费电子领域的备货库存消化受到一定影响。

### 3) 产品研发情况和技术水平，是否存在技术瓶颈

公司已自主完成了沟槽型 MOSFET 和超结 MOSFET 产品的工艺设计平台和产品验证，具体研发的相关进展如下表所示：

产品	工艺平台研发	开始研发时间	完成研发时间	研发人员	完成研发产品数量	在研产品数量及进度
沟槽型 MOSFET (含 SGT MOS)	150V	2019.1	2019.7	谭在超、张瑰艳、张超、陈佳庆、邱湘、张海滨	1 款	/
	30V	2019.10	2020.4		1 款	2 款产品处于客户送样阶段
	40V	2019.10	2020.4		1 款	/
	100V (SGT MOS)	2020.8	2021.4		6 款	/
	100V	2020.8	2021.4		2 款	/
	80V	2022.3	/		/	1 款产品处于客户送样阶段
	60V	2022.5	2022.10		2 款	2 款产品处于工程封装阶段

产品	工艺平台研发	开始研发时间	完成研发时间	研发人员	完成研发产品数量	在研产品数量及进度
超结 MOSFET	600-700V	2019.11	2020.7	谭在超、张瑰艳、张超、韩涛、李云涛、张海滨	10 款	1 款产品处于流片阶段；2 款产品处于设计阶段
	800-850V	2022.4	2022.10		1 款	1 款产品处于工程封装阶段
	新一代 600-700V	2022.10	/		/	1 款产品处于流片阶段

注：上表中产品数量统计以晶圆口径为准，未考虑封装成品、裸芯等形态，下同。

由上表可知，发行人已初步完成沟槽型 MOSFET 和超结 MOSFET 产品的技术积累。以下选取发行人收入占比较高的两款沟槽型 MOSFET 产品和两款超结 MOSFET 产品与竞品进行性能指标对比如下：

### 1) 沟槽型 MOSFET

#### ①CTO01F03K08PST

公司名称	产品型号	导通电阻典型值 R <sub>dson</sub> (单位: ohm)	耐压 BV (单位: V)	漏电流 I <sub>ss</sub> (单位: uA)	阈值电压 V <sub>th</sub> (单位: V)	额定电流 (单位: A)	优值 FOM (单位: ohm*nC)
华润微	CRTT500P10L	0.04	-100	1	-1.3~-2.5	-27.0	3.4
安森美	FQB34P10	0.05	-100	1	-2~-4	-33.5	4.2
英飞凌	IPB320P10LM	0.03	-100	1	-1~-2	-63.0	5.6
锘威特	CTO01F03K08PST	0.04	-100	1	-1.2~-2.5	-45.0	3.9

数据来源：各公司官网公开信息

注 1：导通电阻 R<sub>dson</sub> 指标数值越小，器件的导通性能越强，下同。

注 2：耐压 BV 指标数值越大，器件耐压越高，安全工作区更大，性能越强，下同。

注 3：漏电流 I<sub>ss</sub> 反映器件关断状态下漏源间电流大小，数值越小，性能越强，下同。

注 4：阈值电压 V<sub>th</sub> 范围越窄，器件参数一致性越好，下同。

注 5：额定电流可反映器件的安全电流处理能力，电流越大则器件性能越强，下同。

注 6：优值 FOM 指标数值越小，表示器件同时具备低导通电阻和快速开关特性，器件性能越高，下同。

由上表可见，与竞品相比，发行人型号为 CTO01F03K08PST 的沟槽型 MOSFET，在同样耐压性能下，漏电流指标均相同，导通电阻典型值优于安森美的产品，与华润微产品相当；阈值电压优于安森美的产品；额定电流指标优于英飞凌的产品；优值指标优于安森美和英飞凌的产品。

#### ②CTP04N004

公司名称	产品型号	导通电阻 典型值 Rdson (单位: ohm)	耐压 BV (单位: V)	漏电流 Iss (单 位:uA)	阈值电压 Vth (单位: V)	额定电 流 (单位: A)	优值 FOM (单位: ohm*nC)
新洁能	NCE40H12	0.003	40	1	1.2~2.5	120	0.2
华润微	CRTT045N04L2P	0.004	40	1	1~2	100	0.2
意法半导体	STB120N4LF6	0.003	40	1	1~3	80	0.3
英飞凌	BSZ040N04LS	0.003	40	1	1.2~2	105	0.2
锓威特	CTP04N004	0.003	40	1	1.2~2.5	140	0.2

数据来源：各公司官网公开信息

由上表可见，与竞品相比，发行人型号为 CTP04N004 的沟槽型 MOSFET，在同样耐压性能下，漏电流指标均相同，导通电阻典型值优于华润微的产品，与新洁能、意法半导体、英飞凌的产品相当；阈值电压优于意法半导体的产品，与新洁能的产品相当；额定电流指标均优于竞品；优值指标优于意法半导体的产品，与新洁能、华润微、英飞凌的产品相当。

## 2) 超结 MOSFET

### ①CLW60R064MF

公司名称	产品型号	导通电阻 典型值 Rdson (单位: ohm)	耐压 BV (单位: V)	漏电流 Iss (单 位:uA)	阈值电压 Vth (单位: V)	额定电 流 (单位: A)	优值 FOM (单位: ohm*nC)
东微半导	OSG60R069HZF	0.06	600	10	3.5~4.5	53	3.6
意法半导体	STW65N60DM6	0.06	600	1	3.25~4.75	46	3.9
安森美	FCH072N60	0.07	600	1	2.5~3.5	52	6.3
锓威特	CLW60R064MF	0.06	600	10	3.5~4.5	53	4.6

数据来源：各公司官网公开信息

由上表可见，与竞品相比，发行人型号为 CLW60R064MF 的超结 MOSFET，在同样耐压性能下，导通电阻典型值与意法半导体的产品相当，优于东微半导和安森美的产品；漏电流指标与东微半导的产品相当；阈值电压、额定电流与东微半导、安森美的产品相当，优于意法半导体的产品；优值指标优于安森美的产品。

### ②CLD65R1K0M

公司名称	产品型号	导通电阻 典型值 Rdson (单位: ohm)	耐压 BV (单位: V)	漏电流 Iss (单 位:uA)	阈值电压 Vth (单位: V)	额定电流 (单位: A)	优值 FOM (单位: ohm*nC)
东微半导	OSG65R900DF	0.7	650	1	2.0~4.0	5.0	5.5
意法半导体	STD7N65M2	1.0	650	1	2.0~4.0	5.0	8.8
新洁能	NCE65T1K2K	1.0	650	1	3.0~4.0	4.0	8.4
锴威特	CLD65R1K0M	1.0	650	1	2.9~3.9	4.0	6.7

数据来源：各公司官网公开信息

由上表可见，与竞品相比，发行人型号为 CLD65R1K0M 的超结 MOSFET，在同样耐压性能下，漏电流指标均相同，导通电阻典型值与意法半导体、新洁能的产品相当；额定电流与新洁能的产品相当；阈值电压与新洁能的产品相当，优于东微半导、意法半导体的产品；优值指标优于意法半导体、新洁能的产品。

综上所述，公司沟槽型 MOSFET 和超结 MOSFET 的产品性能指标与国内外竞争对手相接近，产品研发中不存在技术瓶颈。

但是，与同行业其他已实现批量出货的竞争对手（如东微半导、新洁能）相比，公司在产能供应、销售规模、产品系列化程度、客户覆盖能力、品牌影响力等方面，仍存在一定差距。公司需更多时间和资金投入，继续拓展产品品类、提升品牌影响力，缩短差距，弥补短板。

## （2）FRMOS

### 1) 主营业务收入情况及规模较小的原因

单位：万元

分类维度	电压段	2022年 1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
电压段	400V≤电压≤600V	472.92	1,035.26	587.75	117.13
	400V 以下	10.67	-	-	-
	合计	<b>483.58</b>	<b>1,035.26</b>	<b>587.75</b>	<b>117.13</b>
产品形态	封装成品	77.89	88.77	28.76	0.31
	中测后晶圆	405.69	946.50	559.00	116.82
	合计	<b>483.58</b>	<b>1,035.26</b>	<b>587.75</b>	<b>117.13</b>
应用领域	消费电子	469.95	1,035.26	587.75	117.03
	工业控制	13.63	-	-	0.10
	合计	<b>483.58</b>	<b>1,035.26</b>	<b>587.75</b>	<b>117.13</b>

报告期内公司 FRMOS 销售收入分别为 117.13 万元、587.75 万元、1,035.26 万元和 483.58 万元，前三年 FRMOS 销售额保持了较快增长，2022 年 1-6 月销售额较 2021 年同期增长 67.44%。从电压段来看，发行人 FRMOS 产品 400V 以上收入占比较高；从产品形态来看，FRMOS 收入占比较高的主要系中测后晶圆；从应用领域来看，FRMOS 主要用于高压直流无刷电机驱动，因此收入占比较高的主要系消费电子领域。

报告期内公司 FRMOS 收入规模整体较小，主要原因系：①发行人 FRMOS 主要用于变频空调、变频冰箱等智能家电产品的直流无刷电机中，直流无刷电机较传统交流电机具有高效节能、低噪音等优点，但系统成本相对较高，因此直流无刷电机仍在逐步替代传统交流电机过程中。随着高效节能需求的逐步提升以及直流无刷电机成本的逐步优化，发行人 FRMOS 收入规模将进一步提升。②报告期内，发行人 FRMOS 主要通过上海汉磊在中国台湾企业汉磊科技代工，产能相对有限，且 2022 年 1-6 月消费电子市场需求持续疲软，制约了 FRMOS 收入规模的进一步增长。2021 年发行人开始在西安微晶微开发 FRMOS 工艺平台，以增加在中国大陆的 FRMOS 产能布局，目前已完成工艺平台调试，尚处于客户送样认证阶段。随着 FRMOS 产能的增加以及消费电子市场需求的回暖，发行人 FRMOS 收入规模亦将进一步提升。

## 2) 报告期各期末库存和期后销售情况

单位：万元

项目	2022 年 6 月末	2021 年末	2020 年末	2019 年末
期末库存商品金额①	709.00	187.82	129.14	76.88
期后 6 个月销售成本②	843.64	351.16	188.26	137.87
<b>库存消化率③=②/①</b>	<b>118.99%</b>	<b>186.97%</b>	<b>145.78%</b>	<b>179.33%</b>

由上表可知，报告期内发行人 FRMOS 产品期后库存消化情况良好。

## 3) 产品研发情况和技术水平，是否存在技术瓶颈

FRMOS 方面，公司产品研发具体情况如下：

工艺平台研发	开始研发时间	完成研发时间	研发人员	完成研发产品数量	在研产品数量及进度
300V	2019.4	2020.11	谭在超、张瑰艳、张超、	3 款	1 款产品处于流片阶段
500V	2017.6	2018.5		14 款	4 款产品处于流片阶段

工艺平台研发	开始研发时间	完成研发时间	研发人员	完成研发产品数量	在研产品数量及进度
600V	2017.6	2018.5	陈佳庆、邱湘、张海滨	10款	/
700V	2018.6	2019.1		1款	/
800V	2022.1	/		/	1款产品处于封装测试阶段
900V	2022.1	/		/	1款产品处于封装测试阶段
1000V	2022.1	/		/	1款产品处于封装测试阶段
1200V	2022.1	/		/	1款产品处于封装测试阶段

由上表可知，目前公司可量产的 FRMOS 产品电压已达到 700V，800V-1200V FRMOS 产品正处于研发阶段。发行人收入占比较高的两款 FRMOS 产品与竞品进行性能指标对比如下：

①CSFR45N50FW

公司名称	产品型号	导通电阻典型值 Rdson (单位: ohm)	耐压 BV (单位: V)	漏电流 I <sub>ss</sub> (单位: uA)	阈值电压 V <sub>th</sub> (单位: V)	额定电流 (单位: A)	反向恢复时间 T <sub>rr</sub> (单位: ns)
安森美	FDH45N50F	0.105	500	<25	3-5	45	188
Littelfuse	IXFH50N50P3	<0.125	500	<25	3-5	50	<250
士兰微	SVF45NF50CP7	0.105	500	<6	3-5	45	252
锆威特	CSFR45N50FW	0.1	500	<1	3-5	45	95

数据来源：各公司官网公开信息

注：反向恢复时间 T<sub>rr</sub> 指标数值越小，器件的反向恢复损耗越小，性能越强，下同。

由上表可见，与竞品相比，发行人型号为 CSFR45N50FW 的 FRMOS 产品，在同样耐压性能下，导通电阻典型值和反向恢复时间均优于安森美的 FDH45N50F、Littelfuse 的 IXFH50N50P3 以及士兰微的 SVF45NF50CP7。

②CSFR5N50D

公司名称	产品型号	导通电阻典型值 Rdson (单位: ohm)	耐压 BV (单位: V)	漏电流 I <sub>ss</sub> (单位: uA)	阈值电压 V <sub>th</sub> (单位: V)	额定电流 (单位: A)	反向恢复时间 T <sub>rr</sub> (单位: ns)
华润微	CS5R50C4RDP-G	1.6	500	<1	2-4	5	47
安森美	FDD5N50NZ	1.38	500	<1	3-5	5	210
Littelfuse	IXFA5N50P3	<1.65	500	<5	2-4	5	<250
锆威特	CSFR5N50D	1.5	500	<1	3-4	5	61



数据来源：各公司官网公开信息

由上表可见，与竞品相比，发行人型号为 CSFR5N50D 的 FRMOS 产品，在同样耐压性能下，额定电流指标相同，其他指标均优于 Littelfuse 的 IXFA5N50P3；导通电阻典型值优于华润微的 CS5R50C4RDP-G，两者反向恢复时间相近，整体性能相当；导通电阻典型值与安森美的 FDD5N50NZ 相当，反向恢复时间指标优于前者。

此外，公司 FRMOS 产品“CSFR7N50”2021 年荣获第十六届“中国芯”优秀技术创新产品奖，系当年获奖的三个功率器件产品中唯一获奖的 FRMOS 产品。

综上，发行人 FRMOS 产品关键参数指标整体达到行业先进厂商水平，部分参数指标优于行业先进厂商水平。发行人具备较强的 FRMOS 相关技术积累，公司 FRMOS 产品研发不存在技术瓶颈

### (3) SiC 功率器件

#### 1) 主营业务收入情况及规模较小的原因

单位：万元

分类维度	电压段	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度
电压段	800V≤电压≤1700V	73.60	45.75	25.08	-
	650V≤电压<800V	164.06	54.74	13.56	2.35
	合计	<b>237.66</b>	<b>100.50</b>	<b>38.64</b>	<b>2.35</b>
产品形态	封装成品	35.50	22.92	16.57	2.35
	裸芯	37.57	65.41	22.06	-
	中测后晶圆	164.60	12.16	-	-
	合计	<b>237.66</b>	<b>100.50</b>	<b>38.64</b>	<b>2.35</b>
应用领域	消费电子	0.02	6.88	2.13	2.35
	工业控制	16.96	12.27	6.84	-
	高可靠领域	220.68	81.34	29.66	-
	合计	<b>237.66</b>	<b>100.50</b>	<b>38.64</b>	<b>2.35</b>
产品类型	SiC MOSFET	227.06	96.93	37.46	-
	SiC SBD	10.60	3.56	1.17	2.35
	合计	<b>237.66</b>	<b>100.50</b>	<b>38.64</b>	<b>2.35</b>

报告期内，公司 SiC 功率器件收入分别为 2.35 万元、38.64 万元、100.50 万元和 237.66 万元，保持较快增长。从电压段来看，发行人 SiC 功率器件产品电

压集中在 650V 以上；从产品形态来看，SiC 功率器件收入占比较高的主要系中测后晶圆；从应用领域来看，SiC 功率器件收入占比较高的主要系高可靠领域；从产品类型来看，SiC 功率器件收入占比较高的主要系 SiC MOSFET。

报告期内公司 SiC 功率器件收入整体规模较小，主要原因系现阶段 SiC 功率器件市场尚处于应用和产业化初期，尚未有效解决整体成本较高的问题。目前公司 SiC 功率器件的下游客户主要为高可靠领域客户，其所需产品型号多、数量少、且产品验证周期较长，故报告期内发行人销售规模整体较小。报告期内，发行人 SiC 功率器件的主要晶圆供应商包括上海汉磊、单位 C，2021 年末公司新开拓安徽长飞先进半导体有限公司以扩充产能供应。目前发行人正在积极拓展其它客户及布局新能源相关应用，公司 SiC 功率器件收入有望继续增长。

从行业整体来看，目前国内主营 SiC 功率器件的相关企业市场化进程均较为缓慢，公司 SiC 功率器件收入规模较小具有一定行业普遍性。根据 Yole 数据，单颗 SiC MOSFET 芯片的价格约为硅基 MOSFET 芯片的 8-9 倍，较高的成本同时限制了 SiC 功率器件的大规模市场应用。未来随着 SiC 相关原材料成本不断下降，产品工艺不断优化，良率提升，其市场应用会更加广泛，预计 SiC 功率器件市场将逐步增长。

## 2) 报告期各期末库存和期后销售情况

报告期各期末，发行人 SiC 功率器件的库存及期后销售情况如下：

单位：万元

项目	2022 年 6 月末	2021 年末	2020 年末	2019 年末
期末库存商品金额①	467.49	139.80	79.92	64.39
期后 6 个月销售成本②	595.45	79.87	14.08	4.23
<b>库存消化率③=②/①</b>	<b>127.37%</b>	<b>57.13%</b>	<b>17.62%</b>	<b>6.56%</b>

2019-2021 年度，发行人 SiC 功率器件库存消化率相对较低，主要原因系：

①报告期内发行人 SiC 功率器件销售收入快速增长，由于 SiC 功率器件相关产业尚处于早期发展阶段，产能相对稀缺，为及时应对客户多样化的需求，发行人针对各类 SiC 功率器件进行了持续的备货策略。基于该策略，2019-2021 年度发行人向上海汉磊（中国台湾上市企业汉磊科技的全资子公司）采购 SiC 功率器件的金额分别为 78.58 万元、128.23 万元和 131.71 万元；②发行人 SiC 功率器件主要

面向高可靠领域，而高可靠领域的客户具有多型号、小批量采购的特点，单次订单采购数量不多，导致 SiC 功率器件库存消化率较低。

从期后销售和订单覆盖来看，2022 年 6 月末发行人 SiC 功率器件库存消化已处于正常水平。

### 3) 产品研发情况和技术水平，是否存在技术瓶颈

SiC 功率器件方面，公司产品研发的具体情况如下：

产品	工艺平台研发	开始研发时间	完成研发时间	研发人员	完成研发产品数量	在研产品数量及进度
SiC MOSFET	1200V	2018.7	2019.12	谭在超、张瑰艳、张超、韩涛、李云涛、张海滨	5 款	1 款产品处于流片阶段
	650V	2019.6	2020.6		4 款	/
	900V	2019.6	2020.6		3 款	1 款产品处于流片阶段
	1700V	2019.6	2020.6		2 款	1 款产品处于流片阶段；1 款产品处于客户验证阶段
	2600V	2022.9	/		/	1 款产品处于流片阶段
	3300V	2022.9	/		/	1 款产品处于流片阶段
SiC SBD	650V	2019.3	2020.1		5 款	/
	1200V	2019.3	2020.1		4 款	/

由上表可知，发行人已通过自主研发完成了 650V、900V、1200V、1700V SiC MOSFET 的产品系列化开发，SiC SBD 产品已完成 650V、1200V 产品的开发，相关产品已小批量出货。以下选取发行人收入占比较高的 1 款 SiC MOSFET 产品与竞品进行性能指标对比如下：

公司名称	产品型号	导通电阻典型值 R <sub>dson</sub> (单位: ohm)	耐压 BV (单位: V)	漏电流 I <sub>ss</sub> (单位: uA)	阈值电压 V <sub>th</sub> (单位: V)	额定电流 (单位: A)	优值 FOM (单位: ohm*nC)
安森美	NTHL045N065SC1	0.03	650	10	1.8~4.3	66	3.4
上海瞻芯	IV1Q06040T3	0.04	650	100	1.8~5.0	72	4.4
锴威特	C2M065W030	0.03	650	10	2.0~3.5	100	4.2

数据来源：各公司官网公开信息

由上表可见，与竞品相比，发行人型号为 C2M065W030 的 SiC MOSFET，在同样耐压性能下，导通电阻典型值、漏电流指标与安森美的产品相当，优于上海瞻芯的产品；阈值电压、额定电流优于安森美和上海瞻芯的产品；优值指标优

于上海瞻芯的产品。因此，公司 SiC MOSFET 的产品性能指标与国内外竞争对手相接近。此外，关于公司 SiC 技术研发能力的分析详见本题回复之“一/（三）/3、外采 SiC 产品研发服务的具体情况、是否具备 SiC 技术研发能力”的相关内容。

综上所述，公司具备 SiC 的自主研发能力，不存在技术瓶颈。

### **3、外采 SiC 产品研发服务的具体情况、是否具备 SiC 技术研发能力**

#### **（1）外采技术服务的具体情况**

报告期内，发行人存在向公司 B 和西安电子科技大学采购 SiC MOSFET 研发相关的技术服务的情形，具体情况如下：

1) 发行人向公司 B 采购 SiC MOSFET 研发相关的特种封装、特殊试验及测试服务。发行人在某一特殊应用类型 SiC MOSFET 产品研发中，需对研发的芯片进行特种封装，并进行特殊试验及测试考核。公司 B 为公司提供 SiC MOSFET 特种封装和特种试验考核；其后公司 B 对上述产品进行测试，最终为公司出具试验考核报告。该技术服务仅为特殊应用类型 SiC MOSFET 所需，且均属于产品设计完成后的辅助环节，发行人 SiC MOSFET 的核心研发环节均自主完成。

2) 发行人向西安电子科技大学采购 SiC MOSFET 研发相关的仿真、测试和验证分析服务。2019 年，因发行人的 SiC 功率器件开发中涉及样品测试分析及可靠性验证和改进的需求，而当时国内的 SiC 产品测试处于起步期，可提供 SiC 产品相关的配套测试的市场化机构较少，且设备种类不够齐全，无法满足发行人的需求。西安电子科技大学微电子学院建有第三代半导体国家工程研究中心，相关试验设备齐全，在产品测试和失效分析方面拥有较深的积累。经公开信息查询并完成接洽后，发行人向西安电子科技大学采购 SiC MOSFET 研发所需的样品测试、失效分析、可靠性改进等服务。此服务属于产品优化过程中的辅助分析环节，不涉及工艺和器件结构设计等核心环节。SiC 功率器件的核心研发环节均由发行人自主完成。

综上，发行人报告期内外采的 SiC 产品技术服务系研发辅助环节，相关产品的核心研发设计由发行人自主完成。

#### **（2）发行人具备 SiC 技术的独立研发能力**

发行人通过自主研发形成了 SiC MOSFET 产品的成果积累。公司于 2018 年 5 月启动 SiC MOSFET 的立项研发工作，先后自主完成 SiC MOSFET 的元胞结构设计、终端设计、工艺流程设计及仿真等核心研发环节，形成了“短沟道碳化硅 MOSFET 器件系列产品沟道控制及其制造技术”核心技术及相关专利，利用该专利技术研制的碳化硅 MOSFET 可在保证沟道长度一致性的同时缩短沟道长度，从而有效减小导通电阻，保证器件参数的一致性。公司目前已具备 650V、900V、1200V、1700V SiC MOSFET 的系列化产品，其中 1200V SiC MOSFET (C2M120N160) 获第十四届中国半导体创新产品和技术奖，1700V SiC MOSFET 产品 (C2M170W400) 获第 15 届“中国芯”优秀技术创新产品，充分体现出公司在 SiC MOSFET 领域的技术实力。

综上，发行人具备 SiC 技术的独立研发能力。

#### 4、结合前述内容及发行人产品的竞争力、委外研发情况、在手订单及产能分配情况等，分析发行人未来是否较难拓展前述市场

(1) 发行人产品具有竞争力，有利于进行市场推广及客户开拓

公司沟槽型 MOSFET、超结 MOSFET、FRMOS、SiC 功率器件等各项产品的竞争力体现如下表所示：

产品类型	产品竞争力
沟槽型 MOSFET	1、已建立 30V、40V、60V、80V、100V 工艺设计平台，覆盖行业主流电压段 2、SGT MOS 方面已建立 100V 工艺设计平台 3、公司沟槽型 MOSFET 的产品性能指标与国内外竞争对手相接近
超结 MOSFET	1、采用多次外延工艺，相对深沟槽工艺，具有 EMI 特性好和浪涌能力强的优势特性 2、采用公司研发的新一代超结工艺，技术指标接近英飞凌第七代产品，可降低 600V Ronsp 至 11mR.cm2，可以支持最大电流达 100A 的超结 MOSFET 开发 3、超结 MOSFET 系列覆盖 600V-850V 行业主流电压段 4、公司超结 MOSFET 的产品性能指标与国内外竞争对手相接近
FRMOS	1、利用自主研发的“高压 MOSFET 的少子寿命控制技术 & 工艺实现技术”，反向恢复时间控制在 100ns 以内，最小可达 50ns，该核心技术已通过江苏省工业和信息化厅的新技术新产品鉴定，总体达国际先进水平 2、反向恢复软度好，可降低系统 EMI 3、高温漏电流小，可靠性优 4、栅极电容低，可支持高开关频率应用 5、电压段覆盖齐全。已开发 300V-700V 电压段，目前公司独立承接了国家级研发项目，正在进行 800V、900V、1000V 和 1200V 工艺设计平台的开发
SiC 功率器件	1、拥有“短沟道碳化硅 MOSFET 器件系列产品沟道控制及其制造技术”，该技术得到的产品 Ronsp 指标优秀，参数一致性好 2、采用薄片加激光退火工艺，可降低产品热阻

产品类型	产品竞争力
	3、覆盖行业主流电压段，已开发量产 650V、900V、1200V、1700V 工艺平台，目前正在进行 2600V 和 3300V 工艺设计平台的开发

报告期内，发行人持续进行研发投入，公司的沟槽型 MOSFET、超结 MOSFET 已覆盖主流电压段，产品性能指标与国内外竞争对手相接近，具有市场竞争力；SiC MOSFET 的电压覆盖最高为 1700V，电压覆盖达到行业前列水平；FRMOS 产品核心技术达到国际先进水平，因此公司上述产品均具有市场竞争力，有利于进行市场推广及客户开拓。

### (2) 发行人具备自主研发能力，不依赖委外研发

发行人的沟槽型 MOSFET、超结 MOSFET、FRMOS 不存在委外研发的情况；在 SiC 功率器件研发过程中，发行人存在采购封装和特种测试、失效分析服务等情况，详见本题回复之“一/（三）/3、外采 SiC 产品研发服务的具体情况、是否具备 SiC 技术研发能力”的相关内容，该等技术服务不涉及 SiC 功率器件的核心设计研发环节。发行人拥有经验丰富的研发团队并制定了完善的研发管理体系，具备相关产品的自主研发能力，不存在依赖委外研发的情形。

### (3) 发行人各类产品市场推广均取得良好成效

公司针对沟槽型 MOSFET、超结 MOSFET、FRMOS、SiC 功率器件制定了有效的研发和市场推广策略，如公司针对继电器产品合封需求以及锂电保护应用场景，研发设计相关沟槽型 MOSFET 产品；针对新能源汽车领域的快速增长需求，设计了适用于充电桩应用场景的超结 MOSFET；针对光继电器应用，推广 SiC MOSFET 的产品应用等。发行人上述产品的收入情况和在手订单情况如下：

单位：万元

产品类型	2022年1-9月 收入情况(A)	截至2022年9月 末在手订单金额 (B)	已实现收入+在 手订单情况 (A+B)	2021年全年 收入情况(C)	增长率 (A+B-C)/C
沟槽型 MOSFET (含 SGT MOS)	636.30	600.71	1,237.01	748.34	65.30%
超结 MOSFET	251.27	31.03	282.30	53.67	426.01%
FRMOS	581.11	765.40	1,346.51	1,035.26	30.06%
SiC 功率器件	356.71	600.17	956.88	100.50	852.16%

注：2022年1-9月销售数据未经审计

由上表可见，公司上述产品市场推广进展良好，收入规模均保持较快增长。

(4) 发行人积极扩充晶圆代工厂商，产能供应已有所改善

为进一步提升产能供应，发行人积极扩充合作晶圆供应商。报告期内，发行人沟槽型 MOSFET、超结 MOSFET、FRMOS、SiC 功率器件的主要晶圆供应商和拟新增合作晶圆供应商情况如下：

产品类型	产能分配
沟槽型 MOSFET	报告期内公司主要晶圆供应商包括深圳市稳先微电子有限公司、公司 D，其中深圳市稳先微电子有限公司为 2021 年开始合作的晶圆供应商，主要供应 SGT MOS 产品。另外，公司已于芯恩（青岛）集成电路有限公司、湖南楚微半导体科技有限公司进行流片验证
超结 MOSFET	报告期内公司主要晶圆供应商为韩国东部（DB HiTek Co.,Ltd.），2022 年韩国东部的产能分配较 2021 年有所提升，但仍未能满足下游客户需求，目前公司已于绍兴中芯集成电路制造股份有限公司进行超结 MOSFET 的流片验证作为产能补充，如验证结果顺利，晶圆产能供应未来可进一步提升
FRMOS	报告期内公司主要 FRMOS 晶圆供应商为上海汉磊。另外，2021 年公司开始于西安微晶微建立 FRMOS 的工艺平台，作为 FRMOS 的产能扩充，目前西安微晶微的 FRMOS 工艺平台已完成调试，处于客户送样验证阶段
SiC 功率器件	主要晶圆供应商包括上海汉磊、单位 C，2021 年末公司新开拓安徽长飞先进半导体有限公司作为 SiC MOSFET 的晶圆代工厂，公司目前 SiC 功率器件产能满足目前高可靠领域客户的需求

由上表可知，发行人上述产品的产能布局正在逐步完善中，随着产能的逐步释放，预计上述产品的收入规模将得到进一步的提升。

综上所述，发行人沟槽型 MOSFET、超结 MOSFET、FRMOS、SiC 功率器件具有竞争力，且发行人具备自主研发能力，不存在依赖委外开发的情形；目前各类功率器件的市场推广情况良好，产能布局正在逐步完善，预计 2022 年仍可保持较快增长，因此发行人不存在未来较难拓展前述市场的情况。

(四) 发行人功率 IC 细分产品的技术门槛、市场规模、国产化率、竞争状况及市场地位，发行人相关产品的研发过程、研发周期、研发人员数量及技术来源，结合前述内容分析此块业务的技术先进性及市场竞争力，收入增长是否可持续

1、发行人功率 IC 细分产品的技术门槛、市场规模、国产化率、竞争状况及市场地位

(1) 发行人功率 IC 细分产品的技术门槛

1) 发行人功率 IC 的细分产品介绍

功率 IC 系各种电子产品的电能供应或管控的核心元件,可实现功率(电压、电流)的变换、控制、调节、检测等功能。发行人功率 IC 收入按照细分产品划分具体情况如下:

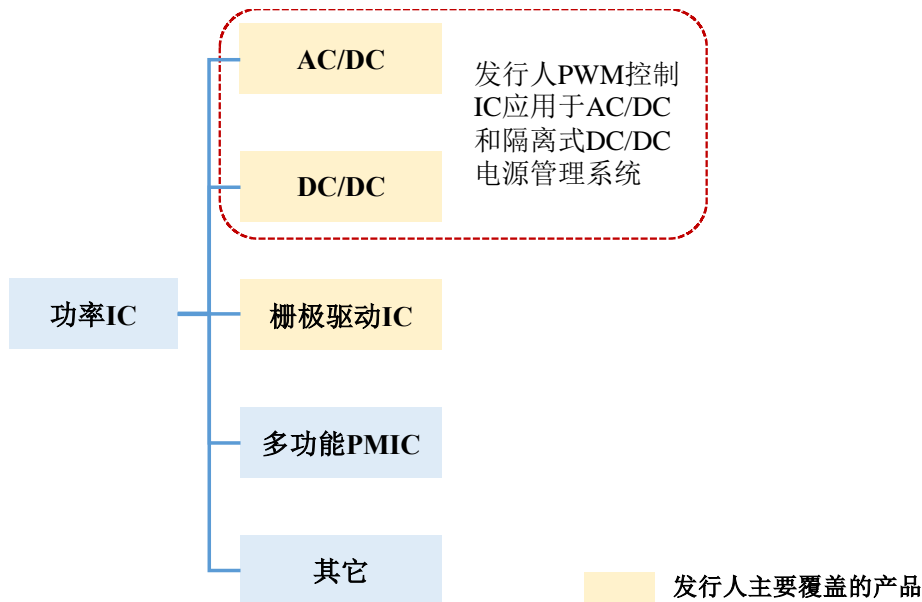
单位: 万元

分类	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
PWM 控制 IC	1,085.59	38.14%	699.26	59.79%	185.62	57.59%	115.29	54.49%
栅极驱动 IC	1,085.33	38.14%	307.95	26.33%	66.57	20.65%	10.48	4.95%
其它	675.10	23.72%	162.29	13.88%	70.13	21.76%	85.81	40.56%
<b>总计</b>	<b>2,846.02</b>	<b>100.00%</b>	<b>1,169.49</b>	<b>100.00%</b>	<b>322.32</b>	<b>100.00%</b>	<b>211.58</b>	<b>100.00%</b>

注: 发行人其它功率 IC 产品主要系 LDO (低压差线性稳压器)、高边电流采样放大器等产品。

发行人功率 IC 产品主要为 PWM 控制 IC 和栅极驱动 IC (Gate Driver), 其中, 发行人 PWM 控制 IC 系开关电源中的核心元件, 主要应用于 AC-DC 和隔离式 DC-DC 开关电源模块; 发行人栅极驱动 IC 主要产品为电机驱动 IC, 主要用于直流无刷电机驱动和步进电机驱动系统中。

对于功率 IC 的分类, 不同维度分类的结果略有不同, 按照通常的分类方法, 发行人功率 IC 细分产品所属类别如下图所示:



公司 PWM 控制 IC 属于功率 IC 产品, 公司的功率 IC 主要采用 0.5 $\mu$ m 600V SOI BCD 工艺和 0.18 $\mu$ m 40V BCD 工艺。根据公开信息检索, 其他同行业公司 and 研究报告中关于 PWM 控制 IC 的分类情况及功率 IC 工艺制程的表述如下:

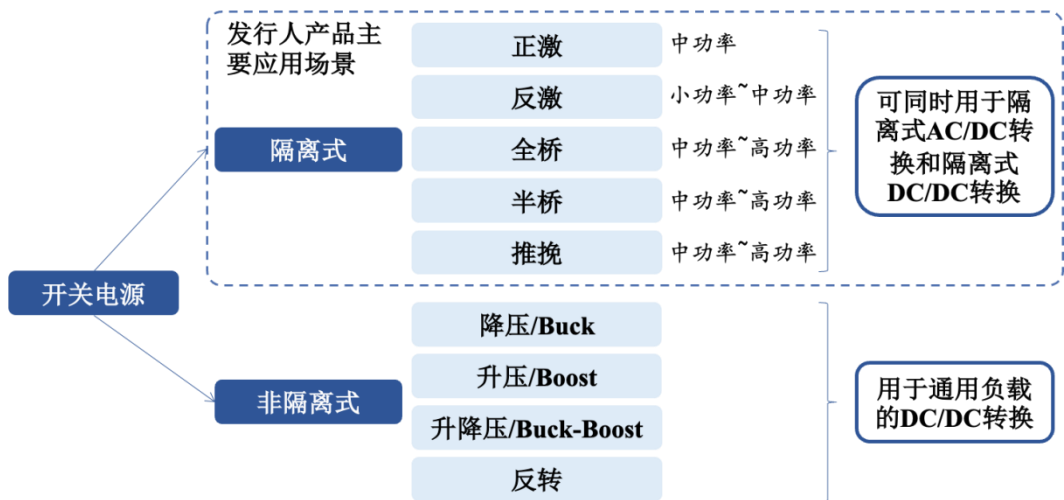


类型	数据来源	具体内容
PWM 控制芯片属于功率 IC	臻镭科技年度报告	其年度报告中提到“公司电源管理芯片团队形成了负载点电源芯片、低压差线性稳压器、T/R 电源管理芯片、MOSFET 和 GaN 驱动器、 <b>PWM 控制器</b> ……”
	芯朋微 2022 年度向特定对象发行 A 股股票证券募集说明书	其募集说明书中提到标准电源类芯片中包括 <b>PFM/PWM 控制芯片</b>
	安信证券《聚焦电源管理新赛道，ADC 国产替代快速崛起》行业报告	报告中电源管理芯片分类表格包括 <b>PFM/PWM 芯片</b>
	国泰君安证券《国产替代浪潮持续，国内模拟 IC 行业加速发展》行业报告	报告中电源管理芯片分列表格包括 <b>PFM/PWM 芯片</b>
关于产品工艺制程	华润微招股说明书、问询回复	<b>BCD 工艺技术</b> 是一种单片集成工艺技术，综合了半导体工艺制造的三大主流工艺技术 Bipolar、CMOS 和 DMOS 的优点， <b>主要用于制造功率 IC</b> 其招股说明书提到华润微的 500V-600V SOI BCD 工艺平台制程为 0.5 $\mu$ m，达到国内领先水平，另外提到其可为客户提供 1.0-0.11 $\mu$ m 的工艺制程的特色晶圆制造技术服务，其 BCD 工艺平台覆盖 0.18 $\mu$ m、0.25 $\mu$ m、0.5 $\mu$ m 以及 >0.5 $\mu$ m 等工艺制程
	振华风光招股说明书、问询回复	振华风光二轮问询回复中提到，模拟芯片通常采用 0.13 $\mu$ m-5 $\mu$ m 工艺制程，部分数模混合信号产品会使用 28nm 制程。公司产品类别全部为模拟集成电路领域的高压、高可靠方向，产品工作电压范围较宽，因此，多采用模拟集成电路中高压工艺器件相对成熟的 0.35 $\mu$ m-5 $\mu$ m 工艺制程。 问询回复中披露其“6 寸特色工艺线”包括“0.35 $\mu$ m-1 $\mu$ m 60V-120V 半桥驱动 BCD”、“0.35 $\mu$ m-1 $\mu$ m 5V-700V 半桥驱动 BCD”、“0.35 $\mu$ m-2 $\mu$ m 5V-12V BiC MOS/SOI”等

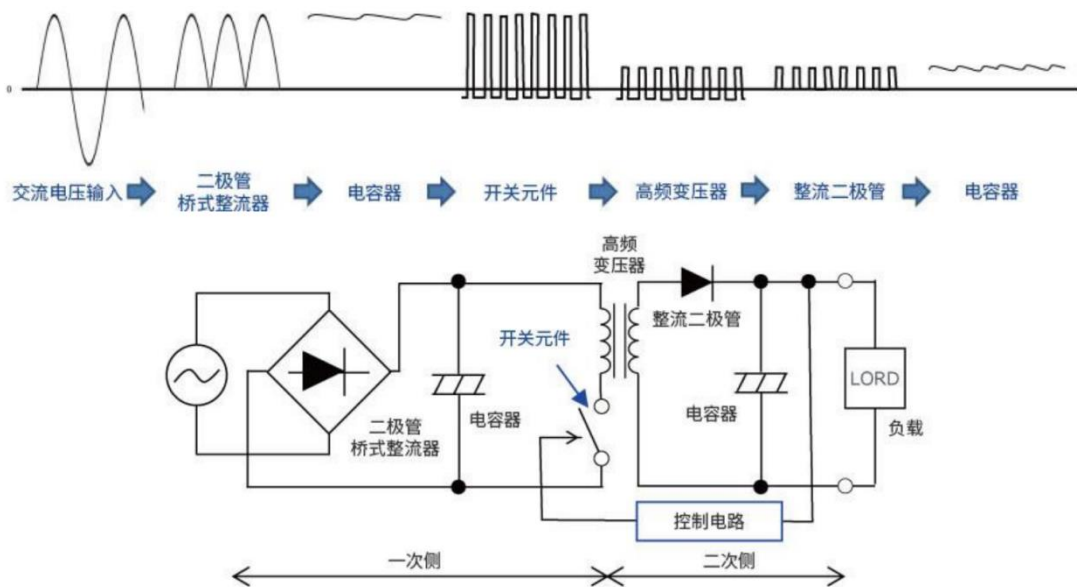
综上，其他同行业公司或研究报告亦将 PWM 控制 IC 列为 IC 产品，且发行人功率 IC 产品与其他同行业公司披露的工艺制程水平一致。

### ①PWM 控制 IC

开关电源按照是否使用变压器可分为隔离式和非隔离式，隔离式开关电源利用变压器实现输入和输出电路的电气隔离，可以防止触电，因此常用于高压 AC-DC 转换场景中。发行人 PWM 控制 IC 主要为隔离式开关电源芯片，主要功能是将输入电压的振幅转换成宽度一定的脉冲，用于驱动外部功率器件开关，使电源的输出电压在工作条件变化时保持恒定。



AC-DC 开关电源用于对高压交流电进行“交流转直流+降压”，其电路图及转换流程具体如下图所示：



AC-DC 转换主要过程包含两步：

A、AC-DC 转换，输出不稳定直流电：将输入交流电用二极管桥式整流器整流、电容器滤波后转换成直流电，但该直流电并不稳定，仍需要进行稳压；

B、DC-DC 转换，输出稳定直流电：PWM 控制 IC 将输入的不稳定直流电压斩成幅值等于输入电压幅值的脉冲电压，一旦输入电压被斩成交流方波，其幅值就可以通过变压器来升高或降低。据此，PWM 控制 IC、开关元件将上一步不稳定直流电转换成高频率的方波，最后经由高频变压器，将电能传送至二次侧，通过整流、滤波后转换成希望得到的直流电压。

隔离式 DC-DC 开关电源与 AC-DC 开关电源工作原理和拓扑结构类似，所

不同的是，由于输入电压为直流电压，所以不需要二极管桥式整流器对输入电压进行整流处理，直流输入电压可以直接加到电源系统的输入端。因此，发行人 PWM 控制 IC 产品既可以直接应用在隔离式 DC-DC 系统，又可以应用在 AC-DC 系统（即二极管桥式整流器+隔离式 DC-DC 系统）。

经过多年的技术积累和产品研发，发行人的 PWM 控制 IC 产品已经形成了完整的产品线，基于晶圆代工厂 0.5 $\mu$ m 600V SOI BCD 和 0.18 $\mu$ m 40V BCD 等工艺自主搭建了设计平台，产品涵盖反激、反激双路交错、正激有源钳位、推挽、半桥、全桥、移相全桥等多拓扑配置，帮助客户灵活创建各种电源设计；同时集成了欠压、过压、过流、过热等多种保护功能，确保系统安全稳定工作，能够为客户提供隔离式开关电源系列化的解决方案。

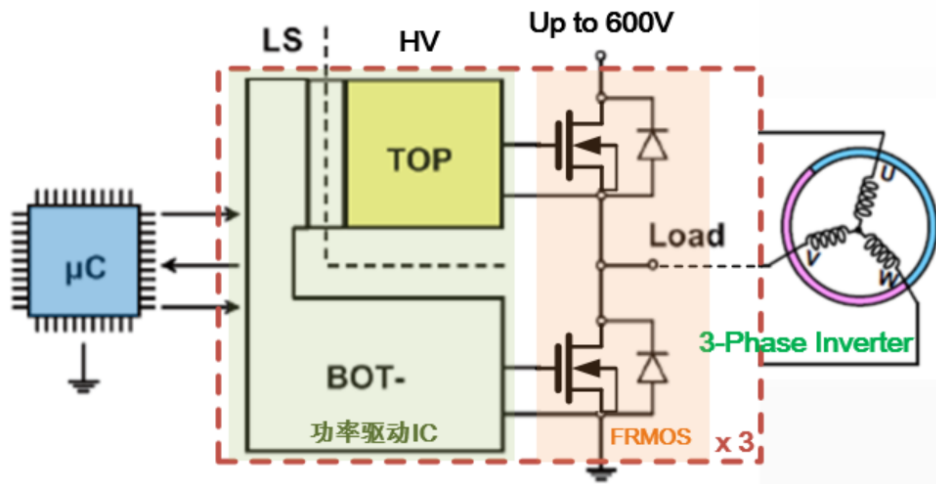
发行人的 PWM 控制 IC 产品可同时适用 AC-DC 和隔离式 DC-DC 电源转换电路，在中大功率段的电源模块应用尤其广泛。由于发行人的 PWM 控制 IC 下游客户主要为高可靠领域客户，其电源模块输入电压主要为直流高压，且对抗干扰能力、安全性等指标要求较高，因此应用场景多为隔离式的 DC-DC 系统。非隔离式 DC-DC 与隔离式 DC-DC 电源的对比如下：

特性	非隔离式电源	隔离式电源
优势	转换效率高，体积小，设计复杂度低，成本低	抗干扰能力强，容易实现升降压，安全性较高，容易实现多路输出，容易实现很宽的输入电压范围
劣势	抗干扰能力差，不容易实现输入输出极性相同的升降压转换，安全性较低，难以实现多路输出，难以实现很宽的输入电压范围	转换效率低，体积大，设计复杂程度高，成本较高

## ② 栅极驱动 IC

栅极驱动 IC（Gate Driver）介于主电路和控制电路间，通过对控制信号的放大实现对各种功率器件的驱动。发行人栅极驱动 IC 主要为电机驱动 IC，主要用于直流无刷电机驱动和步进电机驱动系统中。

电机驱动电路由三部分组成：电机控制器/MCU、驱动 IC、功率器件。电机控制器/MCU 根据电机控制算法输出低压控制信号到驱动 IC，驱动 IC 将接收到的低压控制信号转换成能够驱动功率器件的高压驱动信号，来驱动功率器件进行开关动作，从而驱动电机工作。电机驱动电路示意图如下：



电机驱动 IC 集成了高侧和低侧驱动器，可降低开关损耗，适应嘈杂的环境并提高系统效率。根据相位数量，电机驱动 IC 可分为单相半桥驱动 IC、全桥驱动 IC、三相全桥驱动 IC，其中全桥驱动 IC 为两个单相半桥驱动 IC 集成为一颗芯片，三相全桥驱动 IC 为三个单相半桥驱动 IC 集成为一颗芯片。发行人的驱动 IC 产品包含单相半桥、全桥、三相全桥产品系列，工作电压覆盖 100V-600V，工作电流覆盖 1A-10A，可满足多种场景的应用要求。

## 2) 发行人功率 IC 细分产品的技术门槛

发行人功率 IC 产品主要应用于高功率密度的开关电源模块和电机驱动系统中，该类产品的研发存在一定的共性的技术门槛，具体表现如下：

### ①对研发团队的专业能力要求较高

发行人功率 IC 产品属于模拟 IC 的一种，在产品研发设计时需要在速度、功耗、增益、精度、电源电压、工艺、工作温度、噪声、面积等多种因素间进行考量。功率 IC 产品内部由多种功能模块电路构成，内部集成的功能模块有高精度低温漂的电压基准源、电流基准源、线性稳压器、高频振荡器、输出驱动模块及各种保护模块，需要充分考虑噪声、串扰等在各功能模块间的影响，每个功能模块电路均会影响到功率 IC 的性能指标，影响功率 IC 产品的研发速度和成功率，版图的布局布线的复杂度较高。因此对于功率 IC 设计公司来讲，需要相对专业资深的设计团队，不断进行功能模块 IP 电路的验证和储备，才能打磨出高性能的功率 IC 产品。

### ②工艺实现门槛高

发行人的功率 IC 产品集成了低压 CMOS、中压 CMOS、高压 CMOS、LDMOS、双极器件、各种阻容等多种器件，需采用高压 BCD 工艺来进行设计研发。由于功率 IC 产品的市场需求多样，晶圆代工厂提供的 BCD 工艺平台往往无法完全满足产品设计的要求，因此 IC 设计企业需同时具备工艺和器件的研发能力，能够针对线路设计过程中的需求开发功率 IC 产品所需要的工艺平台。高压 BCD 工艺层次多，器件结构复杂，对功率 IC 产品研发提出较高的要求。

### ③产品可靠性要求高

发行人所研发的 PWM 控制 IC 产品主要应用于高功率密度电源系统，该系统可为各种电子系统、设备提供供电电源，是电子系统工作的基本保障，因此需要满足客户高效率、高精度、高可靠性的性能要求；发行人研发的栅极驱动 IC 产品主要应用于电机驱动系统中，其应用环境复杂，需要具备高的抗干扰能力及高可靠性要求。为保证产品的高可靠性，发行人功率 IC 需要通过多种严苛可靠性考核验证，包括寿命实验、温度循环、强加速稳态湿热、高压蒸煮实验、高温贮存等，因此要求设计企业需具备多种可靠性验证环境，建立系统的可靠性验证方案。

除上述共性的技术门槛外，发行人功率 IC 细分产品还存在各自的技术门槛，其中 PWM 控制 IC 的技术门槛主要体现在：

#### ①拓扑结构复杂多样

发行人研发的 PWM 控制 IC 可用于 AC-DC 或隔离式 DC-DC 开关电源模块。为满足不同应用场景的性能指标要求，开关电源模块的拓扑结构较多，可以分为反激、正激、推挽、半桥、全桥、移相全桥等，针对不同功率的应用场景需采用不同的拓扑结构，不同拓扑结构的研发难度亦有所不同。面对多样化的下游需求，设计企业需具备较多 PWM 控制 IC 拓扑结构研发能力和对应的工艺平台开发能力。

#### ②需要支持高开关频率工作

开关频率的高低影响到开关电源系统的功率密度。开关频率高，则可以减小磁性元件、容性元件等无源器件的尺寸和体积，从而降低电源系统的重量和体积，但系统体积减小，则带来热管理问题。因此在提高开关频率的同时，还要确保系

统高的工作效率，降低热损耗。

栅极驱动 IC 的技术门槛具体表现在：

①需在降低系统损耗前提下实现低传输延迟

栅极驱动 IC 内部电路工作在 100~600V 的高压下，产品损耗和传输延时之间呈现负相关关系，即传输延迟越小，损耗越大，限制了产品的工作频率。因此，栅极驱动 IC 需解决如何在高工作频率、低损耗的前提下，实现低传输延迟。

②100%占空比应用的线路设计难度大

电机驱动系统需在极强扭矩的场合下工作，因此栅极驱动 IC 需保证在短时间内能够工作在 100%占空比下，使高边功率器件持续导通，输出强功率，对栅极驱动 IC 的线路设计提出较高的要求。

③抗 dv/dt 及抗负压能力要求高

栅极驱动 IC 的高边电路的地电平为浮地，该电平会在负电平、零电压电平和高压驱动母线电平之间来回跳变，在浮地电平跳变过程中，驱动 IC 的电平位移电路和驱动输出电路需具有高的抗 dv/dt 和负压能力，保证输出信号的正确性，这就要求研发团队兼具版图设计和工艺平台开发的能力。

## **(2) 发行人功率 IC 细分产品的市场规模**

### **1) PWM 控制 IC**

根据 QYResearch 测算，2021 年全球 PWM 控制 IC 的市场规模为 46.23 亿美元，预计 2028 年将达到 67.70 亿美元，年化增长率为 4.92%。2021 年中国 PWM 控制 IC 的市场规模约为 17.86 亿美元，预计 2028 年将达到 30.12 亿美元，年化增长率达 7.28%；其中中国高可靠领域 PWM 控制 IC 市场规模为 4.55 亿美元，预计 2028 年将达到 7.61 亿美元，年化增长率达 7.63%。

### **2) 栅极驱动 IC**

根据西南证券研究报告，2021 年全球栅极驱动 IC 市场规模为 22.9 亿美元，预计 2025 年将达到 37.5 亿美元，年化增长率达 13.12%。国内栅极驱动 IC 的市场规模以及应用于高可靠领域的市场规模数据暂无公开资料，按照中国电源管理 IC 市场规模约占据全球约 40% 市场份额估算，2021 年国内栅极驱动 IC 市场规模

为 9.2 亿美元，预计 2025 年将达到 15.0 亿美元，中国高可靠领域栅极驱动 IC 的市场规模尚无公开数据。

### (3) 发行人功率 IC 产品的国产化率

#### 1) PWM 控制 IC

QYResearch 研究报告显示：“近年来，中国隔离式 PWM 控制器生产商在国内也占据了一定的市场份额（10%~15%）”，由此可见 PWM 控制 IC 市场国产化率相对较低。

#### 2) 栅极驱动 IC

根据芯谋研究相关数据，2021 年度栅极驱动 IC 中国市场前 10 大公司的市场占有率为 74.4%。这 10 家公司中仅有 3 家中国大陆公司，市场占有率合计为 20.1%，由此可见栅极驱动 IC 市场国产化率相对较低。

### (4) 发行人功率 IC 产品的竞争状况

#### 1) PWM 控制 IC

根据 QYResearch 相关数据，国际巨头如 TI（德州仪器）、ADI（亚德诺半导体）、英飞凌、安森美、意法半导体等欧美公司在 PWM 控制 IC 领域总体处于领先地位，2021 年度 PWM 控制 IC 中国市场收入前 10 大公司均为国外公司，排名具体如下：

序号	公司	市场占有率
1	ADI	30.15%
2	TI（德州仪器）	13.86%
3	意法半导体	10.62%
4	英飞凌	7.44%
5	安森美	6.34%
6	微芯科技	6.10%
7	瑞萨	1.38%
8	DIODES	1.23%
9	Semtech	1.00%
10	威世科技	0.42%
合计		78.54%

## 2) 栅极驱动 IC

根据芯谋研究相关数据，栅极驱动 IC 市场集中度相对较高，2021 年度栅极驱动 IC 中国市场收入前 10 大公司市场占有率合计达到 74.4%，其中欧日美公司总体处于领先地位，3 家中国大陆企业峰昭科技（688279.SH）、士兰微（600460.SH）和晶丰明源（688368.SH）市场占有率合计为 20.1%，具体如下：

序号	公司	市场占有率
1	意法半导体	18.2%
2	峰昭科技（688279.SH）	7.3%
3	士兰微（600460.SH）	7.3%
4	英飞凌	6.9%
5	瑞萨	6.9%
6	安森美	6.0%
7	TI	5.8%
8	晶丰明源（688368.SH）	5.5%
9	三菱	5.3%
10	万代半导体	5.3%
合计		74.4%

## 3) 高可靠领域功率 IC 的竞争格局

整体而言，高可靠功率 IC 的市场参与者数量较少，行业进入门槛较高，新进入者的数量也相对较少，市场竞争较为温和。部分企业如峰昭科技、士兰微、晶丰明源等，主要产品中虽包含栅极驱动 IC 产品，但均主要应用于消费领域和工业控制领域。造成上述市场格局的主要原因如下：

① 高可靠领域对供应商的研发实力、保密和质量管理体系具有较为严苛的要求，相关产品可靠性要求高、研发难度大、认证时间长，且供应商需具备长期、持续、稳定的供货能力。此外，高可靠领域对产品技术自主可控的要求更高，包括产品设计、晶圆代工等全流程均要求国产化。上述因素导致该领域的进入门槛较高。

② 高可靠领域客户粘性较强，基于安全稳定和保密性的考量，一般而言客户会优先选择已进入该领域的合格供应商进行采购，在现有合格供应商无法满足需求时，才会考虑选择新的供应商。因此，高可靠领域销售渠道具有一定的封闭



性，已进入该领域的合格供应商往往具有先发优势。

③ 高可靠领域客户采购具有多型号、小批量的特点，且整体市场规模相对小于消费电子市场，需要长期投入和产品开发积累，整体投入产出回报周期长，部分厂商出于经营战略考量，未规划进入该领域。

#### (5) 发行人功率 IC 产品的市场地位

报告期内，发行人功率 IC 产品已向包括公司 A-1、公司 E、单位 H、公司 G 等在内的多家高可靠领域客户形成销售，并提供功率 IC 产品国产化替代的技术服务。报告期内，发行人对主要高可靠客户的国产替代情况如下：

客户名称	产品类型	用于国产替代或性能对标的国外厂商	型号数量
公司 A-1	PWM 控制 IC	德州仪器	12
		意法半导体	2
	栅极驱动 IC	Silicon labs（芯科科技）	3
		英飞凌	2
		瑞萨	1
		ADI	1
		德州仪器	1
		安森美	1
其他	Mircrel（麦瑞）等	4	
公司 G	电流采样放大器	美信	2
公司 E	PWM 控制 IC	德州仪器	1
	栅极驱动 IC	英飞凌	1
	其他	德州仪器	2
单位 H	PWM 控制 IC	德州仪器	1
	栅极驱动 IC	瑞萨	1
陕西亚成微电子股份有限公司	栅极驱动 IC	德州仪器	4

由上表可知，公司已向主要高可靠领域客户提供多款 PWM 控制 IC 和栅极驱动 IC 等产品，用于对国外厂商产品的国产化替代。

报告期各期的主要高可靠领域客户对发行人功率 IC 产品评价较高，具体情况如下：

序号	客户名称	发行人在客户的供应体系中的地位	客户评价
1	公司 A-1	对于用于某些功能和性能指标的PWM控制IC和栅极驱动 IC 产品，锆威特是其唯一供应商	产品具有待机功率低、工作电压范围宽、工作频率高、输出纹波小、带载能力强等优势；锆威特在本公司国产替代过程中的作用极为关键，尤其在功率 IC 方面
2	公司 G	电流采样放大器类产品目前仅向锆威特采购	就我司情况而言，尚无可提供与锆威特同种功能产品的其他国内供应商，锆威特的产品竞争力强
3	公司 E	对于锆威特提供的高频反激 PWM 控制 IC 产品，在其供应商体系中无其他厂商可提供相同功能和技术规格的产品	锆威特给本公司开发部分专用芯片产品，目前国内没有其他供应商可以替代
4	单位 H	对于向锆威特采购的 PWM 控制 IC 产品，目前其供应商体系中无其他厂商可提供同功能和技术规格的产品	在向锆威特采购功率 IC 相关产品前，主要采购国外品牌产品，目前主要采购锆威特的产品；锆威特在我公司国产替代过程中所担任的角色较为关键，在国内厂商中拥有竞争优势
5	陕西亚成微电子股份有限公司	向锆威特采购产品主要为高频 PWM 控制 IC，同功能和性能指标的产品大部分向锆威特采购	采购锆威特的产品主要用于国产替代，其产品线具有特色，据本公司了解，目前已上市公司中暂无提供与锆威特产品功能相近产品的公司

综上，发行人在主要高可靠领域客户国产化替代过程中起到重要作用，部分客户向发行人采购的功率 IC 产品目前没有其他国内供应商可以替代，体现出发行人在高可靠领域已取得一定的市场地位。

#### (6) 与竞争对手技术水平及同类产品性能指标的比较情况

发行人 PWM 控制 IC 主要选取的对比参数包括开关频率、峰值驱动电流、最大工作电压、静态电流、工作温度范围；栅极驱动 IC 主要选取的对比参数包括开关频率、峰值驱动电流、最大工作电压、静态电流、传输延时、工作温度范围，前述参数指标涵盖功率 IC 的工作性能、功耗水平、可靠性等维度，属于衡量功率 IC 性能的核心参数指标。根据公开资料，包括杰华特、芯导科技、必易微、纳芯微等功率 IC 设计企业亦采用前述参数指标进行对比，发行人选取的对比参数指标符合同行业公司惯例。

经检索同行业国内厂商官网公开信息，公司的功率 IC 产品未找到完全可比的国内厂商产品。发行人功率 IC 产品与国内其他厂商产品存在一定差异，发行

人功率 IC 主要用于高可靠领域的电源系统中，而国内其他厂商主营的功率 IC 产品多用于消费电子领域。高可靠领域电源系统追求高可靠性、高转换效率、轻量化、小体积等特性，发行人的 PWM 控制 IC 和栅极驱动 IC 在产品的设计、晶圆工艺和封装材料选择等方面均需优先满足前述特性，产品成本不是首要考虑因素；而消费电子领域应用主要考虑性价比，导致产品的功能、参数和可靠性的设计侧重均不相同。具体而言，发行人 PWM 控制 IC 的拓扑结构和栅极驱动 IC 的功能方面与其他国内厂商产品的差异如下：

#### （1）产品拓扑结构不同

发行人的 PWM 控制 IC 为追求高效率和高功率密度，主要采用半/全桥、正激有源钳位、推挽等拓扑结构，而对于其他国内消费电子应用为主的厂商，其功率 IC 产品一般采用反激拓扑结构，产品拓扑结构的差异导致产品性能存在较大差异。

#### （2）产品功能存在差异

发行人的功率 IC 产品因考虑到高可靠领域的应用需求，一般会通过集成其他器件以实现特定功能。如发行人的栅极驱动 IC 集成电荷泵，以保证电机可以在一定时间内在 100% 占空比条件下工作，可满足极端环境下的应用，但消费电子领域应用一般不涉及前述极端环境，相关栅极驱动 IC 产品一般不集成电荷泵，导致产品功能存在差异。

另外，国内厂商的产品规格书中公开的信息有限，也导致参数对比的范围受限。

因此，为保证参数指标对比的可比性，发行人功率 IC 所选竞品主要为国外厂商的产品，也是高可靠领域客户存在国产替代需求的产品。PWM 控制 IC 所选取对标厂商为业内领先厂商 TI（德州仪器），栅极驱动 IC 所选取对标厂商为业内领先厂商瑞萨和安森美，所选对标厂商均为行业先进厂商，其产品技术指标水平可代表行业先进水平。

发行人选择用于参数比较的产品均为发行人为客户国产化替代需求而进行技术开发的产品，可代表发行人功率 IC 的技术水平。发行人功率 IC 相关参数指标与行业先进厂商水平对比情况如下：

产品类别	发行人 产品型号	指标名称	发行人 水平	行业先进 厂商水平	对标厂商 料号
PWM 控制 IC	CSV35035CQ	开关频率 (KHz)	500	500	德州仪器: LM5035C
		峰值驱动电流 (A)	2.0	2.0	
		最大工作电压 Vccmax (V)	120	105	
		工作温度范围	-55°C~125°C	-40°C~125°C	
		静态电流 (mA)	3.0	4.0	
	CSV35025TN	开关频率 (KHz)	500	580	德州仪器: LM5025A
		峰值驱动电流 (A)	3.0	3.0	
		最大工作电压 Vccmax (V)	105	105	
		工作温度范围	-55°C~125°C	-40°C~125°C	
		静态电流 (mA)	3.0	4.2	
	CSV35022M	开关频率 (KHz)	1,000	990	德州仪器: LM5022
		峰值驱动电流 (A)	1.0	1.0	
		最大工作电压 Vccmax (V)	120	65	
		工作温度范围	-55°C~125°C	-40°C~125°C	
		静态电流 (mA)	3.5	3.5	
栅极驱动 IC	CSV51280S	开关频率 (KHz)	1,000	1,000	瑞萨: HIP4080A
		峰值驱动电流 (A)	2.5	2.5	
		最大工作电压 Vccmax (V)	105	80	
		工作温度范围	-55°C~125°C	-40°C~125°C	
		传输延时 (ns)	80	40	
		静态电流 (mA)	5.5	10.5	
	CSV52103N	开关频率 (KHz)	2,000	1,000	瑞萨: HIP2101 安森美: NCP81075
		峰值驱动电流 (A)	2.0	2.0-4.0	
		最大工作电压 Vccmax (V)	180	100-180	
		工作温度范围	-55°C~125°C	-40°C~125°C	
		传输延时 (ns)	31	20-31	
		静态电流 (mA)	0.3	0.3-0.85	

注 1: 开关频率反映工作频率的高低, 一般而言数值越大, 芯片性能越高。

注 2: 最大工作电压反映耐压性能, 一般而言数值越大, 芯片耐压越高, 工作电压范围越宽, 性能越高。

注 3: 峰值驱动电流反映芯片的驱动能力, 一般而言数值越大, 芯片性能越高。

注 4: 工作温度范围反映芯片可正常工作的温度范围, 一般而言范围越宽, 芯片性能越高。

注 5: 传输延时代表信号输入到输出的延时, 一般而言数值越低, 芯片性能越高。

注 6: 静态电流反映芯片待机状态下功耗, 一般而言数值越低, 芯片静态功耗越小。

由上表可知，发行人功率 IC 关键指标已达到行业先进厂商对标产品水平，可实现国产替代。

## 2、发行人相关产品的研发过程、研发周期、研发人员数量及技术来源

由于功率 IC 型号较多，以发行人自主研发的 PWM 控制 IC、栅极驱动 IC 的主要产品型号为例，发行人相关产品的研发过程、研发周期、研发人员数量及技术来源具体如下：

分类	型号	研发过程	研发周期	研发人员数量	技术来源
PWM 控制 IC	CSV35025TN	1、2017 年 1 月产品立项 2、2017 年 7 月完成芯片设计 3、2017 年 9 月完成样品加工及测试 4、2017 年 10 月达到量产标准	10 个月	4 人	自主研发
	CSV31800	1、2021 年 4 月产品立项 2、2021 年 9 月完成芯片设计 3、2021 年 12 月完成样品加工及测试 4、2022 年 6 月完成改版调整达到量产标准	14 个月	5 人	自主研发
栅极驱动 IC	CSV51280S	1、2020 年 11 月产品立项 2、2021 年 2 月完成芯片设计 3、2021 年 8 月完成样品加工及测试 4、2021 年 9 月达到量产标准	11 个月	5 人	自主研发
	CSV52103N	1、2019 年 9 月产品立项 2、2020 年 1 月完成芯片设计 3、2020 年 8 月完成样品加工及测试 4、2020 年 9 月达到量产标准	12 个月	6 人	自主研发

## 3、结合前述内容分析此块业务的技术先进性及市场竞争力，收入是否可持续

### (1) 发行人功率 IC 产品的技术先进性

如前文所述，功率 IC 的研发设计存在诸多技术门槛，包括共性的技术门槛和细分产品独有的技术门槛。针对前述技术门槛，发行人功率 IC 产品技术先进性具体表现在以下几个方面：

#### 1) 高性能的工艺技术平台

如前文所述，除了线路设计之外，功率 IC 设计企业还需要拥有定制开发器件和工艺的能力，才能满足产品需求。经过多年的技术沉淀，发行人已在 SOI BCD 工艺平台上新增 600V PMOS 器件、100V/200V/600V 肖特基二极管、耗尽型 NMOS、耐压达 200V 的高压电容等多种特色器件，进一步丰富了该工艺平台的

器件选择。发行人利用该工艺平台所设计的功率 IC 产品电压范围可覆盖 5V~600V，工作温度范围可达-55~125℃，普遍具有抗噪声能力强、闩锁免疫、工作温度范围宽的优势。

## 2) 产品性能指标满足高可靠性领域的严苛要求

发行人研发中心获“江苏省高可靠性功率器件工程技术研究中心”认证，具备寿命实验、温度循环、温度冲击、强加速稳态湿热、高压蒸煮实验、高低温贮存、功率循环等可靠性考核能力，且发行人功率 IC 的产品性能指标已获公司 A-1 等知名高可靠性领域客户的认可，报告期内收入规模持续提升，体现了功率 IC 产品的技术先进性。

## 3) 发行人功率 IC 产品参数已达到与国外竞品相当的水平

发行人功率 IC 主要对标厂商包括 TI（德州仪器）、安森美等，均为行业先进厂商，其产品技术指标水平可代表行业先进水平。通过选取主要对标厂商的竞品进行参数比较，可以发现发行人功率 IC 产品的关键指标已达到行业先进厂商对标产品的水平，可实现国产替代，体现了发行人功率 IC 产品的技术先进性。详见招股说明书“第六节 业务和技术/六、发行人的核心技术及研发情况”之“（五）公司产品参数与竞品比较情况”。

## 4) 细分产品来看，发行人功率 IC 产品具备技术先进性

### ① 发行人 PWM 控制 IC 产品的技术先进性

#### A、拓扑结构齐全

发行人 PWM 控制 IC 经过多年技术积累，已成功布局了完整的产品系列，是国内为数不多能够同时支持反激、反激双路交错、正激有源钳位、推挽、半桥、全桥、移相全桥等多种拓扑结构的公司，可以满足客户多样化的产品需求；同时集成了欠压、过压、过流、过热等多种保护功能，确保系统安全稳定工作。发行人 PWM 控制 IC 产品支持较高的功率范围，因此可以满足高可靠领域客户大功率电源模块的应用要求。

拓扑结构	公司产品数量	最高开关频率	公司产品状态	应用功率范围
反激	5	1MHz	量产	≤200W
反激双路交错	2	2MHz	量产	≤400W

拓扑结构	公司产品数量	最高开关频率	公司产品状态	应用功率范围
正激有源钳位	2	1MHz	量产	100~400W
推挽	2	1MHz	量产	≤500W
半桥	3	1MHz	量产	200W~1KW
全桥	1	2MHz	量产	1KW~2KW
移相全桥	1	1MHz	试制	≥2KW

## B、开关工作频率高

发行人研发的 PWM 控制 IC 最高可支持 2MHz 开关频率，设计有高达 3A 强驱动能力，可驱动大电流 MOSFET，降低导通损耗和开关损耗，有效提高系统转换效率和功率密度。

### ②发行人栅极驱动 IC 的技术先进性

#### A、工作范围宽

为适应不同高压驱动应用，发行人采用 100V、200V 和 600V 高压 MOS 管设计不同电压应用的电平位移电路，其击穿电压分别可以达到 190V、300V 和 700V，可以满足不同电压段的应用需求，同时留有较大的电压余量，保证了电路工作的可靠性。

#### B、低延迟传输

发行人在高频高压电平位移电路和功率驱动输出电路方面都有相关专利，电平位移电路在保证低功耗的前提下，驱动 IC 的整体传输延迟时间小于 30nS，完全支持 1MHz 以上的应用场景。

#### C、满足 100% 占空比应用的要求

发行人在栅极驱动 IC 内部集成了高压电荷泵模块和肖特基二极管，在 100% 占空比应用条件下，仍然可以为栅极驱动 IC 高边电路维持供电，保证电机驱动系统在短时间内可以输出强扭矩。

#### D、抗 dv/dt 及抗负压能力高

发行人的栅极驱动 IC 采用介质隔离 (SOI) 工艺进行设计，该工艺不需要使用 PN 结进行器件隔离，所以电路中器件之间不存在 PN 结寄生二极管，加上合理的电路设计，发行人所研发的栅极驱动 IC 电路可以承受更高的负电压，通常

可以达到-6V 以上，而市场上类似的竞品由于寄生二极管的存在，其负电压承受能力一般只能达到-3V 以内。

综上所述，发行人通过在功率 IC 领域的持续自主研发，有效提升产品性能及可靠性，具备技术先进性。

## （2）发行人功率 IC 产品的市场竞争力，收入增长是否可持续

### 1）发行人功率 IC 产品的技术先进性为市场竞争力提供重要保障

芯片行业是典型的技术密集型行业，产品的技术先进性是保持企业市场竞争力的关键。如前所述，发行人功率 IC 产品已获高可靠领域客户认可，具备技术先进性，详见上文“一/（四）/3/（1）发行人功率 IC 产品的技术先进性”，为功率 IC 产品的市场竞争力提供了重要保障。

### 2）发行人具备完善的功率 IC 研发体系，有助于提升市场竞争力

如前所述，发行人针对功率 IC 研发制定了科学的研发流程体系，功率 IC 研发人员的数量逐年上升，且发行人研发中心获“江苏省高可靠性功率器件工程技术研究中心”认证，具备功率 IC 自主研发和持续研发能力。发行人完善的研发体系有利于进一步拓宽功率 IC 产品体系，及时响应客户需求和市场动向，有助于提升市场竞争力，为发行人功率 IC 业务拓展提供强有力的支持。

### 3）发行人功率 IC 产品已获高可靠领域知名客户认可，客户丰富度不断提升

报告期各期，公司功率 IC 高可靠客户数量分别为 2 个、3 个、13 个和 39 个，客户数量快速增长，已向包括公司 A-1、公司 E、单位 H、公司 G 等知名高可靠领域客户形成销售，并为多家高可靠领域客户提供功率 IC 产品定制化开发的技术服务。发行人凭借高性能、高可靠性的产品获得客户的高度认可，体现了发行人功率 IC 产品的市场竞争力。

综上所述，发行人功率 IC 产品具备市场竞争力，后续发行人将进一步提升技术研发水平和客户服务能力，丰富产品系列，不断开拓客户资源，增强公司的市场竞争力。

## （3）发行人功率 IC 产品收入增长是否可持续

### 1）国产化替代为功率 IC 产品带来持续不断的市场需求



如前所述，发行人 PWM 控制 IC 所适用的 AC-DC、DC-DC 开关电源以及栅极驱动 IC 市场规模均保持快速增长趋势，且电源管理芯片的国产化率相对不高。发行人功率 IC 细分产品主要面向高可靠领域客户，高可靠领域芯片自主可控和国产化替代的国家战略为发行人功率 IC 产品收入未来保持增长提供良好条件，市场空间广阔。发行人功率 IC 产品具备技术先进性和市场竞争力，随着国产化替代的进程的不断推进，发行人功率 IC 高可靠领域客户群体不断壮大，产品需求具备持续性。

2) 报告期内发行人高可靠领域客户拓展良好，与行业标杆用户深度合作发挥示范效应，功率 IC 业务逐步扩大

报告期内，发行人功率 IC 主营业务收入分别为 211.58 万元、322.32 万元、1,169.49 万元和 2,846.02 万元，呈现快速增长。截至 2022 年 9 月 30 日，公司功率 IC 的在手订单为 2,294.26 万元。发行人与公司 A-1、公司 E、中电科下属单位等业内知名客户的深度合作，使得发行人在高可靠电源模块领域的知名度显著提升，销售客户数量亦逐步增加，随着客户资源的不断丰富、处于产品验证和小批量采购阶段客户采购量的进一步提升，将带动功率 IC 销售规模保持增长，为功率 IC 的业务持续增长提供了坚实基础。

3) 发行人亦积极进行工业控制领域市场开拓，为功率 IC 业务的持续增长提供有力推动

发行人已将功率 IC 产品向探测、轨道交通、通讯等工业控制领域客户进行推广送样，目前已小批量应用于中国石油集团测井有限公司、株洲中车时代等工业控制类知名客户，部分产品已处于验证中，未来该领域客户采购有望逐步上量，亦对发行人功率 IC 的销售增长起到积极作用。

综上所述，发行人功率 IC 收入增长具备可持续性。

**(五) 发行人 MOSFET 产品在工业、汽车领域拓展较少的原因，销售形态以中测后晶圆为主的原因、是否与主要竞争对手一致，前述事项是否表明发行人产品技术与竞争对手存在较大差距**

#### **1、发行人 MOSFET 产品在工业、汽车领域拓展较少的原因**

(1) 发行人早期选择消费电子、高可靠领域为业务的主要拓展方向

消费电子领域 MOSFET 产品具备认证周期短、采购数量大的特点，有利于发行人在创立早期迅速扩大业务规模，提高品牌影响力；同时有助于发行人形成稳定的规模采购，既可以降低采购成本，亦可帮助发行人洽谈并锁定代工产能，因此消费电子领域成为发行人早期选择主要拓展方向。

高可靠领域成为发行人主要拓展方向，主要原因系：1) 高可靠领域系亟需国产化替代领域，国家发展战略层面要求相关技术及产品要实现自主可控，提升产业链的国产化水平，为发行人带来了良好的发展机遇。凭借优秀的产品性能以及良好市场口碑的逐步确立，发行人 MOSFET 产品开始得到公司 A-1、公司 E 等高可靠领域客户的关注和认可，逐步形成稳定销售；2) 高可靠领域虽然认证周期长、采购数量少，但是毛利率相对较高，且对于需要新开发的产品，高可靠领域客户一般选择与发行人签订技术服务协议，可以得到保证发行人拥有足够的利润空间，同时有助于发行人进行技术积累。

(2) 工业、汽车领域替换现有供应商的意愿较低，发行人早期未将工业、汽车领域作为主要拓展方向

工业、汽车领域客户认证相对繁琐，对于已通过认证的产品，一般不会轻易更换，且在发行人发展早期，工业、汽车领域国产化需求相对弱于高可靠领域，发行人切入难度较大。以车规芯片产品为例，芯片供应商进入车企供应链，需要通过两层严格的认证：1) 车规级芯片行业标准：车规级芯片需要经过可靠性标准 AEC-Q100 以及功能安全标准 ISO 26262 等测试和认证流程；2) 主机厂（车厂和零配件厂）认证：车规级芯片的使用时间需要达到 15 年或者行驶 20 万公里，来匹配车辆的使用寿命。因此在经过车规测试和认证之后，还需要通过主机厂认证，一款芯片一般需要 2-3 年才会进入整车厂供应链。上述测试和认证过程较为严格，对新进企业形成了较高的行业壁垒。发行人成立之初，作为市场后进者，尚需要不断积累与工业、汽车领域客户的合作经验，因此发行人早期未将工业、汽车领域作为主要拓展方向。

(3) 受限于工业、汽车领域客户认证周期较长且产品采购存在逐步放量过程，报告期内业务规模相对较小

2018 年以来，随着中美贸易摩擦、国际贸易争端的加剧，工业、汽车领域

国产化需求的日益增强，加之国内新能源汽车行业的蓬勃发展，为发行人拓展工业、汽车领域客户带来机遇，发行人开始向工业领域客户进行送样和推广。但由于前述领域对产品的认证周期较长，且认证通过后其产品采购存在逐渐上量的过程，导致报告期内工业领域的收入占比较小。

目前，发行人 MOSFET 产品在工业、汽车领域的客户拓展情况良好。在工业领域，报告期内发行人 MOSFET 产品主营业务收入金额分别为 522.61 万元、593.41 万元、904.76 万元和 766.21 万元，同比呈现上升趋势；在汽车领域，发行人 MOSFET 以及光继电器产品（与发行人 MOSFET 产品合封）已向宁波群芯微电子股份有限公司（以下简称“宁波群芯微”）、华联电子（872122.NQ）等汽车产业链客户进行送样，目前尚处于认证阶段，认证通过后最终将应用于新能源汽车的电池管理（BMS）系统中。

综上，目前发行人 MOSFET 产品在工业、汽车领域拓展较少的原因具备合理性。

## 2、销售形态以中测后晶圆为主的原因、是否与主要竞争对手一致

（1）发行人销售形态以中测后晶圆为主，主要由下游客户需求所决定

发行人采用中测后晶圆为主的销售形态，主要系下游客户需求所决定。一般而言，下游客户采购发行人中测后晶圆的用途主要分为三类情形：

①与自有 IC 产品进行合封：IC 设计公司客户采购发行人 MOSFET 中测后晶圆，将其进行切割、检测后，与其 IC 芯片进行合封后销售。芯片合封的情况在 IC 设计类企业中较为普遍，是半导体行业通用的解决方案之一，经检索相关案例情况如下：

公司	合封相关内容
必易微 (688045.SH)	采购 MOSFET 芯片用于合封：公司对于需要合封 MOS 的芯片，向 MOS 供应商采购并让其发往公司指定的封测厂，公司根据封测厂的收货情况以采购成本作为“原材料-MOS”核算入库
	销售中测后晶圆供其下游客户合封：公司出售的中测后晶圆为电源管理主控芯片，中测后晶圆客户可根据其终端客户的需求，将未经封装的裸芯和 MOS 等功率器件合封，从而简化客户的应用电路设计，实现产品小型化，与纳芯微和普冉股份销售中测后晶圆的情况具有一定的相似性，公司与上述两家企业成立时间相近，中测后晶圆销售收入占比均处于较高水平

公司	合封相关内容
晶丰明源 (688368.SH)	MOS（副芯片）是一种可以广泛使用在模拟与数字电路的场效应晶体管， <b>公司采购的 MOS 为尚未封装的晶圆形式</b>
芯朋微 (688508.SH)	发行人的原材料为晶圆，在产品为管芯。 <b>发行人的绝大部分电源管理芯片均采用双芯片架构，同一种晶圆、管芯主片与不同的 MOS 副片组合后，可封装成为不同产品线的产成品</b>
宏微科技 (688711.SH)	公司采用自主知识产权设计的标准模块或与客户共同开发设计的定制模块，通过自有生产线将 IGBT、FRED、MOSFET 等芯片组合封装在一起

② 直接封装销售：单封类客户自身拥有封装产能，因其没有晶圆资源或现有晶圆资源无法满足需求，因此采购发行人中测后晶圆，封装为成品后进行销售。

③ 高可靠领域客户采购裸芯产品（中测后晶圆进行切割后的未封装产品）：高可靠领域客户一般将公司产品与其他器件进行二次集成，组装为模块产品后销售，或直接进行特殊形式封装后销售。

综上，发行人销售中测后晶圆产品系基于下游客户实际需求，具有商业合理性。

## （2）销售中测后晶圆是发行人的早期发展需要的战略选择

封装成品的客户以终端客户为主，而终端客户普遍回款周期长、维护成本较高且对品牌知名度要求高，直接面向终端客户所需业务支持人员数量较多。发行人在成立之初，虽然产品性能指标较为突出，但由于销售团队规模尚小，品牌知名度较弱，因此公司早期选择通过销售中测后晶圆的方式迅速拓展市场。通过该方式，公司在人员规模较小的情况下迅速发展壮大，并将产品销售收益用于研发投入，形成良性循环。凭借高性能的产品，发行人与许多早期开拓的晶圆类客户至今仍保持了良好的合作关系。因此产品销售形态以中测后晶圆为主，亦是发行人保留前期客户群体的结果。

公司封装成品的需求同样持续存在，随着近年来公司品牌知名度不断提升和经销商体系的逐步建立，公司加强了封装成品的业务推广，且目前进展情况良好。报告期内公司封装成品收入占比分别为 0.93%、3.02%、18.14%和 26.43%，呈现逐年上升趋势。但鉴于业务开始较晚、发展时间尚短，封装成品收入占比仍小于中测后晶圆。

（3）同行业公司或竞争对手亦存在直接销售中测后晶圆的情况，晶圆销售形态在半导体行业内具有普遍性

包括竞争对手在内的同行业内公司亦存在直接销售中测后晶圆的情况，整理相关案例情况如下：

公司	销售中测后晶圆产品相关内容
华微电子 (600360.SH)	根据晶丰明源招股说明书披露，华微电子是晶丰明源主要 MOSFET 供应商之一，2016 至 2019 年 1-6 月各期分别向晶丰明源销售 5,054.60 万元、7,429.71 万元、8,070.13 万元和 4,190.37 万元 MOS 产品，晶丰明源所采购 MOS 为尚未封装的晶圆形式
东微半导 (688261.SH)	2018-2021 年度晶圆销售收入分别为 2,919.65 万元、3,176.73 万元、4,339.5 万元和 12,707.40 万元，占主营业务收入比重分别为 19.10%、16.20%、14.05% 和 16.25%
深爱半导体 (833378.NQ)	根据其年报，2019-2021 年度芯片销售收入（即未封装晶圆产品，与成品相对）占营业收入比重为 54.64%、47.20% 和 42.13%
新洁能 (605111.SH)	2017-2019 年度芯片销售收入分别为 21,478.31 万元、21,462.91 万元和 20,246.66 万元，占营业收入比重分别为 42.64%、29.98% 和 26.21%（芯片指经过半导体制备工艺加工后的晶圆片半成品，进一步通过封装测试可以形成半导体器件产品）
龙腾股份	主要产品为沟槽型 MOSFET 晶圆、平面型 MOSFET 晶圆、超结 MOSFET 封装成品和平面型 MOSFET 封装成品。民品功率器件业务中，2018-2020 年度晶圆销售占比分别为 28.87%、49.69% 和 41.63%
协昌电子 (创业板提交注册)	功率芯片业务主要以晶圆产品为主，其业务收入占功率芯片整体业务收入的比例总体在 75% 左右，而封装成品业务的收入占比总体在 25% 左右
安芯电子 (科创板已过会)	2018 年至 2021 年，功率半导体芯片收入占比分别为 66.58%、64.88%、68.03%、68.19%，主营业务收入主要来自芯片业务；发行人销售芯片时以销售晶粒状芯片为主，晶粒系由成品芯片晶圆切割形成的粒状芯片

数据来源：招股说明书、审核问询函回复、年度报告等公开信息

由上表可见，晶圆销售形态在半导体行业内具有普遍性，发行人主要竞争对手亦存在该种销售形态，情况一致。

### 3、发行人产品技术与竞争对手不存在较大差距

(1) 发行人产品性能已可满足工控、汽车领域要求，产品技术与竞争对手不存在较大差距

如前所述，发行人 MOSFET 产品在工业、汽车领域拓展较少的原因主要系发行人早期战略布局重点拓展消费电子、高可靠领域市场，未将工业、汽车领域作为主要业务拓展方向。

一般而言，高可靠领域对功率器件参数和可靠性的要求高于工业控制和汽车电子领域，具体参数指标要求如下表所示：

参数指标	消费级	工业级	车规级	高可靠领域
应用	手机、PC 等	工业控制	汽车电子	高可靠领域应用

参数指标	消费级	工业级	车规级	高可靠领域
温度	0-70℃	-40℃ -85℃	-40℃ -150℃	-55℃ -150℃
湿度	低	根据环境	0-100%	0-100%
振动/冲击	低	较高	高	最高
供货保障周期	<5年	5-10年	≥15年	>15年
可靠性	低	较高	高	最高
出错率	<300ppm	<30ppm	<3ppm	0
测试标准	JESD47等	JESD47等	AEC-Q100	MIL-STD-883等
系统成本	低	较高	高	最高
特殊要求	防水等	增加防潮、防腐等要求	增强封装、耐冲击、高低温和散热等	其他特殊要求

发行人 MOSFET 产品已向高可靠领域客户形成批量销售，产品参数性能和可靠性指标满足高可靠领域客户严苛要求，因此发行人存在向工业、汽车领域拓展的技术基础，发行人产品技术与竞争对手不存在较大差距。

作为市场后入者，公司与国内竞争对手的差距主要体现在业务布局晚、研发团队规模相对较小、品牌影响力较弱等。目前公司正在积极进行工业、汽车领域业务拓展，包括积极向客户送样、筹备车规认证、招聘人才扩充研发团队等，努力缩小在工业、汽车领域与竞争对手的整体差距。

(2) 发行人采取中测后晶圆销售形态并不代表与竞争对手存在技术差距

1) 中测后晶圆系公司技术成果的集中体现，发行人不存在销售封装成品的技术障碍

封装成品在芯片设计、晶圆制造和晶圆中测等流程与中测后晶圆完全一致，差异仅在于是否封装。MOSFET 封装主要功能是实现芯片和外界的电气连接，为芯片提供机械支撑，便于处理和焊接，同时保护内部芯片不受环境的物理或化学损伤，并提供散热通道。目前半导体行业中封装厂商较多，MOSFET 封装的标准化程度较高，对于同一晶圆产品，基于下游客户的需求，发行人可同时提供中测后晶圆以及封装成品。

经查询公开披露资料，同行业公司存在如下相关表述：

公司	相关表述
----	------

公司	相关表述
普冉股份 (688766.SH)	未封装晶圆的生产流程包括了晶圆制造、晶圆测试。在晶圆测试厂完成晶圆测试后，公司将测试后的晶圆直接销售给客户，并由客户根据自身需求与主控芯片进行合封。 <b>未封装晶圆在集成电路设计、晶圆制造和晶圆测试等流程与成品芯片完全一致，均体现了公司芯片布图设计、工艺优化等核心技术。</b> 两种形式的产品的差异主要体现在生产流程、产品形态和客户类型。
必易微 (688045.SH)	<b>中测后晶圆在集成电路设计、晶圆制造和晶圆中测等流程与成品芯片完全一致，均体现了公司电路逻辑、版图设计等核心技术。</b>

由上表可知，中测后晶圆已经集中反映了公司的设计能力和工艺诀窍积累，系公司技术成果的集中体现。

## 2) 发行人已开始销售封装成品，市场拓展情况良好

发行人功率器件以平面 MOSFET 为主。一般而言，平面 MOSFET 封装成品主要系大电流产品，该类产品的功率较大，对散热存在一定要求，因此适合单独封装后以封装成品进行销售。

就技术而言，发行人不存在布局大电流平面 MOSFET 的技术瓶颈，主要原因系 MOSFET 产品结构主要包括元胞区和终端区，其中元胞区是 MOSFET 功能实现的主要区域，由成千上万个相同的元胞并联构成。相同耐压的 MOSFET，其元胞结构、终端结构及晶圆加工的工艺流程完全相同，在 MOSFET 各电压平台的典型产品开发完成后，发行人只需通过改变元胞区并联的元胞数量即可实现不同的额定电流的产品。

就实际销售情况而言，目前发行人已布局大电流平面 MOSFET 产品，但主要以中测后晶圆的形态对外销售，主要原因系封装成品市场会面向部分终端客户，而终端客户普遍回款周期长、维护成本较高且对品牌知名度要求高，发行人虽然产品性能指标较为突出，但早期销售团队规模尚小、品牌知名度较弱，且尚无足够资金实力接受客户较长的账期。因此发行人选择向具备封测产能且下游客户资源丰富的企业销售中测后晶圆，凭借其积累的品牌度和客户资源迅速拓展市场。

随着客户覆盖能力、品牌知名度的提升和资金实力的增强，发行人于 2019 年度逐步开始自行委外封装，并以自有品牌进行封装成品的销售。对于同一 MOSFET 晶圆型号，报告期内，发行人既销售中测后晶圆又销售封装成品的情況如下表所示：

单位：万元

同一 MOSFET 晶圆 型号产品销售形态	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
中测后晶圆	2,670.97	61.47%	6,221.60	68.18%	7,026.90	94.28%	5,802.56	98.97%
封装成品	1,674.08	38.53%	2,903.32	31.82%	426.46	5.72%	60.48	1.03%
<b>总计</b>	<b>4,345.05</b>	<b>100.00%</b>	<b>9,124.92</b>	<b>100.00%</b>	<b>7,453.36</b>	<b>100.00%</b>	<b>5,863.03</b>	<b>100.00%</b>

由上表可知，发行人 MOSFET 封装成品的销售占比呈现上升趋势，市场拓展情况良好。

### 3) 发行人中测后晶圆占比较高与其发展战略相关，与技术因素无关

除前述大电流产品外，发行人销售的平面 MOSFET 中测后晶圆主要系小电流产品，主要满足 IC 设计公司客户的合封需求。小电流产品的面积较小，客户与自有 IC 合封为集成化 IC 封装成品，可节省一道封装成本，并实现系统模块的小型化；同时该类产品功率相对较小，合封后仍可满足散热条件。以必易微、晶丰明源等为代表的 IC 设计公司存在大量的合封需求，发行人在发展初期把握市场机遇向其销售中测后晶圆，因此中测后晶圆占比较高的产品结构与公司早期发展战略相关。

发行人未通过合封形式开拓封装成品领域市场的原因主要系：①合封产品功率相对较小，主要面向消费电子领域，而发行人的电源管理 IC 产品主要系针对隔离式大功率应用的 PWM 控制 IC，主要面向高可靠领域，不适宜与 MOSFET 进行合封；②合封产品中 IC 的价值量占比更高，如发行人采购 IC 与其自有 MOSFET 合封，成本较竞争对手并不占优；同时为维护客户关系、市场信誉等因素考虑，发行人未采购 IC 芯片同自身 MOSFET 合封后与客户进行竞争销售。

### 4) 同行业可比公司封装成品占比高由其发展阶段、产品定位等多重因素决定

发行人同行业可比公司士兰微、华微电子、新洁能上市较早，且已深耕半导体行业多年，整体资金实力、品牌知名度、销售团队规模等均优于发行人。其中，士兰微、华微电子采用 IDM 经营模式，本身拥有封装产能；新洁能上市前主要采用 Fabless 模式，2017 年度其中测后晶圆占营业收入比重高达 42.64%，上市后随着资金实力的增强，其已拥有部分封装产能，因此封装成品收入占比较高。同



行业可比公司东微半导体主要产品为超结 MOSFET，主要系高压大电流产品系列，更适合以封装成品进行销售，因此封装成品收入占比较高。

各家 MOSFET 企业均重视封装成品市场的开拓，主要原因系：①销售封装成品可以更加贴近终端应用市场，便于公司及时把握市场动向，不断优化产品设计和工艺技术，开发出更加契合下游客户需求的产品；②以自有品牌进行封装成品的销售，有利于进一步提升公司品牌知名度，扩大公司的影响力；③增加封装成品销售将会提升公司产品丰富度，有利于公司拓宽销售渠道和扩大市场份额，且封装成品单颗价值量更高，能够获得更多毛利额。

5) 公开资料显示，同行业公司采取中测后晶圆、封装成品的销售形态系市场行为，与技术因素无关

根据可获取的公开信息，同行业公司采用不同销售形态的原因如下：

公司	采用不同销售形态的原因
新洁能 (605111.SH)	报告期内，随着公司功率器件细分型号不断丰富、品牌知名度不断提升以及公司逐步具备满足芯片（即中测后晶圆）产品进一步封装所需的资金实力，公司主动调整芯片产品和功率器件（即封装成品）的比例结构，逐步提高功率器件的销售占比，从而能够获得更多产品毛利，公司芯片收入稳中略降，功率器件收入快速增长。
龙腾股份	1、公司的晶圆产品主要用于与客户的 IC 芯片合封，适用于小功率领域。由于功率器件需要搭配控制驱动 IC 使用，在小功率领域，芯片面积较小，通过合封可以节省一道封装成本；且由于功率较小，散热条件容易满足。 2、公司的封装成品主要用于功率较大、对散热要求较高的应用领域。
协昌电子 (创业板提交注册)	1、中测后晶圆：受到市场需求因素的影响，特别是 2020 年下半年以来市场景气度回升的影响，2019-2020 年度销量有所上涨。 2、封装成品：公司报告期内基于自身运动控制产品的产能需求、功率芯片市场需求等因素，而选择直接销售晶圆或将晶圆委外制作成封装成品予以对外销售，报告期内公司运动控制产品生产经营规模持续增长，同时，公司根据下游客户需求、内部结构调整以及自身销售策略等因素而对晶圆、封装成品出货量予以调整，受此影响，公司封装成品销售数量报告期内有所波动。2022 年上半年，公司封装成品销售规模较大，主要是因为公司根据下游市场需求而调整产品结构，应用于消费电子领域的低压类封装成品占比较高，该类型产品的体积较小、制成率较高，因此销售规模相应较大。
必易微 (688045.SH)	1、封装成品系芯片设计公司主要的产品销售形态，以封装成品进行销售可以使公司与下游客户和终端应用市场保持紧密联系，不断优化与下游客户需求相适应的电路逻辑设计和制造工艺技术，同时拓宽销售渠道和争取市场份额； 2、销售中测后晶圆具备市场需求和盈利空间，同时该业务能扩大公司在晶圆厂的采购量，有利于与晶圆厂之间开展更加稳定的合作。 3、公司对于封装成品和中测后晶圆业务采取的战略定位不同，在封装成品随着时间的推移，逐渐丧失市场竞争优势或技术独占性时，公司结合产品结构调整需求来决定是否将其改为销售中测后晶圆。

数据来源：招股说明书、审核问询函回复、年度报告等公开信息

由上表可知，同行业公司公开披露信息显示，中测后晶圆系公司芯片设计、工艺优化等核心技术的集中体现，采取不同产品形态主要系市场需求、公司发展战略等因素所致，与技术因素无关。

(3) 公司 MOSFET 产品性能指标优秀，与竞争对手不存在较大技术差距

目前销售的产品主要以平面 MOSFET 为主，根据江苏省工业和信息化厅出具的新产品新技术鉴定验收证书，发行人 4 项平面 MOSFET 核心技术中，其中 3 项达到国际先进水平，1 项达到国内领先水平；平面 MOSFET 代表性产品的性能参数已达到国外对标产品同等水平（相关内容请详见招股说明书“第六节 业务和技术/六、发行人的核心技术及研发情况”之“(五) 公司产品参数与竞品比较情况”)。公司 1500V 超高压 MOSFET 产品获第十二届“中国半导体创新产品和技术奖”，FRMOS 代表产品“CSFR7N50”2021 年荣获第十六届“中国芯”优秀技术创新产品奖。因此，公司在平面 MOSFET 具有较强产品和技术优势，同时在超结 MOSFET 和沟槽型 MOSFET 领域，发行人亦已进行产品布局，逐步成为同时具备三类 MOSFET 器件研发能力的企业。

综上，发行人产品技术与竞争对手不存在较大差距。

(六) 发行人封装成品（区分功率器件和功率 IC）中外购晶圆的金额及占比、发行人所做的工作及技术体现、该类产品对应的客户及向发行人采购的合理性，DN906 的技术先进性、报告期内销售情况及在手订单情况、未来是否持续销售，发行人未来是否将持续采取该类竞争策略

### 1、发行人封装成品（区分功率器件和功率 IC）中外购晶圆的金额及占比

报告期内，发行人功率器件和功率 IC 中外购晶圆直接用于封装成品形成的销售金额及占比情况如下：

单位：万元

项目	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度
功率器件封装成品中外购晶圆产品的销售金额	204.11	512.46	234.35	8.84
功率器件封装成品收入的比例	<b>8.77%</b>	<b>12.17%</b>	<b>29.27%</b>	<b>5.76%</b>
功率 IC 封装成品中外购晶圆产品的销售金额	15.96	49.43	4.19	0.09
占功率 IC 封装成品收入的比例	<b>1.58%</b>	<b>5.48%</b>	<b>1.55%</b>	<b>0.05%</b>

项目	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
合计	220.07	561.89	238.54	8.93
占主营业务收入比例	1.89%	2.77%	1.78%	0.08%

由上表可见，功率器件和功率 IC 中外购晶圆直接用于封装成品形成的收入规模较小，占主营业务收入比例较低，公司封装成品主要使用自主研发的晶圆产品，2020 年因公司封装成品收入金额较小，当期外购晶圆封装成品的收入占比较高，随着公司封装成品收入规模的增长，外购晶圆封装成品的收入占比逐步降低。2021 年公司封装成品中外购晶圆部分的销售收入金额有所增加，主要原因系当年市场需求旺盛，封装成品下游需求快速增长，为响应客户需求，公司外购晶圆部分的收入随之增长，具有合理性。

## 2、发行人所做的工作及技术体现

对于外购晶圆封装成品，发行人无需自行进行设计和流片，但亦需完成对产品的封装工艺文件设计、测试程序开发、可靠性考核方案开发等工作。具体而言，发行人在相关产品研发过程中所参与的环节具体如下：

发行人参与环节	具体内容
封装工艺文件设计	制作封装技术文件，根据可靠性要求选择合适的封装外形、塑封物料、焊料、键合丝材料及规格以及键合方式
测试方案开发	制定测试评价方案，包括交直流测试项、测试条件及测试规范；对产品的特性曲线、高低温特性、极限工作条件进行评测，制作产品规格书
产品应用方案开发	对于功率 IC 产品，公司还需根据应用需求开发产品应用方案，制作产品演示板以及应用指导书
可靠性考核方案开发	根据公司的可靠性考核方案，对产品进行可靠性考核，包括温度循环、强加速湿热、高压蒸煮、高温贮存、高温寿命等环节

根据上表，发行人所参与工作主要为封装测试、参数验证环节。由于该产品一般系为了满足客户非经常性的某类应用需求，公司需在短时间内凭借对产品参数与终端应用匹配性的经验积累，选择合适的晶圆产品并完成相关封装和测试方案，亦是发行人应用技术能力的体现。

## 3、该类产品对应的客户及向发行人采购的合理性

报告期内，发行人外采晶圆并封装为成品向客户销售，主要原因系：（1）客户因多样化的产品需求、行业产能紧张、无直接采购渠道等原因，向发行人提出采购意向，公司为维护客户关系向客户配套销售；（2）为便于未来市场开拓，公

司外购部分尚未量产型号产品晶圆，通过封装、测试、应用验证等环节后销售，以了解应用市场需求、掌握市场动向。

报告期内，发行人外采晶圆封装成品的销售金额较小，报告期各期分别为 8.93 万元、238.54 万元、561.89 万元和 220.07 万元。因相关产品销售较为分散，以下仅列示外购晶圆封装成品报告期存在单期销售超过 30 万元的客户情况：

单位：万元

主要销售客户	2022 年 1-6 月		2021 年度		2020 年度		2019 年度	
	收入金额	占比	收入金额	占比	收入金额	占比	收入金额	占比
芜湖华沅微电子有限公司	-	0.00%	178.76	31.81%	84.30	35.34%	-	0.00%
深圳市国王科技有限公司	-	0.00%	48.71	8.67%	-	0.00%	-	0.00%
深圳市通亿科技有限公司	37.75	17.15%	31.72	5.65%	29.73	12.46%	-	0.00%
深圳华展半导体科技有限公司	135.16	61.42%	-	0.00%	-	0.00%	-	0.00%
<b>小计</b>	<b>172.91</b>	<b>78.57%</b>	<b>259.19</b>	<b>46.13%</b>	<b>114.03</b>	<b>47.80%</b>	<b>-</b>	<b>0.00%</b>
<b>外采晶圆封装成品收入合计</b>	<b>220.07</b>	<b>100.00%</b>	<b>561.89</b>	<b>100.00%</b>	<b>238.54</b>	<b>100.00%</b>	<b>8.93</b>	<b>100.00%</b>

发行人与上述客户均不存在关联关系，上述交易均具备真实、合理背景，不存在利益输送的情形。2021 年外采晶圆封装成品收入增长，系 2021 年市场供求关系较为紧张，供货周期普遍拉长，故客户向发行人寻求外购晶圆产品的情况有所增加。

上表列示客户中，销售金额较高的客户为芜湖华沅微电子有限公司和深圳华展半导体科技有限公司。芜湖华沅微电子有限公司系苏州华镁忆芯半导体有限公司的销售子公司，其存在较为丰富的销售渠道资源，对各类产品均有需求，2021 年市场供求关系较为紧张，故其加大了对公司的产品采购量；深圳华展半导体科技有限公司为公司经销客户，公司向其销售超结 MOSFET，有利于公司了解终端市场需求动向，以便于公司未来自研超结 MOSFET 市场推广。

#### 4、DN906 的技术先进性、报告期内销售情况及在手订单情况、未来是否持续销售，发行人未来是否将持续采取该类竞争策略

(1) DN906 的技术先进性、报告期内销售情况及在手订单情况，该产品将根据客户实际需求持续销售

DN906 系发行人为普立晶半导体（深圳）有限公司（曾用名为深圳市普立

晶科技有限公司，以下简称“普立晶”）的需求定制开发的 600V 集成 ESD 保护的耗尽型 MOSFET 产品。由于普立晶存在对该类产品的需求且未找到可批量供应的厂商，基于对锆威特产品研发能力的了解与认可，主动向锆威特提出技术开发需求，要求开发 ESD 耐量在 2KV 以上的集成 ESD 保护的耗尽型 MOSFET 产品。双方于 2020 年 6 月签署《600V 耗尽型 MOS 定制开发协议》，发行人于 2020 年末完成产品研发，并于 2021 年开始向普立晶进行批量销售。

目前市场上 MOSFET 多为增强型 MOSFET，DN906 属于市场较为少见的耗尽型高压 MOSFET，且集成了 ESD 保护功能。通常增强型 MOSFET 采用自对准工艺加工制作，但耗尽型 MOSFET 因需要对沟道浓度进行调整，因而多采用非自对准工艺加工制作，工艺难度大，尤其需对套刻精度以及注入剂量、能量的工艺严格管控，才能保证阈值电压参数一致性；同时该产品对 ESD 耐量要求在 2KV 以上，需在栅极和源极之间集成 ESD 保护二极管，工艺复杂度增加。与普通 MOSFET 产品相比，该产品的设计复杂度和工艺难度均较大，具有一定的技术先进性。

该产品是开关电源中实现低待机功耗的核心元件之一，目前普立晶主要针对手机领域应用进行销售推广。根据技术开发协议，普立晶拥有该产品的独家销售权，发行人未经普立晶同意不得销售给第三方，2021 年度、2022 年 1-6 月发行人 DN906 的销售金额分别为 158.19 万元和 143.41 万元，总体销售金额较小。销售客户均为普立晶及与其同一控制下公司，不存在向其他第三方销售的情形。截至 2022 年 9 月 30 日，发行人 DN906 产品在手订单金额为 31.16 万元，目前受消费电子需求疲软影响，该产品在手订单金额较小，未来随着消费电子市场的需求恢复，预计该产品将根据客户实际需求持续销售。

## （2）DN906 系定制化产品，并非发行人采取低价竞争等策略所致

DN906 产品系公司根据客户需求研发的定制开发产品，公司未经普立晶同意不得向销售第三方销售该产品。DN906 额定电流参数小，芯片面积小，单片晶圆有效裸芯数较大，达 3 万颗，故单颗裸芯的成本较低，DN906 的销售单价低于其他 MOSFET 产品具有合理性。2021 年度、2022 年 1-6 月，公司 DN906 产品的销售毛利率分别为 19.78%、18.94%，同期平面 MOSFET 封装成品的毛利率分别为 23.00%、20.22%。DN906 的毛利率处于合理水平，公司不存在通过不

合理低价销售进行市场竞争的情形。

(七) 结合公司产品以平面 MOSFET 为主、报告期内收入集中于 500-650V 电压段产品，超高压平面 MOSFET 以及其他类型功率器件、功率 IC 目前销售收入较少，与竞争对手在产品结构、技术水平、市场地位、收入规模等方面的竞争劣势等，对自身面临的技术迭代和市场竞争风险进行充分的重大事项提示

针对题述情形，发行人已在招股说明书“重大事项提示/一、重大风险提示”做重大事项提示和风险揭示：

### “(三) 市场竞争风险

目前，我国的功率半导体行业正经历快速发展阶段，行业内厂商积极进行市场拓展，市场竞争逐渐加剧。因发行人成立时间较短、规模尚小且部分类型产品的研发起步时间较晚，存在一定的竞争劣势，具体表现在：第一，公司产品以平面 MOSFET 为主，占主营业务收入的比例分别为 86.71%、88.39%、83.07%和 55.35%，且报告期内收入集中于 500V-650V 电压段产品，报告期内公司超高压平面 MOSFET 以及超结 MOSFET、沟槽型 MOSFET、FRMOS、SiC 功率器件目前销售收入较少，新产品研发及产业化程度存在差距；第二，发行人功率 IC 产品主要面向高可靠应用领域，如未来高可靠领域内新进入者持续增加，该领域市场竞争将可能加剧。前述因素均可能对公司经营业绩带来不利影响；第三，发行人所处行业的竞争对手较多，既包括英飞凌、安森美等国际一流功率半导体厂商，也包括华润微、士兰微等国内的知名功率半导体厂商。与前述竞争对手相比，发行人相关产品的研发及市场推广起步时间较晚，在沟槽型 MOSFET、超结 MOSFET、FRMOS、SiC 功率器件等其他类型 MOSFET 的产品丰富度、技术积累和经营规模方面均与前述竞争对手存在一定差距。发行人需要持续投入大量资金用于核心技术及新产品的研发，以缩小与竞争对手的差距并保持自身竞争力。若公司不能正确把握市场动态和行业发展趋势，不能根据客户需求及时推出新产品、不断优化产品性能与提高服务质量，则可能导致公司竞争能力下降，公司的行业地位、市场份额、经营业绩等可能受到不利影响。

### “(五) 技术迭代的风险

发行人主要经营的产品包括功率器件和功率 IC，两者均属于功率半导体。

功率半导体行业属于技术密集型行业，不追求先进制程，产品生命周期长，较数字芯片相比迭代速度更慢。从技术发展层面来看，一方面，下游客户的个性化需求不断丰富，下游应用领域对产品技术参数要求亦不断提升，如发行人无法顺应行业技术发展趋势，在产品研发中紧跟下游客户应用需求的变动方向，则有可能导致公司产品被赶超或替代；另一方面，发行人报告期内销售产品以平面 MOSFET 为主，在 300V 以下电压段和 400V-1000V 电压段分别与沟槽型 MOSFET 和超结 MOSFET 存在一定程度竞争，如因新技术的发展使沟槽型 MOSFET 和超结 MOSFET 的电压覆盖更宽且相关量产工艺成熟，则平面 MOSFET 与两类 MOSFET 的市场竞争可能加剧，存在市场空间被挤压的风险。前述风险将导致发行人竞争力减弱，给业务开展造成不利影响。”

## 二、中介机构核查程序及意见

### （一）核查程序

1、访谈发行人研发负责人，查阅相关行业研究报告，了解行业技术发展趋势；了解各类 MOSFET 在不同场景的应用情况及在应用领域上是否存在重合的情况；查阅平面 MOSFET 主要竞争对手的官网信息、年度报告及招股说明书等公开披露信息，了解竞争对手的超高压产品布局及销售情况；

2、查阅行业研究报告，访谈发行人研发负责人，了解平面 MOSFET 市场的主要参与者及各个厂商的技术实力，了解平面 MOSFET 的研发门槛；查询相关企业的官网信息、年度报告及招股说明书等公开披露信息，查询其已量产产品是否覆盖 500V-650V 平面 MOSFET 产品；

3、查阅行业研究报告，了解功率器件的发展方向、目前行业的技术进展，了解沟槽型 MOSFET、超结 MOSFET、FRMOS 和 SiC 功率器件的主要市场参与者，搜寻前述各个产品类型中主要参与者的官网信息、年度报告及招股说明书等公开披露信息，了解竞争对手的产品布局、各类产品销售收入及研发情况，分析发行人的市场占有率情况；

4、访谈发行人研发负责人和销售负责人，结合发行人报告期内销售明细表，了解发行人沟槽型 MOSFET、超结 MOSFET、FRMOS、SiC 功率器件报告期内收入增长较快，但总体规模较小原因；

5、获取发行人在手订单情况，结合发行人各类产品送样认证情况，分析发行人的市场拓展能力；

6、访谈发行人研发负责人，了解发行人功率 IC 产品的研发过程、研发周期、研发人员数量、技术来源及产品技术先进性，分析发行人功率 IC 产品的市场竞争力情况及收入增长的可持续性；

7、访谈发行人销售负责人，了解下游客户需求情况，分析发行人 MOSFET 产品在工业、汽车领域拓展较少的原因及销售形态以中测后晶圆为主的原因，分析发行人与主要竞争对手的销售产品形态是否存在差异；

8、获取发行人报告期内的销售明细表，了解发行人封装成品中外购晶圆的金额及占比情况，分析对应客户向发行人采购的合理性；

9、访谈发行人研发负责人及销售负责人，获取 DN906 的技术开发协议及报告期内销售明细、在手订单情况，了解 DN906 的技术先进性，确认 DN906 售价较低是否系发行人市场竞争策略所致。

10、访谈发行人主要高可靠领域客户，了解发行人在其供应商体系中的地位，了解其使用发行人产品的国产替代情况，受访主体和获取资料如下：

名称	受访人职务	获取的资料
公司 A-1	总经理	1、签字及盖章的访谈记录；2、盖章确认的不存在关联关系的声明；3、被访谈人身份证复印件；4、被访谈人名片；5、营业执照（副本）复印件
公司 G	供应链管理部部长	1、签字及盖章的访谈记录；2、盖章确认的不存在关联关系的声明；3、被访谈人身份证复印件；4、被访谈人名片；5、营业执照（副本）复印件
单位 H	总工程师	1、签字及盖章的访谈记录；2、盖章确认的不存在关联关系的声明；3、被访谈人身份证复印件；4、被访谈人名片
公司 E	总工程师	1、签字及盖章的访谈记录；2、盖章确认的不存在关联关系的声明；3、被访谈人身份证复印件；4、被访谈人名片；5、营业执照（副本）复印件
陕西亚成微电子股份有限公司	副总经理	1、签字及盖章的访谈记录；2、盖章确认的不存在关联关系的声明；3、被访谈人身份证复印件；4、被访谈人名片；5、营业执照（副本）复印件

## （二）核查意见

1、在中低压段，平面 MOSFET 与沟槽型 MOSFET 在 300V 以下电压段存在一定程度竞争；在高压段，平面 MOSFET 与超结 MOSFET 存在一定程度竞争；



在超高压段，平面 MOSFET 与超结 MOSFET 在 800V-1000V 存在一定程度竞争。发行人平面 MOSFET 以高压和超高压为主，主要在高压段和 800V-1000V 电压段与超结 MOSFET 产品存在一定程度竞争；发行人的平面 MOSFET 产品具备竞争力；发行人目前的研发投入及布局符合行业发展趋势；平面 MOSFET 被沟槽型 MOSFET 和超结 MOSFET 技术迭代的风险较小；发行人已说明自身和竞争对手的超高压产品布局 and 实现销售情况；发行人超高压平面 MOSFET 不存在市场拓展障碍。

2、发行人 2021 年中国平面 MOSFET 市场占有率约为 3.14%；根据芯谋研究的《中国 MOSFET 市场研究报告 2022》中列示的平面 MOSFET 已形成规模销售的中国大陆厂商中，有 6 家公司平面 MOSFET 市场占有率高于发行人，具备 500-650V 平面 MOSFET 研发能力的企业数量包括发行人在内合计为 12 家，发行人代表性平面 MOSFET 产品的参数一致性达到或优于其他公司水平；发行人平面 MOSFET 工艺平台研发周期一般为 9-18 个月，发行人的平面 MOSFET 产品可靠性高，参数一致性好，具有较高研发门槛。

3、发行人已说明沟槽型 MOSFET、高压超结 MOSFET、FRMOS、SiC 功率器件竞争对手的技术水平、收入规模及市占率情况；前述产品收入增长缓慢主要因产能限制、市场推广较晚、产品成本较高导致售价较高等因素所致，发行人不存在技术瓶颈；发行人具备 SiC 功率器件的独立研发能力；发行人具备拓展前述产品市场的能力。

4、发行人功率 IC 产品主要分为 PWM 控制 IC 和栅极驱动 IC，技术门槛高；发行人功率 IC 产品的市场规模广阔，整体国产化率较低；发行人功率 IC 着眼于高可靠领域市场，该领域市场竞争程度较为温和，发行人在高可靠领域已取得一定的市场地位；发行人功率 IC 产品的研发过程主要分为立项论证阶段、工程研发阶段、新品试制阶段和产品定型阶段，研发周期约在 1-2 年，相关研发人员的数量呈逐年上升趋势，发行人功率 IC 相关技术来源为自主研发；功率 IC 产品具备技术先进性和市场竞争力，收入增长具备可持续性。

5、发行人 MOSFET 产品在工业、汽车领域拓展较少，主要原因包括发行人早期战略方向、相关产品推广时间、相关领域客户认证周期等，具有合理性；发行人销售形态以中测后晶圆为主，主要由下游客户需求以及早期发展的战略选择

所决定；晶圆销售形态在行业内较为普遍，与主要竞争对手一致；发行人产品技术与竞争对手不存在较大差距。

6、报告期内，发行人功率器件和功率 IC 封装成品中外购晶圆的金额及占比较小；发行人所参与工作主要为封装测试、参数验证环节，该过程可体现发行人应用技术能力；客户向发行人采购外购晶圆封装成品基于其真实需求，具有合理性；DN906 系发行人为客户定制研发的产品，是集成 ESD 保护的耗尽型 MOSFET 产品，具有一定的技术先进性，DN906 仅在 2021 年和 2022 年 1-6 月存在销售，销售金额分别为 158.19 万元和 143.41 万元，截至 2022 年 9 月 30 日在手订单金额为 31.16 万元；发行人未来将根据客户需求持续销售该产品；发行人不存在通过不合理低价销售进行市场竞争的情形。

7、发行人已结合与竞争对手在产品结构、技术水平、市场地位、收入规模等方面的竞争劣势，于招股说明书中对所面临的技术迭代和市场竞争风险进行了重大事项提示。

## **问题 2. 关于发明专利、技术来源**

**根据首轮问询回复：（1）发行人形成主营业务收入的发明专利中仅 2 项与 MOEFET 有关，成立初期的专利及后续申请专利、在研项目等大部分均与功率 IC 有关；（2）平面 MOSFET 发展历史相对较长、相关理论相对成熟，发行人主要采取技术秘密的方式进行保护；（3）发行人员工张海滨参与了公司多项发明专利的研发，但未认定为核心技术人员，发行人核心技术人员张胜于 2018 年 3 月入职，发明专利中部分发明人存在入职后不久即参与公司发明专利申请的情形，目前中介机构主要对罗寅、谭在超、张海滨、丁国华是否涉及原任职单位职务发明、技术成果进行了核查。**

**请发行人说明：（1）发行人 MOSFET 产品技术是否无法满足新颖性、创造性要求，MOSFET 相关发明专利的申请历史、是否存在未获授权情形，同行业可比公司 MOSFET 技术相关的发明专利数量及申请时间分布，结合前述情形分析发行人的 MOSFET 产品技术是否主要为成熟技术、通用技术，是否存在侵犯第三方知识产权的风险，MOSFET 企业以技术秘密保护核心技术是否为行业惯**

例；(2) 发行人成立当年即取得功率 IC 相关专利但直至 2019 年才开展相关业务的原因，是否存在竞业限制或侵犯第三方知识产权的情形，MOSFET 系发行人主要收入来源但申请专利和在研项目以功率 IC 为主的原因，发行人 MOSFET 产品的经营环境是否发生不利变化；(3) 未将张海滨认定为核心技术人员的原因，张胜及发行人发明专利的发明人是否运用原任职单位的技术成果或职务发明，发行人是否存在技术来源方面的纠纷或潜在纠纷。

请保荐机构、发行人律师对上述事项进行核查并发表明确意见。

回复：

### 一、发行人说明

(一) 发行人 MOSFET 产品技术是否无法满足新颖性、创造性要求，MOSFET 相关发明专利的申请历史、是否存在未获授权情形，同行业可比公司 MOSFET 技术相关的发明专利数量及申请时间分布，结合前述情形分析发行人的 MOSFET 产品技术是否主要为成熟技术、通用技术，是否存在侵犯第三方知识产权的风险，MOSFET 企业以技术秘密保护核心技术是否为行业惯例

#### 1、发行人 MOSFET 产品技术是否无法满足新颖性、创造性要求，MOSFET 相关发明专利的申请历史、是否存在未获授权情形

发行人 MOSFET 产品技术包括通过技术秘密保护的非专利技术和专利技术。截至本回复出具日，发行人 MOSFET 产品共计 4 项非专利技术和 8 项专利技术（涉及 10 项发明专利），具体如下：

序号	技术名称	对应专利及专利号
1	新型复合终端结构及实现工艺技术	非专利技术
2	一种防止自掺杂的背封结构	非专利技术
3	高可靠性元胞结构	非专利技术
4	高压 MOSFET 的少子寿命控制技术 及工艺实现技术	非专利技术
5	短沟道碳化硅 MOSFET 器件系列 沟道控制及其制造技术	专利技术 ZL202010005540.4（发明专利已授权） 202010005171.9（发明专利在审）
6	一种利用 Power MOS 管实现高压快速 启动的 AC-DC 开关电源的实现方法	专利技术 ZL201610936731.6（发明专利已授权） ZL201510756113.9（发明专利已授权） ZL201621161026.5（实用新型专利已授权）

序号	技术名称	对应专利及专利号
		ZL201520890627.9 (实用新型专利已授权)
7	一种分立的功率 MOS 场效应管及实现工艺技术	专利技术 201611206763.7 (发明专利在审) ZL201621426629.3 (实用新型专利已授权)
8	超高压 VDMOS 晶体管及实现工艺技术	专利技术 201710406012.8 (发明专利在审) ZL201720627821.7 (实用新型专利已授权)
9	一种新型宽禁带功率半导体器件及实现工艺技术	专利技术 201811501679.7 (发明专利在审) ZL201822060258.7 (实用新型专利已授权)
10	分栅沟槽 MOSFET 及实现工艺技术	专利技术 202011396385.X (发明专利在审) ZL202022874922.9 (实用新型专利已授权)
11	一种功率器件的体内多段终端结构及制备方法	专利技术 202111541514.4 (发明专利在审)
12	一种功率器件的体内阶梯终端结构及制备方法	专利技术 202111541927.2 (发明专利在审)

(1) 非专利技术的新颖性、创造性

上述 4 项非专利技术的新颖性、创造性具体表现如下：

序号	技术名称	新颖性	创造性
1	新型复合终端结构及实现工艺技术	(1) 将横向变掺杂终端技术和场板终端技术复合使用 (2) 根据江苏省工业和信息化厅出具的新产品新技术鉴定验收证书 (苏工信鉴字 [2022]101 号), 高压器件的新型终端耐压结构及工艺技术达到国际先进水平	采用横向变掺杂和场板复合的终端结构, 可以优化表面电场均匀性, 实现更小尺寸的终端结构。应用该技术可将高压平面 MOSFET 的终端环尺寸减小 50%, 具体实质性特点和进步
2	一种防止自掺杂的背封结构	(1) 结合产品工艺流程采用多层复合材质的背封结构 (2) 根据江苏省工业和信息化厅出具的新产品新技术鉴定验收证书 (苏工信鉴字 [2022]101 号), 抑制自掺杂的背封技术达到国际先进水平 (3) 代表发行人技术研发能力的 1500V 超高压功率 MOSFET 产品荣获第十二届中国半导体创新产品和技术奖	结合产品工艺流程采用多层复合材质的背封结构, 可以有效阻挡衬底杂质对外延层的影响。相比使用锑掺杂衬底材料的制造工艺, 该技术可取消薄片注入和退火的工序, 有效降低碎片率, 提升产品制造良率, 具体实质性特点和进步
3	高可靠性元胞结构	(1) 采用 spacer 侧墙技术、浅槽孔技术 (2) 根据江苏省工业和信息化厅出具的新产品新技术鉴定验收证书 (苏工信鉴字 [2022]101 号), 该项技术创新性强, 研制难度大, 关键技术总体处于国内领先	采用 spacer 侧墙技术、浅槽孔技术, 可以节省一层光刻, 且能够提高产品的雪崩耐量。在同等工艺平台下, 可达到更高的电流密度, 实现更小的芯片面积, 具体实质性特点和进步
4	高压 MOSFET 的少子寿命控制技术及其工	(1) 硅片正面进行重金属掺杂, 利用重金属掺杂浓度来控制少子寿命 (2) 根据江苏省工业和信息化厅出具的新产品新技术鉴定验收证书 (苏工信鉴字	从硅片正面进行重金属掺杂, 且能够通过控制重金属掺杂浓度, 控制高压 MOSFET 体二极管的少子寿命。利用该技术制造的 FRMOS 产

序号	技术名称	新颖性	创造性
	艺实现技术	[2022]102号), 该技术具有明显特色, 达到国际先进水平 (3)发行人凭借 FRMOS 相关的技术储备, 独立承担国家级研发项目 1 项, 承担 800V 以上 FRMOS 产品的研发 (4)发行人的 FRMOS 产品凭借产品性能和技术先进性荣获第十六届“中国芯”优秀技术创新产品荣誉	品具有反向恢复时间短、漏电流小、高温特性好、反向恢复特性较软、低电磁干扰的产品特性, 性能优于利用电子辐照技术制造的同类产品, 具体实质性特点和进步

由上表可知, 发行人非专利技术具备新颖性、创造性, 其中 3 项达到国际先进水平, 1 项达到国内领先水平。发行人非专利技术未申请专利的原因主要系考虑到申请专利存在泄密风险, 为了避免公开核心技术引起或导致同行业企业的不正当竞争, 在综合考虑行业技术特点、经营战略、维权成本等因素后, 发行人选择主要采取技术秘密的方式进行保护。

## (2) 专利技术的新颖性、创造性

截至本回复出具日, 发行人上述 8 项 MOSFET 产品专利技术历史上共计申请 10 项相关发明专利, 其中已获授权 3 项 (其中 2 项在报告期内形成主营业务收入), 在审 7 项, 具体情况如下:

序号	专利名称	申请日	专利号/申请号	审核阶段	暂未获授权的原因分析
1	一种集成耗尽型启动器件的功率 MOS 场效应管	2015/11/9	ZL201510756113.9	已获授权	/
2	一种利用 PowerMOS 管实现高压快速启动的 AC-DC 开关电源用供电电路	2016/11/1	ZL201610936731.6	已获授权	/
3	一种集成肖特基二极管的短沟道碳化硅 MOSFET 器件及其制造方法	2020/1/3	ZL202010005540.4	已获授权	/
4	一种分立的功率 mos 场效应管及其制造方法	2016/12/23	201611206763.7	发行人于 2016 年 12 月 23 日提交了发明及实用新型专利申请, 实用新型已于 2017 年 7 月 4 日获得授权; 本发明专利目前仍为在审状态	发行人当时采取了发明专利和实用新型专利双申的策略。依据 2021 年 8 月 13 日国家知识产权局发布的《专利审查指南修改草案(征求意见稿)》第五

序号	专利名称	申请日	专利号/申请号	审核阶段	暂未获授权的原因分析
5	超 高 压 VDMOS 晶 体 管及其生产方 法	2017/6/1	201710406012.8	发行人于 2017 年 6 月 1 日 提交了发明及实用新型专 利申请，实用新型已于 2018 年 2 月 13 日获得授 权；本发明专利目前仍为在 审状态	
6	一种新型宽禁 带功率半导体 器件及其制作 方法	2018/12/10	201811501679.7	发行人于 2018 年 12 月 10 日提交了发明及实用新型 专利申请，实用新型已于 2019 年 6 月 25 日获得授 权；本发明专利目前仍为在 审状态	
7	分 栅 沟 槽 MOSFET 及其 制造方法	2020/12/3	202011396385.X	发行人于 2020 年 12 月 3 日提交了发明及实用新型 专利申请，实用新型已于 2021 年 10 月 22 日获得授 权；本发明专利目前仍为在 审状态	
8	一种短沟道碳 化硅 MOSFET 器件及其制造 方法	2020/1/3	202010005171.9	2020 年 6 月 4 日进入实质 审查阶段，目前仍为在审状 态	
9	一种功率器件 的体内多段终 端结构及制备 方法	2021/12/16	202111541514.4	2022 年 5 月 19 日进入实质 审查阶段，目前仍为在审状 态	
10	一种功率器件 的体内阶梯终 端结构及制备 方法	2021/12/16	202111541927.2	2022 年 5 月 19 日进入实质 审查阶段，目前仍为在审状 态	

由上表可知，发行人第 4-10 项在审的 MOSFET 产品相关发明专利均处于正  
常审核流程中。

根据发行人上述 10 项发明专利的《权利要求书》，上述 10 项发明专利的新  
颖性、创造性具体表现如下：

1) 针对上述 3 项已获授权的发明专利，《中华人民共和国专利法》（以下简  
称“《专利法》”）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”，因此已获授权的 3 项发明专利具备新颖性、创造性。

2) 针对上述 7 项在审的发明专利，发行人在申请专利前，均委托专利事务  
代理机构进行查新活动，对相关专利技术进行新颖性和创造性等方面的检索，并  
评估是否满足专利申请的要求以及授权的可能性。由于发明专利申请程序复杂、

耗时长，发行人 7 项在审的发明专利仍处于正常审核流程中。

3) 无锡市汇诚永信专利代理事务所（普通合伙）对发行人上述 7 项在审发明专利出具了《检索报告》，通过将发行人发明专利技术在国际专利文献数据库（INPADOC）、世界专利文摘库（SIPOABS）、中国台湾文摘库（TWABS）、专利全文数据库（CN/EP/US/WO/JP）等专利文献检索库以及中国知网系列数据库（CNKI）、万方数据知识服务平台、国家图书馆非专利期刊等非专利文献检索库中进行检索，并与检索出的相关专利技术进行对比分析，认为发行人上述 7 项在审的发明专利的权利要求均具备新颖性和创造性。

因此，发行人历史上申报的 MOSFET 产品相关的全部 10 项发明专利满足新颖性、创造性要求，对应的 8 项专利技术亦满足新颖性、创造性要求。

综上所述，发行人 MOSFET 产品技术满足新颖性、创造性要求，MOSFET 相关发明专利除 7 项尚处于正常审核外，不存在未获专利授权的情形。

## 2、同行业可比公司 MOSFET 技术相关的发明专利数量及申请时间分布

鉴于 MOSFET 行业覆盖了国内外众多功率半导体公司，发行人选取了英飞凌、东芝、意法半导体、瑞萨、华润微、士兰微、新洁能、华微电子、东微半导体 9 家国内外较为知名且有代表性的同行业公司作为可比公司，通过智慧芽专利数据库（<https://analytics.zhuiyuan.com>）查询 MOSFET 技术相关的发明专利，截至 2022 年 10 月 1 日，前述各可比公司已授权 MOSFET 技术相关发明专利数量如下：

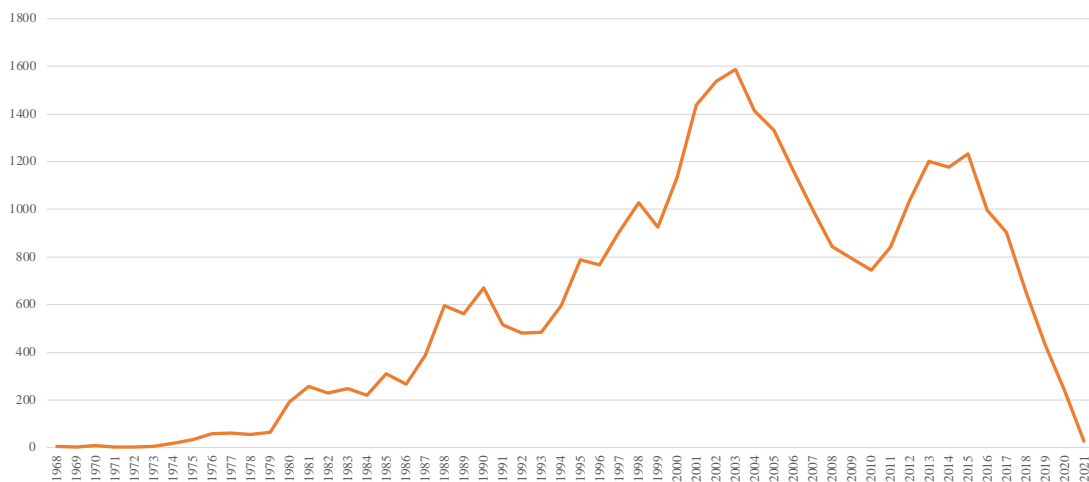
同行业公司	数量
东芝	12,482
瑞萨	8,650
英飞凌	7,677
意法半导体	3,451
华润微	65
新洁能	46
东微半导	44
士兰微	40
华微电子	10

同行业公司	数量
总计	32,465

注：由于同行业公司发明专利众多，区分是否为 MOSFET 技术相关的发明专利工作量较大，因此在检索专利时采用关键词和国际专利分类（IPC）号码相结合的方式，具体智慧芽检索式为“TACD: (MOSFET or 场效应 or MOS or 晶体管) AND ANCS: (同行业公司) AND IPC: (H01L)”，H01L 为 IPC 分类中的半导体器件分类号。

由上表可知，MOSFET 技术相关的发明专利主要集中在国际知名功率半导体厂商手中，国内厂商申请专利数量普遍较少。

从申请时间来看，前述同行业可比公司 MOSFET 技术相关的发明专利的时间分布如下图所示：



由上图可知，同行业可比公司 MOSFET 技术相关的发明专利申报起始于 20 世纪 70 年代，随后每年的申报数量呈现持续增加态势，至 21 世纪初达到顶峰。2012 年以来，同行业可比公司 MOSFET 技术相关的发明专利申报数量逐年下降，2021 年度申报数量仅 28 件。2015 年以来，同行业可比公司 MOSFET 技术相关的发明专利申报数量具体如下表所示：

同行业公司	2021 年度	2020 年度	2019 年度	2018 年度	2017 年度	2016 年度	2015 年度
英飞凌	6	104	214	239	412	456	557
瑞萨	-	28	68	146	236	271	307
东芝	12	72	83	172	134	167	191
意法半导体	2	28	53	74	99	87	158
东微半导	-	1	9	8	9	2	2
士兰微	1	7	1	1	3	1	11
华润微	-	-	1	2	8	9	4
新洁能	7	-	-	1	1	4	2



同行业公司	2021年度	2020年度	2019年度	2018年度	2017年度	2016年度	2015年度
华微电子	-	-	-	5	2	-	1
同行业合计	28	240	429	648	904	997	1,233
发行人	2	3	-	1	1	2	1

如上表所示，发行人成立于 2015 年，正处于同行业 MOSFET 技术相关的发明专利申报数量下行阶段，同行业可比公司申报 MOSFET 发明专利的合计数量逐年下降。

鉴于 MOSFET 相关理论已日趋成熟，行业竞争逐渐加剧，同行业公司取得优势的关键主要在于如何通过重要工艺诀窍（Know-How）使之达到设计理论值。为避免相关技术秘密、解决思路和关键参数申请专利公开后为同行业竞争对手所知悉，以重要工艺诀窍（Know-How）作为 MOSFET 技术的保护手段逐步成为业内共识。

### 3、结合前述情形分析发行人的 MOSFET 产品技术是否主要为成熟技术、通用技术

如前所述，虽然 MOSFET 相关理论已日趋成熟，同行业可比公司申报 MOSFET 发明专利的数量大大降低，但就商业实践而言，不同 MOSFET 企业均拥有各自独有的特色技术，成为其面对市场竞争的重要保障。截至本回复出具日，发行人在 MOSFET 产品领域通过自主研发形成了 4 项非专利技术和 8 项专利技术，均满足新颖性、创造性要求，发行人通过申请专利及技术秘密的方式加以保护，系发行人 MOSFET 产品核心竞争力的重要体现，不属于成熟技术、通用技术。

现阶段 MOSFET 设计企业的产品技术研发方向主要集中在结构、工艺的优化改进及材料升级，MOSFET 领域设计环节的研发重点与难点为如何在满足客户指标要求的前提下，实现功耗与成本的最优解。不同设计企业实现最优解的路径和方案均有所差异，这些独具特色的实现最优解的路径和方案并非行业内的成熟技术、通用技术，而是包括发行人在内的 MOSFET 设计企业着力保护的核心技术壁垒之所在。

发行人通过自主研发形成了独具特色的 MOSFET 产品技术，相关技术的特

征如下：

序号	技术名称	是否为成熟技术、通用技术
1	新型复合终端结构及实现工艺技术	<p>(1) 根据江苏省工业和信息化厅出具的新产品新技术鉴定验收证书(苏工信鉴字[2022]101号), 高压器件的新型终端耐压结构及工艺技术达到国际先进水平;</p> <p>(2) 发行人使用该技术研发的平面 MOSFET 产品关键参数指标已达国内外对标产品同等水平。</p> <p>基于上述, 该项技术达到国际先进水平, 不属于成熟技术、通用技术。</p>
2	一种防止自掺杂的背封结构	<p>(1) 根据江苏省工业和信息化厅出具的新产品新技术鉴定验收证书(苏工信鉴字[2022]101号), 抑制自掺杂的背封技术达到国际先进水平;</p> <p>(2) 发行人使用该技术研发的平面 MOSFET 产品关键参数指标已达国内外对标产品同等水平;</p> <p>(3) 代表发行人技术研发能力的 1500V 超高压功率 MOSFET 产品荣获第十二届中国半导体创新产品和技术奖。</p> <p>基于上述, 该项技术达到国际先进水平, 不属于成熟技术、通用技术。</p>
3	高可靠性元胞结构	<p>(1) 根据江苏省工业和信息化厅出具的新产品新技术鉴定验收证书(苏工信鉴字[2022]101号), 该项技术创新性强, 研制难度大, 关键技术总体处于国内领先;</p> <p>(2) 发行人使用该技术的平面 MOSFET 产品参数指标已达国内外竞品同等水平。</p> <p>基于上述, 该项技术达到国内领先水平, 不属于成熟技术、通用技术。</p>
4	高压 MOSFET 的少子寿命控制技术 & 工艺实现技术	<p>(1) 根据江苏省工业和信息化厅出具的新产品新技术鉴定验收证书(苏工信鉴字[2022]102号), 快恢复高压功率 MOSFET 器件的铂金掺杂少子寿命控制技术达到国际先进水平;</p> <p>(2) 发行人凭借 FRMOS 相关的技术储备, 独立承担国家级研发项目 1 项, 承担 800V 以上 FRMOS 产品的研发;</p> <p>(3) 发行人的 FRMOS 产品凭借产品性能和技术先进性荣获第十六届“中国芯”优秀技术创新产品荣誉, 产品性能指标得到业内权威认可。</p> <p>基于上述, 该项技术达到国际先进水平, 不属于成熟技术、通用技术。</p>
5	短沟道碳化硅 MOSFET 器件系列产品沟道控制及其制造技术	<p>(1) 在碳化硅 MOSFET 器件中集成碳化硅肖特基二极管, 从而改善碳化硅 MOSFET 的体二极管特性, 用一颗器件可以替换系统应用中的碳化硅 MOSFET 和碳化硅二极管两颗器件并联, 简化系统并降低系统成本;</p> <p>(2) 该技术已获发明专利授权, 具备新颖性、创造性;</p> <p>(3) 该技术主要用于 SiC MOSFET, 属于行业新兴领域。</p> <p>基于上述, 该项技术不属于成熟技术、通用技术。</p>
6	一种利用 Power MOS 管实现高压快速启动的 AC-DC 开关电源的实现方法	<p>(1) 可利用功率 MOS 场效应管实现高压快速启动, 具有启动时间短、成本低、待机功耗小等优点; 将高压 MOS 启动管、过热采样单元、过流采样单元同高压 MOS 开关管集成, 降低了主控芯片的工艺难度, 使各种保护功能更精准, 响应速度更快;</p> <p>(2) 该技术已获发明专利授权, 具备新颖性、创造性。</p> <p>基于上述, 该项技术不属于成熟技术、通用技术。</p>
7	一种分立的功率 MOS 场效应管及实现工艺技术	<p>(1) 在功率 MOS 成型的过程中, 先形成源区, 再对成型的源区进行接触孔腐蚀, 减少一次光刻, 简化制造流程, 降低成本; 缩短 P+到金属层接触的路径, 减小寄生 P+电阻, 抑制寄生 NPN 管的开启, 提高雪崩耐量;</p> <p>(2) 该技术已获实用新型专利授权, 且根据无锡市汇诚永信专利代理事务所(普通合伙)出具的《检索报告》, 该技术具备新颖性、创造性。</p>

序号	技术名称	是否为成熟技术、通用技术
		基于上述，该项技术不属于成熟技术、通用技术。
8	超高压 VDMOS 晶体管及实现工艺技术	<p>(1) 以 N 型 VDMOS 为例，采用 N-衬底片取代传统的 N+衬底片，以便与背部金属形成欧姆接触；省去 N- (P-) 外延的生长，提高 VDMOS 产品的良率以及可靠性；省去 N-外延生长工序，极大地降低了 VDMOS 的生产成本；</p> <p>(2) 该技术已获实用新型专利授权，且根据无锡市汇诚永信专利代理事务所（普通合伙）出具的《检索报告》，该技术具备新颖性、创造性。</p> <p>基于上述，该项技术不属于成熟技术、通用技术。</p>
9	一种新型宽禁带功率半导体器件及实现工艺技术	<p>(1) 在碳化硅 MOS 器件中集成肖特基二极管结构，改善器件体二极管导通损耗特性，降低反向工作模式下系统损耗，提高开关速度和续流能力；在实际应用中省去外接续流二极管，减少整机系统尺寸和寄生参数，降低成本；采用大角度注入形成结势垒肖特基二极管的 P 型区域，降低肖特基表面电场，降低器件漏电，P 型区对 POLY 的半包结构，可改善 POLY 底部尖峰电场，提高器件可靠性；</p> <p>(2) 该技术已获实用新型专利授权，且根据无锡市汇诚永信专利代理事务所（普通合伙）出具的《检索报告》，该技术具备新颖性、创造性；</p> <p>(3) 该技术主要用于 SiC MOSFET，属于行业新兴领域。</p> <p>基于上述，该项技术不属于成熟技术、通用技术。</p>
10	分栅沟槽 MOSFET 及实现工艺技术	<p>(1) 改善分栅沟槽 MOSFET 多晶间介质层形成工艺，增加栅极沟槽底部 BPSG 氧化膜厚度的同时降低硅片表面及沟槽侧壁 BPSG 氧化膜厚度；有效改善器件栅源漏电问题，便于多晶硅间氧化膜填充，降低了工艺难度，有利于实现更小的器件尺寸；节省氧化硅 CMP 工艺，降低器件生产成本；</p> <p>(2) 该技术已获实用新型专利授权，且根据无锡市汇诚永信专利代理事务所（普通合伙）出具的《检索报告》，该技术具备新颖性、创造性。</p> <p>基于上述，该项技术不属于成熟技术、通用技术。</p>
11	一种功率器件的体内多段终端结构及制备方法	<p>(1) 一种功率器件的体内多段终端结构，包括第一电极、衬底区、外延区、多段终端结构、氧化层和第二电极；将多段终端结构埋设在外延区中，使得其在空间上远离器件表面，不易受到表面钝化层内部电荷的影响，降低了器件界面电荷对多段终端结构耐压特性的影响，使得功率器件具有更好的抗电荷特性和更高的稳定性；</p> <p>(2) 根据无锡市汇诚永信专利代理事务所（普通合伙）出具的《检索报告》，该技术具备新颖性、创造性；</p> <p>(3) 该技术主要用于 SiC MOSFET，属于行业新兴领域。</p> <p>基于上述，该项技术不属于成熟技术、通用技术。</p>
12	一种功率器件的体内阶梯终端结构及制备方法	<p>(1) 一种功率器件的体内阶梯终端结构，包括第一电极、衬底区、外延区、阶梯状终端结构、氧化层和第二电极；将阶梯状终端结构埋设在外延区中，使得其在空间上远离器件表面，不易受到表面钝化层内部电荷的影响，降低了器件界面电荷对阶梯状终端结构耐压特性的影响，使得功率器件具有更好的抗电荷特性和更高的稳定性；</p> <p>(2) 根据无锡市汇诚永信专利代理事务所（普通合伙）出具的《检索报告》，该技术具备新颖性、创造性；</p> <p>(3) 该技术主要用于 SiC MOSFET，属于行业新兴领域。</p> <p>基于上述，该项技术不属于成熟技术、通用技术。</p>

由上表可知，发行人在 MOSFET 产品技术方面积累了多项具有原创性和先进性的核心技术，其中 3 项达到国际先进水平，1 项达到国内领先水平，有效提升了公司产品性能指标，增强了产品市场竞争力。

综上所述，发行人在 MOSFET 产品技术不属于成熟技术、通用技术。

#### **4、是否存在侵犯第三方知识产权的风险**

发行人 MOSFET 产品技术均以申请专利及技术秘密的方式加以保护，截至本回复出具日，发行人已获授权的 MOSFET 相关专利权属清晰，相关非专利技术均为自主研发，未有知识产权、技术秘密相关纠纷，并建立了相应的知识产权、技术秘密保护制度。具体分析如下：

##### **(1) 发行人 MOSFET 相关技术对应专利权属清晰**

经查验发行人 MOSFET 相关专利的《权利要求书》及专利证书，发行人前述专利均由发行人及其全资子公司原始取得，不存在从第三方处受让取得的情形；除“一种新型宽禁带功率半导体器件”相关技术为发行人与西安电子科技大学（以下简称“西电”）合作研发外，其余相关专利均系发行人自主研发、自主创新所得，不存在合作研发、委托研发的情形。

##### **1) 发行人自主研发取得的 MOSFET 相关专利权属清晰**

发行人已建立起涵盖技术研发全流程的研发体系，拥有以核心技术人员为核心的独立研发团队。发行人依托自主研发体系、研发人员以及长期的经验积累和技术沉淀，进行技术开发并产生该等专利，且不存在涉及其他单位职务发明的情形，具体分析如下：

根据《专利法》《中华人民共和国专利法实施细则》（以下简称“《专利法实施细则》”）的规定，执行本单位的任务或者主要是利用本单位的物质技术条件所完成的发明创造为职务发明创造。发行人取得的知识产权均为利用发行人或其子公司的物质技术条件完成、执行发行人或其子公司任务的知识产权成果，属于发行人及其子公司所有的知识产权。

根据《专利法实施细则》第十二条的规定，主张职务发明应满足以下要件：①曾是原单位员工；②发明创造是其从原单位离职后一年内做出的；③发明创造的内容与其在原单位的本职工作或原单位分配的任务有关。截至本回复出具日，

发行人已获授权的 MOSFET 技术相关专利的发明人共计 10 名，其中 6 名发明人涉及从前任职单位离职后，入职发行人或其子公司的时间与相关专利申请时间间隔不足一年的情形，具体情况如下：

序号	发明人	专利名称	授权专利号	申请日期	入职时间	原任职单位
1	谭在超	一种集成耗尽型启动器件的功率 MOS 场效应管	ZL201510756113.9	2015/11/9	2015.03	无锡迈尔斯通集成电路有限公司
		一种集成耗尽型启动器件的功率 MOS 场效应管	ZL201520890627.9	2015/11/9		
2	罗寅	一种集成耗尽型启动器件的功率 MOS 场效应管	ZL201510756113.9	2015/11/9	2015.01	苏州芯通微电子有限公司（以下简称“芯通微”）
		一种集成耗尽型启动器件的功率 MOS 场效应管	ZL201520890627.9	2015/11/9		
3	丁国华	一种集成耗尽型启动器件的功率 MOS 场效应管	ZL201510756113.9	2015/11/9	2015.09	无锡硅动力微电子股份有限公司（以下简称“无锡硅动力”）
		一种集成耗尽型启动器件的功率 MOS 场效应管	ZL201520890627.9	2015/11/9		
4	张海滨	一种集成耗尽型启动器件的功率 MOS 场效应管	ZL201510756113.9	2015/11/9	2015.03	无锡市芯丰半导体有限公司
		一种集成耗尽型启动器件的功率 MOS 场效应管	ZL201520890627.9	2015/11/9		
5	邹望杰	一种分立的功率 mos 场效应管	ZL201621426629.3	2016/12/23	2016.02	北京燕东微电子有限公司（现北京燕东微电子股份有限公司）
6	颜剑（已离职）	一种新型宽禁带功率半导体器件	ZL201822060258.7	2018/12/10	2018.08	深圳基本半导体有限公司

对于上述情形，保荐机构、发行人律师履行了如下核查方式：

①专利代理机构无锡市汇诚永信专利代理事务所（普通合伙）经调查后认为上述 6 名人员在前一任职单位作为发明人署名的发明专利申请与在发行人处作为发明人署名的专利申请均无技术关联性；专利代理机构对上述 6 名人员在发行人处作为发明人署名的发明专利申请与该等人员在前一任职单位作为发明人署名的发明专利申请进行了分析、比较并出具了《调查报告》；

②对于在职发明人谭在超、丁国华、张海滨、邹望杰，保荐机构、发行人律

师对其进行访谈，了解其在前一任职单位负责工作与在发行人处工作的差异，以及其与前一任职单位是否存在竞业限制或保密约定；并取得发明人出具的承诺函，确认“本人在锆威特工作或参与研发的知识产权不涉及在原任职单位的职务发明，未侵犯原任职单位的任何知识产权；本人不存在技术、专利方面的纠纷或潜在纠纷”；亦取得了其前一单位出具的证明：

序号	姓名	在前一任职单位负责工作与在发行人处工作的差异	前一任职单位出具的说明
1	谭在超	在前一任职单位主要从事手机充电器、适配器等消费电子领域电源管理 IC 的研发，而谭在超入职发行人时主要从事功率器件及主要应用于工业控制、高可靠性领域的电源管理 IC 的研发工作。同时，其在前一任职单位处的研发工作主要采用反激拓扑结构，在发行人处的研发工作主要采用正激、半桥、全桥拓扑结构。综上，谭在超在前一任职单位及发行人处所负责产品的应用领域及其所采用拓扑结构均存在明显差异，谭在超在发行人处研发工作范围与其前一任职单位不存在重合	1、谭在超自本公司离职后，与本公司不存在任何竞业禁止约定与保密约定； 2、本公司知晓谭在超在锆威特任职并参与研发工作，其未违反与本公司的任何约定或义务，其在锆威特任职期间参与发明的相关知识产权按其于锆威特的约定归属，与本公司不存在任何联系或利益冲突。
2	张海滨	在前一任职单位主要负责存储芯片、墨盒芯片的测试工作，测试芯片是否符合相关指标，而张海滨在发行人处主要从事芯片应用方案的开发，即主要参与后端的芯片应用流程。由于无锡市芯丰半导体有限公司主要产品系 EEPROM(带电可擦可编程只读存储器)、墨盒芯片等，与发行人产品存在显著差异。综上，张海滨在前一任职单位与在发行人处的工作内容及产品结构均存在明显差异，张海滨在发行人处研发工作范围与其前一任职单位不重合	1、张海滨在本公司未参与研发工作，其自本公司离职后，与本公司不存在任何竞业禁止约定与保密约定； 2、本公司知晓张海滨在锆威特任职并参与研发工作，其未违反与本公司的任何约定或义务，其在锆威特任职期间参与发明的相关知识产权按其于锆威特的约定归属，与本公司不存在任何联系或利益冲突。
3	丁国华	在前一任职单位主要负责项目管理的工作，包括项目进度、运营的管理，以及 0.8 $\mu$ m 5V-12V BICMOS 工艺平台及 0.5 $\mu$ m 40V BCD 工艺平台的开发，而丁国华在发行人处主要负责工艺资源的搭建与开发工作，包括 0.5 $\mu$ m 20V-600V SOIBCD 等工艺平台的开发、功率器件工艺平台的搭建与开发。由于无锡硅动力主要从事以小功率为主的 AC-DC 芯片和 DC-DC 芯片的数模混合电源管理 IC 的研发、设计、测试和销售，与发行人在主要产品结构、产品应用领域和研发技术	1、丁国华在锆威特工作及后续投资锆威特未违反与本公司的任何约定； 2、本公司确认，丁国华在锆威特任职期间参与发明的相关知识产权均归属于锆威特，与本公司不存在任何争议或潜在纠纷； 3、本公司确认，本公司与丁国华之前不存在任何有关竞业禁止的有效约定；自丁国华从本公司离职后，本公司与其签署的《保密协议书》已随劳动关系的解除而终止，丁国华不存在违反《保密协议书》相关约定的情形。

序号	姓名	在前一任职单位负责工作与在发行人处工作的差异	前一任职单位出具的说明
		路线等都存在明显差异，且丁国华在无锡硅动力及发行人处的工作内容存在明显差异，因此丁国华在发行人处研发工作范围与其前一任职单位不重合	
4	邹望杰	在前一任职单位主要负责电压调整电路（线性稳压器）及运算比较器电路的设计，主要应用于消费电子及工业控制领域；在发行人处主要负责 PWM 控制电路的设计，主要应用于高可靠领域，所设计电路所能实现的功能不同，因此邹望杰在发行人处研发工作范围与其前一任职单位存在差异	1、邹望杰自本公司离职后，与本公司不存在竞业禁止、保密、对外投资限制的特殊约定； 2、本公司与邹望杰尚未发生关于技术成果、知识产权等方面的争议、纠纷。

③对于在职发明人罗寅，保荐机构、发行人律师向芯通微发送《确认函》，就罗寅是否存在属于芯通微的职务发明情形进行询证，截至本回复出具日，尚未取得芯通微的回复。保荐机构、发行人律师进一步核查如下：

A.检索芯通微官方网站，核查芯通微主营业务与发行人主营业务的差异：芯通微的主营业务为提供模拟芯片和射频芯片 IP、定制设计和解决方案，其产品主要集中在低压、低功耗应用领域；发行人主营业务为功率半导体的设计、研发和销售，产品主要集中在高压、高功率密度应用领域；两家公司的业务、产品结构、产品应用领域等都存在明显差异。

B.检索罗寅自芯通微离职后一年内在发行人处形成的发明创造，核查是否与其在芯通微的本职工作或芯通微分配的任务有关：经查验发行人的专利证书，罗寅自芯通微离职后一年内在发行人处形成的发明创造有“一种用于半桥驱动中的电平位移电路、一种半桥驱动电路的隔离封装架构、一种半桥驱动芯片、一种全电压范围多基准电压同步调整电路、一种高精度过压保护电路、一种集成耗尽型启动器件的功率 MOS 场效应管”，前述专利均为其在发行人处进行电源管理 IC、IPM、功率器件产品研发过程中形成的专利；同时，经检索芯通微的全部专利，均与罗寅在发行人处形成的前述 6 项专利应用领域不同且不存在技术相关性。因此，罗寅自前一任职单位离职后一年内在发行人处形成的发明创造与其在前一任职单位承担的本职工作或者任务无关，不存在被认定为前一任职单位职务发明的情形。

C.对罗寅进行访谈，了解其在芯通微负责工作与在发行人处工作的差异，以及其与前一任职单位是否存在竞业限制或保密约定：罗寅在芯通微处主要负责低压（工作电压小于 5V）、高频（频率高于 1GHz）数模混合芯片、射频芯片的研发，包括高精度 CMOS 时钟、热成像芯片、频率综合器等的设计；其在发行人处主要负责高压（工作电压大于 20V）、低频（频率小于 100MHz）功率器件、功率 IC 的研发，包括 SiC 功率器件、半桥驱动 IC 等的设计。因此，罗寅在芯通微及发行人处工作中所负责产品的工艺路线与应用领域均存在明显差异。罗寅与芯通微不存在竞业限制或保密约定；通过查询中国裁判文书网、中国审判流程信息公开网、中国执行信息公开网的公开信息，核查芯通微是否向罗寅主张相应权利：经核查，截至本回复出具日，芯通微未曾主张罗寅在发行人处发明的专利为其发明的情形，芯通微与罗寅、发行人之间不存在因知识产权产生的纠纷。

D.取得了罗寅出具的《承诺函》，“本人在锆威特工作或参与研发的知识产权不涉及在原任职单位的职务发明，未侵犯原任职单位的任何知识产权；本人不存在技术、专利方面的纠纷或潜在纠纷；本人在锆威特任职之前以及在锆威特任职期间，未与其他企业签署竞业限制/竞业禁止协议或含有竞业限制条款的劳动合同等文件；本人从原任职单位离职后未收到原任职单位支付的竞业限制补偿金，对原任职单位不负有竞业限制义务；本人未违反与原任职单位间的竞业限制义务；本人自原任职单位离职后，与其已不存在有效的与保密相关的约定，不存在因违反保密义务受到原任职单位任何追究的情况。本人入职锆威特未违反任何与本人有关的竞业限制及/或保密义务的协议、约定或规定；本人与任何第三方（包括原任职企业）不存在劳动关系、竞业限制及/或保密义务等方面的纠纷或潜在纠纷”。

④对于发明人颜剑，因其早已于 2019 年 1 月离职且无法取得联系，但由于其非相关专利的唯一发明人，根据保荐机构、发行人律师对相关专利的其他共同发明人的访谈，了解相关专利的主要内容、研发过程、相关员工的参与内容，确认相关专利均属于执行发行人工作任务、使用发行人提供的物质条件产生的成果，系归属于发行人的职务发明。

综上，上表相关专利均为执行发行人工作任务、使用发行人提供的物质条件产生的成果，不属于相关发明人在原单位承担的本职工作或者与原单位分配的任



务有关的发明创造，均不涉及相关人员在原单位的职务成果，发行人不存在侵犯该等发明人原任职单位职务发明的情形。

## 2) 与西电合作研发取得的 MOSFET 相关专利权属清晰

经查验“一种新型宽禁带功率半导体器件”专利证书，该实用新型专利为发行人与西电共有，同时还有“一种新型宽禁带功率半导体器件及其制作方法”发明专利在审中。

经保荐机构、发行人律师对发行人研发负责人及西安电子科技大学微电子学院教授的访谈，2018年3月，发行人与西电微电子学院开展产学研合作，双方签订了《共建“西电-锲威特研究生实训与研发中心”合作协议》，约定共同进行 SiC 器件的工艺及设计、功率驱动芯片的设计及应用、功率半导体的高可靠性等方面的技术研究，取得的研发成果及知识产权为双方共有，双方共同起草相关专利申请文件，共同启动专利申请程序。在双方合作研发该专利的过程中，双方就共有专利的权属和使用不存在瑕疵、争议或潜在纠纷。

综上所述，发行人 MOSFET 相关技术对应专利权属清晰。

## (2) 发行人 MOSFET 相关非专利技术均为自主研发，权属清晰

经查验发行人向江苏省工业和信息化厅申请新技术鉴定时提交的相关文件，发行人 MOSFET 相关非专利技术的主要技术人员为丁国华、罗寅及谭在超。如上题所述，前述人员不存在利用前一任职单位技术成果在发行人处进行研发的情形；4项 MOSFET 非专利技术主要来自于发行人历年的研发积累，不断进行结构、工艺的优化改进及材料升级而形成的工艺诀窍，为发行人自主研发形成，权属清晰。

## (3) 发行人截至目前未有知识产权、技术秘密相关纠纷

经查询中国裁判文书网 ([www.wenshu.court.gov.cn](http://www.wenshu.court.gov.cn))、中国执行信息公开网 (<http://zxgk.court.gov.cn>)、人民法院公告网 ([www.rmfygg.court.gov.cn](http://www.rmfygg.court.gov.cn))、中国审判流程公开网 (<https://splcgk.court.gov.cn>) 等网站 (查询日期: 2022年11月18日)，截至查询日，发行人及其子公司、MOSFET 相关专利技术的发明人及非专利技术的主要技术人员均不涉及职务发明等知识产权纠纷及技术秘密纠纷。

## (4) 发行人建立了完善的知识产权、技术秘密保护制度，避免发生侵犯第

### 三方知识产权的风险

1) 发行人一直坚持自主创新的研发战略，避免侵犯第三方知识产权，已建立《产品设计开发控制程序》等相关制度，对立项、产品设计开发、制版、流片、验证等全流程作出制度安排；积极研发核心技术并及时申请，不断完善和提升核心技术保护能力。经访谈发行人的专利事务代理机构，发行人委托专利事务代理机构进行专利撰写时，撰写人员会对相关专利技术进行新颖性和创造性等方面的检索，并初步评估是否满足专利申请的要求以及授权的可能性；

2) 发行人已建立《核心技术与关键技术管理制度》《信息系统、信息设备和存储设备管理制度》等技术秘密保护相关制度，相关技术文件的保存、使用和归档均有相应审批程序，仅在被授权情况下可以查看与操作；

3) 全体核心技术人员均签署了《保密协议》及《竞业禁止协议》，对于发行人核心技术、技术诀窍、知识产权等保密、竞业限制等事项作了严格的规定，对侵犯公司相关技术的行为规定了违约金。

综上所述，截至本回复出具日，发行人不存在侵犯第三方知识产权的风险。

### 5、MOSFET 企业以技术秘密保护核心技术是否为行业惯例

为了避免申请专利导致公开技术细节，经营 MOSFET 产品的同行业公司亦存在选择暂时不申请专利、采用技术秘密的方式进行保护的情形，列举相关情形如下：

序号	公司简称	MOSFET 业务情况	技术保护手段披露情况
1	中芯集成	能够生产从低压到高压的全系列 MOSFET 产品，建立了国内领先的 MOSFET 工艺平台，包括沟槽型 MOSFET、屏蔽栅沟槽型 MOSFET、超结 MOSFET 等	公司的核心技术通过申请专利或建立信息隔离机制进行保护
2	芯导科技 (688230.SH)	功率器件产品主要包括瞬态电压抑制二极管 (TVS)、MOSFET、肖特基势垒二极管 (SBD) 等	由于申请专利需公开部分技术细节、技术关键点及技术具体实施方法，可能造成技术泄密，因此在发展初期，公司未对所有核心技术细节进行发明专利申请工作
3	士兰微 (600460.SH)	公司目前已具备 0.5-0.6 微米 CMOS、BiCMOS 集成电路产品的设计技术，已有近 30 个产品用 0.5-0.6 微米工艺进行设计，并已	公司非专利技术主要为公司的核心技术，公司非专利技术主要通过已经制订的技术保密措施来保护

序号	公司简称	MOSFET 业务情况	技术保护手段披露情况
		投入市场，使用 0.5-0.6 微米工艺设计的产品平均经过 2-3 次芯片试制能保证成功；0.8 微米以上集成电路设计技术已处于成熟期，产品规模化生产	
4	扬杰科技 (300373.SZ)	公司主营业务为分立器件芯片、功率二极管及整流桥等半导体分立器件产品的研发、制造与销售。主营产品为半导体分立器件芯片、光伏二极管、全系列二极管、整流桥等	自设立以来，公司高度重视知识产权管理和保护工作，制定了《保密管理制度》等内部控制规范，要求各事业部、各部门不得将公司产品资料、工艺规程及开发计划等核心信息对外扩散，并与技术人员和其他相关人员签订了涉及技术和商业秘密的保密协议，约定相关人员应遵守并履行与其岗位相应的保密职责，以加强对核心技术和商业秘密的保护
5	江苏东光微电子股份有限公司	公司主营业务为半导体分立器件、集成电路的开发、设计、制造和销售，主要产品涵盖四大系列：包括防护功率器件系列产品，VDMOS 系列产品，可控硅系列产品，1300X 系列产品	对于适宜公开披露的核心技术，公司通过专利申请使技术得到法律保护；对于不适宜公开披露的核心技术，公司通过制定严格的保密制度来防止创新技术的泄密

注：江苏东光微电子股份有限公司系 ST 弘高（002504.SZ）的前身。

因此，MOSFET 企业以技术秘密保护部分核心技术为行业惯例。

（二）发行人成立当年即取得功率 IC 相关专利但直至 2019 年才开展相关业务的原因，是否存在竞业限制或侵犯第三方知识产权的情形，MOSFET 系发行人主要收入来源但申请专利和在研项目以功率 IC 为主的原因，发行人 MOSFET 产品的经营环境是否发生不利变化

### 1、发行人成立当年申请功率 IC 相关专利与开展相关业务的情况

发行人成立于 2015 年 1 月，成立当年申请并于后续年度陆续取得功率 IC 相关 4 项发明专利、3 项实用新型专利的授权，具体情况如下：

序号	专利名称	专利类型	专利申请日	专利授权日	取得方式
1	一种用于半桥驱动中的电平位移电路	发明	2015/5/21	2018/2/13	原始取得
2	一种用于半桥驱动中的电平位移电路	实用新型	2015/5/21	2015/8/26	原始取得
3	一种半桥驱动芯片	发明	2015/5/22	2017/12/1	原始取得
4	一种半桥驱动电路的隔离封装架构	实用新型	2015/5/21	2015/8/26	原始取得

序号	专利名称	专利类型	专利申请日	专利授权日	取得方式
5	一种高精度过压保护电路	发明	2015/10/28	2018/11/16	原始取得
6	一种高精度过压保护电路	实用新型	2015/10/28	2016/5/4	原始取得
7	一种全电压范围多基准电压同步调整电路	发明	2015/10/28	2017/1/18	原始取得

基于研发团队的前期技术积累，发行人成立后即开始规划和推进功率 IC 相关业务。由于功率 IC 产品研发周期相对较长，发行人在发展初期以提供技术服务形式实现功率 IC 业务的起步，并逐步形成产品销售，具体过程如下：2015 年 9 月，发行人与无锡同方微电子有限公司（现无锡紫光微电子有限公司）签署了驱动 IC 定制开发技术服务协议，随后的 2016 年 2 月、2016 年 12 月，发行人分别与深圳市德普微电子有限公司、公司 A-1 签署了功率 IC 定制开发技术服务协议。发行人自主开发的功率 IC 产品于 2016 年度开始形成销售，2016-2018 年度发行人功率 IC 销售收入分别为 46.30 万元、49.51 万元和 150.37 万元（未经审计）。由于功率 IC 相较于功率器件的客户认证周期以及认证通过后形成规模采购的周期更长，因此在报告期前发行人功率 IC 业务规模相对较小。

综上所述，发行人成立当年申请并陆续取得授权的功率 IC 相关专利共 7 项，2015 年发行人即通过提供技术服务形式开始开展功率 IC 相关业务，并于 2016 年开始形成功率 IC 产品销售，不存在因竞业限制或侵犯第三方知识产权导致 2019 年才开展相关业务的情形。

## 2、是否存在竞业限制或侵犯第三方知识产权的情形

上表功率 IC 相关专利的发明人为罗寅、谭在超、丁国华、张海滨，根据谭在超、丁国华、张海滨前任职单位出具的说明及对罗寅前一任职单位的询证，详见本回复问题 2 之“一/（一）/4、是否存在侵犯第三方知识产权的风险”，其均未与前一任职单位存在有效的竞业限制协议或存在类似约定，其在发行人任职期间参与发明的相关知识产权按其发行人的约定归属，与前一任职单位不存在任何联系或利益冲突。同时，罗寅、谭在超、丁国华、张海滨亦出具了《承诺函》，确认“本人入职锆威特未违反任何与本人有关的竞业限制及/或保密义务的协议、约定或规定；本人与任何第三方（包括原任职企业）不存在劳动关系、竞业限制及/或保密义务等方面的纠纷或潜在纠纷”。

上表功率 IC 相关专利均为发行人自主研发，相关专利权属清晰，不存在侵

犯该等发明人原任职单位职务发明的情形，详见本回复问题 2 之“一/（一）/4、是否存在侵犯第三方知识产权的风险”。

另外，根据《中华人民共和国民法典》第一百八十八条规定：“向人民法院请求保护民事权利的诉讼时效期间为三年。法律另有规定的，依照其规定。诉讼时效期间自权利人知道或者应当知道权利受到损害以及义务人之日起计算。法律另有规定的，依照其规定。”根据《专利法》相关规定，侵犯专利权的诉讼时效为二年，自专利权人或者利害关系人得知或者应当得知侵权行为之日起计算。经查验上述专利的专利证书，上述功率 IC 相关专利中，最晚专利公告日为 2017 年 12 月 1 日，即自上述功率 IC 相关专利发明人之前任职单位应当知道发明人在发行人处从事功率 IC 相关研发工作之日起至本回复出具日已超过诉讼时效。

根据前述相关发明人的确认并经保荐机构、发行人律师查询中国裁判文书网、中国执行信息公开网等网站（查询日期：2022 年 11 月 18 日），截至查询日，不存在前述发明人前任职单位向其主张过权利、因违反竞业限制义务、保密义务等事项被提起诉讼或仲裁的情形，与发明人及发行人均不存在产权纠纷和劳动纠纷。

综上所述，发行人成立当年即申请功率 IC 相关专利不存在侵犯第三方知识产权的情形，其相关专利发明人不存在竞业限制。

### **3、MOSFET 系发行人主要收入来源但申请专利和在研项目以功率 IC 为主的原因，发行人 MOSFET 产品的经营环境是否发生不利变化**

#### **（1）申请专利以功率 IC 为主的原因**

发行人自设立时即制定了“功率器件+功率 IC”的双轮驱动战略，从产品类别来看，发行人申请专利以功率 IC 为主，主要原因系：①功率器件的发展至今，相关理论比较成熟，功率器件的发展不依赖于先进制程工艺，其关键技术主要在于通过重要工艺诀窍（Know-How）使之达到设计理论值；而申请专利则存在泄密风险，为了避免公开核心技术引起或导致同行业企业的不正当竞争，在综合考虑行业技术特点、经营战略、维权成本等因素后，对于部分与功率器件相关的核心技术，发行人选择主要采取技术秘密的方式进行保护，因此发行人功率器件相关的发明专利偏少；②对于功率 IC 产品而言，其技术秘密除申请发明专利、实用新型专利进行保护外，还可以通过集成电路布图加以补充保护，泄密风险相对

低于 MOSFET 产品。同时，功率 IC 本身工艺相对复杂、集成度高、开发周期长，申报发明专利更有利于体现发行人的技术实力和研发水平，亦有利于发行人业务开拓，因此申报专利的数量相对较多。

### (2) 在研项目以功率 IC 为主的原因

在研项目以功率 IC 为主的主要原因系发行人针对各类 MOSFET（平面 MOSFET、FRMOS、沟槽型 MOSFET、高压超结 MOSFET、SiC MOSFET）设置了大类研发项目，并在披露时按照大类研发项目进行披露所致。按照研发项目对应的产品型号统计，具体如下：

产品	口径	最近一期项目数量
MOSFET	研发项目数量（按照产品大类）	4
	研发项目数量（按照产品型号）	41
功率 IC	研发项目数量（按照产品型号）	48

由上表可知，最近一期发行人 MOSFET 相关研发项目共 41 项，功率 IC 相关研发项目共 48 项（其中技术服务项目 18 项），二者数量相接近。

发行人按照各类 MOSFET 设置研发项目的主要原因系发行人报告期内形成主营业务收入 MOSFET 的产品型号较多，数量分别为 257 个、479 个、553 个和 366 个，对应的研发需求亦相对频繁。考虑到研发工作的审批效率，发行人在设置研发项目时针对各类 MOSFET 分别设置了大类研发项目进行归口管理，如有新增的研发需求，则在各大类研发项目下建立子项目进行具体 MOSFET 产品型号的研发，以便于集中进行项目管理，优化审批流程。而功率 IC 类产品型号相对较少，报告期内形成主营业务收入功率 IC 产品型号的数量分别为 25 个、29 个、67 个和 86 个，因此其研发项目一般直接按照具体产品型号设置。

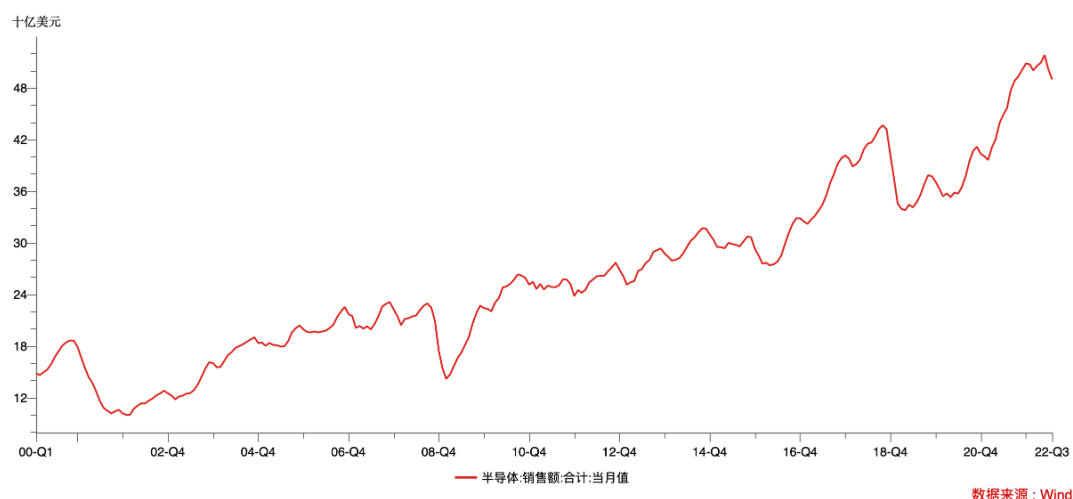
综上所述，发行人坚持“功率器件+功率 IC”的双轮驱动战略，按照研发项目对应的产品型号统计，发行人 MOSFET 在研项目数量与功率 IC 在研项目数量相接近。

### (3) 发行人 MOSFET 产品的经营环境是否发生不利变化

由上述可知，发行人申请 MOSFET 专利较少主要系考虑避免技术泄密；按照研发子项目对应的产品型号统计，MOSFET 与功率 IC 相关研发项目数量相接

近，因此发行人 MOSFET 专利数量、在研项目数量与 MOSFET 产品的经营环境无关。

从经营环境来看，2020 年下半年至 2022 年初，半导体行业景气度呈现持续上行趋势，下游需求旺盛，带动发行人 MOSFET 产品收入不断上升。2022 年二季度开始，受疫情、俄乌战争、通货膨胀等因素影响，消费电子市场需求低迷，发行人 MOSFET 产品主要应用领域在消费电子领域，因此 2022 年 1-6 月发行人 MOSFET 产品收入同比有所下滑。但是，从历史数据来看，半导体市场本身呈现周期性波动的特点。根据美国半导体产业协会（SIA）数据，2000 年以来全球半导体行业销售额如下：



由上图可知，2022 年上半年半导体市场面临新一轮周期性波动，但长期来看半导体市场规模整体仍呈现上升趋势。自创立之初，发行人始终坚持“功率器件+功率 IC”的双轮驱动战略，持续进行 MOSFET 产品领域的技术积累。发行人 MOSFET 产品布局已从平面 MOSFET 逐步拓展至沟槽型 MOSFET、超结 MOSFET 以及 SiC MOSFET 领域，未来 MOSFET 产品仍为发行人业绩的重要组成部分。

综上所述，2022 年二季度以来，发行人 MOSFET 产品的经营环境受消费电子市场下行的影响发生不利变化，存在一定周期性波动，长期来看，MOSFET 产品仍为发行人业绩的重要组成部分。

**（三）未将张海滨认定为核心技术人员的原因，张胜及发行人发明专利的发明人是否运用原任职单位的技术成果或职务发明，发行人是否存在技术来源方面的纠纷或潜在纠纷**

### **1、未将张海滨认定为核心技术人员的原因**

发行人对核心技术人员认定标准为：（1）主持和参与多项技术研发项目、形成多项专利并对研发工作作出重要贡献的人员；（2）拥有与发行人业务及发展战略相适应的工作经历、专业知识背景与研发能力的人员；（3）具备良好的组织管理能力，担任与研发相关的重要职务的人员。

根据张海滨填写的调查表，张海滨 2008 年毕业于郑州轻工业学院，本科学历，2015 年 3 月入职发行人，现任测试应用副经理，其主要负责应用方案开发，即处理设计后端的应用问题。其主持和参与技术研发项目的经验相对欠缺，目前已授权及尚在申请中的 68 项发明专利中，张海滨仅署名 8 项，且均不是第一发明人；在申请及授权的实用新型专利 43 项，张海滨仅署名 8 项，仅有 1 项为第一发明人，不符合核心技术人员认定标准；且按照发行人职级体系，其不属于与研发相关的重要职务的人员，亦不符合核心技术人员认定标准（3）。

张海滨出现在众多专利的发明人中的主要原因系其入职时间较早，且发行人成立之初研发团队人员不多，其帮助研发团队进行研发并作为发明人共同申请专利，但未承担重要研发工作，不是第一发明人。

综上所述，发行人未将张海滨认定为核心技术人员符合实际情况，具备合理性。

### **2、张胜及发行人发明专利的发明人是否运用原任职单位的技术成果或职务发明，发行人是否存在技术来源方面的纠纷或潜在纠纷**

**（1）张胜及发行人发明专利的发明人是否运用原任职单位的技术成果或职务发明**

经查验发行人现有发明专利的证书，发行人现有 17 项已授权发明专利，其发明人为：丁国华、罗寅、谭在超、张海滨、张胜、涂才根、陈朝勇、肖会明、薛金鑫（已离职），发行人律师对该等人员核查如下：



1) 对于丁国华、谭在超、张海滨、涂才根进行了访谈，了解其在前一任职单位负责的工作，以及其与前一任职单位是否存在竞业限制或保密约定；取得了其前一任职单位出具的相关证明，证明其在发行人处任职未运用其前任职单位的技术成果或职务发明，确认其在前一任职单位是否存在竞业限制或保密约定；其中：

①对于丁国华，详细核查参见本回复问题 2 之“一/（一）/4、是否存在侵犯第三方知识产权的风险”，丁国华不存在运用原任职单位的技术成果或职务发明的情形，其与前一任职单位曾签署有《保密协议书》，该协议书已随劳动关系的解除而终止，其与前一任职单位不存在任何有关竞业禁止的有效约定。因此，在结束劳动关系后，丁国华与其前一任职单位不存在竞业限制、保密或其他约定，在发行人处工作未违反其与前一任职单位的任何约定。

②对于谭在超、张海滨，详细核查参见本回复问题 2 之“一/（一）/4、是否存在侵犯第三方知识产权的风险”，二人不存在运用原任职单位的技术成果或职务发明的情形，二人自前一任职单位离职后，与前一任职单位不存在任何竞业限制约定与保密约定，在发行人处工作未违反二人与前一任职单位的任何约定。

④对于涂才根，相关情况如下：

姓名	在前一任职单位负责工作与在发行人处工作的差异	前一任职单位出具的说明
涂才根	在前一任职单位无锡硅动力主要负责 LED、手机充电器、适配器相关的 AC-DC 电源管理芯片的研发，相关产品主要应用于消费电子领域，而其在发行人处主要负责用于隔离式的 DC-DC 电源管理芯片的研发，相关产品主要应用于工业控制、高可靠领域。同时，其在无锡硅动力的研发工作主要采用反激拓扑结构，在发行人处的研发工作主要采用半桥、全桥拓扑结构。综上，涂才根在无锡硅动力及发行人处所负责研发的产品类型及其所采用拓扑结构均存在明显差异；且无锡硅动力与发行人主营业务与产品存在差异，因此涂才根在发行人处研发工作范围与其前一任职单位不重合	1、涂才根在本公司任职期间参与发明的相关知识产权及利用本公司物质条件完成的技术成果均归属本公司，其离职后已办理完毕交接手续；涂才根在硅动力任职期间及离职后，未与本公司签署竞业禁止协议； 2、截至本证明出具日，涂才根不存在违反与本公司的保密约定的情形，在锓威特任职并参与研发工作不存在侵犯硅动力知识产权的情形； 3、截至本证明出具日，本公司与涂才根、苏州锓威特半导体股份有限公司之间不存在相关诉讼、仲裁纠纷。

综上，涂才根不存在运用原任职单位的技术成果或职务发明的情形，涂才根

于前一任职单位离职时签署有《离职保密承诺书》，其与前一任职单位不存在竞业限制或其他特殊约定，在发行人处工作未违反其与前一任职单位的任何约定。

2) 对于罗寅，详见本回复问题 2 之“一/（一）/4、是否存在侵犯第三方知识产权的风险”，罗寅不存在运用原任职单位的技术成果或职务发明的情形，其自前一任职单位离职后，与前一任职单位不存在任何竞业限制约定与保密约定，在发行人处工作未违反其与前一任职单位的任何约定。

3) 对于张胜，保荐机构、发行人律师会同保荐机构向其前任职单位无锡中感微电子股份有限公司（以下简称“无锡中感微”）发送《确认函》，就张胜是否存在属于无锡中感微的职务发明情形进行询证，截至本回复出具日，尚未取得无锡中感微的回复。针对此问题，保荐机构、发行人律师进一步核查如下：

①检索无锡中感微官方网站及其于 2022 年 6 月 29 日公开披露的《招股说明书》，核查无锡中感微主营业务与发行人主营业务的差异：无锡中感微的主营业务为传感网 SoC 芯片的研发、设计与销售，发行人主营业务为功率器件和功率 IC 的设计、研发和销售，两家公司的主营业务、产品结构存在明显差异。

②检索张胜自无锡中感微离职后一年内在发行人处形成的发明创造，核查是否与其在无锡中感微的本职工作或无锡中感微分配的任务有关：经查验发行人的专利证书，张胜自无锡中感微离职后一年内在发行人处形成的发明创造有“一种多节锂电池电压检测及保护电路、一种 PD 设备的防浪涌电路、一种零温漂电流偏置电路”，前述专利均为其在发行人处进行高压、驱动类功率 IC 等产品研发过程中形成的专利；同时，经检索无锡中感微发明人含张胜的相关专利为“一种线性充电器、方法和电子设备”，该专利系低压、线性电源相关，与张胜在发行人处形成的前述 3 项专利应用领域不同且不存在技术相关性。因此，张胜自前一任职单位离职后一年内在发行人处形成的发明创造与其在前一任职单位承担的本职工作或者任务无关，不存在被认定为前一任职单位职务发明的情形。

③对张胜进行访谈，了解其在无锡中感微负责工作与在发行人处工作的差异：张胜在无锡中感微处主要负责用于蓝牙模块供电的电源管理芯片的设计，所形成产品主要应用于蓝牙耳机等消费电子领域；而其在发行人处主要负责半桥驱动、PWM 控制等功率 IC 的研发和设计，所形成产品主要应用于工业控制、高可靠

领域。因此，张胜在无锡中感微及发行人处所负责研发的产品类型及其应用领域均存在明显差异；并查询中国裁判文书网、中国审判流程信息公开网、中国执行信息公开网的公开信息及无锡中感微《招股说明书》，核查无锡中感微是否向张胜主张相应权利，是否与张胜及发行人存在纠纷；经核查，截至查询日，无锡中感微不存在主张张胜在发行人处发明的专利为其发明的情形，无锡中感微与张胜、发行人之间不存在因知识产权产生的纠纷。

④取得了张胜出具的《承诺函》，“本人在锴威特工作或参与研发的知识产权不涉及在原任职单位的职务发明，未侵犯原任职单位的任何知识产权；本人不存在技术、专利方面的纠纷或潜在纠纷”。

⑤经查验张胜与无锡中感微曾签署的《员工保密及不竞争协议》，张胜在受聘期及之后的任何时间均不得披露任何保密信息，在受聘期及受聘期终止后一年内，不得直接或间接从事相同业务并发生竞争。但该协议中并未约定竞业限制补偿金的金额。另经核查张胜自无锡中感微离职后的流水，无锡中感微未向其实际支付过竞业限制补偿金。

如上所述，张胜在无锡中感微及发行人处所负责研发的产品类型及其应用领域均存在明显差异，不属于从事相同业务并发生竞争的情形。

此外，根据《最高人民法院关于审理劳动争议案件适用法律若干问题的解释（四）》第八条规定，竞业限制补偿金系用人单位在劳动者履行竞业限制义务、限制自身就业权时给予的补偿，因此用人单位支付竞业限制补偿系劳动者履行竞业限制义务的重要要件，用人单位在与劳动者约定竞业禁止条款时应当同时约定给付劳动者相应的竞业限制经济补偿，并按照约定的金额和方式履行补偿义务。

《江苏省劳动合同条例》第二十八条规定，用人单位对处于竞业限制期限内的离职劳动者应当按月给予经济补偿。江苏省高级人民法院在《劳动争议案件审理指南（2010年）》、江苏省高级人民法院、江苏省劳动争议仲裁委员会在《关于审理劳动争议案件的指导意见》中均明确若用人单位与劳动者约定了竞业限制条款但未约定经济补偿的，该竞业限制条款对劳动者应不具有法律效力。

经访谈张胜，其自无锡中感微离职后，与无锡中感微不存在任何有效的竞业限制及保密约定，也未取得相应补偿。且张胜已出具承诺函，“本人遵守与原任

职单位间关于保密的相关约定，不存在因违反保密义务受到原任职单位任何追究的情况。本人入职锆威特未违反任何与本人有关的竞业限制及/或保密义务的协议、约定或规定。如因前述事项产生纠纷，由本人承担全部责任，给锆威特造成损失的，本人将全额赔偿。”

综上，张胜不存在运用原任职单位的技术成果或职务发明的情形，其虽与前一任职单位曾签有《员工保密及不竞争协议》，但其在发行人处工作未违反其与前一任职单位的任何约定。

4) 对于陈朝勇，保荐机构、发行人律师向其前任职单位上海艾为电子技术股份有限公司（以下简称“艾为电子”）发送《确认函》，就陈朝勇是否存在属于艾为电子的职务发明情形进行询证，截至本回复出具日，尚未取得艾为电子的回复。针对此问题，保荐机构、发行人律师进一步核查如下：

①检索艾为电子官方网站及其于 2021 年 8 月 10 日公开披露的《招股说明书》，核查艾为电子主营业务与发行人主营业务的差异：艾为电子是一家专注于高品质数模混合信号、模拟、射频的集成电路设计企业，主营业务为集成电路芯片研发和销售。主要产品包括音频功放芯片、电源管理芯片、射频前端芯片、马达驱动芯片等；发行人主营业务为功率半导体的设计、研发和销售，产品主要集中在高压、高功率密度应用领域；两家公司的主营业务、产品结构、产品应用领域等都存在明显差异。

②检索陈朝勇自艾为电子离职后一年内在发行人处形成的发明创造，核查是否与其在艾为电子的本职工作或艾为电子分配的任务有关：经查验发行人的专利证书，不存在陈朝勇自艾为电子离职后一年内在发行人处形成的发明创造，申请时间较为接近的有“一种低失调高增益强输出轨到轨运算放大器电路”，前述专利为其在发行人处进行应用于工业控制和高可靠领域的高功率密度电源模块 IC 研发过程中形成的专利；同时，经检索艾为电子发明人含陈朝勇的相关专利为“一种升压电路及电子设备、一种带隙基准电路及电子设备”，该等专利系陈朝勇在艾为电子参与研发的 DC-DC 芯片中的部分模块所用，该 DC-DC 芯片主要应用在智能手表、蓝牙耳机等低功耗产品中；陈朝勇在发行人处未参与过 DC-DC 相关芯片的研发，而是负责驱动类 IC 研发，主要应用于大功率的通信设备、电机驱动和电源保护类产品，因此，陈朝勇自前一任职单位离职后一年内在发行人处

形成的发明创造与其在前一任职单位承担的本职工作或者任务无关，不存在被认定为前一任职单位职务发明的情形。

③对陈朝勇进行访谈，了解其在艾为电子负责工作与在发行人处工作的差异，以及其与前一任职单位是否存在竞业限制或保密约定：陈朝勇在艾为电子处主要负责用于蓝牙模块供电的非隔离式 DC-DC 芯片的设计，应用于智能手表、蓝牙耳机等低功耗消费电子领域；其在发行人处主要负责电源管理 IC、栅极驱动类芯片的研发设计，主要应用于工业控制、高可靠领域。因此，陈朝勇在艾为电子及发行人处所负责研发的产品类型及其应用领域均存在明显差异。陈朝勇与艾为电子不存在竞业限制或保密约定；并查询中国裁判文书网、中国审判流程信息公开网、中国执行信息公开网的公开信息及艾为电子《招股说明书》，核查艾为电子是否向陈朝勇主张相应权利，是否与陈朝勇及发行人存在纠纷；经核查，截至本回复出具日，艾为电子不存在主张陈朝勇在发行人处发明的专利为其发明的情形，艾为电子与陈朝勇、发行人之间不存在因知识产权产生的纠纷。

④取得了陈朝勇出具的《承诺函》，“本人在锆威特工作或参与研发的知识产权不涉及在原任职单位的职务发明，未侵犯原任职单位的任何知识产权；本人不存在技术、专利方面的纠纷或潜在纠纷；本人在锆威特任职之前以及在锆威特任职期间，未与其他企业签署竞业限制/竞业禁止协议或含有竞业限制条款的劳动合同等文件；本人从原任职单位离职后未收到原任职单位支付的竞业限制补偿金，对原任职单位不负有竞业限制义务；本人未违反与原任职单位间的竞业限制义务；本人自原任职单位离职后，与其已不存在有效的与保密相关的约定，不存在因违反保密义务受到原任职单位任何追究的情况。本人入职锆威特未违反任何与本人有关的竞业限制及/或保密义务的协议、约定或规定”。

综上，陈朝勇不存在运用原任职单位的技术成果或职务发明的情形，其自前一任职单位离职后，与前一任职单位不存在任何竞业限制约定与保密约定，在发行人处工作未违反其与前一任职单位的任何约定。

5) 对于肖会明，根据肖会明填写的调查表并经保荐机构、发行人律师对其进行访谈，其于 2014 年 7 月-2016 年 12 月在中芯国际集成电路制造（上海）有限公司（以下简称“中芯国际”）任黄光工艺工程师，属于精细电路制造相关；2016 年 12 月离职后，待业准备考研，后转行进行设计相关工作。其于 2019 年 5

月入职发行人，在发行人处主要从事电源管理 IC、驱动类芯片的研发设计，与其在中芯国际处从事的制造工作不同，不存在可能归属于中芯国际职务发明或对中芯国际的专利以及非专利技术造成侵权的情形，中芯国际与肖会明、发行人之间不存在因知识产权产生的纠纷；中芯国际与肖会明不存在竞业限制及保密相关约定。

保荐机构、发行人律师亦取得了肖会明出具的确认函，“本人入职锆威特时，与全部前任职单位(包括但不限于中芯上海)不存在任何有效的竞业禁止、保密、对外投资限制或其他特殊约定，本人在锆威特从事相关工作未违反任何与本人有关的竞业限制及/或保密义务及/或对外投资限制的协议、约定或规定；本人在锆威特工作或参与研发的知识产权不涉及运用本人入职锆威特前全部任职单位的技术成果或职务发明的情形，未侵犯相关单位的任何技术成果、知识产权”。

综上，肖会明不存在运用原任职单位的技术成果或职务发明的情形，其自前一任职单位离职后，与前一任职单位不存在任何有效的竞业限制、保密约定，在发行人处工作未违反其与前一任职单位的任何约定。

6) 对于薛金鑫，因其早自 2017 年 9 月已从发行人处离职，彼时任版图设计工程师，主要负责版图设计工作，经保荐机构、发行人律师查验其入职发行人时提交的简历，其毕业后即进入发行人处工作，不存在前任职单位。保荐机构、发行人律师已取得其出具的确认函，“本人入职锆威特前，不存在任何前任职单位，不存在与其他单位有任何竞业限制及/或保密协议、约定或规定的情形”。

综上，薛金鑫入职锆威特前，不存在任何前任职单位。因此，不存在运用原任职单位的技术成果或职务发明的情形，不存在与前任职单位存在任何竞业限制、保密约定的情形。

## (2) 发行人是否存在技术来源方面的纠纷或潜在纠纷

如前所述，相关发明专利的发明人在发行人处工作不存在运用原任职单位的技术成果或职务发明的情形。经访谈发行人董事长及研发负责人，截至本回复出具日，发行人已获授权发明专利均为自主研发，权属清晰。

经查询中国裁判文书网、中国执行信息公开网、人民法院公告网、中国审判流程公开网等网站（查询日期：2022 年 11 月 18 日），截至查询日，发行人及其

子公司、发明专利的发明人均不存在因技术来源、知识产权等原因产生的纠纷。

综上所述，张胜及发行人发明专利的发明人不存在运用原任职单位的技术成果或职务发明的情形；除张胜与前一任职单位存在竞业限制及保密约定、涂才根与前一任职单位存在保密约定外，其余发明专利的发明人与其前一任职单位均不存在有效的竞业限制及保密约定；发明专利的全部发明人在发行人处任职未违反其与前一任职单位的竞业限制、保密约定；截至本回复出具日，发行人已获授权发明专利均为自主研发，权属清晰；截至查询日，发行人及其发明专利的发明人不存在技术来源方面的纠纷或潜在纠纷。

## 二、中介机构核查程序及意见

### （一）核查程序

1、查验发行人专利申请、授权相关资料，取得无锡市汇诚永信专利代理事务所（普通合伙）出具的发行人在审发明专利的《检索报告》以及江苏省工业和信息化厅出具的新产品新技术鉴定验收证书；

2、查阅《中华人民共和国专利法》、《中华人民共和国专利法实施细则》等专利相关法律法规，访谈发行人 MOSFET 相关发明专利申报的代理机构，了解专利审核要求及审核时间的相关规定；

3、通过智慧芽专利数据库（<https://analytics.zhihuiya.com>）查询同行业可比公司 MOSFET 技术相关的发明专利，分析同行业可比公司 MOSFET 技术相关的发明专利申报数量和时间分布；

4、查验发行人 MOSFET 相关专利的《权利要求书》及专利证书，核查发行人 MOSFET 相关专利是否由发行人及其全资子公司原始取得；

5、获取专利代理机构无锡市汇诚永信专利代理事务所（普通合伙）出具的《调查报告》，核查谭在超、罗寅、丁国华、张海滨、邹望杰、颜剑在发行人处作为发明人署名的发明专利申请与该等人员在前一任职单位作为发明人署名的发明专利申请是否存在技术关联性；

6、获取罗寅、谭在超、丁国华、张海滨、邹望杰、张胜、陈朝勇、肖会明、薛金鑫等人出具的《承诺函》；

7、访谈在职发明人丁国华、谭在超、张海滨、涂才根、邹望杰，获取其前一任职单位出具的相关证明；

8、访谈在职发明人罗寅、陈朝勇、张胜，通过其前一任职单位官网核查其前一任职单位主营业务与发行人主营业务的差异；检索自前一任职单位离职后一年内在发行人处形成的发明创造，核查是否与其在前一任职单位的本职工作或分配的任务有关；查询中国裁判文书网、中国审判流程信息公开网、中国执行信息公开网等公开信息，核查前一任职单位是否向上述人员主张相应权利，是否与上述人员及发行人存在纠纷；

9、对在职发明人肖会明进行访谈，核查其是否存在入职锆威特前侵犯相关单位技术成果、知识产权的情况；查验已离职发明人薛金鑫入职发行人时提交的简历并取得其出具的《确认函》；

10、访谈发行人研发负责人及西安电子科技大学微电子学院教授，核查发行人与西安电子科技大学微电子学院共有专利的权属和使用是否存在瑕疵、争议或潜在纠纷；

11、查询中国裁判文书网、中国执行信息公开网、人民法院公告网、中国审判流程公开网，核查发行人及其子公司专利发明人是否存在涉及职务发明纠纷、产权纠纷和劳动纠纷的情况；

12、访谈发行人研发负责人及张海滨，分析未将张海滨认定为核心技术人员的原因；

13、访谈发行人研发负责人，取得相关内控制度，了解发行人 MOSFET 产品相关核心技术及保护手段；

14、查阅同行业可比公司公开信息，了解同行业可比公司 MOSFET 技术保护手段。

## **（二）核查意见**

经核查，保荐机构、发行人律师认为：

1、发行人 MOSFET 产品技术满足新颖性、创造性要求，MOSFET 相关发明专利除 7 项尚处于正常审核外，不存在未获专利授权的情形；近年来同行业可



比公司 MOSFET 技术相关的发明专利数量显著下降，以重要工艺诀窍（Know-How）作为核心技术保护手段逐步成为业内共识；发行人通过自主研发形成了独具特色的 MOSFET 产品技术，并非成熟技术、通用技术，不存在侵犯第三方知识产权的风险；MOSFET 企业以技术秘密保护核心技术系行业惯例。

2、发行人成立当年申请并陆续取得授权的功率 IC 专利共 7 项，基于研发团队的前期技术积累，发行人功率 IC 相关业务于成立当年即开展；发行人成立当年即申请功率 IC 相关专利不存在侵犯第三方知识产权的情形，其相关专利发明人不存在竞业限制；MOSFET 系发行人主要收入来源但申请专利以功率 IC 为主的原因具备合理性，按照研发子项目对应的产品型号统计，发行人在研项目中 MOSFET 和功率 IC 相关研发项目数量相接近；2022 年二季度以来，发行人 MOSFET 产品的经营环境受消费电子市场下行的影响发生不利变化，存在一定周期性波动，长期来看 MOSFET 产品仍为发行人业绩的重要组成部分。

3、张海滨不符合发行人对核心技术人员的认定标准，因此未将其认定为核心技术人员；张胜及发行人发明专利的发明人未运用原任职单位的技术成果或职务发明，发行人不存在技术来源方面的纠纷或潜在纠纷。

### 问题 3. 关于实际控制人及发行人股东

根据首轮问询回复：（1）发行人实际控制人丁国华直接持股比例（持股 20.26%）与罗寅（持股 17.09%）接近，同时作为员工持股平台港晨芯的执行事务合伙人控制其 8.23%的表决权，但港晨芯的第一大出资人为罗寅，出资比例为 35.47%，丁国华作为第二大出资人出资比例为 20%，问询回复目前对港晨芯《合伙协议》内容及重大事项决策、运行机制的介绍较简单；（2）丁国华、罗寅、谭在超与陈锴、倪芬琴之间存在较多借还款的资金往来，问询回复第 1 题对丁国华一致行动人所控制企业开展情况的核查结论不清晰，表述为“罗寅及其夫妻双方直系亲属、陈锴及其夫妻双方直系亲属、港鹰实业所控制企业与发行人及其子公司均不从事相同或类似业务”；（3）甘化科工为实现与发行人在高可靠领域的产业协同入股发行人并成为第二大股东，甘化科工入股后其 3 家子公司升华电源、德芯源、甘华电源与发行人存在业务往来，目前主要系委托研发，采

购金额较小，预计未来关联交易将持续增加，入股前甘化科工及其关联方与发行人不存在业务和资金往来。

请发行人说明：（1）结合港晨芯《合伙协议》的主要内容、执行事务合伙人的更换机制及变动情况、重大事项的决策机制及运行情况等，分析丁国华能否控制港晨芯，发行人的控制权是否清晰、稳定；（2）上述借款的具体情况，包括借款依据、借款时间及用途，丁国华、罗寅、陈锴、港鹰实业及其上层出资人、员工持股平台层面出资发行人的资金来源，是否存在股份代持；（3）甘化科工选择发行人进行产业协同的背景，发行人获取高可靠领域客户的主要途径和具体过程，与甘化科工及其子公司是否存在客户重叠，甘化科工是否为发行人开展高可靠领域业务提供相应帮助，是否存在其他特殊利益安排，并对未来可能持续增加的关联交易进行风险揭示。

请保荐机构、发行人律师对上述事项及首轮问询第 1 题的上述内容进行核查并发表明确意见。

回复：

#### 一、发行人说明

（一）结合港晨芯《合伙协议》的主要内容、执行事务合伙人的更换机制及变动情况、重大事项的决策机制及运行情况等，分析丁国华能否控制港晨芯，发行人的控制权是否清晰、稳定

1、港晨芯《合伙协议》的主要内容、执行事务合伙人的更换机制及变动情况、重大事项的决策机制及运行情况等

（1）港晨芯《合伙协议》的主要内容

《苏州港晨芯企业管理合伙企业（有限合伙）有限合伙协议》（以下简称“港晨芯《合伙协议》”）的主要内容如下：

序号	具体条款	具体内容
1	2.7 普通合伙人的权限	全体合伙人一致同意，普通合伙人拥有如下职权： （1）决定、执行有限合伙的投资及其他业务； （2）管理、维持和处分有限合伙的资产，包括但不限于投资性资产、非投资性资产等； （3）聘用专业人士、中介及顾问机构对有限合伙提供服务； （4）按照本协议约定批准有限合伙人转让有限合伙权益；

序号	具体条款	具体内容
		<p>(5) 决定新合伙人入伙及现有合伙人退伙；</p> <p>(6) 为有限合伙的利益决定提起诉讼或应诉，进行仲裁；争议对方进行妥协、和解等，以解决有限合伙与第三方的争议；采取所有可能的行动以保障有限合伙的财产安全，减少因有限合伙的业务活动而对有限合伙人、普通合伙人及其财产可能带来的风险；</p> <p>(7) 本合伙协议中约定的其他权限或者全体合伙人会议决定授予普通合伙人的其他权限。</p>
2	4.1 执行事务合伙人	全体合伙人一致同意普通合伙人丁国华为有限合伙的执行事务合伙人。
3	4.2 执行合伙事务	<p>(1) 执行事务合伙人对外代表合伙企业，执行合伙事务；</p> <p>(2) 有限合伙的执行事务合伙人在执行合伙事务时，对合伙企业的财产负有保值、增值的义务；</p> <p>(3) 执行事务合伙人有权以有限合伙的名义，在其自主判断为必须、必要、有利或方便的情况下，为有限合伙缔结合同及达成其他约定、承诺，管理及处分有限合伙之财产，以实现有限合伙之经营宗旨和目的；</p> <p>(4) 执行事务合伙人可根据需要将有限合伙事务委托他人执行。</p>
4	4.3 执行事务合伙人 之行为对有限合伙的 约束力	执行事务合伙人及其委派的代表为执行合伙事务所作的全部行为，包括与任何第三人进行业务合作及就有关事项进行交涉，均对有限合伙具有约束力。
5	4.8 普通合伙人退伙	<p>(1) 普通合伙人在此承诺，在有限合伙按照本协议约定解散或清算之前，不要求退伙；其自身亦不会采取任何行动主动解散或终止有限合伙。经全体合伙人一致同意的情形除外；</p> <p>(2) 普通合伙人发生下列情形时，当然退伙：(a) 死亡或者被依法宣告死亡；(b) 个人丧失偿债能力；(c) 被依法认定为无民事行为能力人或者限制民事行为能力人；(d) 持有的全部有限合伙权益被法院强制执行；(e) 发生根据《合伙企业法》适用于普通合伙人的规定被视为当然退伙的其他情形；</p> <p>(3) 普通合伙人依上述约定当然退伙时，若将导致有限合伙不符合法定设立条件的，则除非有限合伙立即接纳了新的普通合伙人，否则有限合伙进入清算程序。</p>
6	4.9	普通合伙人仅在其他有限合伙人转为普通合伙人或新进合伙人为普通合伙人时方可转为有限合伙人。
7	5.2 不得执行合伙事务	<p>(1) 有限合伙人不得执行有限合伙事务，不得对外代表有限合伙。任何有限合伙人均不得参与管理或控制有限合伙的投资业务及其他以有限合伙名义进行的活动、交易和业务，或代表有限合伙签署文件，或从事其他对有限合伙形成约束的行为；</p> <p>(2) 有限合伙人行使本协议规定的任何权利均不应被视为构成有限合伙人参与管理或控制有限合伙的投资或其他活动，从而引致有限合伙人被认定为根据法律或其他规定需要对有限合伙之债务承担连带责任的普通合伙人。</p>
8	5.4	非经普通合伙人同意，有限合伙人不得转为普通合伙人。
9	6.4 表决方式	除本协议另有约定或《合伙企业法》规定需要全体合伙人一致同意的事项外，合伙人会议审议的事项由普通合伙人同意即可通过。

序号	具体条款	具体内容
10	6.5 特别决议	下列事项需经全体合伙人一致同意： (1) 实质性修订本协议； (2) 以合伙企业名义为他人提供担保。
11	10.2 普通合伙人权益转让	(1) 普通合伙人可以根据需要将其持有的部分有限合伙权益转让给有限合伙人或其他第三方，但是，普通合伙人的权益转让不得导致其丧失普通合伙人地位，除非至少有一方受让方愿意成为普通合伙人； (2) 普通合伙人转让给第三方的，应同时同意该第三方入伙。
12	13.3 修改协议	本协议修改时，当修改内容为本协议规定的需要有限合伙人同意事项之相关内容时，经符合约定数量的合伙人出具同意的书面文件后可进行修订；其他内容普通合伙人可独立决定进行修改。

### (2) 执行事务合伙人的更换机制及变动情况

如前所述，根据港晨芯《合伙协议》，全体合伙人一致同意普通合伙人丁国华为港晨芯的执行事务合伙人，非经普通合伙人同意，有限合伙人不得转为普通合伙人。经查验港晨芯的企业登记资料，自港晨芯设立至今，丁国华一直为港晨芯唯一的普通合伙人、执行事务合伙人，未发生任何变动。

### (3) 重大事项的决策机制及运行情况

根据港晨芯《合伙协议》，丁国华作为普通合伙人及执行事务合伙人，有权自行决定及执行有限合伙的投资及其他业务、管理及处分有限合伙的资产、批准有限合伙人转让相关权益、决定新合伙人入伙及现有合伙人退伙等重大事宜，能够对外代表合伙企业；而有限合伙人不得执行合伙事务，不得对外代表合伙企业。经查验发行人“三会”会议文件，自港晨芯成为发行人股东后，发行人历次股东大会均由执行事务合伙人丁国华代表港晨芯出席会议并由丁国华按其意见投票表决，未出现有限合伙人对此存在异议的情形。

## 2、丁国华能够控制港晨芯，发行人的控制权清晰、稳定

丁国华能够控制港晨芯，发行人的控制权清晰、稳定，具体分析如下：

### (1) 关于合伙事务的决策与执行

丁国华作为港晨芯的普通合伙人、执行事务合伙人，有权对外代表港晨芯，执行合伙事务，以港晨芯的名义缔结合同，决定、执行港晨芯的投资及其他业务、管理、维持和处分港晨芯的资产、批准有限合伙人转让相关权益、决定新合伙人入伙及现有合伙人退伙等重大事宜。除实质性修订港晨芯《合伙协议》及以合伙

企业名义为他人提供担保需全体合伙人同意外，合伙人会议审议的其他事项由普通合伙人丁国华同意即可通过。

港晨芯的第一大出资人为罗寅，出资比例为 35.47%，但其作为有限合伙人，根据《合伙协议》，其均不得执行合伙事务、不得对外代表港晨芯、不得参与管理或控制港晨芯的投资业务及其他以港晨芯名义进行的活动、交易和业务。罗寅在港晨芯出资比例较高的原因系：港晨芯设立之初，罗寅于港晨芯初始设立时出资 600 万元获得 60% 合伙份额，其中 35% 为对罗寅的实际激励份额，系发行人根据罗寅的岗位级别、工龄并考虑其作为最初创始人，对发行人早期发展具有较大贡献确定；另外 25% 拟预留用作后续员工股权激励。经过两轮员工股权激励，25% 的预留激励份额中剩余 0.47% 不再继续预留，由罗寅实际持有。至此，罗寅持有港晨芯的合伙份额为 35.47%，均为其真实持有，不存在预留激励份额、代持等情形。

根据发行人“三会”会议文件，自港晨芯成为发行人股东后，发行人历次股东大会均由普通合伙人、执行事务合伙人丁国华代表港晨芯出席会议并由丁国华按其意见投票表决。

### （2）关于普通合伙人、执行事务合伙人的更换

根据港晨芯《合伙协议》的约定，丁国华为唯一普通合伙人及执行事务合伙人，普通合伙人仅在其他有限合伙人转为普通合伙人或新进合伙人为普通合伙人时方可转为有限合伙人，而未经普通合伙人同意，有限合伙人不得转为普通合伙人，且仅普通合伙人有权决定新合伙人入伙。因此，在未经丁国华同意的情况下，其他人无法通过入伙及转换合伙人的方式代替丁国华成为普通合伙人。

此外，更换港晨芯的普通合伙人或执行事务合伙人将涉及实质性修订港晨芯《合伙协议》，根据港晨芯《合伙协议》还需经包括丁国华在内的全体合伙人一致同意。

综上，丁国华对于港晨芯普通合伙人、执行事务合伙人的更换具有决定权，上述相关约定进一步保证了丁国华对港晨芯控制权的稳定。

### （3）发行人的控制权稳定

丁国华作为港晨芯的普通合伙人、执行事务合伙人，对外代表港晨芯，执行

合伙事务,有权决定、执行港晨芯相关重大事宜,能够实现对港晨芯稳定的控制,进而通过港晨芯稳定控制发行人 8.23%的表决权。

最近两年,丁国华一直为发行人可实际支配表决权最高的股东,能够通过其直接及间接控制的表决权对发行人股东大会决议产生重大影响;自发行人设立至 2021 年 9 月,发行人董事会共有 7 名董事,除 2-3 名为外部投资者提名的董事外,其余董事均由丁国华提名。2021 年 9 月,发行人增聘独立董事并将董事会人数调整至 9 名,其中 2 名为外部投资者提名的董事,其余董事均由丁国华提名;因此,丁国华能够通过提名大多数董事对发行人董事会决议和高级管理人员的任免产生实质影响,从而对发行人的发展战略、经营方针、重大决策施加重大影响,对发行人的日常经营决策具有控制力;发行人其余股东均认可丁国华实际控制人地位且出具了不谋求实际控制人地位的承诺函。因此,丁国华能够通过前述方式实现对发行人稳定的控制。

综上所述,丁国华作为港晨芯的普通合伙人、执行事务合伙人有权决定、执行港晨芯相关重大事宜,对于港晨芯普通合伙人、执行事务合伙人的更换具有决定权,能够控制港晨芯,发行人的控制权清晰、稳定。

(二) 上述借款的具体情况,包括借款依据、借款时间及用途,丁国华、罗寅、陈锴、港鹰实业及其上层出资人、员工持股平台层面出资发行人的资金来源,是否存在股份代持

### 1、上述借款的具体情况

#### (1) 丁国华与陈锴、倪芬琴之间的借款情况

根据丁国华与陈锴、倪芬琴签署的借据、借款协议及相关银行流水、支付凭证,并经保荐机构、发行人律师访谈丁国华、陈锴、倪芬琴,丁国华与陈锴、倪芬琴之间的借款情况具体如下:

单位:万元

序号	出借人	借款人	借款时间	借款金额	用途	还款金额	还款时间	还款资金来源
1	倪芬琴	丁国华	2018.05	55.60	用于支付 2016 年受让锴威特股权转让款	55.60	2021.11	2018 年 10 月转让无锡源生高科技投资有限责任公司(以下简称“源生高科”)股

序号	出借人	借款人	借款时间	借款金额	用途	还款金额	还款时间	还款资金来源
								权所得合计约500万元转让款
2	陈 锴	丁国华	2018.05	105.00	用于支付 2016 年受让锴威特股权转让款	305.00	2021.11	2021 年 9 月转让发行人股份所得 500 万元转让款
	陈 锴	丁国华	2020.11	200.00	用于向持股平台港晨芯出资			
合计				<b>360.60</b>	/	<b>360.60</b>	/	/

经查验相关借据、银行流水、支付凭证，并经保荐机构、发行人律师访谈倪芬琴、丁国华，倪芬琴向丁国华提供的借款的用途为支付丁国华 2016 年受让锴威特有限股权转让款，出借人倪芬琴知悉该笔借款的用途，其不会就此向丁国华及其所持发行人股权主张任何权利，双方不存在任何争议、纠纷或潜在争议、纠纷，且全部借款已于 2021 年 11 月归还完毕，还款资金系来源于丁国华 2018 年 10 月转让源生高科股权所得款项。

经查验相关借据、借款协议、银行流水、支付凭证，并经保荐机构、发行人律师访谈陈锴、丁国华，陈锴向丁国华提供的 105 万元借款的用途为支付丁国华 2016 年受让锴威特有限股权转让款；陈锴向丁国华提供的 200 万元借款的用途为丁国华向持股平台港晨芯缴纳出资。出借人陈锴知悉前述借款的用途，其不会就此向丁国华及其所持发行人股权、港晨芯合伙份额主张任何权利，双方不存在任何争议、纠纷或潜在争议、纠纷，且全部借款已于 2021 年 11 月归还完毕，还款资金系来源于丁国华 2021 年 9 月转让发行人股份所得款项。

## (2) 罗寅与陈锴、倪芬琴之间的借款情况

根据罗寅与陈锴、倪芬琴签署的借据、借款协议及相关银行流水、支付凭证，并经保荐机构、发行人律师访谈罗寅、陈锴、倪芬琴，罗寅与陈锴、倪芬琴之间的借款情况具体如下：

单位：万元

序号	出借人	借款人	借款时间	借款金额	用途	还款金额	还款时间	还款资金来源
1	倪芬琴	罗 寅	2015.02	20.00	用于向发行人出资	38.00	2019.01	所取得合计约 78 万元发行人分红款
			2015.04	70.00		20.00	2020.01	
			2015.05	10.00		92.00	2021.11	2021 年 9 月转让发行人股份所得 1,200 万元转让款

序号	出借人	借款人	借款时间	借款金额	用途	还款金额	还款时间	还款资金来源
			2016.07	50.00		/	/	/
2	陈 锴	罗 寅	2020.11	600.00	用于向持股平台港晨芯出资	100.00	2021.03	2021年3月转让港晨芯合伙份额所得合计约99万元转让款及家庭积累自有资金
						65.00	2021.03	2021年3月转让港晨芯合伙份额所得合计约94万元转让款
						435.00	2021.11	2021年9月转让发行人股份所得1,200万元转让款
合计				<b>750.00</b>	/	<b>750.00</b>	/	/

经查验相关借据、银行流水、支付凭证，并经保荐机构、发行人律师访谈倪芬琴、罗寅，倪芬琴向罗寅提供的上述借款的用途为用于罗寅向发行人缴纳出资，出借人倪芬琴知悉该笔借款的用途，其不会就此向罗寅及其所持发行人股权主张任何权利，双方不存在任何争议、纠纷或潜在争议、纠纷，且全部借款已归还完毕，还款资金系来源于发行人分红款及罗寅2021年9月转让发行人股份所得款项。

经查验相关借款协议、银行流水、支付凭证，并经保荐机构、发行人律师访谈陈锴、罗寅，陈锴向罗寅提供的600万元借款的用途为罗寅向持股平台港晨芯缴纳出资。出借人陈锴知悉该笔借款的用途，其不会就此向罗寅及其所持发行人股权、港晨芯合伙份额主张任何权利，双方不存在任何争议、纠纷或潜在争议、纠纷，且全部借款已归还完毕，还款资金系来源于2021年3月转让港晨芯合伙份额所得款项、2021年9月转让发行人股份所得款项及家庭积累自有资金。

### (3) 谭在超与陈锴之间的借款情况

根据谭在超与陈锴签署的借款协议及相关银行流水、支付凭证，并经保荐机构、发行人律师访谈谭在超、陈锴，谭在超与陈锴之间的借款情况具体如下：

单位：万元

序号	出借人	借款人	借款时间	借款金额	用途	还款金额	还款时间	还款资金来源
1	陈 锴	谭在超	2020.11	200.00	用于向持股平台港晨芯出资	10.00	2021.12	工资及个人、家庭积累等自有资金



序号	出借人	借款人	借款时间	借款金额	用途	还款金额	还款时间	还款资金来源
合计				200.00	/	10.00	/	/

经查验相关借款协议、银行流水、支付凭证，并经保荐机构、发行人律师访谈陈锴、谭在超，陈锴向谭在超提供的 200 万元借款的用途为谭在超向持股平台港晨芯缴纳出资。出借人陈锴知悉该笔借款的用途，其不会就此向谭在超及其所间接持有的发行人股权、直接持有的港晨芯合伙份额主张任何权利，双方不存在任何争议、纠纷或潜在争议、纠纷，且谭在超按借款协议的约定如期向陈锴还款，还款资金系来源于谭在超工资及个人、家庭积累等自有资金。

## 2、丁国华、罗寅、陈锴、港鹰实业及其上层出资人、员工持股平台层面出资发行人的资金来源，是否存在股份代持

(1) 丁国华、罗寅、陈锴、港鹰实业及其上层出资人出资发行人的资金来源，是否存在股份代持

根据发行人的公司登记资料、验资报告，并经查验相关借据、借款协议、股权转让协议、支付凭证、银行流水、访谈相关人员，丁国华、罗寅、陈锴、港鹰实业及其上层出资人出资发行人的资金来源情况如下：

序号	股东姓名/名称	出资额（万元）	出资/支付股权转让款时间	资金来源
1	丁国华	105.00	2018.05	个人积累自有资金 10 万元，其余为自筹资金，自筹资金已使用 2018 年 10 月转让源生高科股权所得合计约 500 万元转让款及 2021 年 9 月转让发行人股份所得 500 万元转让款归还完毕
		65.60	2018.05	
2	罗寅	20.00	2015.02	自筹资金，已使用其所取得合计约 78 万元发行人分红款及 2021 年 9 月转让发行人股份所得 1,200 万元转让款归还完毕
		20.00	2015.03	
		50.00	2015.04	
		10.00	2015.05	
		50.00	2016.02	
3	陈锴	100.00	2015.12	工资及家庭成员积累等自有资金
		45.00	2016.02	
4	港鹰实业	100.00	2015.08	业务收入等自有资金

1) 关于丁国华对发行人的出资情况：经查验相关股权转让协议、支付凭证，

2016年12月，陈国祥、陈锴分别将其持有的已完成实缴的发行人105万元注册资本（对应21%股权）、65.6万元注册资本（对应13.12%股权）以105万元、65.6万元的价格转让给丁国华。经查验相关支付凭证、银行流水，并经保荐机构、发行人律师访谈丁国华、陈锴、倪芬琴，丁国华受让该等发行人股权所支付的款项来源于其个人积累自有资金10万元及自筹资金160.6万元，该等自筹资金系来源于陈锴、倪芬琴对其的借款。其中，丁国华向陈锴借款105万元，向倪芬琴借款55.6万元，相关资金来源合法合规，各方对借款事宜均不存在争议或纠纷，且全部借款已于2021年11月归还完毕，还款资金系来源于丁国华2018年10月转让源生高科股权所得款项及2021年9月转让发行人股份所得款项。丁国华所持有的发行人股权不存在委托持股或其他特殊利益安排。

2) 关于罗寅对发行人的出资情况：经查验相关支付凭证、银行流水，并经保荐机构、发行人律师访谈罗寅、倪芬琴，罗寅向发行人出资的款项均为自筹资金，系来源于倪芬琴向其提供的合计150万元的借款，相关资金来源合法合规，双方对该等借款事宜不存在争议或纠纷，且截至2021年11月全部借款已归还完毕，还款资金系来源于发行人分红款及罗寅2021年9月转让发行人股份所得款项。罗寅所持有的发行人股权不存在委托持股或其他特殊利益安排。

3) 关于陈锴对发行人的出资情况：经查验相关支付凭证、银行流水，并经保荐机构、发行人律师访谈陈锴，陈锴向发行人出资的款项系全部来源于其工资及家庭成员积累等自有资金，相关资金来源合法合规。陈锴所持有的发行人股权不存在委托持股或其他特殊利益安排。

4) 关于港鹰实业对发行人的出资情况：经查验港鹰实业的公司登记资料、截至2014年12月31日的财务报表、相关银行流水、支付凭证，并经保荐机构、发行人律师访谈港鹰实业法定代表人、执行董事、总经理倪芬琴，确认港鹰实业向发行人出资的款项系全部来源于港鹰实业自身的业务收入，该等款项均为港鹰实业的自有资金，相关资金来源合法合规。港鹰实业所持有的发行人股权不存在委托持股或其他特殊利益安排。

综上，丁国华、罗寅、陈锴、港鹰实业及其上层出资人出资发行人的资金来源于其自有和/或自筹资金，资金来源合法合规，不存在股份代持情形。

(2) 员工持股平台层面出资发行人的资金来源，是否存在股份代持

根据港晨芯的企业登记资料、《苏州港晨芯企业管理合伙企业（有限合伙）合伙份额转让协议书》、相关借款协议、支付凭证，并经保荐机构、发行人律师访谈港晨芯全部合伙人、查验有关银行流水，员工持股平台层面出资发行人的资金来源情况如下：

序号	出资人姓名	出资额 (万元)	出资/支付合伙份 额转让款时间	资金来源
1	丁国华	200.0000	2020.11	自筹资金，已归还完毕
2	罗寅	354.7025	2020.11	自筹资金，已归还完毕
3	谭在超	200.0000	2020.11	自筹资金，按协议约定如期还款中，还款资金系来源于其工资及个人、家庭积累等自有资金
4	张辉	59.3994	2021.3	自筹资金，按协议约定如期还款中，还款资金系来源于其工资、个人积累等自有资金
5	叶昆	54.9995	2021.3	自筹资金，按协议约定如期还款中，还款资金系来源于其工资及个人、家庭积累等自有资金
6	李云涛	6.5999	2021.3	工资及个人、家庭积累等自有资金及自筹资金，自筹资金已归还完毕
			2021.12	
7	江海波	4.3999	2021.3	工资及个人积累等自有资金及自筹资金，自筹资金已归还完毕
			2021.12	
8	张胜	17.5998	2021.3	工资及个人积累等自有资金
			2021.12	
9	张瑰艳	13.1999	2021.3	工资及个人积累等自有资金
			2021.12	
10	朱国夫	10.9999	2021.3	工资及个人积累等自有资金
11	徐进	10.9999	2021.3	工资及个人、家庭积累等自有资金
			2021.12	
12	张丽莎	8.7999	2021.3	工资及个人、家庭积累等自有资金
13	黄琦	7.6999	2021.3	工资及个人积累等自有资金
			2021.12	
14	涂才根	6.5999	2021.3	工资及个人积累等自有资金
			2021.12	
15	邹望杰	4.3999	2021.3	工资及个人、家庭积累等自有资金
16	刘娟娟	4.3999	2021.3	工资及个人、家庭积累等自有资金

序号	出资人姓名	出资额 (万元)	出资/支付合伙份 额转让款时间	资金来源
			2021.12	
17	尹清秀	4.3999	2021.3	工资及个人积累等自有资金
			2021.12	
18	张海滨	4.3999	2021.3	工资及个人积累等自有资金
			2021.12	
19	邵新慧	2.2000	2021.3	工资及个人积累等自有资金
20	冯 洁	2.2000	2021.3	工资及个人积累等自有资金
21	袁妤婷	2.2000	2021.3	工资及个人积累等自有资金
22	黄怀宙	2.2000	2021.3	工资及个人、家庭积累等自有资金
23	胥兰兰	2.2000	2021.3	工资及个人积累等自有资金
24	史 珺	2.2000	2021.3	工资及个人、家庭积累等自有资金
25	陈朝勇	2.2000	2021.12	工资及个人、家庭积累等自有资金
26	肖会明	2.2000	2021.12	工资及个人积累等自有资金
27	盛康康	2.2000	2021.12	工资及个人积累等自有资金
28	赵 越	2.2000	2021.12	工资及个人积累等自有资金
29	张 超	2.2000	2021.12	工资及个人积累等自有资金
30	钱文彬	2.2000	2021.12	工资及个人、家庭积累等自有资金

1) 关于上表序号 1 所列丁国华对港晨芯的出资情况：根据保荐机构、发行人律师对丁国华及陈锴的访谈并经查验相关支付凭证、银行流水、借款协议，丁国华向港晨芯出资的款项为自筹资金，系全部来源于陈锴向其提供的借款。该笔借款丁国华已使用 2021 年 9 月其转让发行人股份所得款项归还完毕，双方确认对该借款事宜不存在争议或纠纷，不存在委托持股或其他特殊利益安排。

2) 关于上表序号 2 所列罗寅对港晨芯的出资情况：根据保荐机构、发行人律师对罗寅及陈锴的访谈并经查验相关支付凭证、银行流水、借款协议，罗寅于 2020 年 11 月 13 日向港晨芯出资 600 万元（经两次股权激励转让后现持有港晨芯 354.7025 万元出资额），该等出资款为自筹资金，系全部来源于陈锴向其提供的借款。该笔借款罗寅已使用其 2021 年 3 月转让港晨芯合伙份额所得款项、2021 年 9 月转让发行人股份所得款项及家庭积累自有资金归还完毕，双方确认对该借款事宜不存在争议或纠纷，不存在委托持股或其他特殊利益安排。

3) 关于上表序号 3 所列谭在超对港晨芯的出资情况：根据保荐机构、发行

人律师对谭在超及陈锴的访谈并经验相关支付凭证、银行流水、借款协议，谭在超向港晨芯出资的款项为自筹资金，系全部来源于陈锴向其提供的借款。截至本回复出具日，谭在超按借款协议的约定如期向陈锴还款，还款资金系来源于其工资及个人、家庭积累等自有资金，双方确认对该借款事宜不存在争议或纠纷，不存在委托持股或其他特殊利益安排。

4) 关于上表序号 4 所列张辉对港晨芯的出资情况：2020 年 12 月 25 日，张辉与罗寅签署《苏州港晨芯企业管理合伙企业(有限合伙)合伙份额转让协议书》，同意罗寅将其所持有的港晨芯 5.94% 的合伙份额（对应 593,994.06 元出资额）以 593,994.06 元转让给张辉。根据保荐机构、发行人律师对张辉及陈锴的访谈并经验相关支付凭证、银行流水、借款协议，张辉受让前述港晨芯合伙份额所支付的款项为自筹资金，系全部来源于陈锴对其的借款。截至本回复出具日，张辉按借款协议的约定如期向陈锴还款，还款资金系来源于其工资、个人积累等自有资金，双方确认对该借款事宜不存在争议或纠纷，不存在委托持股或其他特殊利益安排。

5) 关于上表序号 5 所列叶昆对港晨芯的出资情况：2020 年 12 月 25 日，叶昆与罗寅签署《苏州港晨芯企业管理合伙企业(有限合伙)合伙份额转让协议书》，同意罗寅将其所持有的港晨芯 5.50% 的合伙份额（对应 549,994.50 元出资额）以 549,994.50 元转让给叶昆。根据保荐机构、发行人律师对叶昆及陈锴的访谈并经验相关支付凭证、银行流水、借款协议，叶昆受让该等合伙份额所支付的款项为自筹资金，系来源于陈锴对其的借款。截至本回复出具日，叶昆按借款协议的约定如期向陈锴还款，还款资金系来源于其工资及个人、家庭积累等自有资金，双方确认对该借款事宜不存在争议或纠纷，不存在委托持股或其他特殊利益安排。

6) 关于上表序号 6 所列李云涛对港晨芯的出资情况：经验相关银行流水，并经保荐机构、发行人律师访谈李云涛，2021 年 3 月 11 日，李云涛因需资金周转而向港晨芯合伙人张海滨借款 2.40 万元，并已于当月归还完毕。

7) 关于上表序号 7 所列江海波对港晨芯的出资情况：经验相关借款合同、还款账单，2021 年 12 月，江海波向招商银行股份有限公司贷款 5 万元，并已于 2022 年 2 月归还完毕。

除上述 7 人外，员工持股平台层面其他出资人的资金来源均为个人和/或家庭积累的自有资金，不存在自筹情形。

经查验员工持股平台各合伙人填写的调查表、出具的《股东信息披露专项承诺》，员工持股平台的合伙企业份额均由各合伙人真实持有，不存在委托持股或其他特殊利益安排。

综上，员工持股平台合伙人间接向发行人出资的资金来源于其自有和/或自筹资金，资金来源合法合规，不存在股份代持。

综上所述，丁国华、罗寅、陈锴、港鹰实业及其上层出资人、员工持股平台层面出资发行人的资金来源为自有和/或自筹资金，资金来源合法合规，不存在股份代持情形。

**（三）甘化科工选择发行人进行产业协同的背景，发行人获取高可靠领域客户的主要途径和具体过程，与甘化科工及其子公司是否存在客户重叠，甘化科工是否为发行人开展高可靠领域业务提供相应帮助，是否存在其他特殊利益安排，并对未来可能持续增加的关联交易进行风险揭示**

### **1、甘化科工选择发行人进行产业协同的背景**

甘化科工于 2018 年完成收购沈阳含能金属材料制造有限公司控股权以及升华电源 100% 股权后，主营业务新增高可靠领域业务板块，高可靠、高功率密度的电源模块成为其主要产品之一。近年来国际贸易摩擦不断，尤其是随着中美贸易摩擦的加剧，国产化替代成为高可靠领域的迫切需求，甘化科工对高可靠领域功率半导体产品及相关设计研发服务具有较高的需求。

发行人在功率半导体领域拥有较强的研发能力，针对高可靠领域开发的多项功率 IC 及功率器件已得到公司 A-1、公司 E、公司 A-2 等业内知名单位的认可。甘化科工对发行人的产品进行验证后，认可发行人产品质量与性能，同时发行人在业务合作中响应及时，能够对开发过程中的问题进行快速定位并加以解决，可以较好地配合甘化科工推动项目进程。

综上所述，甘化科工选择发行人进行产业协同系基于其自身商业需求以及发行人的综合服务能力，具备合理性。

## 2、发行人获取高可靠领域客户的主要途径和具体过程

报告期内，发行人积极响应国家发展战略，把握国产化替代的机遇，坚持“自主创芯，助力核心芯片国产化”的发展定位，通过自主开发、客户介绍、承担科研项目和参与行业会议/论坛/展会等多种方式积极进行高可靠领域客户开拓，具体开拓途径如下：

主要途径	具体方式
自主开发	发行人销售人员主动通过上门拜访、电话沟通等多种途径向目标客户进行推介，获取客户订单
客户主动上门	客户通过上下游引荐、网络查询、朋友介绍等渠道了解到发行人产品和技术实力，主动上门拜访发行人，寻求合作机会
客户介绍	发行人经过多年的发展，凭借自身技术实力与高性能的产品，积累了较丰富的客户群体，行业内品牌、口碑的传颂，带动客户之间相互引荐与介绍
承担科研项目	发行人积极进行各类科研项目和各类科技奖项的申报，在项目执行过程中接触行业内的潜在客户并通过科研项目展现自身的技术实力，获取业务机会
参与行业会议/论坛/展会	发行人积极参与半导体行业的专业会议、论坛、展会（如第三代半导体发展论坛、中国电子信息博览会等），结识下游各个领域的潜在客户，获取业务机会

发行人针对高可靠领域市场已建立独立的销售团队，拥有独立拓展市场和客户服务的能力，与主要客户建立了长期稳定的合作关系。

报告期各期，五名主要高可靠领域客户占发行人高可靠领域收入的比例分别为 93.77%、92.63%、84.47%和 90.74%，发行人获取相关客户的具体过程如下：

序号	客户		开始合作时间	具体过程
1	公司 A-1 及其同一控制企业	公司 A-1	2016 年度	发行人管理层了解到公司 A-1 存在国产化替代的需求，主动上门拜访提出为对方开发相关产品。对方了解后认可发行人的相关技术服务能力，遂委托发行人进行开发，并采购相关产品
		公司 A-2	2020 年度	该客户与公司 A-1 为同一控制下单位，经由公司 A-1 管理层推荐，向发行人进行采购
2	公司 G		2020 年度	发行人管理层了解到公司 G 存在国产化替代需求，主动上门拜访提出为对方开发相关产品。对方了解后认可发行人的相关技术服务能力，遂委托发行人进行开发，并采购相关产品
3	单位 H		2021 年度	发行人管理层了解到单位 H 存在国产化替代需求，主动上门拜访提出为对方开发相关产品。对方了解后

序号	客户	开始合作时间	具体过程
			认可发行人的相关技术服务能力，遂委托发行人进行开发，并采购相关产品
4	陕西亚成微电子股份有限公司	2015 年度	发行人管理层上门拜访，双方最先开始平面 MOSFET 产品（非高可靠领域）的合作，对方认可发行人的技术实力，合作逐步拓展至高可靠领域
5	公司 E	2018 年度	对方业务员上门拜访，认可发行人此前服务公司 A-1 的经验与技术能力，遂向发行人采购产品

由上表可知，发行人主要高可靠领域客户均系发行人独立开拓而来，且部分主要客户开始合作时间早于甘化科工入股发行人的时间。

综上所述，发行人具备独立获取高可靠领域客户能力，主要高可靠领域客户均系发行人独立开拓，不存在依赖甘化科工获取高可靠领域客户资源的情形。

### 3、发行人与甘化科工及其子公司是否存在客户重叠，甘化科工是否为发行人开展高可靠领域业务提供相应帮助，是否存在其他特殊利益安排

经查验甘化科工《2022 年半年度报告》，甘化科工的主营业务为食糖贸易业务和预制破片、电源等高可靠领域产品的研发、生产、销售。食糖贸易业务方面，甘化科工该业务领域与发行人业务完全不同，客户群本身存在差异；高可靠领域业务方面，发行人作为半导体元器件供应商，客户主要系高功率密度电源模块生产企业，与甘化科工高可靠领域业务系竞争关系，即甘化科工的下游客户处于高可靠领域产业链更下游的位置，因此双方客户群亦存在差异。

报告期内，发行人与甘化科工及其子公司的重叠客户（甘化科工合并报表范围内的公司除外）仅深圳陆巡科技有限公司 1 家。深圳陆巡科技有限公司系甘化科工的参股子公司，甘化科工持有深圳陆巡科技有限公司 11.7647% 的股权。报告期内，深圳陆巡科技有限公司与发行人仅 2022 年 1-6 月存在 2.65 万元业务往来，占发行人营业收入的比例很小。

经查验甘化科工及其子公司出具的确认函、甘化科工相关对外投资公告、董事会决议并经访谈甘化科工相关负责人，甘化科工于 2020 年 9 月受让发行人股份时，因对外投资金额尚未达到董事会审批权限，已履行经营管理层审批程序并进行了公告；2020 年 10 月向发行人继续增资时，累计对外投资金额已达到董事



会审批权限，已履行董事会审议程序并进行了公告；2021年9月，甘化科工继续向发行人增资并构成关联交易，已履行董事会审议程序并进行了公告。因此，甘化科工历次投资发行人事项已按照相关法规及其公司章程规定的审批权限履行了经营管理层、董事会审议程序及信息披露程序。甘化科工及其子公司、发行人均独立开展业务，根据自身实际商业需求与客户进行业务往来，具有商业合理性，与各自客户之间业务开拓、交易往来均为独立决策、独立结算；甘化科工及其子公司不存在为发行人介绍客户而使发行人获得商业机会的情形，不存在业务开拓中指定客户购买发行人产品的情形，未与发行人共享业务资源和业务渠道，不存在利益输送或特殊利益安排。

#### 4、对未来可能持续增加的关联交易进行风险揭示

由于甘化科工与发行人在高可靠领域存在业务协同，随着双方合作的不断深入，预计甘化科工及其子公司将持续向公司采购产品和技术服务。针对未来可能持续增加的关联交易，发行人已在招股说明书“第四节 风险因素”之“四、财务风险”中补充风险揭示如下：

##### “（六）与甘化科工及其子公司关联交易增加的风险

甘化科工系公司第二大股东，与其一致行动人彭玫共持有公司 20.05%的股权。报告期内，公司与甘化科工子公司甘华电源、升华电源、德芯源存在关联交易，关联交易金额合计分别为 0 万元、0 万元、1.15 万元和 326.31 万元，占公司营业收入比例分别为 0.00%、0.00%、0.01%及 2.73%。由于甘化科工与公司在高可靠领域存在业务协同，随着双方合作的不断深入，预计甘化科工及其子公司将持续向公司采购产品和技术服务，公司存在关联交易规模和占比进一步扩大的风险。若公司未来关联交易未能有效履行相关决策程序或关联交易定价显失公允，将可能对公司经营业绩造成不利影响。”

（四）问询回复第 1 题“丁国华的一致行动人及陈锴父母等所控制企业的主营业务情况，是否存在规避同业竞争认定的情形”

丁国华的一致行动人为罗寅、陈锴及港鹰实业。就题述问题，保荐机构、发行人律师已核查罗寅及其配偶双方的直系亲属、陈锴及其配偶双方的直系亲属（包含陈锴父母）、及港鹰实业所控制企业，确认截至本回复出具日，该等主体

实际从事的业务与发行人的主营业务均不相同或类似，不存在同业竞争的情况。同时，丁国华的一致行动人及陈锴父母均已出具《关于避免同业竞争的承诺函》。

综上所述，截至本回复出具日，丁国华的一致行动人及陈锴父母等所控制企业均不从事与发行人主营业务相同或类似业务，不存在同业竞争的情况，发行人不存在通过实际控制人认定规避同业竞争的情形。

## 二、中介机构核查程序及意见

### （一）核查程序

1、查阅港晨芯《合伙协议》、发行人相关“三会”会议文件，了解其主要内容、执行事务合伙人的更换机制及变动情况、重大事项的决策机制及运行情况；

2、访谈丁国华、陈锴、罗寅、谭在超并取得其报告期内的资金流水；查阅借据、借款协议、股权转让协议、支付凭证，了解借款具体情况；

3、访谈丁国华、罗寅、陈锴、港鹰实业法定代表人倪芬琴，核查其所持有发行人股权是否存在委托持股或其他特殊利益安排的情况；

4、访谈港晨芯全部合伙人，取得港晨芯全部合伙人的相关资金流水，取得部分合伙人提供的借款协议及相应的还款凭证，了解员工持股平台层面出资发行人的资金来源情况；取得港晨芯全部合伙人填写的调查表、出具的《股东信息披露专项承诺》，核查相关人员是否存在委托持股或其他特殊利益安排的情况；

5、访谈发行人董事长，了解发行人获取高可靠领域客户的主要途径和具体过程；

6、查阅甘化科工的公开披露信息，对甘化科工进行访谈，了解甘化科工选择发行人进行产业协同的背景，甘化科工是否为发行人开展高可靠领域业务提供相应帮助；取得甘化科工及其子公司出具的确认函，核查甘化科工及其子公司与发行人是否存在客户重叠的情况，是否存在其他特殊利益安排；

7、获取丁国华的一致行动人及陈锴父母出具的《关于避免同业竞争的承诺函》，核查发行人是否存在通过实际控制人认定规避同业竞争的情形。

### （二）核查意见

1、丁国华作为港晨芯的普通合伙人、执行事务合伙人有权决定、执行港晨

芯相关重大事宜，对于港晨芯普通合伙人、执行事务合伙人的更换具有决定权，能够控制港晨芯，发行人的控制权清晰、稳定。

2、丁国华、罗寅、谭在超与陈锴、倪芬琴之间借款认定依据充分，相关资金往来原因具备合理背景，不存在异常情形；丁国华、罗寅、陈锴、港鹰实业及其上层出资人、员工持股平台层面出资发行人的资金来源为自有和/或自筹资金，资金来源合法合规，不存在股份代持情形。

3、甘化科工基于其高可靠领域业务需求选择发行人进行产业协同，具备合理背景；发行人拥有独立拓展高可靠领域市场和客户服务的能力，主要客户均系发行人独立开拓，不存在依赖甘化科工获取高可靠领域客户资源的情形；发行人与甘化科工及其子公司仅存在 1 家客户重叠（甘化科工合并报表范围内的公司除外），甘化科工及其子公司不存在为发行人介绍客户而使发行人获得商业机会的情形，不存在利益输送或特殊利益安排；随着双方合作的不断深入，预计甘化科工及其子公司将持续向公司采购产品和技术服务，发行人已在招股说明书“第四节 风险因素”之“四、财务风险”中补充“（三）与甘化科工及其子公司关联交易增加的风险”。

4、截至本回复出具日，丁国华的一致行动人及陈锴父母等所控制企业均不从事与发行人主营业务相同或类似业务，不存在同业竞争的情况，发行人不存在通过实际控制人认定规避同业竞争的情形。

## **问题 4. 关于收入**

### **问题 4.1 关于收入确认**

**根据首轮问询回复：（1）发行人存在与客户签订附有返还技术服务费用条款的技术服务合同，在产品定制开发完成并经客户验收后，不确认技术服务收入；**

**（2）报告期内以验收确认收入的比例分别为 0.19%、1.27%、2.59%和 21.42%；发行人对公司 G 销售增长较快，2021 年开始产品交付，2022 年全部发货后进行总体验收确认收入；（3）发行人向同一主体同时采购和销售不同细分品类产品，主要系互相采购自身未量产或未研发的产品，发行人与公司 B 同时存在销售商品、提供技术服务和采购技术服务的情况。**

请发行人说明：（1）结合技术服务的具体内容进一步说明未按时段法确认收入的原因，附有返还技术服务费用条款的技术服务对应的客户及金额、后续是否在约定时间内达到采购数量指标，发行人在客户采购数量达到或未达到约定指标时相应的会计处理，并在招股说明书中简要披露相关会计政策；（2）2022年1-6月验收确认收入的比例大幅上升的原因、对应的主要客户，相关产品不同客户选择不同方式收货的原因，对公司G销售仅在2022年一次性确认收入的依据，是否存在调节收入确认时点的情形；（3）发行人采购其他厂商产品后是否再加工或直接销售，其采购和销售是否应当采用净额法确认收入，相关会计处理是否符合企业会计准则的规定；（4）发行人与公司B之间的合作关系、技术服务的相关约定，双方提供的技术服务区别及对应的产品，是否属于合作研发；发行人与公司B及与其同一控制企业等不同主体之间销售和采购的定价公允性。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见。

回复：

#### 一、发行人说明

（一）结合技术服务的具体内容进一步说明未按时段法确认收入的原因，附有返还技术服务费用条款的技术服务对应的客户及金额、后续是否在约定时间内达到采购数量指标，发行人在客户采购数量达到或未达到约定指标时相应的会计处理，并在招股说明书中简要披露相关会计政策

##### 1、结合技术服务的具体内容进一步说明未按时段法确认收入的原因

结合技术服务的具体内容分析，根据收入准则的规定，公司按照时点法确认技术服务收入符合企业会计准则的规定，具有合理性。

###### （1）公司技术服务的内容情况

公司为客户提供的技术服务主要包括产品开发和工艺流片开发。上述技术服务的区别详见本回复问题6之“一/（四）/2、客户委托发行人开展各类技术服务的具体内容及合理性”的详细说明。

报告期内，公司的技术服务收入以产品开发类为主。其具体内容如下：

1) 产品设计阶段：公司根据与客户签订的技术服务合同约定，开展产品设

计，并将产品设计报告等文件资料提交客户进行评审。根据客户评审结果进行调整优化改进，直至设计开发评审通过。

2) 样品试制及客户试用阶段：产品设计经客户评审通过后，进入样品试制阶段（工程批），公司委托晶圆代工厂、封测加工商进行晶圆流片、封测加工，样品产出后进行测试评价，通过后提交客户试用，客户试用样品时根据产品电参数、外观、老化试验结果或其他合同约定的开发设计标准对试制样品进行评审，公司根据客户反馈意见进行优化或再次试制样品，直至样品经客户试用通过。

3) 项目验收：试制样品经客户试用通过后，公司向客户提交版图设计数据（GDS 文件）、研制总结报告等技术文件，客户代表对技术文件进行审查，审查通过后，产品设计定型通过，由客户出具相关纸质的验收报告。

(2) 公司技术服务按照时点确认收入而未按照时段确认收入的原因

1) 公司技术服务内容不满足按照时段确认收入的条件

根据收入准则第十一条规定：“满足下列条件之一的，属于在某一时段内履行履约义务；否则，属于在某一时点履行履约义务：（一）客户在企业履约的同时即取得并消耗企业履约所带来的经济利益。（二）客户能够控制企业履约过程中在建的商品。（三）企业履约过程中所产出的商品具有不可替代用途，且该企业在整个合同期间内有权就累计至今已完成的履约部分收取款项。”

公司产品开发类技术服务的具体内容与收入准则中“属于在某一时段内履行履约义务”条件的匹配分析如下：

要点	公司技术服务具体情况	分析结论
（一）客户在企业履约的同时即取得并消耗企业履约所带来的经济利益	虽然公司在为客户提供产品开发过程提交包括设计报告等资料，但在客户未取得版图设计数据时，客户根据前述资料并不能自行开发或另行委托其他单位继续开发，因此公司在技术开发过程中，客户无法取得相关经济利益	不符合某一时段内履行履约义务
（二）客户能够控制企业履约过程中在建的商品	公司的设计开发过程中均在公司控制的范围内开展，客户无法控制履约过程中开发项目资料	不符合某一时段内履行履约义务

要点	公司技术服务具体情况	分析结论
(三) 企业履约过程中所产出的商品具有不可替代用途, 且该企业在整个合同期间内有权就累计至今已完成的履约部分收取款项	对于产品开发过程中形成的成果, 通常是客户根据其市场领域进行的特定开发, 如客户取消开发合同后, 公司可以结合该产品开发过程中的资料、数据衍生开发类似产品, 因此开发过程中所形成的数据并非具有不可替代作用; 此外, 客户如终止合同, 除根据合同收款节点所收取的款项外, 因客户未取得开发过程中的数据资料, 公司通常无法根据累计至今已完成的履约部分向客户收取款项	不符合某一时段内履行履约义务

根据上述匹配分析的结论, 公司为客户提供的技术服务不满足按照时段确认收入的条件。因此, 公司按照时点法确认技术服务收入符合企业会计准则的规定。

## 2) 公司技术服务按照时点确认收入的具体方法

报告期内, 公司技术服务按照时点确认收入, 具体确认方法为: 合同约定的产品或项目开发完成并经客户验收后确认收入。即公司向客户提交版图设计数据(GDS 文件)、研制总结报告等技术文件, 并经客户验收后确认收入。

综上所述, 公司按照时点法确认技术服务收入符合企业会计准则的规定。

## 2、附有返还技术服务费用条款的技术服务对应的客户及金额、后续是否在约定时间内达到采购数量指标, 发行人在客户采购数量达到或未达到约定指标时相应的会计处理, 并在招股说明书中简要披露相关会计政策

(1) 附有返还技术服务费用条款的技术服务对应的客户及金额、后续是否在约定时间内达到采购数量指标

报告期内, 附有返还技术服务费用条款的技术服务对应的客户、合同金额、后续采购数量及是否触发返还条款的情况如下:

序号	客户名称	合同标的	技术服务合同金额(万元)	合同约定的返还条件	截至 2022 年 6 月 30 日累计销售数量	截至 2022 年 6 月 30 日是否满足返还产品研发费用的条件
1	陕西亚成微电子股份有限公司	650V 6A VDMOS 产品开发	10.00	协议签订后一周内支付全款; 公司承诺: 在此定制产品开发完成送样客户后一年内, 客户向公司采购此	105 (片)	尚未满足返还条款

序号	客户名称	合同标的	技术服务合同金额(万元)	合同约定的返还条件	截至2022年6月30日累计销售数量	截至2022年6月30日是否满足返还产品研发费用的条件
				定制产品数量达到 1000 片晶圆时,公司返还客户 5 万元此产品开发费用, 两年内采购数量达到 3000 片晶圆时, 公司返还客户剩余研发费用。超过时间或未达到相应数量, 公司不再予以返还		
2	普立晶	600V 耗尽型 MOS 定制开发	10.00	协议签订后一周内支付全款; 公司承诺: 在此定制产品开发完成送样客户, 经客户承认符合规格后一年半内, 客户向公司采购此定制产品累计数量达到 20KK 时, 公司返还客户 5 万元此产品开发费用, 两年半内累计采购数量达到 50KK 时, 公司返还客户剩余研发费用。超过时间或未达到相应数量, 公司不再予以返还	2,914.12(万颗)	截至 2022 年 6 月 30 日, 已满足返还 50% 研发费用的条款 (报告期后, 公司与客户协商后, 返还方式为抵减货款)
3	深圳市必易微电子有限公司	Smart MOS 定制开发	30.00	合同签订后一周内支付首期启动项目的开发费用, 另外两个项目在确认启动一周内支付; 公司承诺: 每个产品在定制开发完成(技术指标达到约定要求)后, 客户向公司采购此产品数量达到 3000 片晶圆时, 公司返还客户该产品的开发费用。交货时间: 每个产品启动研发之日起三个月内, 公司交付第一轮样品给客户, 第一轮样品如不能满足客户提出的规格要求, 后续第二轮所产生的所有费用由公司承担, 如果第二轮流片出来的产品还不能满足客户的技术规格要求则属开发失败, 公司全部退还客户支付的 10 万元对应产品的开发费用	-	合同 30 万元价款对应三个产品, 截至 2022 年 6 月 30 日仅定制开发完成一个产品, 且尚未形成销售, 不满足返还条款
4	陕西亚成微电子股份有限公司	600V0.1A VDMOS 定制开发	10.00	本协议签订完成后一周内, 客户在收到公司开具的增值税专用发票后的 10 日内向公司支付全部研发费用, 共计 10 万元人民币。支付后公司立即启动产品定制开发, 并在六个月内向客户交付产品样品。公司承诺: 在此定制产品开发完成送样客户后一年内, 客户向公司采购此定制产品数量达到 1000 片晶圆时, 公司无条件返还客户 5 万元此产品研发费用, 两年内采购数量达到 3000 片晶圆时, 公司无条件返还客户剩余的 5 万元研发费用。超过时间或未达到相应数	-	尚未形成销售, 不满足返还条款

序号	客户名称	合同标的	技术服务合同金额(万元)	合同约定的返还条件	截至2022年6月30日累计销售数量	截至2022年6月30日是否满足返还产品研发费用的条件
				量, 公司不再予以返还		

由上表可见,截至2022年6月30日,普立晶累计向公司采购定制产品的数量已达合同约定的返还50%研发费用的采购数量指标,报告期后,公司与客户协商后,返还方式为抵减货款。除普立晶外,截至2022年6月30日,其他客户的采购数量尚未触发返还条件。

## (2) 发行人在客户采购数量达到或未达到约定指标时相应的会计处理

附有技术服务费返还条款的技术服务项目,公司基于合同的履行及通常会持续获取客户的订单,获取产品交付形成的收益;特殊情况下如客户在约定时间内未向公司采购约定量的产品或提前终止合同,已收取的技术服务费将不会返还客户。

### 1) 会计准则规定

根据收入准则相关规定,对于不符合企业因向客户转让商品而有权取得的对价很可能收回的合同,企业只有在不再负有向客户转让商品的剩余义务(例如,合同已完成或取消),且已向客户收取的对价(包括全部或部分对价)无需退回时,才能将已收取的对价确认为收入;否则,应当将已收取的对价作为负债进行会计处理,该负债代表了企业在未来向客户转让商品或者支付退款的义务。

### 2) 公司的会计处理

根据上述情况及规定,公司的相关会计处理情况如下:

公司与客户订立技术服务合同后,收取技术服务费时,基于合同预期履行情况,所收取的技术服务费向客户返还的可能性较大;因此,公司基于谨慎考虑对已收取的技术服务费暂不确认收入,而是作为预收款项(合同负债)处理,计入合同负债和其他流动负债(增值税销项税)科目。附有技术服务费退回条款的技术服务项目,因在可预见的未来,公司认为上述项目的产品具有良好的市场前景,预计未来客户的采购量可以达到约定的技术服务费的返还条件,因此合同所约定的退回条款实现的可能性较大,已收取的技术服务费类似于收到的保证金,公司



承接项目系为了通过未来持续获取客户的产品订单来获取产品销售形成的收益，而非赚取该项目的技术服务收入（一般单个合同金额为 10 万元，金额较小）。针对该类项目，公司将其作为自研项目而非单项履约义务来核算成本费用，因此为履行该研发项目发生的成本费用在发生时记入研发费用（报告期内，上述 4 个项目合计研发支出 8.88 万元，金额较小），已收取的技术服务费款项确认为预收货款（合同负债）。

会计处理如下：

①收取客户技术服务费用

借：银行存款

贷：合同负债

贷：其他流动负债（非免税项目的增值税销项税）

②发生开发支出费用

借：研发费用

贷：银行存款/应付账款/应付职工薪酬等

③客户采购量触发返还条款

当客户向公司采购达到合同约定的采购量时，公司根据合同约定将已收取的技术服务费款项予以返还或抵减货款（按照双方商定的不同返还方式）。会计处理如下：

借：合同负债

借：其他流动负债（非免税项目的增值税销项税）

贷：银行存款/应收账款

④客户采购量未达到合同约定或提前取消合同（报告期尚未发生该情况）

当客户采购量未达到合同约定或提前取消合同时，公司已收取的技术服务费款项无需向客户返还。公司将已收取的款项确认为技术服务收入。会计处理如下：

借：合同负债

贷：主营业务收入

(3) 公司已在招股说明书中简要披露相关会计政策

对于附有技术服务费返还条款的技术服务项目，公司已在招股说明书中“第八节 财务会计信息与管理层分析/六、主要会计政策和会计估计/（一）收入”中简要披露了相关收入确认会计政策，具体如下：

“

②技术服务：合同约定的产品或项目开发完成并经客户验收后确认收入。对于附有技术服务费返还条款的技术服务项目，公司的收入确认方法如下：

**A. 收取客户技术服务费用**

公司与客户订立技术服务合同后，收取技术服务费时，基于合同预期履行情况，所收取的技术服务费向客户返还的可能性较大；因此，公司基于谨慎考虑将已收取的技术服务费暂不确认收入，而是作为预收款项处理，计入合同负债科目。

**B. 客户采购量达到合同约定并触发返还条款**

当客户向公司采购达到合同约定的采购量时，公司根据合同约定将已收取的技术服务费款项予以返还或抵减货款。

**C. 客户采购量未达到合同约定或提前取消合同**

当客户采购量未达到合同约定或提前取消合同时，公司已收取的技术服务费款项无需向客户返还。公司将已收取的款项确认为技术服务收入。

”

(二) 2022 年 1-6 月验收确认收入的比例大幅上升的原因、对应的主要客户，相关产品不同客户选择不同方式收货的原因，对公司 G 销售仅在 2022 年一次性确认收入的依据，是否存在调节收入确认时点的情形

**1、2022 年 1-6 月验收确认收入的比例大幅上升的原因、对应的主要客户**

2021 年度和 2022 年 1-6 月，公司主营业务收入中，验收方式确认收入的金额分别为 491.47 万元和 2,186.95 万元。对应的主要客户及金额如下：

单位：万元

客户名称	2022年1-6月		2021年度	
	收入金额	占当期验收确认收入的比例	收入金额	占当期验收确认收入的比例
公司 A-1	1,497.39	68.47%	442.34	90.00%
公司 G	637.17	29.14%	-	-
合计	<b>2,134.56</b>	<b>97.61%</b>	<b>442.34</b>	<b>90.00%</b>

2022年1-6月，主要是公司对公司 A-1 和公司 G 的收入增长较多。原因具体如下：

(1) 公司 A-1 收入大幅增加的原因

1) 高可靠领域国产替代加速推进

随着芯片的国产替代加速推进，尤其是高可靠领域对芯片的国产化率要求进一步提高。高可靠领域的部分项目在采购的时候，往往对产品的国产化率有要求。在上述背景下，公司 A-1 2022 年 1-6 月对公司产品的需求增长明显。

2) 公司 A-1 收入同比大幅增加，导致对公司产品采购需求增加

公司 A-1 对公司产品采购金额的增长与其自身的收入增长相关。根据公司 A-1 和 A-2 的母公司披露的半年报，受益于下游市场需求的增长，公司 A-1 2022 年 1-6 月的收入相比 2021 年同期上涨了 53.84%。公司作为其核心元器件的供应商，公司 A-1 2022 年 1-6 月加大了对公司产品的采购。

3) 公司 A-1 的产品通过定型的数量增加明显

报告期内，公司 A-1 使用锆威特芯片生产的产品通过定型的数量累积新增了 78 款，其中 2021 年至 2022 年 1-6 月新增了 50 款。高可靠领域产品定型之后，客户的粘性强。因此，随着公司 A-1 产品定型数量的增加，公司 A-1 加大了对公司芯片产品的采购。

(2) 公司 G 收入大幅增加的原因

公司与公司 G 自 2020 年开始合作，公司 G 下游客户主要来自高可靠领域。基于对公司在高可靠领域技术服务能力和开发经验的认可，公司 G 于 2020 年委托公司进行某种功率 IC 共三个版本产品的开发（包括 4080SA/4080TA/4080FA）。该产品为高精度高边电流采样放大器，主要应用于电源或者电机驱动系统中，起

到对采样电阻的电压精确放大的作用，可减少采样功耗，提升系统效率。公司分别于 2020 年 11 月、2021 年 1 月进行 4080SA、4080TA 两版本产品的送样并验证通过。2021 年下半年，公司 G 向公司下达了上述两版本功率 IC 产品含税价为 720 万元的采购订单；公司于 2022 年上半年完成交付、验收并确认收入，因此来自公司 G 的收入在 2022 年出现较大幅度增长。

## **2、相关产品不同客户选择不同方式收货的原因，对公司 G 销售仅在 2022 年一次性确认收入的依据，是否存在调节收入确认时点的情形**

### **(1) 相关产品不同客户选择不同方式收货的原因**

报告期内，部分客户基于产品下游应用场景对可靠性的要求，对收到的产品需要履行相应的验收程序，并且在与发行人签订的合同或订单中对相关交付验收条款予以明确约定。

其中，公司 G 在公司的产品全部发货后进行总体验收，主要是因为其采购公司的裸芯委外封装后进行销售，该笔订单数量有 10 万颗，数量较多；其自身不会对裸芯进行检测，需要根据封装厂出具的封装记录文件（其中有对裸芯的检测记录）对公司的裸芯产品进行验收。为了保障订单中所采购的产品性能的一致性，公司 G 在裸芯封装完之后对公司产品进行总体验收。

公司 A-1 等其他客户采购公司产品后主要用于自身生产电源模块，单笔订单的采购量较少，并且其自身有对产品的检测能力，上述客户会定期对已到货的相关产品进行检测并对公司的产品进行验收。

### **(2) 对公司 G 销售仅在 2022 年一次性确认收入的依据，是否存在调节收入确认时点的情形**

根据公司 G 与发行人签订的《采购框架协议合作协议》约定，公司 G 应在每次采购订单签署后，在约定工作日内预付总价款的 50%，其在收到发行人全部产品后组织验收，验收合格后在约定工作日内支付尾款。

2021 年下半年，公司 G 根据框架协议向公司下达了采购订单。公司于 2021 年 11 月下旬开始陆续按订单发货；2021 年 12 月西安疫情导致物流停止，公司无法于 2021 年完成全部产品的交货；物流恢复后，公司于 2022 年上半年完成全部产品的交货，其后公司 G 根据封装厂提供的封装记录文件（其中有对裸芯的

检测记录)对该笔订单的产品组织了总体验收。封装记录文件一般由封装厂以纸质文件形式寄送至公司 G。根据对公司 G 的访谈,其高可靠封装所用封装材料较为特殊,需待封装用材料到货并完成检验后方可进行产品封装,故单批产品封装所需时间较长,一般需 30-60 天。根据公司 G 的确认,该批产品从 2022 年 1 月至 6 月合计进行 27 批次封装,对应 27 份封装记录文件,其于 2022 年 6 月 10 日向公司出具了《关于产品验收的说明》。据此,公司于 2022 年上半年一次性确认了相关收入,收入确认符合会计准则的规定。

综上,相关产品不同客户选择不同方式收货具有合理的原因。公司在对公司 G 销售产品的过程中不存在调节收入确认时点的情形。

**(三) 发行人采购其他厂商产品后是否再加工或直接销售,其采购和销售是否应当采用净额法确认收入,相关会计处理是否符合企业会计准则的规定**

#### **1、发行人采购其他厂商产品后是否再加工或直接销售**

公司采购其他厂商产品主要是中测后晶圆,还有少量封装成品。对于中测后晶圆,大部分会再加工(单封或者合封)后销售,少部分会测试验证后进行销售;对于封装成品,公司测试验证后进行销售。

##### **(1) 公司采购中测后晶圆,单封或合封后销售**

公司对采购的中测后晶圆进行再加工(单封或者合封)后销售。再加工的流程如下:①采购其他厂商的晶圆后,对其规格书和测试参数进行核验;②制定工程封装图纸,对晶圆进行工程封装验证;③准备成品测试评价及可靠性考核方案并对其进行评审;④对封装成品进行测试评价及可靠性考核;⑤制作产品规格书并安排客户送样验证;⑥对产品进行工程试制总结,明确生产控制规范。

##### **(2) 公司采购中测后晶圆和封装成品,测试验证后销售**

公司有少部分采购的中测后晶圆不会再加工,而是会抽样取晶圆角片用于封装,并且对封装样品测试电参数、验证可靠性,从而确认晶圆无质量问题,后续再对外销售;对于公司采购的少量封装成品,公司会进行抽样测试电参数、验证可靠性,从而确认封装成品无质量问题,后续再对外销售。

##### **(3) 公司采购中测后晶圆和封装成品销售的金额情况**

报告期内，公司采购其他厂商的中测后晶圆及封装成品，后续对外销售的金额及占当期营业收入的比例如下：

单位：万元

外购产品形态	类型	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
封装后销售	中测后晶圆(封装后销售)	220.07	1.84%	561.88	2.68%	238.54	1.74%	8.93	0.08%
测试验证后销售	中测后晶圆直接销售	70.98	0.59%	495.45	2.36%	173.08	1.26%	45.14	0.42%
	封装成品直接销售	19.71	0.17%	120.62	0.58%	103.05	0.75%	45.06	0.42%
	小计	<b>90.69</b>	<b>0.76%</b>	<b>616.07</b>	<b>2.94%</b>	<b>276.13</b>	<b>2.01%</b>	<b>90.2</b>	<b>0.84%</b>
合计		<b>310.76</b>	<b>2.60%</b>	<b>1,177.96</b>	<b>5.62%</b>	<b>514.66</b>	<b>3.76%</b>	<b>99.13</b>	<b>0.93%</b>

注：上表中占比为销售金额占当期营业收入的比例。

报告期内，公司采购其他厂商产品实现收入的金额较小，外购其他厂商产品对外销售的金额分别为 99.13 万元、514.66 万元、1,177.96 万元及 310.76 万元，占营业收入总额比重分别为 0.93%、3.76%、5.62% 及 2.60%，占比较小。

## 2、其采购和销售是否应当采用净额法确认收入，相关会计处理是否符合企业会计准则的规定

公司采购其他厂商产品后再加工或非再加工但进行抽样测试、验证后进行销售，除与紫光微电子的一笔交易采用净额法确认收入外，其他情形的采购后再销售均采用总额法确认收入。

公司根据采购合同以及对应销售合同的合同定价、风险责任归属、信用风险等关键条款判断，并结合企业会计准则的规定，判断采用总额法或净额法确认收入。结合企业会计准则的具体分析如下：

### (1) 企业会计准则的相关规定

根据《企业会计准则第 14 号—收入》(2017 年修订)第三十四条相关规定，企业应当根据其在向客户转让商品前是否拥有对该商品的控制权，来判断其从事交易时的身份是主要责任人还是代理人。企业在向客户转让商品前能够控制该商品的，该企业为主要责任人，应当按照已收或应收对价总额确认收入；否则，该

企业为代理人，应当按照预期有权收取的佣金或手续费的金额确认收入，该金额应当按照已收或应收对价总额扣除应支付给其他相关方的价款后的净额，或者按照既定的佣金金额或比例等确定。

企业向客户转让商品前能够控制该商品的情形包括：

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

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

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

(2) 公司采购其他厂商的产品及后续销售业务与前述会计准则的对照分析

1) 公司采购其他厂商中测后晶圆再加工（单封或者合封）对外销售的情况

按总额法确认收入的判定依据	公司合同执行情况及相关判断
是否属于企业自第三方取得商品或其他资产控制权后再转让给客户	<p>(一) 合同约定及执行情况</p> <p>1、所有外购其他厂商产品销售业务合同中，均无客户指定供应商的条款。发行人具有自主选择供应商的权利，亦未限制发行人相关产品向其他客户的销售</p> <p>2、根据采购合同或订单约定，供应商将货物运输至发行人指定交货地址后，发行人授权收货人签收并验收入库后，货物的控制权已转移，后续的保管义务、货物的毁损、灭失等风险与供应商无关</p> <p>3、根据销售合同的约定，发行人需将货物运输至客户指定地址。客户需对产品的名称、规格、数量及装箱等情况进行确认并在签收回执签字或盖章确认，小部分客户签收货物后进一步执行验收程序，验收合格后向发行人出具对账单（有验收确认信息）。经客户签收或验收手续后，产品即完成交付</p> <p>(二) 判断结论</p>

按总额法确认收入的判定依据	公司合同执行情况及相关判断
	相关产品在交付客户之前，发行人已获取相关产品的控制权，发行人有能力主导晶圆的投产，晶圆及其封装成品的存货保管，控制封装产品成本、控制封装产品质量、控制封装成品率等
公司是否能够主导第三方代表本企业向客户提供服务	不存在发行人通过第三方代表本企业向客户提供服务的情况
公司是否通过提供重大的服务将该商品与其他商品整合成合同约定的某组合产出转让给客户	<p>(一) 合同约定及执行情况</p> <p>公司采购晶圆自行封测业务，公司所需投入的资源除销售部门资源外，还需投入质量、运营、研发等部门相关资源</p> <p>同时，公司采购晶圆后，必须经过封测才能够实现向客户销售，因此封装测试在芯片加工过程中属于重大加工，且该重大加工由公司主导</p> <p>(二) 判断结论</p> <p>公司通过采购晶圆并自行封测，对产品进行重大加工后才向客户销售，属于重大整合过程</p>
发行人承担向客户转让商品的主要责任	<p>(一) 合同约定及执行情况</p> <p>1、发行人与客户、供应商分别签订销售、采购合同，发行人与客户、供应商三方之间的责任义务能够有效区分</p> <p>2、所有外购其他厂商产品销售业务合同中，均无客户指定供应商的条款</p> <p>3、发行人与客户会签订质量保证协议或质量保证条款，约定产品的质量、性能标准及质量保证责任。若因产品质量问题给客户造成损失，发行人须按照具体约定承担相应赔偿责任。从合同约定来看，业务过程中发生的质量、性能问题、售后服务、客诉问题等由发行人承担主要责任</p> <p>(二) 判断结论</p> <p>发行人与客户、供应商的责任、义务均可有效区分。根据发行人与客户、供应商的约定及业务执行情况，发行人作为主要责任人参与客户的质量问题，并承担相关赔偿责任</p>
发行人在转让商品之前或之后承担了该商品的存货风险	<p>(一) 合同约定及执行情况</p> <p>1、根据采购合同或订单约定，供应商将货物运输至发行人指定交货地址后，发行人授权收货人签收并验收入库后，货物的控制权已转移，后续的保管义务、货物的毁损、灭失等风险与供应商无关；发行人需根据合同约定及时与供应商结算采购货款</p> <p>2、销售合同或订单中的价格条款均已明确约定，不存在价格调整条款，发行人无法将采购价格变动的风险转嫁给客户；在货物运抵客户指定地址后，货物的毁损、灭失等风险转移至客户</p> <p>(二) 判断结论</p> <p>发行人向供应商完成采购之后，在将该特定商品转让给客户之前，承担了该特定商品的存货风险</p>
发行人有权自主决定所交易商品的价格	<p>(一) 合同约定及执行情况</p> <p>1、销售或采购合同约定的商品价格为发行人与客户、供应商分别谈判确定，公司享有自主定价权</p> <p>2、发行人综合考虑产品型号、采购成本、市场价格等因</p>



按总额法确认收入的判定依据	公司合同执行情况及相关判断
	<p>素自主确定产品的销售价格，具有自主定价权</p> <p>3、销售合同或订单中明确约定了产品价款，价格本身不区分外购成本及利润部分，也不属于浮动价格，亦不在合同或订单中约定计价公式方法</p> <p>(二) 判断结论</p> <p>在业务开展过程中，发行人分别与客户、供应商单独完成议价工作，能够自主决定所交易商品的价格</p>
<p>发行人承担应从客户收取款项的信用风险，不存在发行人客户直接向发行人供应商支付货款情况</p>	<p>(一) 合同约定及执行情况</p> <p>1、根据销售合同或订单中约定，产品销售货款由客户按合同约定支付给发行人，合同或订单中的收款开户银行、地址和账号均为发行人自有账户的信息</p> <p>2、根据采购合同或订单约定，产品采购货款由发行人按合同约定支付给供应商</p> <p>(二) 判断结论</p> <p>发行人承担应从客户收取款项的信用风险，不存在发行人客户直接向发行人供应商支付货款情况</p>

2) 公司采购其他厂商中测后晶圆、封装成品，测试验证后销售的情况

按总额法确认收入的判定依据	公司合同执行情况及相关判断
<p>是否属于企业自第三方取得商品或其他资产控制权后再转让给客户</p>	<p>(一) 合同约定及执行情况</p> <p>与采购其他厂商中测后晶圆封装后对外销售的情况基本一致</p> <p>(二) 判断结论</p> <p>发行人虽不会将晶圆再次投产封装，但向晶圆厂采购晶圆并完成交付后，公司即开始享有对该晶圆的控制权，包括对晶圆实物控制、承担晶圆的灭失风险等。即相关产品在交付客户之前，发行人已获取相关产品的控制权</p>
<p>公司是否能够主导第三方代表本企业向客户提供服务</p>	<p>不存在发行人通过第三方代表本企业向客户提供服务的情况</p>
<p>公司是否通过提供重大的服务将该商品与其他商品整合成合同约定的某组合产出转让给客户</p>	<p>(一) 合同约定及执行情况</p> <p>发行人会抽样取直接外购的晶圆角片用于封装，并且对其对应的封装样品或直接外购的封装成品测试电参数、验证可靠性，从而确认晶圆或成品无质量问题，后续再对外销售。</p> <p>(二) 判断结论</p> <p>虽然发行人基于上述测试可能会向供应商提出产品所需的规格、参数，进而可能会引起供应商对产品设计、制造的改变，但相关指标主要是发行人根据产品正常需求或质量情况提出，并非由发行人主动主导的变化。发行人所开展的相关工作不能构成重大整合服务。但这不影响相关产品在交付客户之前，发行人已获取相关产品控制权的判断</p>
<p>发行人承担向客户转让商品的主要责任</p>	<p>(一) 合同约定及执行情况</p> <p>与采购其他厂商中测后晶圆封装后对外销售的情况基本一致</p> <p>(二) 判断结论</p> <p>发行人与客户、供应商的责任、义务均可有效区分。根据发行人与客户、供应商的约定及业务执行情况，发行人作为主要责任人参与客户的质量问题，并承担相关赔偿责任</p>

按总额法确认收入的判定依据	公司合同执行情况及相关判断
发行人在转让商品之前或之后承担了该商品的存货风险	(一) 合同约定及执行情况 与采购其他厂商中测后晶圆封装后对外销售的情况基本一致 (二) 判断结论 发行人向供应商完成采购之后, 在将该特定商品转让给客户之前, 承担了该特定商品的存货风险,
发行人有权自主决定所交易商品的价格	(一) 合同约定及执行情况 与采购其他厂商中测后晶圆封装后对外销售的情况基本一致 (二) 判断结论 在业务开展过程中, 发行人分别与客户、供应商单独完成议价工作, 能够自主决定所交易商品的价格
发行人承担应从客户收取款项的信用风险, 不存在发行人客户直接向发行人供应商支付货款情况	(一) 合同约定及执行情况 与采购其他厂商中测后晶圆封装后对外销售的情况基本一致 (二) 判断结论 发行人承担应从客户收取款项的信用风险, 不存在发行人客户直接向发行人供应商支付货款情况

(3) 经上述分析与判断, 公司存在一笔应按净额法确认收入的交易; 除此外, 公司采购其他厂商中测后晶圆及封装成品对外销售采用总额法确认收入

报告期内, 公司仅与无锡紫光微电子有限公司(以下简称“紫光微电子”)的一笔交易涉及净额法确认收入, 具有偶发性。2019年12月, 因紫光微电子有临时的紧急需求, 其向公司采购了一批由其生产的超结 MOSFET 晶圆产品, 该笔交易采购数量共计 600 片, 不含税销售金额 98.23 万元。公司根据业务发生的实质认为该笔业务不满足总额法确认收入的条件, 从而对该笔交易采用了净额法确认收入, 确认收入金额为 4.91 万元。

综上所述, 除上述与紫光微电子的一笔交易采用净额法确认收入外, 公司对采购其他厂商产品后再加工或非再加工但进行抽样测试、验证后进行销售的情况, 采用总额法确认收入。相关会计处理符合《企业会计准则》的规定。

**(四) 发行人与公司 B 之间的合作关系、技术服务的相关约定, 双方提供的技术服务区别及对应的产品, 是否属于合作研发; 发行人与公司 B 及与其同一控制企业等不同主体之间销售和采购的定价公允性**

#### 1、发行人与公司 B 之间的合作关系

公司 B 隶属于陕西电子信息集团公司, 是我国大功率半导体器件重点骨干企业和高可靠领域元器件研制、生产定点企业, 是我国最早生产半导体器件的主

要企业之一。公司 B 拥有一条 6 英寸功率器件晶圆生产线，该生产线于 2015 年建成投产；其后由新成立的与公司 B 受同一控制下企业西安微晶微负责运营该生产线。该生产线主要承担重点工程的半导体器件研制和科研配套任务，投产后实际产能利用率相对较低。为提高产能利用率，确保生产线工艺及设备状态的稳定，同时分摊生产的运行费用，公司 B 开始与国内功率半导体芯片设计企业对接，承接设计企业的晶圆代工订单。

公司系国内专注于功率半导体的设计、研发和销售的企业，相关产品主要基于 6 英寸线工艺平台开发和生产。2015 年公司在西安设立了全资子公司，希望与西安地区优质的半导体产业资源协同发展，在此过程中与公司 B 进行了多次技术交流；公司 B 对公司在功率器件方面的研发实力、技术储备、产品解决方案及市场拓展能力等较为认可，认为公司的产品导入可以有效提升西安微晶微 6 英寸生产线的产能利用率。在此基础上，双方建立了合作关系。

公司 B 拥有封装产线，经营功率器件封装及销售的业务，双方合作期间，公司 B 因其业务发展需要向公司采购晶圆以及裸芯等产品；并且基于各自研发和业务发展需要，双方相互采购技术服务。

## 2、发行人与公司 B 之间的技术服务的相关约定，双方提供的技术服务区别及对应的产品，是否属于合作研发

### (1) 发行人向公司 B 提供的技术服务的相关约定

报告期内，公司向公司 B 提供了 2 项技术服务项目。上述技术服务的相关约定如下：

项目名称	技术服务委托内容	各方分工	是否合作研发
特种器件开发	①发行人负责对公司 B 技术人员进行特种器件技术培训，内容包括：器件元胞、终端设计方法、工艺手段和规则、版图设计 ②在特种器件芯片开发过程中，发行人对公司 B 技术人员进行设计技巧和工艺方面的培训，使公司 B 技术人员能够独立进行同类项目的研发设计 ③在公司 B 6 英寸生产线完成项目约定产品的研制，产品所有参数达到技术规范要求，通过可靠性试验检验，生产工艺稳定，满足用户使用要求（包括可靠性要求） ④公司 B 进行项目技术研发的评价和鉴定	<b>发行人：</b> 主导研究开发工作，并向公司 B 交付成果  <b>公司 B：</b> 主要提供资金和评价鉴定等辅助性活动	否

项目名称	技术服务委托内容	各方分工	是否合作研发
SiC 功率器件设计与产品研发	①发行人在此过程中对公司 B 技术人员进行设计技巧和产品的培训,使公司 B 技术人员能够独立进行同类项目的研发设计 ②发行人负责对公司 B 技术人员进行 SiC 功率器件设计技术培训,内容包括:器件元胞、终端设计方法和规则、版图设计 ③发行人完成项目约定产品的研制,产品所有参数达到技术规范要求,通过可靠性试验检验,满足用户使用要求(包括可靠性要求) ④公司 B 进行项目技术研发的评价和鉴定	<b>发行人:</b> 主导研究开发工作,并向公司 B 交付成果  <b>公司 B:</b> 主要提供资金和评价鉴定等辅助性活动	否

注:鉴于公司 B 短期内暂时无生产 SiC 晶圆的计划,经过双方友好协商,该协议已于 2022 年 2 月终止并签署了《<SiC 功率器件设计与产品研发合作开发协议>之终止协议》。

依据《民法典》第八百五十五条、《最高人民法院关于审理技术合同纠纷案件适用法律若干问题的解释》(以下简称“《技术合同司法解释》”)第十九条的规定,参考国家税务总局对于合作研发的定义,合作研发是指研发立项企业通过契约的形式与其他企业共同对项目的某一个关键领域分别投入资金、技术、人力,共同参与产生智力成果的创作活动,共同完成研发项目。而仅由一方提供资金、设备等物质条件或其他辅助性活动,另一方进行研究开发工作的研究开发项目,属于委托开发合同。

因此,表格中 2 项技术服务内容主要是基于公司 B 的采购需求所实施,公司主导研究开发工作,并向公司 B 交付成果;公司 B 主要提供资金和评价鉴定等辅助性活动。上述 2 个项目均不属于合作研发。

#### 1) 特种器件开发项目

##### ①技术服务的背景

公司 B 受同一控制下企业西安微晶微拥有 6 寸晶圆生产线,同时公司 B 拥有封装产线,并在高可靠领域有特殊的市场地位,为了拓宽其自身的产品线,占领高端市场,其积极寻求利用其生产线开展特种器件的研发和生产。发行人在特种器件设计和工艺方面具有较为深厚的积累,经过双方多次技术交流,公司 B 向发行人采购相关技术服务,由公司向其提供特种器件产品设计及工艺开发、设计及工艺培训并对其进行技术授权。

##### ②公司 B 向发行人采购技术服务的必要性

公司 B 从事高可靠领域功率器件产品的研发和生产,为了拓宽其自身的产

品线，占领更多的高端市场份额，其积极寻求利用其晶圆生产线和封装产线开展特种器件的研发和生产。在与发行人合作之前，公司 B 也与高校等科研机构合作过，但是效果不理想。发行人在特种器件设计和工艺方面具有较为深厚的积累，双方接触后，公司 B 认可发行人在特种器件开发方面的经验积累和技术储备，经过其内部论证后，其向公司采购特种器件开发相关的技术服务。综上，公司 B 向发行人采购技术服务具有必要性。

### ③技术服务的形式与对应产品或服务

根据该协议约定，该技术服务的合作形式及对应的产品或服务如下：

A.公司向公司 B 提供特种器件的设计原理、关键要素文件和约定产品（7 款特种器件）GDS 文件各一份；

B.公司向公司 B 提供特种器件的工艺流程、工艺参数控制规范及关键工序菜单文件各一份；

C.公司对公司 B 技术人员进行培训；

D.公司技术人员全程参与生产线工艺调试和工艺稳定工作；

### 2) SiC 功率器件设计与产品研发项目

#### ①技术服务的背景

SiC 基高压功率器件，能够大幅提升功率器件的高压、高频、高功率性能，成为新一代功率半导体的重要发展方向。公司 B 受同一控制下企业西安微晶微拥有 6 寸晶圆生产线，拟拓展 SiC 晶圆生产；公司在 SiC 产品的研发方面有一定的技术积累，因此公司 B 向公司采购 SiC 产品相关的技术服务。

#### ②公司 B 向发行人采购技术服务的必要性

公司 B 有封装产线，其受同一控制下企业西安微晶微拥有 6 寸晶圆生产线，因看好 SiC 功率器件的未来发展，公司 B 拟拓展 SiC 产品的生产，而 SiC 产品的研发和生产具有较高的门槛，没有开发经验和技术积累的企业难以在短期内研发成功并实现量产；公司 B 了解到公司在 SiC 产品的研发方面有一定的技术积累，并且已有产品实现小规模量产，因此经过其内部论证后，公司 B 向公司采购 SiC 产品相关的技术服务。综上，公司 B 向发行人采购技术服务具有必要性。

### ③技术服务形式与对应产品或服务

根据该协议约定，该技术服务的合作形式及对应的产品或服务如下：

A.公司向公司 B 提供 SiC 器件的设计原理、关键要素文件和约定产品（1 款 SiC MOSFET、2 款 SiC JBS 和 1 款 SiC PIN）GDS 文件各一份；

B.公司对公司 B 技术人员进行培训；

C.公司技术人员全程负责 SiC 功率器件设计与产品研发；

D.公司 B 进行项目技术研发的评价和鉴定。

针对该项目，公司已部分履行相关义务。报告期内根据协议约定，公司向公司 B 交付了 1 款 SiC MOSFET 和 2 款 SiC JBS 样品及对应的研发设计技术的资料转移；剩余的 1 款 SiC PIN 未实际履行。

鉴于公司 B 短期内暂时无生产 SiC 晶圆的计划，经过双方友好协商，该协议已于 2022 年 2 月终止并签署了《<SiC 功率器件设计与产品研发合作开发协议>之终止协议》。公司根据已履行的义务确认技术服务收入。

#### （2）公司 B 向发行人提供的技术服务的相关约定

报告期内，公司 B 向公司提供技术服务的相关约定如下：

项目	技术服务委托内容	是否合作研发
SiC MOSFET 相关封装测试及试验	公司委托公司 B 对特殊应用 SiC MOSFET 芯片进行封装、测试和特种试验；试验项目及技术条件按公司的要求进行	否
SiC CATHCODE 相关封装测试及试验	公司委托公司 B 对特殊应用 SiC CATHCODE 芯片进行封装、测试和特种试验；试验项目及技术条件按公司的要求进行	

#### 1) 技术服务的背景

上述特殊应用 SiC 产品的研发活动系公司的自研项目。由于 SiC 功率器件具有高电压、大电流、高温、高频率、低损耗等独特优势，应用前景广阔。基于公司在高可靠领域的技术研发经验，公司积极开展特殊应用 SiC 功率器件的自主研发设计。由于需对特殊应用 SiC 功率器件封装成品进行特种试验考核及参数测试，相应的需要进行特种封装、特种试验考核及测试方案的研发。因此，公司存在向公司 B 采购相关技术服务的需求。

## 2) 发行人向公司 B 采购技术服务的必要性

公司在对特殊应用 SiC 功率器件的研发过程中，需对产品进行封装、特种试验考核及参数测试。由于该试验考核有特殊要求，国内能够提供该服务的供应商较少，而公司 B 有封装产线及相关的测试条件，并且能够对产品进行特种试验考核。因此，为了缩短研发周期，公司向公司 B 采购了上述封装、特种试验及测试等技术服务。综上，发行人向公司 B 采购技术服务具有必要性。

## 3) 技术服务的内容、形式与对应产品或服务

公司 B 为公司进行特殊应用 SiC 芯片进行特种封装，并对封装成品进行特种试验及测试，最终为公司出具试验考核报告。

综上，公司为自研的特殊应用 SiC 功率器件项目向公司 B 采购了相关技术服务，提供服务过程中由公司 B 主导技术研发活动，并向公司交付试验考核报告，公司主要向其提供资金。上述行为不属于双方的合作研发。

### (3) 发行人与公司 B 之间技术服务的后续合作情况

对于“SiC 功率器件设计与产品研发项目”，鉴于公司 B 短期内暂时无生产 SiC 晶圆的计划，经过双方友好协商，双方已于 2022 年 2 月终止合作，并签署了《<SiC 功率器件设计与产品研发合作开发协议>之终止协议》。截至本回复出具日，公司与公司 B 之间不存在正在履行的技术服务合同。公司与公司 B 保持了良好的日常沟通与技术交流，如公司 B 在条件成熟时再次重启 SiC 功率器件项目或有其他研发项目需要委托公司为其提供技术服务，公司将综合考虑技术、人员、价格等因素后，决定是否承接。

公司自研的特殊应用的 SiC 产品的研发项目，基于前期的封装测试及特种试验的结果，尚未达到理想的研发效果。公司积极分析原因并寻求突破，目前，已从理论和仿真角度提出了新的器件结构，但受限于代工厂的设备和工艺能力，暂时无法实现新器件的样品流片，因此项目处于暂停状态。后续如条件具备该项目的研发继续推进，鉴于前期的合作背景，公司将在同等条件下考虑继续向公司 B 采购封装测试及特种试验等技术服务。

公司除上述特殊应用的 SiC 产品研发项目处于暂停状态外，应用于其他领域的 SiC 研发项目处于正常的执行过程中。

### 3、发行人与公司 B 及与其同一控制企业等不同主体之间销售和采购的定价公允性

#### (1) 发行人与公司 B 之间销售与采购的定价公允性

报告期内，公司与公司 B 之间的销售和采购内容如下：

单位：万元

公司名称	项目	2022年 1-6月	2021 年度	2020 年度	2019 年度	原因分析
公司 B	销售商品	41.28	479.08	874.45	1,324.87	发行人向公司 B 销售功率器件中测后晶圆，主要用于消费电子领域
	提供技术服务	283.02	486.52	161.73	323.45	发行人向公司 B 提供高可靠领域产品设计及工艺开发技术服务
	采购技术服务	-	231.13	283.02	-	发行人向公司 B 采购高可靠领域样品的封装、试验及测试等技术服务，用于研发需求
合计	销售额	<b>324.30</b>	<b>965.60</b>	<b>1,036.18</b>	<b>1,648.32</b>	/
	采购额	-	<b>231.13</b>	<b>283.02</b>	-	/

#### 1) 公司向公司 B 销售产品的定价公允性

报告期内，公司向公司 B 销售功率器件占公司功率器件总收入的比例分别为 14.27%、7.04%、2.61%和 0.57%，占比较小，且逐年下降。公司 B 主要向发行人采购平面 MOSFET 中测后晶圆，其封装后销售给下游消费电子领域的客户；报告期内，该部分交易金额分别为 1,303.25 万元、850.26 万元、465.08 万元及 33.61 万元，占公司 B 向发行人采购产品总额的比例分别为 98.53%、97.73%、97.08% 及 81.41%，其他主要是高可靠领域产品。

报告期内，在消费电子领域，公司销售给公司 B 的产品型号较多，同型号产品销售给公司 B 与其他客户的时间也有差异，因此价格有所差异，特别是最近一年一期，随着市场行情波动较大。因此，为了销售单价更具可比性，产品型号范围选取了报告期各期公司向公司 B 销售收入前五的产品（同时考虑也向其他客户存在销售；2022 年 1-6 月只有一款晶圆同时销售给公司 B 和其他客户，价格对比时只选取了该款）；时间范围选取了公司对公司 B 销售上述型号收入较高的季度（同时兼顾可比的公司数），以此为基础，对比了公司向公司 B 和其他客户的平均销售单价及差异带来的影响，具体如下：



单位：元/片，万片，万元

项目	2022年 1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
对公司 B 销售单价 (a)	845.13	575.35	492.72	504.14
对其他客户销售单价 (b)	1,024.37	631.93	507.99	535.01
价格差异 (c=a-b)	-179.24	-56.58	-15.27	-30.87
价格差异幅度 (d=c/b)	-17.50%	-8.95%	-3.01%	-5.77%
报告期对公司 B 销售晶圆数量 (e)	0.04	0.77	1.73	2.60
价格差异对应的收入影响金额 (f=c*e)	-7.17	-43.57	-26.42	-80.26

报告期内，公司向公司 B 销售的平面 MOSFET 中测后晶圆的销售单价略低于向其他客户销售同类产品的价格，价格差异幅度分别为-5.77%、-3.01%、-8.95%和-17.50%。主要原因为：一方面因为公司 B 受同一控制下企业西安微晶微为公司的晶圆代工厂，对公司有产能支持，且其对公司中测后晶圆的成本十分了解；另一方面，双方建立合作关系较早，公司对公司 B 进行销售，相对其他客户，开发及维护成本较低，因此价格低于其他客户。

2019 年和 2020 年，公司销售给公司 B 的销售单价与其他客户的差异较小；自 2021 年开始，半导体下游市场需求旺盛，市场价格上涨幅度较大，公司产品销售单价提升。由于公司与公司 B 双方保持了良好合作，对其价格涨幅相对较低，导致销售给公司 B 的销售单价与其他客户的差异有所扩大。2021 年公司开始减少向公司 B 的供货数量，由 2020 年的 1.73 万片减少至 2021 年的 0.77 万片，到 2022 年 1-6 月已减少至 0.04 万片。

如公司按照向其他客户的销售单价向公司 B 销售，报告期内，在保持同样销售数量的情况下，公司对公司 B 销售收入将分别增加 80.26 万元、26.42 万元、43.57 万元和 7.17 万元，占公司营业收入的比例分别为 0.75%、0.19%、0.21%和 0.06%，因此，公司对公司 B 的销售价格与其他客户的差异对公司的经营业绩影响较小。

综上，公司向公司 B 的销售单价相对低于其他客户，价格差异具有合理原因且对公司的经营业绩影响较小。

## 2) 公司为公司 B 提供技术服务的定价公允性

报告期内，公司为公司 B 提供的技术服务的合同金额及相关内容如下：

单位：万元

项目名称	合同金额	技术服务委托内容
特种器件开发	1,350.00	7 款产品研发（同时含技术转移、技术培训、技术授权费）
SiC 功率器件设计与产品研发	850.00	4 款产品研发（同时含技术转移、技术培训）

#### ①定价原则，履行的程序

公司向公司 B 提供上述技术服务的定价系双方协商确定，主要考虑技术研发的难度、市场上能够提供该服务的可选供应商情况、所需料工费等成本预算；此外，公司 B 作为国有企业，其向公司采购的上述 2 项技术服务均履行了内部立项及审批程序。

#### ②定价的公允性

“特种器件开发”项目的合同金额为 1,350.00 万元，含技术转移、技术培训及技术授权和 7 款产品研发。按 7 款产品计算，平均单价为 192.86 万元/款；“SiC 功率器件设计与产品研发”项目的合同金额为 850.00 万元，含技术转移、技术培训及 4 款产品研发。按 4 款产品计算，平均单价为 212.50 万元/款。

报告期内，公司向其他客户提供产品开发类的技术服务，每款产品的单价主要集中在 100.00 万元/款至 185.00 万元/款之间。单价相对低于公司向公司 B 提供的技术服务的平均单价，主要是公司向公司 B 提供的技术服务还涉及技术转移、技术培训和技术授权费等，平均单价相对较高具有合理原因；而公司向其他客户提供的技术服务不涉及上述内容，因此平均单价相对较低。

综上，公司向公司 B 提供的技术服务定价公允，价格较为合理。

#### 3) 公司 B 为公司提供技术服务的定价公允性

报告期内，公司 B 为公司提供的技术服务的合同金额及相关内容如下：

项目	技术服务委托内容	合同金额（万元）
SiC MOSFET 相关封装测试及试验	公司委托公司 B 对特殊应用 SiC MOSFET 芯片进行封装、测试和特种试验；试验项目及技术条件按公司的要求进行	300.00

项目	技术服务委托内容	合同金额（万元）
SiC CATHCODE 相关封装测试及试验	公司委托公司 B 对特殊应用 SiC CATHCODE 芯片进行封装、测试和特种试验；试验项目及技术条件按公司的要求进行	245.00

①定价原则，履行的程序

公司 B 向公司提供上述技术服务的定价系双方协商确定，主要考虑技术研发的难度、所需料工费等成本预算。公司向公司 B 采购技术服务时，制定了项目预算，且根据公司的采购制度要求履行了管理层的审批程序；公司 B 作为国有企业，其向公司提供的上述 2 项技术服务也均经过了相应的合同审批程序。

②技术服务的内容与定价匹配

公司 B 向公司提供的上述技术服务对应公司研发的产品应用于高可靠领域。上述技术服务的内容涉及到对特殊应用 SiC 功率器件封装成品进行特种试验考核及后续的参数测试，相应的需要公司 B 为公司特殊应用 SiC 芯片进行特种封装、特种试验考核及测试方案的研发。其中特种封装费用及特种试验考核费用较高，且国内只有少数企业能够提供类似的服务。因此，公司综合各种因素评估后认为公司 B 为公司提供的上述技术服务的内容与其定价相匹配。

(2) 发行人与西安微晶微之间销售与采购的定价公允性

报告期内，发行人与西安微晶微之间的交易如下：

单位：万元

公司名称	项目	2022年 1-6月	2021 年度	2020 年度	2019 年度	原因分析
西安微晶微	晶圆采购(含晶圆代工服务)	3,077.04	5,686.20	4,599.29	3,259.14	发行人向西安微晶微采购代工晶圆
	采购技术服务	-	47.17	-	-	发行人新开 FRMOS 工艺平台需进行工艺调试,向西安微晶微支付调试费用
	销售外延片	-	-	34.00	-	2020 年发行人向西安微晶微零星销售少量外延片
合计	销售额	-	-	34.00	-	/
	采购额	3,077.04	5,733.37	4,599.29	3,259.14	/

1) 西安微晶微向发行人提供晶圆代工的定价公允性

西安微晶微向发行人提供晶圆代工的定价公允。关于定价公允性的分析详见

本回复问题 5 之“一/（二）/2/（1）西安微晶微向发行人及其他客户销售价格及毛利情况，交易价格的公允性”的详细说明。

## 2) 西安微晶微向发行人提供技术服务

公司 2021 年存在向西安微晶微采购技术服务，主要是公司在西安微晶微新开 FRMOS 工艺平台需进行工艺调试，向西安微晶微支付调试费用 50 万元（含税价）。该定价系根据西安微晶微需投入的人力物料等成本经双方协商确定，经访谈确认，西安微晶微该项技术服务的毛利率约 40%，毛利率较为合理。因此，西安微晶微向发行人提供技术服务的定价公允。

此外，2020 年，公司向西安微晶微销售了少量外延片，销售单价为 221.24 元/片，定价主要参考了市场行情；该价格与 2020 年黄山芯微电子股份有限公司对外采购 6 英寸外延片的价格 210.83 元/片较为接近，因西安微晶微外延片的采购量较小，采购单价略高，具有合理性。总体而言，公司向西安微晶微销售的外延片价格公允。

## 二、中介机构核查程序及意见

### （一）核查程序

1、取得了发行人相关技术服务合同，查阅《企业会计准则》，分析识别技术服务收入的合同、收入确认方法（时点、时期）等是否符合会计准则规定；

2、获取附有返还技术服务费用条款的技术服务合同，获取发行人对该部分客户与前述合同对应产品的销售明细，分析客户采购数量是否在合同约定期间内达到约定的返还条件，并通过函证程序向该部分客户确认约定返还条件的完成情况；

3、询问发行人总经理，了解对于达到返还技术服务费用条款的客户，前期所收取的技术服务费拟采取的返还方式；

4、询问发行人销售负责人，了解 2022 年 1-6 月验收确认收入大幅上升的原因；对相关客户收入确认执行了细节测试，检查了与收入确认相关的支持性文件。商品销售收入支持性文件包括销售合同或订单、销售发票、出库单、物流记录、产品签收单、对账单（有验收确认信息）等；

5、访谈了验收确认收入大幅上升的客户，了解 2022 年 1-6 月向发行人增加采购的原因、产品验收程序、使用发行人芯片所生产的产品的定型情况、未来采购金额预测、采购价格与其他同类供应商对比情况、产品所在应用领域、下游客户群体、报告期后退换货情况、采购发行人产品的库存及销售情况等；

6、获取了发行人与公司 G 签订的《采购框架协议》及对应的订单，并对收入进行了细节测试；访谈了公司 G，了解产品的验收程序；

7、对于发行人采购其他厂商产品的，查阅《企业会计准则》，查阅发行人与相关客户、供应商的销售与采购合同等文件；根据合同条款及购销产品的内容，分析识别发行人相关产品销售采用净额法或总额法确认收入是否符合会计准则规定；

8、询问发行人总经理、研发负责人及销售负责人，了解发行人与公司 B 的合作背景；同时获取发行人与公司 B 之间签订的主要合同或订单，查阅合同或订单的相关约定以了解发行人与公司 B 之间的合作关系及是否存在合作研发；查阅并了解双方相互提供技术服务的区别及对应产品情况，了解发行人与公司 B 之间销售和采购的定价原则，并与同类产品或服务进行了对比，分析定价公允性；针对前述内容，对公司 B 进行了补充访谈；

9、询问发行人总经理、研发负责人及采购负责人，了解发行人与西安微晶微的交易情况及定价原则；获取了公司向西安微晶微的采购明细以及西安微晶微向其他客户的销售价格及毛利率，分析了晶圆采购价格公允性；获取发行人与西安微晶微之间签订的技术服务合同，了解相关内容；同时针对前述内容，对西安微晶微进行了补充访谈，了解发行人与西安微晶微之间销售和采购定价原则及交易价格的公允性。

## （二）核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、发行人为客户提供的技术服务不符合时段法收入确认条件，公司按照时点法确认技术服务费收入符合会计准则的相关规定；对于附有技术服务费返还条款的技术服务项目，截至 2022 年 6 月 30 日，仅普立晶达到了约定返还条件，报告期后，发行人与其协商以冲抵货款的形式返还已收取的技术服务费，同时冲销

合同负债；其他客户若在合同约定期限内，采购数量未达到约定返还条件，则发行人将确认技术服务收入，同时冲销合同负债；发行人的会计处理较为谨慎，且符合《企业会计准则》的规定。

2、2022年1-6月，发行人验收确认收入的比例大幅上升具有合理原因，主要是高可靠领域市场需求的增长，与下游客户收入的增长以及使用发行人芯片的产品定型数量的增长相匹配；相关产品不同客户选择不同方式收货具有合理原因；发行人对公司G销售仅在2022年上半年一次性确认收入具有合理依据，不存在调节收入确认时点的情形。

3、发行人采购其他厂商产品后大部分会进行再加工，少部分会进行抽样测试、验证后进行销售。除发行人与紫光微电子的一笔交易采用净额法确认收入外，发行人对采购其他厂商产品后再加工或非再加工但进行抽样测试、验证后进行销售的情况，采用总额法确认收入。相关会计处理符合《企业会计准则》的规定。

4、发行人与公司B之间的合作关系具有合理的背景；双方提供的技术服务存在区别，对应的产品或服务不同；双方的合作不属于合作研发；公司向公司B销售晶圆的销售单价相对低于其他客户，价格差异具有合理原因且对公司的经营业绩影响较小。除此之外，发行人与公司B及与其同一控制企业等不同主体之间销售和采购的定价具有公允性。

#### 问题 4.2 关于收入增长

根据首轮问询回复：（1）报告期各期高可靠领域收入占比由2019年的10.42%上升至2022年上半年的39.79%，主要系部分已通过认证的产品型号于2022年销售起量；各期封装成品的销售收入占功率IC总收入的比例分别为91.65%、72.77%、76.27%和35.12%；（2）2022年上半年发行人功率IC、技术服务收入同比上涨421.42%、261.35%，功率器件中测后晶圆、封装成品（剔除DN906）的销量同比下滑-59.96%、-32.16%，同时受消费领域需求疲软，2022年上半年公司平面MOSFET的销售单价相比2021年第四季度有所下降，2021年公司产品销售价格增长幅度高于可比公司均值；（3）2021年、2022年公司不同产品新增的主要客户数量较多、个别客户销售金额变动较大；主要经销客户变动较大，

经销产品单价高于直销但毛利率低于直销，主要系产品结构差异所致；（4）针对函证，中介机构对发行人报告期内主要客户和特殊情形客户的交易额、应收账款余额等执行了函证程序；针对截止性测试，中介机构选取资产负债表日前后 10 天的出库明细，各期抽取 15 笔样本进行检查。

请发行人说明：（1）报告期各期不同产品在不同领域的收入分布情况及变动原因，2022 年上半年高可靠领域销售增长原因及可持续性，主要客户销售情况、主要产品型号销售情况、相关产品型号研制认证时间；（2）2022 年上半年功率 IC 和技术服务收入同比大幅增长的原因及其变化趋势，报告期内不同类型产品的价格变动幅度与行业可比公司的差异情况及合理性；（3）报告期不同产品主要客户销售金额大幅变动的原因，发行人与各期新增主要客户的合作开展过程及证据留存情况；报告期各期不同产品新、老客户数量变动和对应收入变动情况；（4）报告期主要经销客户变动原因，个别产品仅采用一种销售模式进行销售的合理性；（5）结合半导体周期近况、技术迭代、价格及销量变动、客户稳定性、在手订单等情况，充分分析对公司不同产品销售增长和盈利能力的影响，并针对性做重大事项提示和风险揭示。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查，另说明：（1）函证特殊情形客户的选择方法和函证数量，报告期各期回函不符的具体情况和原因；（2）截止性测试“10 天”与“15 笔样本”确定的依据，测试比例是否充分，并发表明确意见。

回复：

## 一、发行人说明

（一）报告期各期不同产品在不同领域的收入分布情况及变动原因，2022 年上半年高可靠领域销售增长原因及可持续性，主要客户销售情况、主要产品型号销售情况、相关产品型号研制认证时间

### 1、报告期各期不同产品在不同领域的收入分布情况及变动原因

报告期内，发行人功率器件、功率 IC 和技术服务来自不同领域的主营业务收入分布情况如下：

单位：万元

产品类别	应用领域	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
功率器件	消费电子	5,339.08	45.76%	16,160.20	79.54%	11,034.85	82.45%	8,449.06	79.89%
	工业控制	1,347.40	11.55%	1,500.37	7.38%	1,010.52	7.55%	728.86	6.89%
	高可靠领域	433.45	3.71%	119.98	0.59%	86.24	0.64%	3.09	0.03%
	小计	<b>7,119.93</b>	<b>61.02%</b>	<b>17,780.54</b>	<b>87.51%</b>	<b>12,131.61</b>	<b>90.65%</b>	<b>9,181.01</b>	<b>86.81%</b>
功率IC	消费电子	49.99	0.43%	111.84	0.55%	71.44	0.53%	72.54	0.69%
	工业控制	271.61	2.33%	412.37	2.03%	157.90	1.18%	121.70	1.15%
	高可靠领域	2,524.41	21.63%	645.28	3.18%	92.98	0.69%	17.34	0.16%
	小计	<b>2,846.02</b>	<b>24.39%</b>	<b>1,169.49</b>	<b>5.76%</b>	<b>322.32</b>	<b>2.41%</b>	<b>211.58</b>	<b>2.00%</b>
技术服务	消费电子	-	-	75.47	0.37%	80.00	0.60%	-	-
	工业控制	-	-	-	-	18.87	0.14%	-	-
	高可靠领域	1,459.12	12.50%	1,241.35	6.11%	807.56	6.03%	1,081.42	10.23%
	小计	<b>1,459.12</b>	<b>12.50%</b>	<b>1,316.82</b>	<b>6.48%</b>	<b>906.42</b>	<b>6.77%</b>	<b>1,081.42</b>	<b>10.23%</b>

注1：在首轮问询回复中，发行人披露了消费电子、工业控制、高可靠领域三大类应用领域的相关财务数据。本次问询回复过程中，发行人针对不同产品在上述三大应用领域的收入情况进行了复核和调整，因此上表中相关财务数据与首轮问询回复有所差异。

注2：上表中占比为占主营业务收入的比例。

报告期内，公司功率器件来自高可靠领域的收入占主营业务收入的比例分别为0.03%、0.64%、0.59%和3.71%；功率IC来自高可靠领域的收入占主营业务收入的比例分别为0.16%、0.69%、3.18%和21.63%，占比持续上升。主要是随着芯片国产化替代加速推进，公司在高可靠领域持续进行研发投入和市场开发，积累了较为丰富的技术和产品开发经验，客户服务能力、品牌知名度和认可度逐步提升。原有客户基于其下游市场需求的增长，加大了对公司功率器件和功率IC产品的采购；同时，公司还开发了较多新客户并且逐步起量，因此，2021年至2022年1-6月，公司功率器件和功率IC产品来自高可靠领域的收入增长明显。

2022年1-6月，公司功率器件来自消费电子领域的收入占主营业务收入的比例为45.76%，相比2021年的79.54%有所下降，一方面是公司高可靠领域收入占比提升，另一方面受消费电子领域需求疲软等因素的影响功率器件销售收入有所下降。从历史数据来看，半导体市场短期存在周期性波动；但中长期来看，行业发展整体仍呈现上升趋势，未来下游需求的复苏有利于公司功率器件销售增长。



## 2、2022 年上半年高可靠领域销售增长原因及可持续性，主要客户销售情况、主要产品型号销售情况、相关产品型号研制认证时间

### (1) 2022 年上半年高可靠领域销售增长原因及可持续性

#### 1) 高可靠领域销售增长具有合理原因

##### ①高可靠领域国产替代加速推进

随着中美贸易摩擦不断升级、美国芯片法案对我国的影响以及国际形势日趋紧张，芯片等元器件自主可控将是行业未来一段时期的发展趋势，得到国家的重点支持和鼓励。在上述背景下，芯片的国产替代加速推进，尤其是高可靠领域对芯片的国产化率要求进一步提高，部分项目在采购的时候，往往对产品的国产化率有要求。目前，高可靠领域半导体行业发展持续向好，已进入快速发展阶段。下游高可靠领域客户对公司产品的需求持续增长，从而带动了近年来公司高可靠领域收入的增加。

##### ②公司在高可靠领域技术积累，客户服务能力及知名度提升

公司抓住高可靠领域芯片国产化替代的市场机遇，在高可靠领域持续进行研发投入和市场开发，积累了较为丰富的技术和产品开发经验，客户服务能力、品牌知名度和认可度逐步提升。

##### ③公司对高可靠领域主要客户收入增长的具体原因

2022 年上半年，公司对高可靠领域主要客户的销售收入、占高可靠领域收入的比例如下：

单位：万元

客户名称	2022 年 1-6 月		2021 年 1-6 月		销售内容
	收入金额	占比	收入金额	占比	
公司 A-1	2,174.09	46.83%	356.86	48.12%	功率 IC、功率器件、技术服务
公司 G	772.17	16.63%	-	0.00%	功率 IC、技术服务
公司 A-2	425.44	9.16%	21.02	2.83%	功率器件、其他-光继电器
合计	<b>3,371.69</b>	<b>72.63%</b>	<b>377.88</b>	<b>50.95%</b>	/

2022 年上半年，公司高可靠领域的主要客户为公司 A-1、公司 G 和公司 A-2，公司对上述客户的合计收入占高可靠领域的收入比例为 72.63%。

A、原有客户由于下游需求增长及产品定型数量增加，加大了对公司的采购

2022年1-6月，公司A-1、公司A-2自身收入增长迅速。上述客户的收入变化具体如下：

单位：万元

项目	2022年1-6月	2021年1-6月	增幅
公司A-1	50,656.47	32,927.17	53.84%
公司A-2	73,774.58	49,837.85	48.03%

注：数据来自于公司A-1和A-2的母公司披露的半年报。

在高可靠领域终端市场需求增长的情况下，2022年1-6月，公司A-1和公司A-2获取到的下游订单增多，其收入相比上年同期分别增长了53.84%和48.03%，增幅较大。公司作为公司A-1和公司A-2的芯片等核心元器件的供应商，来自上述两家客户的营收规模相应实现快速增长。

报告期内，公司A-1、公司A-2采购公司的芯片所生产产品，通过其下游客户定型的新增数量较多。报告期内，截至2021年末，公司A-1、公司A-2的产品累积新增定型的数量分别为58个、23个；2022年1-6月，新增定型的数量分别为20个、42个。

公司A-1和公司A-2使用公司的芯片生产的产品定型，说明产品达到了批量生产条件并可以配套各类装备进行批量生产。由于近年来高可靠领域各类装备生产的国产化需求的增长，因此，定型后进入批量生产的产品，其销售数量会出现较大提升，从而带动芯片等元器件企业的销售规模扩大。随着国产化需求的增长，2022年1-6月，上述公司加大了对公司芯片产品的采购。

因此，定型数量的增加也是导致公司2022年上半年对公司A-1、公司A-2收入增长的原因。

#### B、来自新增客户的收入实现情况

公司与公司G自2020年开始合作，公司G下游客户主要来自高可靠领域。基于对公司在高可靠领域技术服务能力和开发经验的认可，公司G于2020年委托公司进行某种功率IC共三个版本产品的开发(包括4080SA/4080TA/4080FA)。该产品为高精度高边电流采样放大器，主要应用于电源或者电机驱动系统中，起到对采样电阻的电压精确放大的作用，可减少采样功耗，提升系统效率。公司分

别于 2020 年 11 月、2021 年 1 月进行 4080SA、4080TA 两版本产品的送样并验证通过。2021 年下半年，公司 G 向公司下达了上述两版本功率 IC 产品含税价为 720 万元的采购订单；公司于 2022 年上半年完成交付、验收并确认收入。2022 年 1-6 月来自公司 G 的收入合计 772.17 万元，占当期高可靠领域收入比重为 16.63%，期后公司对其产品销售金额为 400.44 万元，公司与其业务往来具有持续性。

综上，公司 2022 年上半年高可靠领域销售增长具有合理原因。

## 2) 高可靠领域销售收入具有可持续性

从公司客户粘性、在手订单、客户数量、公司客户产品定型数量、客户预计采购规模等方面来看，公司高可靠领域销售收入具有可持续性。具体如下：

### ① 高可靠领域客户对产品的要求决定了公司产品客户粘性高

报告期内，公司主要高可靠领域客户使用公司芯片生产的产品各期通过下游客户的定型的新增数量持续增加，且上述客户对新增定型的产品所使用的芯片等元器件要确保国产化，不会随意更换芯片等元器件供应商。因此，公司作为客户的芯片国产替代供应商的地位短期内难以被取代，客户对公司产品的粘性高。

在各类装备的服役期内，对定型的产品及所使用的芯片等元器件均可保持较为稳定的需求。因此，上述情况能够为公司持续带来高可靠领域的收入贡献，并且随着下游市场需求的增长，公司的相关收入也呈现增长态势。

### ② 在手订单充足为收入提供了支撑

截至 2022 年 9 月 30 日，公司来自高可靠领域的在手订单不含税销售额为 5,767.51 万元，其中产品采购类为 2,523.93 万元；技术服务类为 3,243.58 万元。充足的在手订单为高可靠领域的收入增长提供了支撑。

### ③ 客户数量的提升

截至 2022 年 6 月 30 日，公司高可靠领域的客户数量为 50 个（以形成收入口径统计），并有多家新客户处于送样验证阶段。由于高可靠领域客户的特性，一般情况下产品定型通过后，不会更换供应商。因此，较高的客户基础及持续增加的客户数量为高可靠领域的收入提供了保障。

④公司在高可靠领域的具备优势

公司已建立为高可靠领域客户进行产品开发及提供技术服务的成熟机制和经验丰富的研发团队。公司熟悉客户的产品定义，并且积累了较为丰富的 IP 和项目开发经验，能够快速响应客户的需求。在下游市场需求快速增长的情况下，公司能够持续获取相关业务机会，并带来高可靠领域收入的持续增长。

⑤客户新定型的产品数量较多，可以有力支撑公司未来业绩的增长

报告期内，公司高可靠领域主要客户使用公司芯片生产出的产品，各期新增的定型产品数量（客户产品数量）如下：

单位：款

公司客户	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
公司 A-1	20 (预计全年 50 款)	30	20	8
公司 A-2	42 (预计全年 70-80 款)	10	8	5
单位 H	5 (预计全年 7-8 款)	5	未合作	未合作
公司 E	8 (预计全年 16 款)	12	8	5

注：客户采购公司芯片后可用于不同形式的封装或生产不同的模块；因此，存在对于公司的同一款芯片，客户会有多款产品通过定型的情况

客户产品定型后，为维护产品供应的稳定性和持续性，客户一般情况下不会轻易更换定型的产品及对应的供应商。因此，公司下游高可靠领域客户产品定型数量的增长反映出了发行人在未来业绩有较强的增长前景。

(2) 主要客户销售情况、主要产品型号销售情况、相关产品型号研制认证时间

2022 年上半年，公司对高可靠领域主要客户销售的主要产品型号、收入占比及相关产品型号的研制认证时间如下：

单位：万元

客户名称	产品类型	主要型号	收入金额	占高可靠领域比例	对客户送样时间
公司 A-1	功率 IC	HYK508	658.08	20.67%	2022-1
	功率 IC	ZHM4080A	290.51	9.13%	2019-3
	功率 IC	ZHM1800-W	211.49	6.64%	2022-1
	功率 IC	ZHM5025F	60.59	1.90%	2018-1

客户名称	产品类型	主要型号	收入金额	占高可靠领域比例	对客户送样时间
	小计		<b>1,220.67</b>	<b>38.35%</b>	/
公司 G	功率 IC	4080TA	530.97	16.68%	2021-1
	功率 IC	4080SA	106.19	3.34%	2020-11
	小计		<b>637.17</b>	<b>20.02%</b>	/
公司 A-2	功率器件	C2M065N030	153.20	4.81%	2020-4
	其他-光电器件	CPT1908D	100.46	3.16%	2021-1
	功率器件	CS20180B	54.45	1.71%	2021-12
	小计		<b>308.11</b>	<b>9.68%</b>	/
单位 H	其他-光继电器	PC08	74.26	2.33%	2021-9
	其他-光继电器	PC12	27.61	0.87%	2021-9
	功率 IC	CSV51280-W	14.25	0.45%	2021-10
	小计		<b>116.12</b>	<b>3.65%</b>	/
合计			<b>2,282.06</b>	<b>71.69%</b>	/

注 1：占高可靠领域比例不含技术服务。

(二)2022 年上半年功率 IC 和技术服务收入同比大幅增长的原因及其变化趋势，报告期内不同类型产品的价格变动幅度与行业可比公司的差异情况及合理性

### 1、2022 年上半年功率 IC 和技术服务收入同比大幅增长的原因及其变化趋势

2022 年上半年，主营业务收入中，公司功率 IC 及技术服务收入与 2021 年同期的对比情况如下：

单位：万元

项目	2022 年上半年	2021 年上半年	变动比例
功率 IC	2,846.02	478.77	494.44%
技术服务	1,459.12	403.80	261.35%

注：上表 2021 年上半年主营业务收入数据未经审计或审阅。

#### (1) 功率 IC 收入增长的原因及变化趋势

##### 1) 功率 IC 收入增长的原因

2022 年上半年，公司功率 IC 收入主要来自高可靠领域，与 2021 年同比增长了 494.44%。关于 2022 年上半年功率 IC 收入增长的原因，详见本回复问题 4.2

之“一/（一）/2/（1）2022 年上半年高可靠领域销售增长原因及可持续性”的详细说明。

## 2) 功率 IC 收入的变化趋势

随着芯片国产化替代加速推进，公司在高可靠领域持续进行研发投入，积累了较为丰富的技术和产品开发经验，客户服务能力、品牌知名度和认可度逐步提升。截至 2022 年 9 月 30 日，公司功率 IC 的在手订单为 2,294.26 万元。公司功率 IC 主要面向高可靠客户，其采购具有多型号、小批量的特点，故某一时点在手订单仅反映其短期的需求，不完全体现其未来需求。从长期来看，公司主要高可靠领域的客户预计未来 3 年会加大向公司的采购，有利于公司功率 IC 收入的进一步增长。

综上，公司预计未来功率 IC 产品的收入会持续增长。

## （2）技术服务收入增长的原因及变化趋势

### 1) 技术服务收入增长的原因

2022 年上半年，公司技术服务收入与 2021 年同比增长了 261.35%。主要是相关技术服务项目达到了验收节点，公司按照合同与相关客户进行了项目的验收，从而确认的技术服务收入增加。

### 2) 技术服务收入的变化趋势

2022 上半年，公司技术服务收入为 1,459.12 万元，相比 2021 年呈增长趋势。截至 2022 年 9 月 30 日，公司技术服务的在手订单不含税金额为 3,276.60 万元（此处统计口径包含高可靠领域、非高可靠领域），在手订单较为充足，因技术服务的研发周期较长，需完成研发并经客户验收完成后确认收入，预计在手订单形成收入的时间相对较长，按客户类型划分的在手订单占比如下：

类型	在手订单金额占比
以前有向公司采购技术服务业务的老客户	61.50%
以前仅向公司采购产品，截至 2022 年 9 月 30 日有签订技术服务合同的老客户	31.24%
2022 年新开发的客户	7.26%
合计	100.00%

注：“2022 年新开发的客户”是指仅在 2022 年有技术服务收入或在手订单的客户。

在截至 2022 年 9 月 30 日的技术服务在手订单中，以前有向公司采购技术服务的老客户的金额占比为 61.50%；以前仅向公司采购产品，截至 2022 年 9 月 30 日有签订技术服务合同的老客户为 31.24%，老客户的合计占比为 92.74%，客户粘性强。并且公司 2022 年也开发了部分技术服务的新客户。

对于老客户而言，在合作过程中，客户认可公司技术开发的能力和成功率；此外，公司十分熟悉客户的产品定义和开发需求，能够高效地为客户进行定制开发，技术服务有较好的持续性。对于拓展的新客户而言，选择公司为其提供技术服务，主要是看重公司在相关领域的开发经验、技术积累和服务客户的口碑，双方展开合作，往往具有较好的粘性。

综上，公司预计未来技术服务的收入会持续增长。

## 2、报告期内不同类型产品的价格变动幅度与行业可比公司的差异情况及合理性

### (1) 功率器件销售单价对比

报告期内，发行人功率器件收入以平面 MOSFET 为主，且产品形态主要为中测后晶圆与封装成品。

#### 1) 平面 MOSFET 中测后晶圆与同行业可比公司的对比情况

发行人平面 MOSFET 中测后晶圆的销售单价与同行业可比公司的对比情况如下：

产品形态	公司名称	产品名称	2022 年 1-6 月		2021 年度		2020 年度		2019 年度
			销售单价	价格变动幅度	销售单价	价格变动幅度	销售单价	价格变动幅度	销售单价
中测后晶圆	士兰微	集成电路、分立器件（元/片）	2,284.89	20.17%	1,901.42	54.64%	1,229.59	22.50%	1,003.75
	深爱半导体	6 寸 MOSFET 芯片（元/片）	未披露	/	874.08	81.76%	480.89	/	未披露
	发行人	平面 MOSFET 中测后晶圆（元/片）	1,161.61	34.99%	860.49	62.93%	528.15	-1.81%	537.91

数据来源：年度报告、半年度报告，年度报告问询函回复

在发行人招股说明书中披露的 4 家同行业可比公司中，仅士兰微披露了中测

后晶圆的销量，但其未披露细分至 MOSFET 产品的相关数据，且其产品种类较多，故数据可比性相对较低。经公开信息检索，同行业公司深爱半导体产品以平面 MOSFET 为主，且其存在细分至 MOSFET 的披露数据，故发行人选取士兰微的集成电路、分立器件产品和深爱半导体 6 英寸 MOSFET 晶圆产品进行价格变动幅度的对比。

士兰微的产品主要包括功率 IC、MOSFET、IGBT、功率模块 IPM/PIM 等，产品种类丰富；其年报中披露的销量为集成电路和分立器件不同晶圆尺寸的合计数（5 英寸和 6 英寸产品销量合计披露、8 英寸产品销量单独披露）。由于平面 MOSFET 中测后晶圆代工主要采用 6 英寸外延片，因此士兰微的 5 英寸和 6 英寸产品中测后晶圆和公司的平面 MOSFET 中测后晶圆的销售单价变动更具可比性。2020 年至 2022 年 1-6 月，士兰微 5 英寸和 6 英寸产品中测后晶圆的销售单价测算如下：

单位：万元，万片，元/片

项目	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2022 年 1-6 月相比 2021 年 变动比例	2021 年相 比 2020 年 变动比例
士兰微-集成电路和分立器件营业收入 (a)	362,840.67	610,679.20	362,323.77	18.83%	68.55%
士兰集昕-营业收入 (8 英寸产品, b)	60,725.79	115,465.93	82,880.63	5.18%	39.32%
士兰微-集成电路和分立器件营业收入 (剔除 8 英寸产品后, 剩余 5 英寸和 6 英寸产品的营业收入, c=a-b)	302,114.88	495,213.27	279,443.14	22.01%	77.21%
集成电路和分立器件芯片销量 (5 英寸和 6 英寸, d)	127.66	255.44	237.54	-0.05%	7.54%
销售单价 (5 英寸和 6 英寸, e=c/d)	2,366.56	1,938.67	1,176.40	22.07%	64.80%

注：数据来源士兰微披露的年报；除销售单价外，2022 年 1-6 月相比 2021 年变动比例为 2021 年 1-6 月年化后与 2021 年进行比较。

#### ①发行人 2021 年平面 MOSFET 中测后晶圆价格增幅高于士兰微的原因

剔除产品结构差异的影响后，经测算，2021 年士兰微 5 英寸和 6 英寸产品中测后晶圆的销售单价相比 2020 年上涨了 64.80%，深爱半导体 6 寸 MOSFET 晶圆销售价格较 2020 年上涨 81.76%，公司平面 MOSFET 晶圆销售价格绝对值



与深爱半导体相近，变动幅度低于深爱半导体，与士兰微相近。公司晶圆销售价格和变动幅度处于合理水平。

②发行人 2022 年平面 MOSFET 中测后晶圆价格增幅高于士兰微的原因

2022 年 1-6 月，士兰微 5 英寸和 6 英寸产品中测后晶圆的销售单价相比 2021 年上涨了 22.07%，相对低于公司平面 MOSFET 中测后晶圆的价格涨幅 34.99%，公司与士兰微产品销售单价的变动幅度有所差异，主要是产品结构差异导致，因士兰微年报披露的 5 英寸和 6 英寸产品含有集成电路和分立器件，未单独披露平面 MOSFET 相关信息，上述用于比较的销售单价对应的产品除平面 MOSFET 外，还包括功率 IC、其他 MOSFET、IGBT、功率模块 IPM/PIM 等。深爱半导体未披露 2022 年 1-6 月平面 MOSFET 晶圆的销售价格，但从毛利率来看，其晶圆销售毛利率为 40.85%，与发行人平面 MOSFET 毛利率 40.02% 接近。发行人 2022 年 1-6 月平面 MOSFET 中测后晶圆平均价格上涨幅度较高，主要因 MOSFET 客户结构产生一定变动。2022 年发行人平面 MOSFET 向高可靠领域客户的销售额有所上升，另外 2022 年公司对工业控制类客户宁波群芯微销售增速较快，其产品用于继电器领域，故对其销售价格较高，剔除前述影响后，公司 2022 年 1-6 月的平面 MOSFET 平均销售单价为 1,103.78 元/片，较 2021 年（扣除高可靠领域客户影响后）的变动幅度为 28.29%，士兰微 5 英寸和 6 英寸产品中测后晶圆的平均销售单价变动幅度为 22.07%，公司平面 MOSFET 中测后晶圆的销售单价变动趋势与士兰微较为一致。

2) 平面 MOSFET 封装成品与同行业可比公司的对比情况

发行人平面 MOSFET 封装成品的销售单价与同行业可比公司主要功率器件产品销售单价的对比情况如下：

产品形态	公司名称	产品名称	2021 年度		2020 年度		2019 年度
			销售单价	价格变动幅度	销售单价	价格变动幅度	销售单价
封装成品	华微电子	半导体分立器件（元/颗）	0.21	16.67%	0.18	-5.26%	0.19
	新洁能	功率器件（元/颗）	0.61	41.86%	0.43	-2.27%	0.44
	东微半导	高压超级结 MOSFET 成品（元/颗）	2.96	30.97%	2.26	-4.24%	2.36

产品形态	公司名称	产品名称	2021 年度		2020 年度		2019 年度
			销售单价	价格变动幅度	销售单价	价格变动幅度	销售单价
	发行人	平面 MOSFET 封装成品 (元/颗)	0.92	37.31%	0.67	-20.24%	0.84

注 1: 2021 年公司平面 MOSFET 封装成品的销售单价为剔除数量大、单价低的 DN906 型号产品的相关数据后计算得出的销售单价。该型号为 2021 年新增, 剔除后更具可比性。

注 2: 由于上述公司 2022 年半年报未披露销售数量或销售单价, 因此无法比较。根据单价计算出来的比例与上表存在差异, 系尾差造成。

2020 年发行人平面 MOSFET 封装成品与同行业公司主要产品的销售单价相比 2019 年整体上处于下降趋势。发行人平面 MOSFET 封装成品 2020 年的销售单价相比 2019 年下降 20.24%, 高于同行业公司, 主要是封装成品产品结构变化的影响。2020 年公司针对销量大、客户面广的消费类产品加大了推广力度, 此部分产品销售单价较低; 同时封装成品的产品结构有所变化, 如型号为 CS65K40、CS20K90BVT/CST9N20LD、CS65K35/CS4N65、CST11N20LD 等产品, 其单价较低。2021 年, 在下游市场需求旺盛且疫情影响造成产能紧缺的情况下, 发行人与同行业公司的封装成品的销售单价总体上比 2020 年有较大幅度提升。

通过上述对比, 报告期内, 发行人平面 MOSFET 产品销售单价的变动符合行业趋势。

## (2) 功率 IC 销售单价对比

公司功率 IC 封装成品来自高可靠领域及非高可靠领域的单价变动与同行业可比公司的比较情况如下:

单位: 元/颗, 元/块

产品类别	公司名称	产品名称	2021 年度		2020 年度		2019 年度
			销售单价	价格变动幅度	销售单价	价格变动幅度	销售单价
高可靠领域	臻镭科技	电源管理芯片	212.65	60.38%	132.59	-31.89%	194.68
	成都华微	电源管理	799.28	0.59%	794.59	1.98%	779.14
	振华风光	电源管理器	515.63	-24.57%	683.55	1.10%	676.11
	发行人	功率 IC (封装成品)	28.10	75.63%	16.00	-	-
非高可靠领域	芯朋微	集成电路	0.67	26.42%	0.53	15.22%	0.46
	力芯微	电源管理芯片	0.20	17.11%	0.17	6.60%	0.16
	杰华特	AC-DC 芯片	0.26	35.77%	0.19	-19.57%	0.24
		DC-DC 芯片	0.32	53.96%	0.21	13.79%	0.18

产品类别	公司名称	产品名称	2021 年度		2020 年度		2019 年度
			销售单价	价格变动幅度	销售单价	价格变动幅度	销售单价
	矽力杰	电源管理 IC	3.14	21.24%	2.59	-7.83%	2.81
	发行人	功率 IC（封装成品）	0.33	43.48%	0.23	4.55%	0.22

注 1：臻镭科技的电源管理芯片销售单价系根据其年报及招股说明书推算得出；

注 2：根据杰华特的招股说明书披露，其 AC-DC 芯片销售单价为剔除晶圆产品销售数据后的单价；

注 3：由于上述公司 2022 年半年报未披露销售数量或销售单价，因此无法比较。根据单价计算出来的比例与上表存在差异，系尾差造成。

#### 1) 对于高可靠领域

2020 年和 2021 年，公司功率 IC 封装成品来自高可靠领域的销售单价分别为 16.00 元/颗和 28.10 元/颗，2021 年销售单价较 2020 年上涨 75.63%，上涨幅度较高，主要是各年销售收入中产品结构变化导致。报告期内，公司销售的功率 IC 由许多不同型号构成。不同型号产品之间的技术要求、性能指标、销售数量和成本等方面存在差异，导致各类型产品的价格存在差异。对于同型号的产品而言，2021 年相比 2020 年的销售单价变动较小。以 2021 年公司功率 IC 封装成品销售收入前两大型号为例（合计占同类产品的比例为 68.76%），其销售单价情况如下：

单位：元/颗

项目	2021 年度	2020 年度	变动幅度
型号 1	31.55	30.62	3.04%
型号 2	28.73	28.32	1.45%

报告期内，公司的功率 IC 产品与臻镭科技、成都华微和振华风光的产品的销售单价变化趋势和幅度不一致，主要是由于不同公司细分的产品构成不同。比如，公司的功率 IC 主要包括栅极驱动 IC 和 PWM 控制 IC 等；臻镭科技的电源管理芯片主要包括负载点电源芯片、T/R 电源管理芯片、固体电子开关芯片和电池均衡器芯片等产品系列；成都华微的电源管理产品主要为线性电源 LDO 和开关电源 DC-DC 等；振华风光的电源管理器主要包括电压基准源和三端稳压源等。从而各自产品的功能、设计开发难度、面对的客户和成本也会有所差异，因此，价格会有差异。并且高可靠领域具有定制化程度高、需求品类多、采购数量波动较大等特点，也会带来价格的差异。因此，各个公司的产品的销售单价变动不具有可比性。从价格变动幅度来看，发行人 2021 年高可靠领域功率 IC 封装成品的

销售单价的涨幅与臻镭科技的电源管理芯片产品的单价涨幅接近。

## 2) 对于非高可靠领域

公司功率 IC 封装成品来自非高可靠领域的销售单价在 2019 年-2020 年保持相对平稳，与同行业公司总体一致；杰华特 2020 年的销售单价相比 2019 年变动较大主要是细分产品结构不同所致。2021 年，公司功率 IC 非高可靠领域封装成品销售单价上涨幅度为 43.48%，与同行业公司较为接近。公司功率 IC 非高可靠领域封装成品价格变动原因主要为第一大客户无锡众享销售占比变动的的影响，2020 年和 2021 年非高可靠领域功率 IC 封装成品无锡众享的销售占比分别为 51.66%和 78.16%，而对其销售的产品型号单价高于功率 IC 均价，导致 2021 年功率 IC 的整体销售均价被拉高。单独从对第一大客户的销售均价变动来看，2020 年和 2021 年对其销售产品均价分别为 0.34 元/颗和 0.41 元/颗，增长幅度为 22.87%，与同行业可比公司一致。

综上，除功率 IC 来自高可靠领域的销售单价由于产品构成不同、设计开发难度不同等原因不具有可比性外，发行人产品销售单价变动幅度总体上符合行业趋势，个别差异主要是公司与同行业可比公司的产品结构不同导致，具有合理性。

**(三) 报告期不同产品主要客户销售金额大幅变动的原因，发行人与各期新增主要客户的合作开展过程及证据留存情况；报告期各期不同产品新、老客户数量变动和对应收入变动情况**

### 1、报告期不同产品主要客户销售金额大幅变动的原因

#### (1) 功率器件的前十大客户情况

发行人 2019 年至 2022 年 1-6 月各期功率器件的前十大客户（各期前十大客户汇总），在报告期内的收入情况如下：

单位：万元

序号	客户名称	功率器件客户排名情况	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度	大幅波动原因
1	必易微	2019-2 2020-1 2021-1 2022-4	439.76	2,375.61	1,940.15	1,105.17	自建立业务以来，双方合作逐渐加深，故发行人对其销售额持续增长，排名稳定，2022 年上半年排名有所下降，主要因 LED 照明消费电子领域终端需求疲软导致

序号	客户名称	功率器件客户排名情况	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度	大幅波动原因
2	晶丰明源	2019-未进入前十大 2020-4 2021-2 2022-2	515.47	2,040.50	628.96	46.80	晶丰明源是发行人 2019 年末开拓的战略客户，双方合作逐渐加深，故报告期内发行人对其销售额持续增长，排名稳定，2022 年上半年销售金额有所下降，主要系消费电子 LED 照明领域终端需求疲软导致
3	无锡众享	2019-未进入前十大 2020-未进入前十大 2021-3 2022-9	222.88	767.31	172.22	85.49	自建立业务以来，双方合作逐渐加深，故发行人对其销售额持续增长，2021 和 2022 年均进入前十大。2022 年上半年对其销售金额有所下降，系受消费电子需求疲软影响
4	士兰微	2020-未进入前十大 2021-4 2022-未进入前十大	-	716.74	30.58	-	士兰微是公司 2020 年末开拓的战略客户，因 2021 年市场供需紧张，其自有产能无法满足需求，故向公司采购，当年采购金额较大
5	无锡博通微电子技术有限公司	2019-未进入前十大 2020-9 2021-5 2022-8	244.08	707.85	333.99	56.03	自建立业务以来，双方合作逐渐加深，故公司对其销售额持续增长，2020 年开始一直为前十大功率器件客户，排名较为稳定
6	芯朋微	2019、2020-未进入前十大 2021-6 2022-3	498.16	649.86	161.07	37.46	自建立业务以来，双方合作逐渐加深，故发行人对其销售额持续增长，排名较为稳定，其采购公司产品主要用于白色家电领域，2022 年上半年其需求未明显下滑，故 2022 年上半年对其销售收入较同期仍有增长
7	无锡硅动力	2019-8 2020-3 2021-7 2022-未进入前十大	144.55	573.36	649.12	436.23	2019-2021 年，收入波动较小。2022 年下游客户需求减少，从而其减少对公司采购，报告期内排名持续下降，2022 年末进入前十大
8	晶艺半导体有限公司	2019、2020-未进入前十大 2021-8 2022-未进入前十大	153.84	501.46	29.14	2.28	公司 2021 年集中加强与战略客户的往来，晶艺半导体有限公司是公司战略客户之一，故 2021 年发行人对其交易额增速较快
9	公司 B	2019-1 2020-2 2021-9 2022-未进入前十大	41.28	479.08	870.03	1,322.65	2020 年下半年开始，市场需求较为旺盛，上游晶圆代工厂代工价格和原材料价格上涨较快，故公司随市场行情上调产品售价，其出于成本

序号	客户名称	功率器件客户排名情况	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度	大幅波动原因
							因素考虑减少采购，报告期内排名持续下降，2022年未进入前十大
10	越加红	2020-未进入前十大 2021-10 2022-未进入前十大	92.22	476.13	121.17	-	越加红为公司经销商客户，2021年终端市场需求快速增长，其因市场需求增长增加向公司的采购，当年进入前十大功率器件客户
11	江苏丽隽功率半导体有限公司	2019-6 2020-7 2021、2022-未进入前十大	12.86	410.38	441.80	477.86	2019-2021年，收入波动较小。2022年下游客户需求减少，从而其减少对公司采购
12	矽墨电子（无锡）有限公司	2019、2020、2021-未进入前十大 2022-5	377.83	390.08	9.53	2.59	公司2019年开始合作的客户，2021年双方扩大合作，其采购金额增长较快。
13	深圳市豪林电子有限公司	2019-9 2020、2021、2022-未进入前十大	76.01	272.99	319.49	384.18	2019-2021年，收入波动较小。2022年下游客户需求减少，从而其减少对公司采购
14	公司A-1及其同一控制企业	2019、2020、2021-未进入前十大 2022-1	533.17	212.90	71.08	14.35	2021年和2022年1-6月，公司向公司A-2销售功率器件产品增加，主要是其下游高可靠终端领域客户的需求增长，且该客户使用锗威特芯片生产的产品通过定型的数量持续增加，从而使得该客户加大了对公司产品的采购
15	无锡固电半导体股份有限公司	2019、2020、2021-未进入前十大 2022-7	248.76	172.72	44.98	31.37	自建立业务以来，双方合作逐渐加深，故公司对其销售额持续增长
16	盛廷微	2019-7 2020-5 2021、2022未进入前十大	-	98.06	544.25	458.49	2021年市场需求较为旺盛，故公司随市场行情上调产品售价，其出于价格因素考虑减少采购；2022年1-6月因疫情、市场行情原因暂未开始采购
17	无锡紫光微电子有限公司	2019-4 2020-6 2021、2022未进入前十大	15.60	64.62	514.10	697.13	2021年市场需求较为旺盛，故公司随市场行情上调产品售价，其出于价格因素考虑减少采购
18	厦门中能微电子有限公司	2019-10 2020、2021、2022未进入前十大	-	22.78	127.23	337.96	2021年市场需求较为旺盛，上游晶圆代工厂代工价格和原材料价格上涨较快，故公司随市场行情上调产品售价，其出于成本因素考虑

序号	客户名称	功率器件客户排名情况	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度	大幅波动原因
							减少采购；2022年1-6月因疫情、市场行情原因未进行采购
19	瑞森半导体科技(广东)有限公司	2019-5 2020-10 2021、2022未进入前十大	-	3.95	323.98	546.32	2021年市场需求较为旺盛，上游晶圆代工厂代工价格和原材料价格上涨较快，故公司随市场行情上调产品售价，其出于成本因素考虑减少采购；2022年1-6月因疫情、市场行情原因暂未开始采购
20	禾望电气及其同一控制企业	2022年开始形成销售 2022-10	179.71	-	-	-	2021年公司的产品送样验证通过，2022年其开始批量订单采购，故2022年1-6月发行人对其销售额较大，进入当年前十大
21	宁波群芯微	2022-6	270.54	13.81	-	-	发行人2021年开始形成销售的新客户，产品通过验证后，2022年其订单开始上量，其产品主要用于工业控制领域，需求持续增长，进入2022年第六大功率器件客户
22	无锡百纳微电子有限公司	2019-未进入前十大 2020-8	-	-	395.90	17.12	百纳微对公司的采购为非持续性采购，2020年后其自身需求减少从而对公司减少采购，2021年及后续期间未再采购
23	深圳市芯飞凌半导体有限公司	2019-3 2020、2021、 2022-未进入前十大	-	-	257.92	866.08	2020年，深圳市芯飞凌半导体有限公司的核心人员设立上海芯飞半导体有限公司，原有业务逐渐转移，随后上海芯飞半导体有限公司被晶丰明源收购，故报告期内公司对深圳市芯飞凌半导体有限公司销售额呈递减趋势，2021年深圳市芯飞凌半导体有限公司注销
	合计	-	4,066.73	10,936.37	7,986.68	6,925.56	/

注：对受同一控制企业销售额合并计算，下同。

报告期内，公司功率器件产品的主要客户销售金额变动具有合理原因，公司与主要客户合作良好，业务合作具有持续性。

## (2) 功率 IC 的前五大客户情况

发行人 2019 年至 2022 年 1-6 月各期功率 IC 的前五大客户（各期前五大客

户汇总), 在报告期内的收入情况如下:

单位: 万元

客户名称	功率 IC 客户排名情况	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度	大幅波动原因
公司 A-1	2019-3 2020-2 2021-1 2022-1	1,466.89	438.09	95.06	16.03	公司向公司 A-1 的销售增速较快, 主要系双方合作加深。2021 年至 2022 年 1-6 月其增长较快, 主要原因如下: 主要是其下游高可靠终端领域客户的需求增长, 且该客户使用公司芯片生产的产品通过定型的数量持续增加, 从而使得该客户加大了对公司产品的采购
公司 G	2022-2	637.17	-	-	-	公司向公司 G 的销售额较大, 主要原因为: 随着下游高可靠终端领域的需求增加, 该客户看重公司在高可靠领域的技术服务能力和开发经验积累, 并委托公司进行功率 IC 开发, 进而采购了上述产品
无锡众享	2019-1 2020-1 2021-2 2022-3	261.77	401.07	135.99	98.53	公司对无锡众享销售增速较快, 系对方业务迅速发展, 对公司的采购需求增加所致
陕西亚成微电子股份有限公司	2022-4	57.75	-	-	-	2022 年之前仅向公司采购功率器件, 2022 年后开始向公司新增加采购功率 IC
湖南宏微电子技术有限公司	2022-5	41.73	-	-	-	2022 年双方接触后, 公司对其送样, 并于当年开始向其销售
西安伟京电子制造有限公司	2021-3 2022-未进入前五大	18.40	126.54	-	-	公司与其 2021 年开始合作, 该客户基于其下游客户的需求以及公司产品的价格等因素考虑, 未进一步加大向公司采购
珠海市德科科技有限公司	2019-2 2020-3 2021-4 2022-未进入前五大	8.87	45.11	84.72	73.12	2021 年之后, 其需求变化, 从而其减少对公司采购
西安航天民芯科技有限公司	2019-5 2020-4 2021、2022-未进入前五大	2.92	10.61	15.44	8.80	波动较小
苏州华镁忆芯半导体有限公司	2019、2020-未进入前五大 2021-5	-	35.68	1.03	-	2021 年之后, 其需求变化, 暂无对公司采购
无锡龙泽威电子科技有限公司	2019-4	-	-	-	13.27	2019 年之后, 其需求变化, 暂无对公司采购
深圳市启	2020-5	-	0.09	11.74	-	2020 年之后, 其需求变化, 暂无对公司



客户名称	功率 IC 客户排名情况	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度	大幅波动原因
裕科技有限公司						采购
合计	-	2,495.49	1,057.21	343.98	209.75	/

报告期内，公司功率 IC 产品的主要客户其销售金额变动具有合理原因，公司与主要客户合作良好，业务合作具有持续性。

### (3) 技术服务的前五大客户情况

发行人 2019 年至 2022 年 1-6 月各期技术服务的前五大客户（各期前五大客户汇总），在报告期内的收入情况如下：

单位：万元

客户名称	技术服务客户排名情况	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度	大幅波动原因
公司 A-1	2019-3 2020-1 2021-1 2022-1	676.70	727.00	363.00	300.00	2021 年和 2022 年 1-6 月，公司对该客户的技术服务收入增加，主要是前期签订合同较多。根据合同约定及开发节点，相关项目于 2021 年和 2022 年 1-6 月通过了对方验收，公司确认了技术服务收入
甘华电源	2022-2	307.00	-	-	-	对方于 2020 年底和 2021 年开始委托公司进行技术开发。相关项目于 2022 年通过对方验收，从而形成收入
公司 B	2019-2 2020-3 2021-2 2022-3	283.02	486.52	161.73	323.45	2021 年收入增加，主要是 2021 年通过其验收的项目增加
公司 G	2022-4	135.00	-	-	-	对方于 2020 年开始委托公司进行技术开发。相关项目于 2022 年通过对方验收，从而形成收入
单位 F	2019-1 2020-5 2022-5	57.41	-	28.23	367.57	2019 年收入较大，主要是当年该客户委托公司进行流片工艺开发的项目数量达 15 个，公司技术服务收入较大
无锡博通微电子技术有限公司	2021-3	-	75.47	-	-	金额较小，该客户主要是偶发性的技术服务需求
西安电子科技大学	2019-4 2021-4	-	27.83	18.00	90.40	2019 年收入较大，主要是 2019 年通过其验收的项目较多
公司 E	2020-2	-	-	236.60	-	该客户于 2019 年委托公司进行技术开发，相关项目于 2020 年通过对方验收，从而形成收入。后续项目正处于研发过程中，尚未形成收入
瑞森半导体	2020-4	-	-	80.00	-	金额较小，该客户主要是偶发性的

客户名称	技术服务客户排名情况	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度	大幅波动原因
科技（广东）有限公司						技术服务需求
合计		1,459.13	1,316.82	887.56	1,081.42	/

报告期内，公司技术服务业务的主要客户其销售金额变动具有合理原因，公司与主要客户合作良好。

## 2、发行人与各期新增主要客户的合作开展过程及证据留存情况

在报告期不同产品的主要客户中，发行人与各期新增（口径：前述功率器件前十大客户、功率 IC 前五大客户、技术服务前五大客户中，2019 年无销售收入的客户视为新增客户）主要客户的合作开展过程及证据留存情况如下：

序号	客户名称	合作开展过程	证据留存情况
1	士兰微	2020 年通过他人介绍与公司接触。其认可公司产品的可靠性和稳定性，遂向公司采购产品并主要向高端客户销售	2020 年双方接触后，公司对其送样，并于当年开始向其销售
2	越加红	2020 年通过他人介绍，对方业务员上门拜访。认可公司产品的可靠性和稳定性，遂主动提出代理公司的产品	2020 年双方接触后，公司对其送样，并于当年开始向其销售
3	公司 A-2	该客户与公司 A-1 为同一控制下单位，经由公司 A-1 管理层推荐，向发行人进行采购	2020 年双方接触后，公司对其送样，并于当年开始向其销售
4	深圳市禾望电气股份有限公司 深圳市禾望科技有限公司	该公司对高压、大功率的器件有采购需求，通过他人介绍与公司接触。其认可公司 SiC 和高压平面 MOSFET 的研发能力，遂向公司采购相关产品	2021 年双方接触后，公司对其送样，并于 2022 年开始向其销售
5	宁波群芯微	经他人介绍后接触，公司了解到其产品需求并提出根据研发相关产品对其销售	2020 年公司对其送样，并于 2021 年开始向其销售
6	公司 G	公司管理层了解到公司 G 存在国产化替代需求，主动上门拜访提出为对方开发相关产品。对方了解后认可公司的相关技术服务能力，遂委托发行人进行开发，并采购相关产品	2020 年与公司签订产品开发合同，其后公司对其进行产品送样，并于 2022 年开始对其实现收入
7	西安伟京电子制造有限公司	对方业务员上门拜访。对方认可公司此前服务公司 A-1 等高可靠领域客户的经验与技术能力，遂开展合作	双方接触后，2020 年末公司对其送样，并于 2021 年开始向其销售
8	甘华电源	2020 年，经他人介绍，对方业务员上门拜访。认可公司在高可靠领域的技术开发能力，遂委托公司进行技术开发	2020 年末与公司签订技术服务合同，部分项目于 2022 年通过验收并对其实现收入

序号	客户名称	合作开展过程	证据留存情况
9	公司 E	对方业务员上门拜访，认可发行人此前服务公司 A-1 的经验与技术能力，遂向发行人采购产品	2018 年双方接触后，2019 年公司对其送样，并于 2019 年开始向其销售
10	陕西亚成微电子股份有限公司	公司管理层上门拜访，双方最先开始平面 MOSFET 产品（非高可靠领域）的合作，对方认可公司的技术实力，合作逐步拓展至高可靠领域	2015 年双方接触后，公司开始对其送样，之后公司开始向其销售
11	湖南宏微电子技术有限公司	经他人介绍，其业务员主动上门拜访。认可公司此前服务公司 A-1 的经验与技术能力，遂开展合作	2022 年双方接触后，公司对其送样，并于当年开始向其销售
12	苏州华镁忆芯半导体有限公司	对方管理层上门拜访。认可公司产品的可靠性、稳定性和丰富性，遂开展合作	双方接触后，2018 年公司开始对其送样，之后公司开始向其销售
13	深圳市启裕科技有限公司	2020 年经他人介绍，向公司采购所需的集成电路；之后其认可公司产品的可靠性和稳定性，遂向公司采购功率半导体产品	2020 年双方合作后，陆续对其送样，并开始向其销售
14	无锡博通微电子技术有限公司	经他人介绍后接触，2018 年开展合作。其认可公司产品的可靠性、稳定性和品类丰富，对方采购公司产品并进行合封	2018 年双方接触后，公司开始对其送样，之后公司开始向其销售
15	瑞森半导体科技（广东）有限公司	对方管理层主动上门拜访。其认可公司产品的可靠性、稳定性和品类丰富，对方采购公司产品并进行合封	双方接触后，2018 年公司开始对其送样，之后公司开始向其销售

公司与客户建立合作的过程中，双方接触之后，当客户有初步采购意向时，公司会对客户进行产品送样，验证完成后客户会陆续向公司下达采购订单；如公司为新增客户提供技术服务，则双方会签订技术服务合同，项目完成后会有项目验收报告等。公司与客户正式合作时，公司会收集客户的营业执照等资料，并建立客户档案。

### 3、报告期各期不同产品新、老客户数量变动和对应收入变动情况

#### (1) 功率器件

在 2019 年的基础上，发行人各期功率器件新、老客户数量变动和对应收入变动情况：

单位：个，万元

类型	项目	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度
本期新增	本期新增客户数量	76	156	102

类型	项目	2022年 1-6月	2021年度	2020年度
客户情况	本期新增客户贡献收入	1,018.22	2,296.01	1,541.58
	客均收入金额	13.40	14.72	15.11
	新增客户贡献收入占当年收入的比例	13.96%	12.50%	12.47%
本期有收入的老客户情况	本期老客户数量	130	133	100
	本期老客户贡献收入	6,276.47	16,067.27	10,822.38
	老客户贡献收入占当年收入的比例	86.04%	87.50%	87.53%
本期无收入的老客户情况	本期无收入的老客户数量	161	69	25
	上述老客户上一年贡献收入	2,731.24	1,529.07	226.40
	上述老客户上一年客均收入	16.96	22.16	9.06
	本期无收入的老客户上年收入占上一年功率器件总收入的比例	14.87%	12.37%	2.44%

注 1：“本期新增客户”为当期有收入，以前年度（2019 年至上一年）无收入的客户；“本期无收入的老客户数量”为当期及后期均无收入，上一年有收入的客户。

2020 年度至 2022 年 1-6 月，公司功率器件产品新增客户数量分别为 102 个、156 个和 76 个，2021 年新增客户数量较多，主要是下游市场需求旺盛，公司开拓了部分新客户。新增客户贡献收入占当年功率器件收入的比例分别为 12.47%、12.50% 和 13.96%。

2020 年度至 2022 年 1-6 月，公司功率器件当期有收入的老客户数量分别为 100 个、133 个和 130 个，对应收入占当年功率器件收入的比例分别为 87.53%、87.50% 和 86.04%。

2020 年度至 2022 年 1-6 月，公司功率器件当期无收入的老客户数量分别为 25 个、69 个和 161 个，上述老客户上一年客均收入分别为 9.06 万元、22.16 万元和 16.96 万元，主要是零星采购的老客户减少；上述老客户上年收入占上一年功率器件总收入的比例分别为 2.44%、12.37% 和 14.87%，对公司收入的影响较小，公司功率器件的主要老客户较为稳定。2022 年 1-6 月无收入的老客户数量增加，主要是某些零星采购的老客户的采购时间不确定，可能会在下半年进行采购。

## （2）功率 IC

在 2019 年的基础上，发行人各期功率 IC 新、老客户数量变动和对应收入变动情况：

单位：个，万元

类型	项目	2022年 1-6月	2021年度	2020年度
本期新增客户情况	本期新增客户数量	31	17	9
	本期新增客户贡献收入	932.48	197.58	21.21
	客均收入金额	30.08	11.62	2.36
	新增客户贡献收入占当年收入的比例	32.53%	16.64%	5.88%
本期有收入的老客户情况	本期老客户数量	15	14	7
	本期老客户贡献收入	1,934.26	989.73	339.43
	老客户贡献收入占当年收入的比例	67.47%	83.36%	94.12%
本期无收入的老客户情况	本期无收入的老客户数量	16	3	4
	上述老客户上一年贡献收入	72.27	1.55	13.87
	上述老客户上一年客均收入	4.52	0.52	3.47
	本期无收入的老客户上年收入占上一年功率 IC 总收入的比例	6.09%	0.43%	6.49%

注 1：“本期新增客户”为当期有收入，以前年度（2019 年至上一年）无收入的客户；“本期无收入的老客户数量”为当期及后期均无收入，上一年有收入的客户。

2020 年度至 2022 年 1-6 月，公司功率 IC 产品新增客户数量分别为 9 个、17 个和 31 个，新增客户贡献收入占当年功率 IC 收入的比例分别为 5.88%、16.64% 和 32.53%。随着公司功率 IC 产品的型号增加，以及在高可靠领域的持续推广和知名度提升，公司功率 IC 新客户数量持续增加，收入金额及占比也相应提升。

2020 年度至 2022 年 1-6 月，公司功率 IC 当期有收入的老客户数量分别为 7 个、14 个和 15 个，对应收入占当年功率 IC 收入的比例分别为 94.12%、83.36% 和 67.47%。

2020 年度至 2022 年 1-6 月，公司功率 IC 产品当期无收入的老客户数量分别为 4 个、3 个和 16 个，主要是零星采购的老客户。上述老客户上一年客均收入分别为 3.47 万元、0.52 万元和 4.52 万元，上述老客户上年收入占上一年功率 IC 总收入的比例分别为 6.49%、0.43% 和 6.09%，对公司功率 IC 收入的影响较小，公司功率 IC 的主要老客户较为稳定。

### （3）技术服务

在 2019 年的基础上，发行人各期技术服务新、老客户数量变动和对应收入变动情况：

单位：个，万元

类型	项目	2022年 1-6月	2021年度	2020年度
本期新增情况	本期新增客户数量	2	1	3
	本期新增客户贡献收入	442.00	75.47	335.47
	客均收入金额	221.00	75.47	111.82
	新增客户贡献收入占当年收入的比例	30.29%	5.73%	37.01%
本期有收入的老客户情况	本期老客户数量	3	3	4
	本期老客户贡献收入	1,017.12	1,241.35	570.96
	老客户贡献收入占当年收入的比例	69.71%	94.27%	62.99%
本期无收入的老客户情况	本期无收入的老客户数量	2	2	-
	上述老客户上一年贡献收入	103.30	98.87	-
	上述老客户上一年客均收入	51.65	49.43	-
	本期无收入的老客户上年收入占上一年技术服务总收入的比例	7.84%	10.91%	0.00%

注 1：“本期新增客户”为当期有收入，以前年度（2019 年至上一年）无收入的客户；“本期无收入的老客户数量”为当期及后期均无收入且无在执行技术服务项目，同时上一年有收入的客户。

2020 年度至 2022 年 1-6 月，公司技术服务新增客户数量分别为 3 个、1 个和 2 个，新增客户贡献收入占当年功率器件收入的比例分别为 37.01%、5.73%和 30.29%。随着公司为客户提供技术服务的能力提升以及经验积累，公司获得了部分新客户的业务机会，2020 年和 2022 年 1-6 月，公司来自新客户的技术服务收入占比较大。

2020 年度至 2022 年 1-6 月，公司技术服务当期有收入的老客户数量分别为 4 个、3 个和 3 个，对应收入占当年技术服务收入的比例分别为 62.99%、94.27%和 69.71%。

2020 年度至 2022 年 1-6 月，公司技术服务当期无收入的老客户数量分别为 0 个、2 个和 2 个，上述老客户上年收入占上一年技术服务总收入的比例分别为 0.00%、10.91%和 7.84%，近年来，公司减少了对部分非高可靠领域客户提供技术服务，这部分客户减少对公司技术服务收入的影响较小，公司技术服务的主要老客户较为稳定。

(四) 报告期主要经销客户变动原因，个别产品仅采用一种销售模式进行销售的合理性

报告期内，发行人经销收入呈现快速增加状态，前五大经销客户变动原因具体如下：

单位：万元

时间	客户	本期销售额	上期销售额	变动原因
2022年 1-6月	深圳华展半导体科技有限公司	178.68	-	华展为上市公司深圳华强(000062.SZ)控股孙公司，具有丰富的客户资源，2022年1-6月主要经销公司超结MOSFET，采购数量较少但单价高，故本期成为发行人前五大经销商客户
	深圳市文佳晟电子有限公司	140.44	123.17	该经销商终端客户主要是LED照明电源及电源适配器，客户资源丰富，2022年1-6月销售额高于2021年度全年，持续增加，故本期成为前五大经销商客户
	深圳肇新电子科技有限公司	112.40	-	承接2021年度前五大经销商客户深圳市瑞凯鸿辰科技有限公司的部分业务，故本期成为发行人前五大经销商客户
	越加红	92.22	476.13	上期为前五大经销商客户；本期仍为前五大经销商客户
	深圳市晶顺昌科技有限公司	75.81	85.30	2022年1-6月销售额接近去年全年，持续增加，故本期成为前五大经销商客户
2021 年度	越加红	476.13	92.22	上期为前五大经销商客户；本期仍为前五大经销商客户
	深圳市天河星供应链有限公司南山分公司	445.40	3.51	该经销商终端客户主要是电源适配器等消费电子领域，客户资源丰富，2021年度消费需求旺盛，进行了适当备货，故本期成为发行人前五大经销商客户；2022年1-6月，受疫情反复和消费电子领域需求下滑的影响，客户削减采购需求，以消化库存为主，导致其不再为前五大经销商客户
	深圳市瑞凯鸿辰科技有限公司	224.65	51.21	该经销商终端客户主要覆盖PC电源等消费电子领域，客户资源丰富，2021年度消费需求旺盛，进行了适当备货，故本期成为发行人前五大经销商客户；2022年1-6月，深圳市瑞凯鸿辰科技有限公司与发行人部分业务转移至深圳肇新电子科技有限公司，导致其不再为前五大经销商客户
	佛山市顺德区文亮电子科技有限公司	196.81	-	上期为前五大经销商客户；2022年1-6月，受疫情反复和消费电子领域

时间	客户	本期销售额	上期销售额	变动原因
				需求下滑的影响,客户削减采购需求,未向发行人进行采购,导致其不再为前五大经销商客户
	深圳市国王科技有限公司	167.75	1.52	该经销商终端客户主要覆盖小家电以及充电器等消费电子领域,客户资源丰富,2021年度消费需求旺盛,故本期成为发行人前五大经销商客户;2022年1-6月,受疫情反复和消费电子领域需求下滑的影响,客户削减采购需求,导致其不再为前五大经销商客户
2020年度	越加红	121.17	476.13	该经销商终端客户资源丰富,终端客户包括雷士照明、佛山照明(000541.SZ)等大客户,故本期成为发行人前五大经销商客户;下期仍为前五大经销商客户
	无锡景明电子科技有限公司	59.84	73.19	上期为前五大经销商客户;2021年度销售额仍有所增加,其他客户收入增长较快导致其不再为前五大经销商客户
	深圳市通亿科技有限公司	33.68	57.80	该经销商主推PD快充方案,业务量持续增加,故本期成为发行人前五大经销商客户;2021年度销售额仍有所增加,其他客户收入增长较快导致其不再为前五大经销商客户
	深圳市晶顺昌科技有限公司	31.33	85.30	该经销商终端客户主要是电源适配器等消费电子领域,客户资源丰富,业务量持续增加,故本期成为发行人前五大经销商客户;2021年度销售额仍有所增加,其他客户收入增长较快导致其不再为前五大经销商客户
	佛山市顺德区文亮电子科技有限公司	17.24	196.81	上期为前五大经销商客户;本期仍为前五大经销商客户
2019年度	无锡景明电子科技有限公司	30.86	59.84	本期仍为前五大经销商客户
	佛山市顺德区文亮电子科技有限公司	0.40	17.24	本期仍为前五大经销商客户

报告期内,发行人个别产品仅采用一种销售模式进行销售主要基于以下几个原因:

(1) 发行人的下游客户属性及产品用途所决定。从产品形态来看,报告期内发行人中测后晶圆的下游客户主要是晶丰明源、必易微、芯朋微等,该类客户一般将发行人产品与其自有IC进行合封,因此对供应商的设计开发能力、产品选型能力要求较高,且中测后晶圆必须真空包装后保存在恒温恒湿的氮气柜中,



经销商一般不具备保存条件，因此发行人中测后晶圆主要采用直销模式；发行人裸芯的下游客户主要是高可靠领域企业，该类客户一般将发行人产品与其他器件进行二次集成，组装为模块产品后销售，或直接进行特殊形式封装后销售，对供应商的设计开发能力、产品选型能力要求亦较高，因此发行人裸芯主要采用直销模式。

(2) 少数产品系客户定制产品所导致。发行人个别产品存在客户定制的情形，受协议约定或产品参数的约束，导致个别产品仅向某一客户供应。以 DN906 产品为例，该产品系普立晶定制开发的产品，开发协议约定该客户拥有独家销售权，因此呈现出仅采用一种销售模式进行销售的状态。

(3) 受发行人客户开拓节奏的影响。以封装成品为例，发行人采取直销和经销相结合的销售模式，但客户获取是逐步开拓的过程，即个别产品存在先获某一类客户的情形，导致个别产品呈现出仅采用一种销售模式进行销售的状态。

综上所述，报告期各期发行人前五大经销商客户变动原因以及个别产品仅采用一种销售模式进行销售具备商业合理性。

**(五) 结合半导体周期近况、技术迭代、价格及销量变动、客户稳定性、在手订单等情况，充分分析对公司不同产品销售增长和盈利能力的影响，并针对性做重大事项提示和风险揭示**

对于消费电子领域，2022 年半导体行业景气度不足，行业周期波动一定程度上影响了公司的收入增长。受 2022 年上半年电源适配器、手机电源、智能家居、节能照明等消费电子领域需求不足的影响，公司功率器件和部分功率 IC 产品来自消费电子领域的收入有所下滑。

对于高可靠领域，报告期内，公司来自高可靠领域收入占比分别为 10.42%、7.37%、9.96%和 39.79%，最近一期提升幅度明显。高可靠领域国产化替代目标明确，相关客户的采购需求受近期半导体行业周期下行的影响较小。公司 2022 年 1-6 月在高可靠领域销售收入实现了快速的增长。

综合上述情况，2022 年上半年公司整体的营业收入同比仍保持了一定增长。因此，当前半导体行业的周期波动对于公司经营业绩情况有一定影响，但整体影响可控。公司 2022 年整体经营业绩较 2021 年预计不会出现下滑，收入保持稳定

并实现一定增长的趋势未发生变化，扣除非经常性损益后归属于母公司所有者的净利润较上年同期增长的可能性较大。

从历史数据来看，半导体市场短期存在周期性波动；但中长期来看，行业发展整体仍呈现上升趋势，未来下游需求的复苏有利于公司销售增长和保持较好的盈利能力。

## 1、功率器件销售增长和盈利能力的影响分析

### (1) 技术迭代

从整体发展趋势而言，包括平面 MOSFET 在内的功率器件产品的演进方向包括器件结构、技术、工艺、材料等多个维度，整体追求的发展目标为更高的功率密度、更小的体积、更低的功耗。功率器件的发展路径与数字芯片存在显著差异：数字芯片通过制程提升实现对上代产品的整体性能超越，近年来随着晶圆制程的不断提升，数字芯片迭代速度相对较快；而功率器件的发展更多为对某些性能指标进行优化提升，不需追赶摩尔定律，不依赖于先进制程，产线对先进设备依赖度不高，其性能提升主要取决于结构和工艺的优化改进及材料升级，具有产品迭代慢的行业特性。

因此，公司的功率器件销售收入和盈利能力因技术迭代原因带来的下降风险较小。

### (2) 价格及销量变动

2022 年 1-6 月，公司功率器件的主要产品平面 MOSFET 的销售单价、销售数量及毛利率与 2021 年的对比如下：

产品形态	项目	2022 年 1-6 月	2021 年 第四季度	2021 年度	2021 年 1-6 月
中测后 晶圆	销售单价（元/片）	1,161.61	1,209.06	860.49	689.79
	销售数量（万片）	3.82	3.05	15.55	9.63
	收入（万元）	4,439.33	3,684.26	13,382.95	6,639.75
	毛利率	40.02%	47.74%	38.87%	30.65%
封装 成品	销售单价（元/颗）	1.16	1.02	0.92	0.87
	销售数量（万颗）	3,093.09	1,075.16	5,399.65	2,385.69
	收入（万元）	1,984.06	683.87	3,483.08	1,662.05

产品形态	项目	2022年 1-6月	2021年 第四季度	2021 年度	2021年 1-6月
	毛利率	20.32%	23.98%	23.15%	22.28%

注 1：2021 年和 2022 年相关期间的销售单价、毛利率的计算剔除了数量大、单价低的 DN906 型号产品，该型号为 2021 年新增；

注 2：2021 年 1-6 月和 2021 年第四季度数据未经审计或审阅。

2022 年上半年，受消费电子领域需求疲软的影响，公司平面 MOSFET 销量相比 2021 年同期下降明显；其中平面 MOSFET 中测后晶圆销售数量相比 2021 年同期下降 60.37%。

2022 年上半年，面对消费电子领域下游需求相对走弱的态势，公司对相关产品的销售单价进行了适当下调。以 2021 年平面 MOSFET 中测后晶圆销售额前五款型号的平均销售单价为例，2022 年上半年平均销售单价相比 2021 年第四季度下降 9.32%，但仍高于 2021 年全年平均单价。2022 年上半年，平面 MOSFET 封装成品的销售单价相比 2021 年略有提升，主要是高压平面 MOSFET 销售价格较高。

从历史数据来看，半导体市场短期存在周期性波动，但中长期来看，行业发展整体仍呈现上升趋势，未来下游需求的复苏有利于公司收入的增长。公司下游客户的经营情况良好，未出现重大不利变化，公司将积极维护客户关系，加大市场开拓力度，扩大产品在高可靠及工业控制领域的应用，增加功率器件的销售收入和提高毛利率。

### （3）客户稳定性

2020 年度至 2022 年 1-6 月，发行人功率器件当期无收入的老客户上年收入占上一年功率器件总收入的比例分别为 2.44%、12.37% 和 14.87%，发行人功率器件的主要老客户较为稳定。关于公司功率器件客户的稳定性，详见本回复问题 4.2 之“一/（三）/3、报告期各期不同产品新、老客户数量变动和对应收入变动情况/（1）功率器件”的详细说明。

公司功率器件稳定的客户结构为相关收入的增长和盈利能力提供了保障。

### （4）在手订单

截至 2022 年 9 月 30 日，公司功率器件的在手订单不含税金额为 4,185.55 万元，在手订单较多，为功率器件收入的增长和盈利能力提供了保障。

公司下游客户的经营情况良好，公司将积极维护客户关系，加大市场开拓力度，扩大产品在高可靠及工业控制领域的应用，增加销售收入和提高毛利率。

综上，受下游消费电子领域需求疲软的影响，目前半导体产业链进入去库存阶段，下游市场的采购需求有所下降。公司功率器件的销售收入和毛利率相比 2021 年有所下降。但功率器件受技术迭代的影响较小，且在手订单和客户较为稳定，为功率器件收入的增长和盈利能力提供了保障。

## 2、功率 IC 销售增长和盈利能力的影响分析

### （1）技术迭代

公司的功率 IC 属于模拟芯片，模拟芯片的生命周期较长，产品的生命周期可达 10 年以上。由于模拟芯片的性能指标要求更高，其技术革新速度相比数字芯片较慢，因此产品的生命力和适应性也更强。例如，德州仪器 1979 年推出的音频运算放大器 NE5532 至今还在销售，产品寿命已经超过 40 年。

此外，最近一年一期，公司主营业务收入中功率 IC 来自高可靠领域客户的收入占比提升，2021 年至 2022 年 1-6 月分别为 55.25%和 88.70%，且截至 2022 年 9 月 30 日功率 IC 的在手订单中，来自高可靠领域的订单金额占比为 73.99%。由于高可靠领域客户其产品定型之后，不会随意更换芯片等元器件供应商。对于技术迭代方面的要求，不同于消费电子领域，高可靠领域客户对产品的技术参数定型后，更看重产品的可靠性、稳定性与供应的持续性。在相关装备的服役期内，终端客户对产品及其芯片等元器件进行更新换代的频率低。

因此，发行人功率 IC 产品面临技术迭代的风险相对较低。同时，公司前期有大量的技术积累、较多的 IP 储备和丰富的开发经验。面对客户的需求，发行人能够快速响应，从而满足客户对新产品的开发需求，能够一定程度上降低功率 IC 产品面临的技术迭代风险。

因此，公司的功率 IC 销售收入和盈利能力因技术迭代原因带来的下降风险较小。

### （2）价格及销量变动

2022 年 1-6 月，公司功率 IC 主要产品形态封装成品和裸芯的销售单价、销

售数量及毛利率与 2021 年的对比如下：

产品形态	项目	2022 年 1-6 月	2021 年 1-6 月	2021 年度	
封装成品	高可靠领域	销售单价（元/颗）	46.84	25.88	28.06
		销售数量（万颗）	15.02	8.69	13.72
		收入（万元）	703.51	224.81	384.84
		毛利率	96.96%	89.19%	92.11%
	非高可靠领域	销售单价（元/颗）	0.45	0.26	0.33
		销售数量（万颗）	651.83	688.26	1,542.02
		收入（万元）	296.02	179.14	507.17
		毛利率	31.79%	27.61%	28.76%
裸芯	销售单价（元/颗）	83.20	36.06	43.32	
	销售数量（万颗）	21.44	2.02	6.01	
	收入（万元）	1,783.42	72.70	260.44	
	毛利率	75.64%	99.80%	96.03%	

注：2021 年 1-6 月数据未经审计或审阅。

2022 年 1-6 月，功率 IC 封装成品和裸芯的销售单价相比 2021 年同期呈上涨趋势；2022 年 1-6 月，非高可靠领域 IC 封装成品的销售数量相比 2021 年同期下降 5.29%，下降幅度较小。2022 年 1-6 月，功率 IC 裸芯和高可靠领域功率 IC 封装成品的销售数量相比 2021 年同期上涨明显。近年来，公司功率 IC 来高可靠领域收入占比逐渐提升，由于高可靠领域销售毛利率较高，因此有利于功率 IC 销售的增长和盈利能力的增强。

### （3）客户稳定性

2020 年度至 2022 年 1-6 月，发行人功率 IC 当期无收入的老客户上年收入占上一年功率 IC 总收入的比例分别为 6.49%、0.43% 和 6.09%，发行人功率 IC 的主要老客户较为稳定。关于公司功率 IC 客户的稳定性，详见本回复问题 4.2 之“一/（三）/3、报告期各期不同产品新、老客户数量变动和对应收入变动情况/（2）功率 IC”的详细说明。

最近一年一期，主营业务收入中，公司的功率 IC 主要来自高可靠领域。由于高可靠领域客户其产品定型之后，不会随意更换元器件供应商，双方交易的持续性有保障。公司功率 IC 稳定的客户结构为相关收入的增长和盈利能力提供了

保障。

#### （4）在手订单

截至 2022 年 9 月 30 日，公司功率 IC 的在手订单不含税金额为 2,294.26 万元，在手订单较多；其中，来自高可靠领域的订单金额为 1,697.48 万元，占比为 73.99%，其毛利率较高。高可靠领域客户的采购行为表现为多品类、小批量，通常不会一次性大规模向公司下单。

因此，公司功率 IC 客户稳定，销售单价和毛利率较高，销量增加明显，在手订单较多；半导体周期近况、技术迭代对公司的功率 IC 收入的增长和盈利能力的影 响较小。

### 3、技术服务销售增长和盈利能力的影响分析

报告期内，公司技术服务的收入为 1,081.42 万元、906.42 万元、1,316.82 万元和 1,459.12 万元，对应毛利率分别为 71.88%、60.61%、80.46%和 75.10%。保持了一定的增长和较高的毛利率。

（1）技术服务主要来自高可靠领域，受行业周期影响较小，且国产化替代对技术服务的需求增加

公司技术服务主要来自高可靠领域客户，报告期内上述客户的收入占比分别为 91.64%、87.11%、92.16%和 100%。高可靠领域的采购需求受近期半导体行业周期下行的影响较小。随着国产化替代加速推进，高可靠领域的客户对公司技术服务有持续的需求。

#### （2）价格变动情况

2022 年 1-6 月，公司新签订的技术服务合同主要来自高可靠领域，合同金额主要集中为 160 万元/个至 180 万元/个之间，价格相对较高，与前期相比不存在下降的趋势，有利于公司销售增长和盈利能力。

#### （3）客户稳定性

2022 年 1-6 月，老客户为发行人技术服务收入的贡献比例为 69.71%，技术服务的主要老客户较为稳定，客户粘性较高。对于老客户而言，客户对公司技术开发的能力、开发成功率和服务效率认可度高；公司十分熟悉客户的产品定义和

开发需求，能够高效的为客户进行定制开发，技术服务有较好的持续性。

#### （4）在手订单

截至 2022 年 9 月 30 日，公司技术服务的在手订单不含税金额为 3,276.60 万元，在手订单较为充足。按客户类型划分的在手订单占比如下：

类型	在手订单金额占比
以前有向公司采购技术服务业务的老客户	61.50%
以前仅向公司采购产品，截至 2022 年 9 月 30 日有签技术服务合同的老客户	31.24%
2022 年新开发的客户	7.26%
<b>合计</b>	<b>100.00%</b>

注：“2022 年新开发的客户”是指仅在 2022 年有技术服务收入或在手订单的客户。

在截至 2022 年 9 月 30 日的技术服务在手订单中，以前有向公司采购技术服务业务的老客户的金额占比为 61.50%；以前仅向公司采购产品，截至 2022 年 9 月 30 日有签订技术服务合同的老客户为 31.24%，老客户的合计占比为 92.74%，客户粘性强。并且公司 2022 年也开发了部分技术服务的新客户。

在与老客户合作的过程中，客户认可公司技术开发的能力和成功率；此外，公司十分熟悉客户的产品定义和开发需求，能够高效的为客户进行定制开发，技术服务有较好的持续性。对于拓展的新客户而言，选择公司为其提供技术服务，主要是看重公司在相关领域的开发经验、技术积累和服务客户的口碑，双方展开合作，往往具有较好的粘性。

截至 2022 年 9 月 30 日，技术服务的在手订单中，公司 A-1、甘华电源等高科技领域客户的金额占比为 98.99%。公司针对该类客户的毛利率较高。

#### （5）公司技术服务的定价机制与前期一致

在承接新的技术服务订单的时候，公司会结合项目的成本预算，并参考原有项目的毛利率水平进行定价；其中成本预算方面，公司前期积累了丰富的技术服务开发经验，成本预算能够较为准确的预估。因此，公司新项目的毛利率基本能够维持较高水平。

因此，公司技术服务客户稳定，在手订单较多，半导体周期近况、技术迭代、价格及销量变动对公司的技术服务收入的增长和盈利能力的影响较小。

#### 4、公司 2022 年第四季度及全年可实现收入测算

以下公司 2022 年 1-9 月财务数据未经审计或审阅，2022 年第四季度及全年财务数据为模拟测算，不代表公司最终可实现营业收入，亦不构成盈利预测或业绩承诺。

##### (1) 2022 年前三季度及全年收入预计及毛利率测算

根据公司测算，2022 年前三季度、2022 年全年及 2021 年同期，公司按产品的主营业务收入及毛利率情况如下：

单位：万元

产品类别	2022 年 1-9 月		2021 年 1-9 月		变动情况	
	金额	毛利率	金额	毛利率	金额变动幅度	毛利率变动百分点
功率器件	11,006.26	30.71%	13,374.25	32.29%	-17.71%	-1.59%
功率 IC	3,949.49	80.35%	894.34	65.98%	341.61%	14.37%
技术服务	1,748.12	74.41%	1,018.98	78.19%	71.56%	-3.78%
其他	310.73	86.76%	50.60	18.37%	514.14%	68.39%
<b>合计</b>	<b>17,014.60</b>	<b>47.74%</b>	<b>15,338.18</b>	<b>37.26%</b>	<b>10.93%</b>	<b>10.48%</b>
产品类别	2022 年度		2021 年度		变动情况	
	金额	毛利率	金额	毛利率	金额变动幅度	毛利率变动百分点
功率器件	14,250.59	29.01%	17,780.54	35.20%	-19.85%	-6.18%
功率 IC	6,028.71	82.69%	1,169.49	63.44%	415.50%	19.25%
技术服务	2,175.12	73.72%	1,316.82	80.46%	65.18%	-6.74%
其他	438.88	71.97%	51.29	18.59%	755.73%	53.39%
<b>合计</b>	<b>22,893.30</b>	<b>48.22%</b>	<b>20,318.15</b>	<b>39.71%</b>	<b>12.67%</b>	<b>8.51%</b>

注：上表中 2022 年 1-9 月数据未经审计或审阅，2022 年度数据仅为模拟测算，不代表公司最终可实现营业收入，亦不构成盈利预测或业绩承诺。下同。

2022 年全年的主营业务收入预计为 22,893.30 万元（营业收入预计在 23,000 万元左右）。上述测算系公司在前三季度的基础上，根据 2022 年 9 月底产品类的在手订单 6,805.21 万元以及技术服务在手订单 3,276.60 万元，并且估计相关产品（服务）的交货期（验收计划）对第四季度的收入进行测算得出；第四季度的毛利率参考了第三季度各月的毛利率。

根据公司测算，公司 2022 年前三季度主营业务收入相比 2021 年同期上涨了 10.93%，预计 2022 全年相比 2021 年上涨 12.67%，主要是来自功率 IC 和技术服



务的收入增长。2022 年前三季度主营业务毛利率相比 2021 年同期增加了 10.48 个百分点，预计 2022 年全年相比 2021 年增加 8.51 个百分点。具体分产品的分析如下：

2022 年前三季度，功率器件的收入比 2021 年同期下降了 17.71%，毛利率下降 1.59 个百分点；预计 2022 年全年，功率器件的收入比 2021 年同期下降 19.85%，毛利率下降 6.18 个百分点。收入下降主要系 2022 年消费电子领域需求疲软；公司功率器件的毛利率下降幅度较小，主要是高可靠领域的收入增长，其较高的毛利率对功率器件的整体毛利率有所支撑。

2022 年前三季度，功率 IC 的收入比 2021 年同期上涨了 341.61%，毛利率上涨了 14.37 个百分点；预计 2022 年全年，功率 IC 的收入比 2021 年同期上涨 415.50%，毛利率上涨 19.25 个百分点。主要是随着国产化替代加速推进，高可靠领域需求增长，公司功率 IC 的销售收入增长明显；随着功率 IC 在高可靠领域收入占比的提升，公司功率 IC 的毛利率提升较多。

2022 年前三季度，技术服务的收入比 2021 年同期上涨了 71.56%，毛利率下降了 3.78 个百分点；预计 2022 年全年，技术服务的收入比 2021 年同期上涨 65.18%，毛利率下降了 6.74 个百分点。一方面是公司近年来技术服务合同增多；另一方面是项目随着开发节点的推进，有较多项目通过客户的验收并确认收入。

综上，虽然 2022 年消费电子领域需求疲软对公司消费类产品的收入有较大影响，但公司功率 IC 等产品来自高可靠领域的收入增长明显，从而对整体营业收入及毛利率形成了有力支撑。

(2) 2022 年 1-9 月主要产品（服务）分应用领域的毛利率情况

2022 年 1-9 月，公司主要产品(服务)按应用领域的收入构成及毛利率如下：

单位：万元

产品类型	应用领域	2022 年 1-9 月		
		收入金额	占比	毛利率
功率器件	消费电子	7,692.32	45.21%	22.93%
	工业控制	2,463.41	14.48%	35.77%
	高可靠领域	850.53	5.00%	86.40%
	小计	<b>11,006.26</b>	<b>64.69%</b>	<b>30.71%</b>

产品类型	应用领域	2022年1-9月		
		收入金额	占比	毛利率
功率 IC	消费电子	151.86	0.89%	34.07%
	工业控制	289.12	1.70%	34.56%
	高可靠领域	3,508.51	20.62%	86.13%
	小计	<b>3,949.49</b>	<b>23.21%</b>	<b>80.35%</b>
技术服务	消费电子	-	-	-
	工业控制	-	-	-
	高可靠领域	1,748.12	10.27%	74.41%
	小计	<b>1,748.12</b>	<b>10.27%</b>	<b>74.41%</b>

注：“占比”为相关收入占2022年1-9月主营业务收入的比例。

### (3) 2022年9月30日在手订单情况

截至2022年9月30日，公司主要产品（服务）按应用领域的在手订单金额及毛利率如下：

单位：万元

产品类型	应用领域	2022年9月30日		
		在手订单金额	占比	毛利率
功率器件	消费电子	2,325.98	23.07%	15.29%
	工业控制	1,060.68	10.52%	20.78%
	高可靠领域	798.90	7.92%	82.62%
	小计	<b>4,185.55</b>	<b>41.52%</b>	<b>29.53%</b>
功率 IC	消费电子	403.50	4.00%	14.71%
	工业控制	193.27	1.92%	49.44%
	高可靠领域	1,697.48	16.84%	95.53%
	小计	<b>2,294.26</b>	<b>22.76%</b>	<b>77.43%</b>
其他	消费电子	19.09	0.19%	7.69%
	工业控制	278.76	2.76%	32.46%
	高可靠领域	27.55	0.27%	97.46%
	小计	<b>325.40</b>	<b>3.23%</b>	<b>36.51%</b>
技术服务	消费电子	23.59	0.23%	约为20-30%
	工业控制	9.43	0.09%	约为20-30%
	高可靠领域	3,243.58	32.17%	约为70~80%
	小计	<b>3,276.60</b>	<b>32.50%</b>	/

产品类型	应用领域	2022年9月30日		
合计		10,081.81	100.00%	/

(4) 在手订单对应主要客户及其应用领域情况

截至2022年9月30日，公司在手订单对应的主要客户及其应用领域，以及对该客户于2021年、2022年1-6月收入实现金额如下：

单位：万元

产品类型	客户名称	2022年9月30日 在手订单		主要 应用领域	最近一年一期 对该客户的收入	
		金额	占比		2022年 1-6月	2021年度
功率 器件	公司 A-2	656.37	15.68%	高可靠领域	640.15	246.78
	宁波群芯微	612.39	14.63%	工业控制	270.54	13.81
	晶丰明源	439.91	10.51%	消费电子	515.47	2,040.50
	瑞森半导体科技(广东)有限公司	296.53	7.08%	消费电子	12.95	16.81
	扬杰科技	188.62	4.51%	消费电子	65.72	161.82
	小计	<b>2,193.81</b>	<b>52.41%</b>	/	<b>1,504.83</b>	<b>2,479.72</b>
功率 IC	公司 A-1	695.97	30.34%	高可靠领域	2,189.56	1,182.27
	升华电源	310.71	13.54%	高可靠领域	10.85	1.15
	无锡博通微电子技术有限公司	273.22	11.91%	消费电子	269.05	785.94
	德芯源	229.86	10.02%	高可靠领域	8.46	-
	深圳市中科联电科技有限公司	208.98	9.11%	高可靠领域	23.01	7.81
	小计	<b>1,718.75</b>	<b>74.91%</b>	/	<b>2,500.93</b>	<b>1,977.18</b>
技术 服务	公司 A-1	1,925.00	58.75%	高可靠领域	2,189.56	1,182.27
	单位 H	330.19	10.08%	高可靠领域	142.95	-
	甘华电源	205.00	6.26%	高可靠领域	307.00	-
	小计	<b>2,460.19</b>	<b>75.09%</b>	-	<b>2,639.51</b>	<b>1,182.27</b>

注 1：上表“占比”数据为该客户订单金额占功率器件或功率 IC 或技术服务订单总额的比例；

注 2：最近一年一期的收入为公司对该客户的各类产品和服务的合计收入。

上表中，2022年9月末的在手订单对应的主要客户均是公司的报告期内的老客户。部分客户的订单金额较报告期内已实现收入有所增长，具体合作背景及采购用途如下：

①宁波群芯微为公司2021年的新客户，2022年其订单开始上量。其采购公

公司产品主要用于工业控制领域，最终将应用于新能源汽车的电池管理（BMS）系统；因 2022 年其下游客户需求量较多，该客户相应加大了对公司的采购下单金额；②瑞森半导体科技（广东）有限公司系公司功率器件 2019 年和 2020 年的前十大客户，2022 年公司与其继续加强了合作，因此订单较多；③升华电源、德芯源和深圳市中科联电科技有限公司均属于高可靠领域客户，基于 2022 年之前的初步合作，上述客户对公司的认可度提升，逐步增加了对公司的采购规模；④单位 H 与公司在 2022 年之前已有合作，基于对公司供货质量及技术服务能力的认可，委托公司进行产品开发，2022 年 9 月末相关项目尚未验收。

(5) 在手订单预计可实现收入的金额、期间及 2022 年第四季度收入测算合理性分析

1) 在手订单预计可实现收入的金额、期间

公司预计 2022 年 9 月 30 日在手订单主要产品（服务）后续收入确认金额、期间如下：

单位：万元

产品类型	2022 年 9 月 30 日 在手订单	预计 2022 年 第四季度确认收入	预计 2023 年度 确认收入	预计 2024 年度 确认收入
功率器件	4,185.55	1,853.29	2,332.26	-
功率 IC	2,294.26	1,107.63	1,186.63	-
技术服务	3,276.60	427.00	2,083.40	766.20
<b>合计</b>	<b>9,756.42</b>	<b>3,387.92</b>	<b>5,602.29</b>	<b>766.20</b>

注：上述收入确认的预计可能会随着客户的实际需求有所调整。

经过公司测算，预计 2022 年 9 月 30 日的在手订单将于 2022 年第四季度实现收入为 3,387.92 万元。公司与客户签订订单后，一般情况下不会取消，部分以消费类为主的客户，受消费电子需求疲软的影响，相关订单向公司提货的时间预计会有所延长或调整。除 2022 年第四季度实现收入外，公司剩余产品类在手订单预计将于 2023 年实现收入；剩余技术服务在手订单将会根据研发节点，分别在 2023 年和 2024 年实现收入。上述预计主要是根据订单约定的交货时间，或公司业务员与客户确认的提货计划，或历史上该客户下单到提货的一般时间周期等因素所综合考虑做出。

2) 2022 年第四季度收入测算过程及合理性分析

公司预计 2022 年第四季度可实现主营业务收入 5,878.70 万元，包括产品销售收入 5,451.70 万元、技术服务收入 427.00 万元，具体测算过程如下：

公司预计 2022 年第四季度能够实现 5,878.70 万元的收入，合理性分析如下：

单位：万元

项目	计算公式	收入金额
2022 年第四季度预计实现主营业务收入	$a=b+c$	5,878.70
来自：①2022 年 9 月 30 日订单		3,387.92
②第四季度新增订单		2,490.77
其中：①产品类	$b$	5,451.70
②技术服务	$c$	427.00
2022 年 10 月，“产品类”已实现收入	$d$	2,108.65
2022 年 11-12 月，“产品类”预计实现收入	$e=b-d$	3,343.05

对于技术服务类，公司主要根据相关项目的研发节点来判断确认收入的日期。2022 年第四季度实现 427.00 万元的技术服务收入判断较为合理。

对于产品类，公司 2022 年 10 月单月已实现 2,108.65 万元收入，因此为达到第四季度 5,451.70 万元的“产品类”收入，需在 11-12 月实现产品销售收入 3,343.05 万元。根据公司以往销售过程的经验，预计 11-12 月的收入能够达到上述收入。具体分析如下：

首先计算公司 2022 年 10 月“产品类”已实现收入占 2022 年 9 月末“产品类”在手订单的比例，并与 2022 年 11 月和 12 月平均每月“产品类”预计实现收入占 2022 年 10 月末“产品类”在手订单的比例进行对比。具体如下：

单位：万元

项目	计算公式	金额及占比
2022 年 9 月末“产品类”在手订单	$a$	6,805.21
2022 年 10 月“产品类”已实现收入	$b$	2,108.65
占比（10 月“产品类”订单实现收入/9 月末在手订单总额）	$c=b/a$	<b>30.99%</b>
2022 年 10 月末“产品类”在手订单	$d$	5,858.60
2022 年 11-12 月，“产品类”预计实现收入	$e$	3,343.05
2022 年 11 月和 12 月平均每月“产品类”预计实现收入	$f=e/2$	1,671.53
占比（11 月或 12 月“产品类”订单实现收入/10 末在手订单总额）	$g=f/d$	<b>28.53%</b>

根据上述测算，2022 年 11 月和 12 月平均每月“产品类”预计实现收入占 2022 年 10 月末“产品类”在手订单的比例为 28.53%，该比例小于 2022 年 10 月“产品类”已实现收入占 2022 年 9 月末“产品类”在手订单的比例 30.99%，公司的收入预计较为严谨。因此，公司 11-12 月实现“产品类”销售收入 3,343.05 万元具有可行性。

综上，公司 2022 年第四季度主营业务收入为 5,878.70 万元的测算具备合理依据。

## 5、针对性重大事项提示和风险揭示

(1) 针对半导体周期波动、价格及销量变动、客户稳定性和在手订单的风险，公司已在招股说明书“重大事项提示/一、重大风险提示”做重大事项提示和风险揭示，如下：

### “(一) 收入增长不能持续的风险

2022 年二季度以来，受全球疫情、通货膨胀等因素影响，以智能手机、PC、家电为代表的消费电子市场需求持续疲软，消费电子领域客户自身存在去库存压力。公司功率器件主要面向消费电子领域，报告期内，公司消费电子领域收入占比分别为 80.58%、83.76%、80.76%和 46.32%。受此影响，2022 年上半年公司平面 MOSFET 销量和价格下降明显。销量方面，平面 MOSFET 中测后晶圆销售数量相比 2021 年同期下降 60.37%，平面 MOSFET 封装成品（剔除 DN906 型号后）的销售数量相比 2021 年同期下降 37.99%；价格方面，以 2022 年上半年平面 MOSFET 中测后晶圆五款主要销售型号的平均销售单价为例，2022 年第一至第三各季度其平均销售单价分别环比下降 6.45%、11.09%和 30.41%，对发行人功率器件收入产生不利影响。截至 2022 年 9 月 30 日，公司功率器件的在手订单为 4,185.55 万元，主要来源于消费电子领域。若未来半导体行业景气度持续下滑导致市场需求出现重大不利变化，下游客户抗周期波动能力不足或出现经营风险，或者市场竞争加剧导致公司不能保持产品的核心竞争力和市场竞争优势，则会对公司产品售价、销量造成进一步负面影响，并可能导致客户订单执行延缓或出现违约、主要客户流失，从而使公司面临收入增长不能持续的风险。”

(2) 针对技术迭代的风险，公司已在招股说明书“重大事项提示/一、重大

风险提示”做重大事项提示和风险揭示，如下：

#### “(五) 技术迭代的风险

发行人主要经营的产品包括功率器件和功率 IC，两者均属于功率半导体。功率半导体行业属于技术密集型行业，不追求先进制程，产品生命周期长，较数字芯片相比迭代速度更慢。从技术发展层面来看，一方面，下游客户的个性化需求不断丰富，下游应用领域对产品技术参数要求亦不断提升，如发行人无法顺应行业技术发展趋势，在产品研发中紧跟下游客户应用需求的变动方向，则有可能导致公司产品被赶超或替代；另一方面，发行人报告期内销售产品以平面 MOSFET 为主，在 300V 以下电压段和 400V-1000V 电压段分别与沟槽型 MOSFET 和超结 MOSFET 存在一定程度竞争，如因新技术的发展使沟槽型 MOSFET 和超结 MOSFET 的电压覆盖更宽且相关量产工艺成熟，则平面 MOSFET 与两类 MOSFET 的市场竞争可能加剧，存在市场空间被挤压的风险。前述风险将导致发行人竞争力减弱，给业务开展造成不利影响。”

(六) 另说明：(1) 函证特殊情形客户的选择方法和函证数量，报告期各期回函不符的具体情况和原因；(2) 截止性测试“10 天”与“15 笔样本”确定的依据，测试比例是否充分

回复：

1、函证特殊情形客户的选择方法和函证数量，报告期各期回函不符的具体情况和原因

(1) 函证特殊情形客户的选择方法和函证数量、报告期各期回函情况

保荐机构和申报会计师对发行人报告期内对主要客户和特殊情形客户的交易额、应收账款余额执行了函证程序，对未回函的客户执行了替代程序，其中特殊情形客户的选择标准及函证数量情况如下：

单位：个，万元

选择标准	项目	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度
委托发行人代管产品的客户	样本数量	0	4	9	8
当年新增客户（销售额超过 50 万元）	样本数量	7	6	6	5
既有销售又有采购的主要客	样本数量	2	8	4	3

选样标准	项目	2022年 1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
户（采购及销售额均大于 30 万元）					
函证客户数量合计	样本数量	9	18	18	14
函证客户销售额合计	样本金额	4,278.92	5,915.79	4,535.93	3,560.72
回函确认销售额	回函金额	4,278.92	5,806.49	4,535.93	3,474.35
回函率		100%	98.15%	100%	97.57%

注：部分客户同时满足多个选样标准，合计时不重复计入

报告期各期，特殊情形客户回函率较高，回函结果无差异。

(2) 报告期各期回函不符的具体情况和原因

报告期内，函证差异情况如下：

单位：万元

收入	2022年 1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
回函不符相应的营业收入发函金额 (a)	600.83	2,347.21	1,915.72	1,098.87
回函不符相应的客户回函金额 (b)	560.91	2,331.13	1,900.30	1,129.70
回函差异 (c=a-b)	39.92	16.08	15.42	-30.83
<b>回函差异率 (d=c/a)</b>	<b>0.42%</b>	<b>0.10%</b>	<b>0.14%</b>	<b>0.36%</b>

回函不符的具体情况和原因如下：

单位：万元

不符原因	2022年 1-6月			2021年度		
	回函不符 客户收入 金额	回函不符 客户回函 差异	客户数量	回函不符客 户收入金额	回函不符 客户回函 差异	客户数量
① 销售入 账时间性 差异	161.07	40.04	1	2,347.21	16.08	2
② 退货入 账时间性 差异	439.76	-0.12	1	/	/	/
不符原因	2020年度			2019年度		
	回函不符 客户收入 金额	回函不符 客户回函 差异	客户数量	回函不符客 户收入金额	回函不符 客户回函 差异	客户数量
① 销售入 账时间性 差异	1,915.72	15.42	1	1,098.87	-30.83	1
② 退货入	/	/	/	/	/	/



不符原因	2022 年 1-6 月			2021 年度		
账 时 间 性 差 异						

#### 1) 销售入账时间性差异

2019 年度至 2022 年 1-6 月造成该差异的原因为针对同笔交易双方入账时间不同，发行人根据该业务收入确认时点，即双方合同约定的发行人产品经客户指定第三方加工商或其他指定收货方签收后确认收入；客户因其购买的发行人产品主要由发行人运往其指定第三方加工商，其根据发行人发出产品的时间、产品数量及型号、开具的发票信息确认采购。

#### 2) 退货入账时间性差异

2022 年 1-6 月造成的-0.12 万元差异系客户于 2021 年 12 月退货，发行人收到货物后，于 2022 年 1 月由质量部对客户诉产品进行质量检测，管理层审批同意退货后，财务部开具红字增值税发票，冲减了收入。

综上，报告期各期回函不符的客户收入差异金额较小，特殊情形客户回函无差异。保荐机构和申报会计师对回函不符及未回函的客户执行了替代程序，复核了“回函差异调节表”和相关订单、签收单或对账单（有验收确认信息）、物流资料、发票等支持资料，核查发行人收入确认的真实性。

### 2、截止性测试“10 天”与“15 笔样本”确定的依据，测试比例是否充分

#### (1) 申报会计师截止测试核查情况

##### 1) 申报会计师对收入截止性测试采取的核查范围及选取的样本

申报会计师对收入截止性测试采取的核查范围及选取的样本为：①对于技术服务收入，获取并检查截止日前、后一个月验收资料；②对于验收确认的商品销售收入，获取并查验了截止日前、后一个月客户出具的对账单（有验收确认信息）；③对于签收确认的商品销售收入，选取资产负债表日前、后 10 天的全部销售交易出库记录，获取并检查收入确认的会计凭证、出库单、签收单、发票和物流记录；同时，针对截止日前后 10 天外的签收确认的销售收入，则根据重要性原则，选取单笔金额大于 10 万元的销售出库明细进行查验，通过核对出库记录、物流信息、签收单、记账凭证等，检查销售收入是否存在跨期现象。

## 2) 截止性测试“10天”确定的依据

截止性测试“10天”的依据为：对于签收确认的商品销售收入，由于发行人客户主要分布于华东、华南地区，物流距离较短，因此选取资产负债表日前、后10天的全部销售交易出库记录为截止性测试的样本进行核查。报告期各期，核查样本数量如下：

项目	2022.6.30		2021.12.31		2020.12.31		2019.12.31	
	截止日前	截止日后	截止日前	截止日后	截止日前	截止日后	截止日前	截止日后
签收确认的商品销售截止测试样本数量	189	117	75	64	204	66	99	56

## 3) 测试比例情况

申报会计师收入截止性测试核查金额占资产负债表日前后一个月对应收入的比例如下：

项目	2022.6.30		2021.12.31		2020.12.31		2019.12.31	
	截止日前	截止日后	截止日前	截止日后	截止日前	截止日后	截止日前	截止日后
截止性测试核查金额	1,887.64	1,140.94	1,185.42	1,490.54	1,418.31	985.27	790.22	435.82
营业收入	2,349.05	1,490.41	1,533.99	1,650.87	1,862.28	1,273.15	903.74	488.13
截止性测试比例	80.36%	76.55%	77.28%	90.29%	76.16%	77.39%	87.44%	88.98%

通过执行上述截止性测试，发行人已审定报表的收入均按照交易发生的正确期间记录，不存在跨期情况，收入确认真实、准确、完整。

## (2) 保荐机构截止测试核查情况

### 1) 保荐机构对收入截止性测试采取的核查范围及样本

选取资产负债表日前、后10天的出库明细，从报告期各期末最后一天（如不够15笔，往前、后一天顺延）的出库记录中选取15笔出库单的样本进行独立核查。

### 2) 截止性测试“10天”与“15笔样本”确定的依据

截止性测试“10天”的依据为：对于签收确认的商品销售收入，由于发行人客户主要分布于华东、华南地区，物流距离较短，因此保荐机构选取资产负债表日前、后10天的全部销售出库明细为样本进行核查。

截止性测试“15笔样本”的依据为：保荐机构从报告期各期末最后一天（如不够15笔，往前、后一天顺延）的出库记录中选取15笔出库单的样本，检查该出库单对应的收入确认的会计凭证、出库单、签收单或对账单（有验收确认信息）、发票和物流记录，判断是否存在收入跨期，各期截止日前后核查金额分别为105.11万元、95.49万元、565.73万元和405.20万元。

在此基础上，保荐机构复核了申报会计师的截止性测试的抽凭工作底稿，综合判断其截止性测试选取的时间段及样本的合理性。

经保荐机构复核的申报会计师收入截止性测试商品销售核查金额占资产负债表日前后一个月对应收入的比例如下：

单位：万元

项目	2022.6.30		2021.12.31		2020.12.31		2019.12.31	
	截止 日前	截止 日后	截止 日前	截止 日后	截止 日前	截止 日后	截止 日前	截止 日后
截止性测试 核查金额	1,887.64	1,140.94	1,185.42	1,490.54	1,418.31	985.27	790.22	435.82
营业收入	2,349.05	1,490.41	1,533.99	1,650.87	1,862.28	1,273.15	903.74	488.13
截止性测试 比例	80.36%	76.55%	77.28%	90.29%	76.16%	77.39%	87.44%	88.98%

报告期内，申报会计师和保荐机构对发行人收入截止性的测试比例较高。

## 二、中介机构核查程序及意见

### （一）核查程序

1、获取发行人报告期内的销售明细表，询问发行人销售负责人，了解发行人报告期各期不同产品在不同领域的收入分布情况及变动原因；

2、获取发行人高可靠领域主要客户的销售明细，询问发行人销售负责人，了解2022年上半年高可靠领域销售增长原因，以及销售的主要产品型号；

3、补充访谈了发行人高可靠领域主要客户，了解2022年1-6月向发行人增加采购的原因、使用发行人芯片所生产的产品的定型情况、未来采购金额预测、采购价格与其他同类供应商对比情况、产品所在应用领域、下游客户群体、报告期后退换货情况、采购发行人产品的库存及销售情况等；

4、询问发行人研发负责人，了解销售给高可靠领域客户的主要产品型号的

研制认证时间；

5、获取发行人报告期内的销售明细表，询问发行人销售负责人，了解 2022 年上半年功率 IC 和技术服务收入同比大幅增长的原因，以及未来销售增长的可持续性；

6、获取了截至 2022 年 9 月 30 日，公司功率 IC 及技术服务的在手订单，分析了新老客户的占比情况和可持续性；

7、查阅发行人同行业可比公司产品的收入及数量等公开信息，分析了发行人报告期内不同类型产品的价格变动幅度与行业可比公司的差异情况及合理性；

8、获取发行人报告期不同产品主要客户的销售明细，询问了发行人销售负责人，了解销售金额大幅变动的原因；了解发行人与各期新增主要客户的合作开展过程及证据留存情况；获取了公司对上述客户送样的出库装箱单等；根据销售明细分析了报告期各期不同产品新、老客户数量变动和对应收入变动情况；

9、询问发行人销售负责人，了解发行人报告期主要经销客户变动原因，分析发行人个别产品仅采用一种销售模式进行销售的合理性；

10、查阅行业研究报告，了解了半导体周期的近况；关于产品是否存在技术迭代风险，询问了发行人的研发负责人，并访谈了部分高可靠领域客户；结合发行人产品的价格、销量变动、客户稳定性、在手订单等情况，分析了对发行人不同产品销售增长和盈利能力的影响；

11、对发行人报告期内对主要客户和特殊情形客户的交易额、应收账款余额等执行函证程序，了解报告期各期回函不符的具体情况和原因；

12、复核“回函差异调节表”和相关订单、签收单、物流资料、发票等支持资料，核实发行人收入真实性。

13、了解、评估和测试与收入确认相关的关键内部控制，评价发行人是否能够有效执行内部控制制度，核实发行人是否存在提前确认或延后确认收入的情况。

14、获得了发行人资产负债表日前、后 10 天的出库明细表，并检查了对应的收入确认的会计凭证、出库单、签收单或对账单（有验收确认信息）、发票和物流记录等资料。

## （二）核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、报告期各期，发行人不同产品在不同领域的收入分布及变动具有合理原因；2022 年上半年，发行人高可靠领域销售增长具有合理原因，并且具有可持续性，主要客户对发行人采购的增加与其下游需求增长相匹配。发行人对高可靠领域主要客户销售的主要产品型号的收入较为集中，相关产品研制从立项到通过客户认证的时间主要集中在 1-2 年之间。

2、2022 年上半年，发行人功率 IC 和技术服务收入同比大幅增长具有合理原因，并且有较多在手订单支撑，高可靠领域下游市场需求旺盛，发行人的相关业务具有可持续性；报告期内，发行人不同类型产品的价格变动幅度与行业可比公司的差异具有合理原因。

3、报告期内，发行人不同产品主要客户销售金额大幅变动具有合理原因；发行人与各期新增主要客户的合作开展过程具有合理性并且有相关证据留存；报告期各期不同产品新、老客户数量变动具有合理性，退出的老客户主要是零星采购的客户，发行人主要客户的数量及收入保持稳定；随着发行人在高可靠领域的持续推广和知名度提升，公司功率 IC 和技术服务新客户数量及收入金额和占比也相应提升。

4、报告期内，发行人主要经销客户变动具有合理原因，个别产品仅采用一种销售模式进行销售具有合理性。

5、近期半导体行业的周期波动对公司有一定影响，公司 2022 年整体经营业绩较 2021 年预计不会出现较大幅度下滑，收入保持稳定并实现一定增长的趋势未发生变化；发行人产品主要为功率半导体，其技术迭代风险较小；2022 年以来，发行人高可靠领域的收入提升一定程度上抵消了消费电子领域的价格及销量下降对发行人产生的消极影响；发行人的客户较为稳定且客户的经营状况未发生重大变化，截至 2022 年 9 月 30 日发行人的在手订单较多。未来，公司不同产品具备销售增长和盈利能力；发行人对 2022 年第四季度和 2022 全年的收入和毛利率测算具有合理依据。

6、函证选择方法合理，函证数量覆盖合理；报告期各期回函不符具有合理

原因，发行人已审定报表的收入均按照交易发生的正确期间记录，不存在跨期情况，收入确认真实、准确、完整。

7、收入截止性测试选取的测试期间及测试样本合理，相关判断依据和测试比例充分；通过执行上述截止性测试，发行人已审定报表的收入均按照交易发生的正确期间记录，不存在跨期情况，收入确认真实、准确、完整。

## 问题 5. 关于晶圆代工商

根据首轮问询回复：（1）发行人和其他晶圆代工厂的带料委外模式与发行人和西安微晶微的合作模式存在差异，发行人根据外延片采购价格情况与西安微晶微协商销售价格，与其他晶圆代工厂仅就加工费进行约定，对西安微晶微存在外延片直接发运至晶圆代工厂的情况；（2）报告期内发行人向西安微晶微的晶圆采购量占晶圆采购总量的比例分别为 37.14%、49.05%、79.29%、84.66%，2021 年以来占比大幅上升；自首次合作以来西安微晶微给予晶圆代工价格优惠，晶圆代工价格优惠与设备使用费合计金额大体上能够覆盖投入扩产设备后新增的折旧费用；西安微晶微有权向发行人申请购买其使用的设备，此前所付的设备使用费作为其购买设备款的一部分，加工发行人订单外的晶圆无需支付设备使用费；（3）截至 2021 年末已到货设备合计金额为 5,486.81 万元，截至 2022 年 8 月末部分设备已验收、部分设备未验收；（4）2021 年和 2022 年上半年向上海汉磊的平均采购单价为 576.43 元/片和 1,458.51 元/片；2021 年基于缺货原因，向上海汉磊采购了部分良品率低的平面 MOSFET 晶圆；（5）2022 年上半年功率 IC 收入为 2,496.44 万元，高于 2021 年全年 1,169.49 万元，功率 IC 主要晶圆代工厂为公司 D，2022 年上半年晶圆采购数量为 617.00 片，低于 2021 年全年 1,058.00 片。

请发行人说明：（1）存在不同带料委外模式的原因及合理性，是否符合行业惯例；报告期各期向西安微晶微销售外延片的金额及单价情况，与公司采购单价、数量的匹配情况，外延片直接发运至西安微晶微的金额及原因；（2）发行人采购量占西安微晶微全部晶圆代工量的比例，结合西安微晶微向发行人及其他客户销售价格及毛利情况、发行人向西安微晶微及其他晶圆代工商采购价格的

比较情况分析双方交易价格的公允性、价格优惠是否涉及代垫成本费用，并模拟测算价格优惠对产品毛利率及经营业绩的影响；（3）设备使用费的会计处理，西安微晶微购买设备的可能性，是否构成融资租赁，加工发行人订单外的晶圆无需支付设备使用费的合理性，量化分析投入扩产设备后对发行人相关产品单位成本及毛利率的影响；（4）设备转固的具体判断依据、转固时点的准确性，轨道机涂胶/显影、光刻机等部分设备已验收、部分设备未验收的原因及合理性；（5）向上海汉磊采购价格变动较大的原因，良品率低的晶圆的采购金额及使用情况、销售客户及毛利率，是否存在产品质量风险或期后退换货情况；（6）功率 IC 晶圆采购数量与收入变动趋势不一致的原因，除公司 D 外是否存在其他供应商，是否存在产能受限的情况。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查，说明发行人及其主要关联方、关键岗位人员与西安微晶微及其主要关联方、关键岗位人员是否存在关联关系、业务合作、直间接资金往来或其他利益安排，并发表明确意见。

回复：

#### 一、发行人说明

（一）存在不同带料委外模式的原因及合理性，是否符合行业惯例；报告期各期向西安微晶微销售外延片的金额及单价情况，与公司采购单价、数量的匹配情况，外延片直接发运至西安微晶微的金额及原因

#### 1、存在不同带料委外模式的原因及合理性，是否符合行业惯例

##### （1）公司存在不同带料委外模式的情况

报告期内，公司带料委外存在 2 种形式，具体为购销形式的带料委外与一般形式的带料委外。公司不同带料委外模式的主要代工厂情况如下：

单位：片

带料委外合作模式	公司名称	合作期间	合作内容	报告期内带料委外的累计加工量
购销形式的带料委外： 公司向西安微晶微销售外延片；西安微晶微用上述外延片为公司代工晶圆，并向公司销售	西安微晶微	2021.4 月-至今	MOSFET 产品加工	161,025

带料委外合作模式	公司名称	合作期间	合作内容	报告期内带料委外的累计加工量
一般形式的带料委外： 公司采购外延片并发往代工厂加工，双方仅结算加工费	苏州同冠	2019.1-至今	MOSFET 产品加工	8,206
	宜兴杰芯半导体有限公司	2020.12-至今	MOSFET 产品加工	605
	四川广义微电子股份有限公司	2019.1-2019.8	MOSFET 产品加工	91
	芜湖启迪半导体有限公司	2021.12-至今	SiC MOSFET 产品加工	9

注 1：公司与四川广义微电子股份有限公司 2019 年同时存在带料委外与直接委外，且以直接委外模式为主，此处只统计了带料委外的加工数量；

注 2：芜湖启迪半导体有限公司已于 2022 年 5 月更名为安徽长飞先进半导体有限公司。

报告期内，发行人与西安微晶微的带料委外业务采用购销形式的交易方式。除西安微晶微外，发行人与其他主要代工厂的带料委外模式采用一般形式的交易方式，即公司自采外延片后委托代工厂进行加工，双方仅就晶圆加工费进行约定与结算。

#### (2) 公司与西安微晶微采用购销形式的带料委外模式的原因及合理性

2021 年，公司与西安微晶微的晶圆代工由直接委外模式转变为带料委外，并且采用购销形式。其原因：一方面公司委托西安微晶微的带料委外加工数量较大，公司向西安微晶微销售外延片能够促使其重视对外延片的保管及生产过程中的损耗管控，有助于公司的原材料成本管控；另一方面西安微晶微与其他客户均采用了购销形式的带料委外模式，为了保持模式的统一性，公司与西安微晶微采用了与其他客户一致的带料委外模式。

#### (3) 公司与其他代工厂采用自带外延片的带料委外模式的原因及合理性

公司与其他代工厂采用自带外延片的带料委外模式，主要是双方合作起始，这类代工厂经营模式即为收取加工费的代工模式，由芯片设计公司自带外延片委托其代工。公司与其合作也遵从了其原有的代工模式。

#### (4) 同一公司与不同代工厂采取不同带料委外的模式存在行业案例

半导体行业中，存在部分设计与代工厂根据双方实际需求采用不同带料委外模式进行合作的案例。具体情况如下：

公司名称	委托方/受托方	带料委外合作模式	具体内容
------	---------	----------	------



公司名称	委托方/ 受托方	带料委外合作 模式	具体内容
宏微科技	委托方	购销形式	吉林麦吉柯半导体有限公司（以下简称“麦吉柯半导体”）：宏微科技将从供应商处采购的外延片直发给麦吉柯半导体进行委托加工生产 FRED 芯片，视同麦吉柯半导体受宏微科技委托加工 FRED 芯片业务，并进行净额法会计处理
		一般形式	除麦吉柯半导体外其他外协供应商：FRED 芯片由公司负责提供芯片设计方案以及硅片材料，通过代工企业进行芯片制造，公司向代工企业支付加工费成本，计入外协服务采购
安芯电子	受托方	购销形式	主要系海湾电子 2018 年与安芯电子合作后停产部分芯片业务，根据双方的合作约定，海湾电子停产芯片业务相关的材料由安芯电子统一购入并经加工后逐批返销给海湾电子。此类原材料安芯电子大多于 2019 年加工交付，剩余部分已于 2020 年及 2021 年全部加工交付完毕，此类模式的业务已结束。根据企业会计准则的相关规定，对于该类业务安芯电子在列报中采用净额法核算
		一般形式	主要系 FRED 芯片代工，鉴于 FRED 原硅片价格昂贵（普通硅片价格 10 几倍）且市场供给紧俏，安芯电子为减少资金占用及采购风险，根据约定由海湾电子自外采购原材料提供给安芯电子进行加工
清越科技	受托方	购销形式	模组购销形式指国显光电要求清越科技按指定价格购买前述原材料，清越科技组装后将模组成品以合同约定价格回售给国显光电。业务实质为以清越科技收取代工费为目的的委托加工业务，均采用净额法进行核算
		一般形式	模组委托加工形式是指国显光电或国显光电指定供应商提供 AMOLED 模组的主要原材料，清越科技将其组装为 AMOLED 模组，按加工后的良品数量收取代工费用，清越科技不承担物料转移风险，物料控制权仍归属于国显光电

注：上述资料来自于相关公司披露的招股说明书及反馈回复。

综上，发行人与晶圆代工厂采用不同带料委外的合作模式具有合理性；行业内也存在类似的合作模式，公司带料委外的模式符合行业惯例。

## 2、报告期各期向西安微晶微销售外延片的金额及单价情况，与公司采购单价、数量的匹配情况，外延片直接发运至西安微晶微的金额及原因

(1) 报告期各期向西安微晶微销售外延片的金额及单价情况，与公司采购单价、数量的匹配情况

### 1) 公司向西安微晶微销售外延片的金额及单价情况

报告期内，发行人向西安微晶微销售外延片的金额及单价情况如下：

单位：万元，元/片

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	
	金额	单价	金额	单价	金额	单价	金额	单价
外延片销售	3,187.10	312.81	3,616.20	283.69	34.00	221.24	29.99	248.67

注：上表中 2019 年、2021 年、2022 年 1-6 月的外延片销售额为按全额法还原后的交易额。

2019 年公司向西安微晶微销售了少量外延片。其背景为 2019 年公司与代工厂四川广义微电子股份有限公司不再合作后，其要求公司购回其为公司代工储备的未使用的外延片。公司将购回的外延片销售给西安微晶微用于代工公司的晶圆。根据企业会计准则的相关规定，公司对与西安微晶微的这部分晶圆代工采用净额法核算。

2020 年公司向西安微晶微销售了少量外延片，其背景为 2020 年公司因与苏州同冠终止了带料委外的晶圆代工合作，形成了一批外延片库存结余；公司了解到西安微晶微为其他客户代工有对该型号外延片的需求，因此，公司向其销售了这部分外延片。该笔交易中的外延片与公司向西安微晶微的晶圆采购无关，采用总额法核算。

2021 年和 2022 年 1-6 月，公司向西安微晶微销售外延片的金额大幅增加，主要系自 2021 年上半年开始，公司与西安微晶微的晶圆代工合作模式由直接委外转变为带料委外，并且采用购销形式。根据企业会计准则的相关规定，前述交易实质为委托加工，发行人采用净额法核算。

报告期内，公司向西安微晶微销售外延片的价格主要参考市场价。2020 年公司向西安微晶微销售外延片的单价相比 2019 年略有下降，主要是 2020 年上半年受新冠疫情影响，半导体行业下游需求有所下降，外延片的价格也相应下降；2021 年至 2022 年 1-6 月，公司向西安微晶微销售外延片的单价相比 2020 年提升明显，主要是 2021 年开始，下游市场需求旺盛，晶圆代工产能紧张，外延片的价格相应提升。

2) 公司向西安微晶微销售外延片与公司采购外延片的单价、数量匹配的情况

报告期内，发行人向西安微晶微销售外延片与公司采购外延片的单价、数量匹配情况如下：

单位：万片，元/片

交易内容	项目	2022年 1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
向西安微晶微销售	数量	10.19	12.75	0.15	0.12
发行人采购		10.46	14.72	0.04	1.23
向西安微晶微销售	单价	312.81	283.69	221.24	248.67
发行人采购		290.72	264.91	216.66	250.15

2019年和2020年，发行人与西安微晶微采用直接委外模式，发行人向其销售少量外延片属于偶发性交易；同时公司在苏州同冠等存在代工，公司有少量外延片采购。因此，公司向西安微晶微销售外延片数量与公司的外延片采购数量无匹配关系。

2019年，公司向西安微晶微的销售单价为248.67元/片，同期，公司采购的外延片的单价为250.15元/片；2020年，公司向西安微晶微的销售单价为221.24元/片，同期，公司采购的外延片的单价为216.66元/片。因此，公司向西安微晶微销售外延片的价格与公司的采购价格匹配。

自2021年上半年开始，公司与西安微晶微从直接委外转变为带料委外后，公司外延片的采购数量大幅增加。公司带料委外的晶圆代工厂主要为西安微晶微，苏州同冠等代工厂的占比很小，因此公司外延片采购数量略高于向西安微晶微的销售数量，总体而言销售数量与采购数量具有匹配性。

2021年至2022年1-6月，公司结合外延片采购价格、市场价格情况，确定向西安微晶微销售外延片的价格，公司向西安微晶微销售的价格略高于公司的采购价格，价格差异较小且与市场价格波动相关。销售价格与采购价格总体上具有匹配性。该业务实质是公司购买外延片并委托西安微晶微加工晶圆，因此不确认外延片的销售收入及利润，上述价格差异在外延片销售时对公司利润不产生影响，相关利润于最终晶圆产品对外销售时实现。

## （2）外延片直接发运至西安微晶微的金额及原因

报告期内，外延片由厂商直接发运至西安微晶微的数量和金额如下：

单位：万片，万元

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

项目	2022年1-6月		2021年度		2020年度		2019年度	
外延片直发西安微晶微	3.59	1,034.75	0.90	236.25	-	-	-	-

由上表可见，带料委外模式下，2021年至2022年1-6月外延片直接发运至西安微晶微的数量分别为0.90万片和3.59万片，占当年公司向西安微晶微销售外延片总量的比例分别为7.06%和35.24%。公司委托外延片厂商将外延片直接发运至西安微晶微的原因系：

1) 公司部分客户的订单交期紧张，公司委托外延片厂商直接将外延片发运至西安微晶微能够缩短交付时间，及时满足生产线代工所需。

2) 2021年末至2022年上半年，受江苏、浙江和西安（主要外延片厂商、晶圆代工厂所在地）等地疫情影响，外延片厂商、晶圆代工厂的生产放缓甚至停滞，并且快递物流延时受阻。为了不影响公司产品的投料生产及保障交货的及时性，公司委托外延片厂商直接将外延片发运至西安微晶微。

3) 2022年上半年，公司积极调整产品结构以应对LED照明和适配器等消费电子领域需求疲软，而新型号产品之前在西安微晶微没有对应的外延片备货。为了缩短新型号产品的交付时间，公司委托外延片厂商直接将外延片发运至西安微晶微。

外延片厂商在向西安微晶微发货之前，会将发货信息通过邮件通知公司。公司每周会与西安微晶微对账，获取上述外延片的到货信息，并且进行原材料采购及出库的账务处理，以保障存货记录的准确和完整。

**（二）发行人采购量占西安微晶微全部晶圆代工量的比例，结合西安微晶微向发行人及其他客户销售价格及毛利情况、发行人向西安微晶微及其他晶圆代工商采购价格的比较情况分析双方交易价格的公允性、价格优惠是否涉及代垫成本费用，并模拟测算价格优惠对产品毛利率及经营业绩的影响**

### **1、发行人采购量占西安微晶微全部晶圆代工量的比例**

根据对西安微晶微访谈获取的信息，报告期内，公司的采购量占西安微晶微全部晶圆代工量的比例分别约为90%、80%、80%和70%。

2、结合西安微晶微向发行人及其他客户销售价格及毛利情况、发行人向西安微晶微及其他晶圆代工采购价格的比较情况分析双方交易价格的公允性、价格优惠是否涉及代垫成本费用

(1) 西安微晶微向发行人及其他客户销售价格及毛利情况，交易价格的公允性

2019年至2021年4月前，公司与西安微晶微之间的晶圆代工采用直接委外模式，自2021年上半年开始，公司与西安微晶微的晶圆委外模式由直接委外转变为带料委外。由于不同电压段产品的加工费存在区别，以下按电压段划分进行相关分析。

1) 带料委外模式下晶圆代工（2021年4月起）

2021年4月至2022年1-6月，西安微晶微向公司、其他客户收取的加工费的平均价格及毛利情况如下：

单位：元/片

期间	西安微晶微的客户	中低压 (<400V)		高压 (>=400V)	
		加工费平均单价	毛利率	加工费平均单价	毛利率
2022年1-6月	发行人	368.43	24.88%	389.47	25.83%
	其他客户	349.56-411.50	20.1%-34.87%	369.91-446.90	21.8%-30.30%
2021年度	发行人	301.94	20.00%	323.47	21.00%
	其他客户	274.33-327.43	15.8%-30.2%	309.73~349.57	15.9%~30.8%

注1：上述数据均来源于向西安微晶微提供的资料；

注2：上表中2021年数据为2021年4月之后带料委外模式下的加工费数据。

2) 直接委外模式下的晶圆代工（2021年4月之前）

由于不同电压段产品的销售价格存在区别，按电压段划分，2019年至2021年初，西安微晶微向公司、其他客户的平均销售单价及毛利情况如下：

单位：元/片

期间	西安微晶微的客户	中低压 (<400V)		高压 (>=400V)	
		平均销售单价	毛利率	平均销售单价	毛利率
2021年度	发行人	466.38	22.02%	496.94	23.00%
	其他客户	449.55-500.00	18%-30%	/	/
2020年度	发行人	403.20	18.79%	427.47	19.59%
	其他客户	394.69-411.50	12.74%-30.65%	/	/

期间	西安微晶微的客户	中低压 (<400V)		高压 (>=400V)	
		平均销售单价	毛利率	平均销售单价	毛利率
2019 年度	发行人	421.34	13.00%	451.45	14.86%
	其他客户	/	/	/	/

注 1：上述数据均来源于向西安微晶微提供的资料；

注 2：上表中 2021 年度数据为 2021 年 4 月前直接委外模式下的晶圆整体售价。

注 3：2019 年至 2021 年 4 月，西安微晶微未给其他客户代工高压 (>=400V) 电压段晶圆；2019 年，西安微晶微未给其他客户代工中低压 (<400V) 电压段晶圆，无可比数据。

由上表可见，报告期各期西安微晶微为发行人代工晶圆的平均销售单价（或晶圆加工费）处于西安微晶微为其他客户代工同类晶圆的平均销售单价（或晶圆加工费）区间内，且其为公司代工的毛利率也处于与其他客户可比的范围内。根据西安微晶微提供的单价数据，对于相同电压段产品，在同一季度其向发行人的平均晶圆销售单价（或晶圆加工费平均单价）通常较其他客户低 10-20 元/片，系公司作为西安微晶微第一大客户基于“量大从优”享有的价格优惠。

总体而言，西安微晶微为发行人与其他客户提供晶圆代工的加工费平均单价和毛利率不存在明显差异，具有可比性。

（2）发行人向西安微晶微及其他晶圆代工商采购价格的比较情况，交易价格的公允性

报告期内，2019-2020 年，公司与西安微晶微以直接委外形式进行晶圆代工采购，2021 年上半年起，公司与西安微晶微之间逐渐从直接委外转变为购销形式的带料委外。除西安微晶微外，公司 2021 年仅与苏州同冠、宜兴杰芯半导体有限公司（以下简称“宜兴杰芯”）两家晶圆代工厂采用带料委外模式。从交易额来看，发行人 2021 年向苏州同冠和宜兴杰芯采购金额分别为 6.41 万元和 26.11 万元，采购金额均较小。其中，公司对苏州同冠的采购仅发生于 3 月，而此时公司与西安微晶微尚未转变为带料委外采购；公司向宜兴杰芯所采购晶圆主要为工程批流片产品，其加工费价格水平明显高于量产产品，故前述两家供应商的加工费价格水平不具有可比性。

除西安微晶微外，报告期内公司主要晶圆供应商为上海汉磊，公司与其采用直接委外形式进行合作。公司向上海汉磊和西安微晶微（带料委外采购以总额法还原）采购平面 MOSFET 晶圆（不含 FRMOS）的平均采购价格对比情况如下：

单位：元/片

供应商	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
上海汉磊（a，注1）	1,458.51	576.43	448.22	452.20
西安微晶微（b，注2）	696.54	554.99	422.80	440.71
采购价格差异占比（ $c=1-b/a$ ）	/	3.72%	5.67%	2.54%

注1：2022年1-6月、2021年对上海汉磊的采购单价剔除了低良品的影响；

注2：为了数据可比，2021年和2022年1-6月公司对西安微晶微的采购单价为总额法下的采购单价，与2020年和2019年一致。

2019-2021年，公司向西安微晶微采购平面MOSFET晶圆的平均单价略低于上海汉磊，采购价格差异约为10-30元/片。该差异的主要原因为：一方面，发行人前期协助西安微晶微进行了生产线工艺调试和产品认证，并成为其第一大客户，双方保持了良好的合作关系，故西安微晶微基于“量大从优”的原则给予发行人一定幅度的价格优惠，优惠幅度占比较小，发行人向西安微晶微的采购价格处于合理区间内；另一方面，上海汉磊是业内知名晶圆代工厂汉磊科技（3707.TW）的全资子公司，发行人通过上海汉磊向汉磊科技采购晶圆；汉磊科技具有较为强势的议价能力，公司处于相对的价格接受方地位。

2022年1-6月，公司向上海汉磊采购的平面MOSFET以1200V和1500V超高压产品为主，超高压产品因材料成本高、工艺复杂度高，其采购单价较高，一般为1,500-1,700元/片，显著高于其他电压段产品；公司向西安微晶微主要采购500V-650V的高压平面MOSFET，采购价格相比材料成本高、工艺复杂度高的超高压产品低。因此，2022年1-6月，公司向上海汉磊的采购价格明显高于向西安微晶微的采购价格具有合理性。

2022年一、二季度，对于同电压段产品，西安微晶微向公司及其他客户收取的加工费的平均价格及价格差异比例如下：

单位：元/片

期间	客户	加工费平均价格（不含税）	
		200V及以下中低压产品	500V-650V高压段产品
2022年第一季度	锆威特（a）	345.14	360.07
	其他客户（b）	362.83	380.53
	价格差异比例（ $c=1-a/b$ ）	4.87%	5.38%
2022年第二季度	锆威特（d）	383.95	414.18
	其他客户（e）	398.23	424.78

期间	客户	加工费平均价格（不含税）	
	价格差异比例 (f=1-d/e)	3.58%	2.50%

从上表可知，2022 年上半年，西安微晶微向公司收取的加工费价格比其他客户优惠 5%左右，对应价格差异在 10-20 元/片左右。

综上，2019-2021 年，公司向上海汉磊及西安微晶微采购平面 MOSFET 晶圆的平均采购单价略有差异，主要系公司基于“量大从优”享有的价格优惠，优惠幅度占比较小；2022 年 1-6 月，公司向上海汉磊的采购价格明显高于向西安微晶微的采购价格，主要系公司向两家供应商采购产品结构的差异所致，具有合理性。2022 年一二季度，西安微晶微向公司收取的加工费价格比其他客户优惠 5%左右，对应价格差异在 10-20 元/片左右。发行人向西安微晶微的晶圆采购价格公允，西安微晶微给予发行人的价格优惠不涉及为发行人代垫成本费用。

### 3、模拟测算价格优惠对产品毛利率及经营业绩的影响

根据上述分析，对于相同电压段产品在同一季度，西安微晶微给予发行人的单价较其他客户通常少 10-20 元/片左右。以下基于上述背景，以不含税价格 13.27 元/片作为公司向西安微晶微采购平面 MOSFET 晶圆的价格优惠（优惠含税价 10-20 元/片的中间值 15 元/片扣除增值税），模拟测算价格优惠对平面 MOSFET 产品毛利率、公司主营业务毛利率及经营业绩的影响情况如下：

单位：元/片，万元

项目	计算公式	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度
价格优惠	①	13.27	13.27	13.27	13.27
向西安微晶微采购平面 MOSFET 的平均单价	②	696.54	554.99	422.80	440.71
无优惠时，平面 MOSFET 的平均单价	③=①+②	709.81	568.26	436.07	453.98
价格优惠比例	④=①/③	1.87%	2.34%	3.04%	2.92%
向西安微晶微采购平面 MOSFET 占该类总采购比重	⑤	95.54%	89.11%	52.26%	38.14%
平面 MOSFET 单位成本优惠比例	⑥=④*⑤	1.79%	2.09%	1.59%	1.11%
主营业务成本（平面 MOSFET）	⑦	3,896.27	10,238.06	9,695.06	7,641.25
对主营业务成本/利润总额的影响金额	⑧=⑥*⑦	69.74	213.98	154.15	84.82



项目	计算公式	2022年 1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
主营业务收入（平面MOSFET）	⑨	5,975.05	15,842.77	11,241.44	9,053.21
对平面MOSFET毛利率的影响	⑩=⑧/⑨	1.17%	1.35%	1.37%	0.94%
公司主营业务收入	⑪	11,668.61	20,318.15	13,383.49	10,575.54
对主营业务毛利率的影响	⑫=⑧/⑪	0.60%	1.05%	1.15%	0.80%

注1：上表平面MOSFET的统计数据不含FRMOS；

注2：对利润总额的影响金额，假设前提为价格优惠只影响平面MOSFET的成本，而收入和期间费用不变。

经模拟测算，在其他条件不变，仅考虑价格优惠因素的情况下，报告期内，西安微晶微给予了公司平面MOSFET晶圆的价格优惠会增加公司平面MOSFET毛利率分别为0.94%、1.37%、1.35%和1.17%，对应增加公司主营业务毛利率为0.80%、1.15%、1.05%和0.60%。不考虑其他收入、成本及期间费用变动的情况下，会增加公司的利润总额分别为84.82万元、154.15万元、213.98万元和69.74万元。同时设备转固后的折旧费用将会部分抵减价格优惠对公司毛利率和利润总额的影响。因此，总体而言，西安微晶微给予公司的晶圆价格优惠对公司产品的毛利率和经营业绩影响较小。

**（三）设备使用费的会计处理，西安微晶微购买设备的可能性，是否构成融资租赁，加工发行人订单外的晶圆无需支付设备使用费的合理性，量化分析投入扩产设备后对发行人相关产品单位成本及毛利率的影响**

### 1、西安微晶微购买设备的可能性

#### （1）西安微晶微购买相关设备的可能性很低

根据与西安微晶微的访谈确认，鉴于6寸线半导体设备的紧缺性，其升值预期较高，如购买该批扩产设备，所需支付的资金较大，考虑西安微晶微的经营规划和资金状况，其向公司购买该扩产设备的可能性很低。

同时经访谈公司管理层，公司投放该设备主要目的是保障晶圆产能供应，而不是以销售为目的。如公司在扩产协议到期、解除、终止的情形下，考虑到6寸线设备的紧缺性、该批扩产设备与公司产品的契合度较高，为了稳定晶圆供应，即使后续双方不合作，公司会考虑收回设备以寻找新的晶圆厂开展代工以确保产能的供应。因此，公司向西安微晶微出售该批设备的可能性很低。

## (2) 本次扩产合作项目不构成融资租赁

根据《企业会计准则-租赁》相关规定，租赁是合同一方让渡了在一定期间内控制一项或多项已识别资产的使用权以换取对价。构成融资租赁的条件为转移了与租赁资产所有权相关的几乎全部风险和报酬。

### 1) 从获取对价角度来看

根据公司与西安微晶微签订的扩产协议，公司将设备交付西安微晶微并由其使用的主要目的是获取晶圆产能保证，但该保证的价值无法进行可靠的计量。公司在进行上述经营决策时，综合考虑了设备使用费及预计合同签订前后享有的价格优惠情形，经测算能够大致覆盖设备的折旧费，但约定收取的设备使用费在西安微晶微购买设备的情形下可抵减未来设备转让对价，且相关价格优惠是公司经营决策的预计，是基于历史合作结合扩产协议等预计能够持续享有的，实际享受的价格优惠并不能与扩产设备明确对应及不能可靠计量。因此，公司将扩产设备交付西安微晶微使用所换取的对价并不能够可靠计量。

### 2) 从转移扩产设备所有权相关的全部风险和报酬角度来看

根据扩产协议约定，公司为所购设备购买灭失险，合同期限内如果发生设备损毁灭失的风险，西安微晶微无条件配合发行人进行保险索赔，因此合同期限内公司并未向西安微晶微转移设备所有权的全部风险。

此外，从设备所有权相关的报酬角度来看，公司所购买的扩产设备主要报酬是未来通过其满足公司的晶圆产能，公司通过将晶圆实现对外销售获取产品收益，相关收益与未来公司产品结构、市场供需关系等密切相关，公司在向西安微晶微交付设备时与上述资产所有权相关的报酬并未转移。

### 3) 从融资租赁判断的具体标准来看

根据《企业会计准则第 21 号—租赁》，存在下列一种或多种情形的，通常分类为融资租赁。结合企业会计准则相关约定及公司在西安微晶微投放设备的具体情形分析如下：

会计准则相关规定	结合公司与西安微晶微扩产合作的实际情形分析	是否符合融资租赁的判断
在租赁期届满时，租赁资产的所有权转移给承租人	根据协议约定：在协议有效期内，西安微晶微有权向公司申请购买相关设备；合作	不符合

会计准则相关规定	结合公司与西安微晶微扩产合作的实际情况分析	是否符合融资租赁的判断
<p>承租人有购买租赁资产的选择权，所订立的购买价款与预计行使选择权时租赁资产的公允价值相比足够低，因而在租赁开始日就可以合理确定承租人将行使该选择权</p>	<p>协议期满、解除、终止的，公司有权选择将相关设备收回或出卖；若将设备进行出卖，西安微晶微享有购买设备的优先权，最终购买价格以出让设备时的设备评估价值为参考，具体收购方案双方另行协商</p>	<p>不符合</p>
<p>资产的所有权虽然不转移，但租赁期占租赁资产使用寿命的大部分。如果租赁资产为旧设备，在租赁前已使用年限超过资产自全新时起算可使用年限的75%以上时，则不能使用这条标准确定租赁的分类</p>	<p>根据同行业可比公司情况来看，华润微、士兰微、华微电子等公司的机器设备折旧年限为5-10年，但实际使用年限均超过设备折旧年限；如华润微的第一条6寸生产线已建成超过20年，相关设备仍在正常使用；同时根据英唐智控披露的相关信息，其拥有的5台光刻机为2005年至2011年购置，账面按照5年计提折旧，目前上述5台光刻机仍在正常使用，且运营状况良好。综上，公司预计扩产协议中所购置的设备在扩产协议10年期到期后预计仍可运行较长时间。</p> <p>协议有效期为2021年6月至2031年6月共计10年，相比于目前主流的8~12英寸先进精密的IC制造设备，6寸半导体工艺设备是晶圆制造领域中相对成熟和技术要求偏低的设备。经过翻新的设备与新国产成熟半导体设备的经济寿命相当，在日常使用保养得当的情况下，翻新后设备的经济寿命通常超过10年，甚至达到20年以上。此次扩产合作所购设备中，光刻机、轨道机涂胶/显影等为二手设备，二手设备占扩产设备总金额的占比达58.80%；由于光刻机、轨道机涂胶/显影等相关资产为二手设备改造，部分主要设备的已使用年限已超过5年或10年，已达到同行业相关公司常规的资产折旧年限。因此，以此条标准判断融资租赁时不适用</p>	<p>不符合</p>
<p>在租赁开始日，租赁收款额的现值几乎相当于租赁资产的公允价值</p>	<p>协议期内预计收取的设备使用费现值远低于扩产设备总投资额，详见下表测算数据</p>	<p>不符合</p>
<p>租赁资产性质特殊，如果不作较大改造，只有承租人才能使用</p>	<p>相关设备并非定制设备，是晶圆制造领域中相对成熟和技术要求偏低的6寸半导体工艺设备。通常，如使用、维护、保养得当，能保持工艺设备处在一个良好的性能状态。借助专业设备和专业团队对半导体设备做搬运、移位、安装等，通常能最大程度的保护好设备，从而保证设备性能指标达到再次使用的技术要求。因此协议期满后，公司搬回设备自用或对外销售无需作较大改造，也无需花费较多成本</p>	<p>不符合</p>

根据 2021 年 6 月公司与西安微晶微签订的《扩产合作协议》约定，西安微晶微向公司保证的晶圆代工数量不低于 1.8 万片/月（争取达到 2 万片/月），西安微晶微根据其当月出货给公司的晶圆数量向公司另行支付设备使用费 20 元/片。由于协议中享有的价格优惠是公司进行经济决策时考虑的因素之一，是公司基于继续历史合作及扩产协议等预计持续享有的，实际享受的价格优惠并不能与扩产设备明确对应及不能可靠计量，不考虑价格优惠、考虑价格优惠的两种情形下，协议期内，公司预计收取的设备使用费的折现测算如下：

单位：万元

分类	项目	年度设备使用费月付款额	年度晶圆价格优惠	合作期设备使用年限	同期银行贷款利率	设备使用费付款额现值	价格优惠的折现	扩产设备总投资额	现值与扩产设备总额比例
不考虑价格优惠的情形	月均 1.8 万片	31.86	/	9 年	4.45%	2,841.60		6,528.37	43.53%
	月均 2 万片	35.40	/	9 年	4.45%	3,157.34		6,528.37	48.36%
考虑价格优惠的情形	月均 1.8 万片	31.86	23.89	9 年	4.45%	2,841.60	2,130.40	6,528.37	76.16%
	月均 2 万片	35.40	26.54	9 年	4.45%	3,157.34	2,367.10	6,528.37	84.62%

注 1：上表中合作期设备使用年限按 2022 年 7 月（第一批设备于 2022 年 6 月验收转固）作为收取设备使用费的起始月，2031 年 6 月作为终止月来测算；

注 2：上述价格优惠参照公司进行经济决策时使用的 15 元/片（含税）价格进行测算；

注 3：同期银行贷款利率采用 2022 年 7 月 1 日 5 年期 LPR。

经测算，考虑价格优惠的情形下，协议期内预计收取的设备使用费的现值低于扩产设备的总投资额的 90%，不符合融资租赁的判断标准中通常将租赁收款现值与资产的公允价值比例达到 90% 以上的标准，公司的情形不符合该条标准。

综上所述，本次扩产合作项目中将相关设备交付西安微晶微使用并保证发行人晶圆产能的合作事项不构成融资租赁。

## 2、设备使用费的会计处理

根据 2021 年 6 月公司与西安微晶微签订的《扩产合作协议》约定，西安微晶微向公司保证的晶圆代工数量不低于 1.8 万片/月（争取达到 2 万片/月），西安微晶微根据其当月出货给公司的晶圆数量向公司另行支付设备使用费 20 元/片。

《扩产合作协议》同时约定：若将设备进行出卖，西安微晶微享有购买设备的优

先权，且合作期内西安微晶微所付的设备使用费可作为购买对价款的一部分（最终购买价格以出让设备时的设备评估价值为参考，具体收购方案双方另行协商）。基于谨慎性原则，公司将收到的设备使用费计入预收款项，而不确认为当期收入；若合同到期或提前终止，公司未将设备出售给西安微晶微时，公司将前述已收取的设备使用费确认为当期收益。

相关会计处理的具体情况如下：

（1）收到设备使用费时

公司向西安微晶微开具增值税专用发票，收到设备使用费时，作以下会计处理：

借：银行存款或应收票据

贷：应交税费-应交增值税（销项税）

    预收款项

（2）未来设备收回的情形下

公司将设备收回的情况下，将已收取的设备使用费一次性确认为当期收益

借：预收账款

贷：营业收入

（3）未来设备出售给西安微晶微的情形

公司将设备出售给西安微晶微的情况下，将已收取的设备使用费作为处置设备应收款项的抵减项

借：应收账款

    预收账款

贷：固定资产（净值）

    应交增值税-增值税（销项税）

    营业外收入（处置损失时为营业外支出）

因西安微晶微仍存在设备购买的可能，公司采取上述会计处理符合企业会计

准则谨慎性的要求，具有合理性。

### 3、加工发行人订单外的晶圆无需支付设备使用费的合理性

西安微晶微加工发行人订单外的晶圆无需向发行人支付设备使用费，具有合理性。具体原因如下：

西安微晶微本次扩产投资总预算 1.2 亿元，其中包括发行人投放的设备、西安微晶微自行增添的配套设备及设施和资金投入等。发行人购置设备的款项总额占其总预算资金约 60%，扩产后发行人占其产能的 60%-70%。发行人设备投资额与扩产后享有的产能匹配。

半导体晶圆加工主工艺模块通常有氧化、光刻、刻蚀、注入、扩散、金属化等工序，公司本次投入的设备主要为光刻机、涂胶显影机、扩散炉等 6 英寸生产线的核心设备，重点在解决光刻、扩散及刻蚀工序的产线瓶颈，并未覆盖生产线的完整工序，从而不能单独使用发行人的设备构建完整的生产线。

根据《扩产合作协议》约定，增加扩产设备解决产线瓶颈后，西安微晶微向发行人提供 1.8 万片/月（争取达到 2 万片/月）的晶圆产能供给，同时按照当月实际交付数量，按 20 元/片向发行人支付设备使用费（扩产合作期间，设备使用费加上持续享有的价格优惠大体上能够覆盖公司投入扩产设备后新增的折旧费用）。发行人的相关扩产设备安装、调试交付后，在满足发行人订单的前提下，西安微晶微可以根据排产安排、产品类型等自主安排设备的剩余产能。因此，西安微晶微加工发行人订单外的晶圆无需向发行人支付设备使用费，具有合理性。

### 4、量化分析投入扩产设备后对发行人相关产品单位成本及毛利率的影响

扩产设备验收后，对发行人相关产品单位成本及毛利率的影响测算如下：

项目		按月均 1.8 万片测算
设备折旧	年设备折旧额（设备不含税金额扣除 5%残值率/10 年）（A，万元）	620.20
	合作期预计保证晶圆年加工量（B，万片/年）	21.6
	预计增加设备折旧成本（不含税）（C=A/B，元/片）	28.71
中测后晶圆	2022 年 1-6 月单位成本（D，元/片）	696.70
	2022 年 1-6 月毛利率	40.02%
	设备投产后，单位成本预计将上升（C，元/片）	28.71

项目		按月均 1.8 万片测算
	假设售价不变，毛利率预计将下降	2.47%
封装成品	2022 年 1-6 月单位成本（元/只）	0.92
	2022 年 1-6 月毛利率	20.32%
	设备投产后，单位成本预计将上升（元/只）	0.03
	假设售价及其他成本不变，毛利率预计将下降	2.59%

注 1：设备折旧额为设备不含税原值扣除 5% 的残值后按 10 年期间的折旧金额；

注 2：单位成本为剔除销售数量大且单位成本低的封装成品型号 DN906（非西安微晶微晶圆生产）之后平面 MOSFET 单位成本；

注 3：因设备使用费不冲减晶圆代工成本，也不确认收入，因此上表测算不考虑设备使用费的影响。

扩产设备验收后，对发行人总体毛利及净利润的影响测算如下：

单位：万元

年度	影响毛利金额	影响净利润金额
2022 年	-310.10	-279.09
投产后完整年度	-620.20	-558.18

注：假设 2022 年 6 月设备全部验收完毕并转固；假设设备折旧费用摊销到产品后，该产品当年全部对外销售并结转成本。

由上表可见，扩产设备验收后，预计将增加中测后晶圆单位成本 28.71 元/片；预计将增加封装成品单位成本 0.03 元/只左右；预计将使中测后晶圆的毛利率降低 2.47%；预计将使封装成品的毛利率降低 2.59%；预计将降低 2022 年公司的毛利、净利润金额分别为 310.10 万元、279.09 万元；预计将降低 2023 年起公司的毛利、净利润金额分别为 620.20 万元、558.18 万元；总体而言，对发行人相关产品单位成本及毛利率影响较小，对发行人总体的毛利及净利润影响较小。

发行人已于招股说明书之“第四节 风险因素”之“二、经营风险”之“（四）关于与西安微晶微的扩产合作风险”中补充披露如下：

“2021 年，公司与西安微晶微签署了《扩产合作协议》，公司购置价值 7,377.06 万元（含税）的晶圆加工设备并投放于西安微晶微生产线，以锁定并进一步扩大晶圆产能供给。根据协议约定，扩产完成后，西安微晶微将保证向公司提供不低于 18,000 片/月的晶圆代工产能供给。前述扩产合作可能存在以下风险：一方面，如该批设备无法及时到位或设备调试进度不及预期，可能导致公司产能无法及时得到补充，进而对公司供应稳定性、盈利能力造成不利影响；另一方面，如未来市场发生波动导致公司下游需求减小，导致公司向西安微晶微采购晶圆数

量下降，产能无法完全消化，则该批设备的折旧费用将导致晶圆成本较目前有所上涨。扩产设备验收后将对公司总体的毛利额和净利润造成一定影响，据测算，假设 2022 年 6 月设备全部验收并转固，且用该批设备生产的产品全部出售，预计 2022 年公司的毛利额与净利润将分别下降 310.10 万元和 279.09 万元；2023 年起公司毛利额和净利润将分别下降 620.20 万元和 558.18 万元。如公司无法向下游转嫁成本上涨的压力，则可能导致公司功率器件的盈利水平下降。”

**（四）设备转固的具体判断依据、转固时点的准确性，轨道机涂胶/显影、光刻机等部分设备已验收、部分设备未验收的原因及合理性**

#### **1、设备转固的具体判断依据、转固时点的准确性**

扩产合作项目的设备到货后，需要经过包括设备安装、设备硬件调试、工艺验证批流片以及工艺重复批流片验证等验收流程，部分设备完成前述验收流程并于 2022 年上半年达到了验收条件。2022 年上半年，由公司、西安微晶微以及设备的供应商晋誉达三方对该部分设备进行了共同验收。前述安装、调试及流片验证过程均有过程性文档及纸质报告，验收资料经三方确认并签署验收意见。公司根据验收资料中验收日期对已完成验收的设备进行转固处理。

因此，2022 年上半年，公司判断部分设备达到转固条件的依据充分，该部分扩产设备的转固时点准确且转固及时。

**2、轨道机涂胶/显影、光刻机等部分设备已验收、部分设备未验收的原因及合理性**

截至 2022 年 6 月底，扩产设备到货后，经过设备安装、设备硬件调试、工艺验证批流片以及工艺重复批流片验证等验收流程，轨道机涂胶/显影、光刻机等部分设备已达到验收条件，并于 2022 年上半年验收，公司也已将经过验收的设备进行转固。

#### **（1）尚未验收的设备存在的主要问题**

截至 2022 年 6 月 30 日，扩产合作项目中的尚未完成验收的设备有 14 台，其中 4 台轨道机涂胶/显影、6 台光刻机、3 台扩散炉、1 台多晶硅沉积炉，上述设备的到货时间及截至 2022 年 6 月末尚存在的问题如下：



设备名称	设备编号	设备到货时间	截至 6 月 30 日，设备尚存在的问题
轨道机涂胶/显影	PTT18	2021 年 11 月	主要问题是存在系统软件偶发故障、稳定互锁功能等影响设备稳定性，后续将进一步对系统软件进行升级，或更新个别部件以提高设备性能，降低设备故障率。上述问题使得设备尚不满足验收条件
	PTT20	2021 年 11 月	
	PTT21	2021 年 11 月	
	PTT17	2022 年 2 月	
光刻机	PNS20	2021 年 10 月	主要问题是需要进一步优化改善曝光图形形貌，晶圆 OF（晶圆的定位面）找平及稳定性待进一步调试确认，更多光刻层次待工艺验证确认以增加机台的适用性。上述问题使得设备尚不满足验收条件
	PNS12	2021 年 11 月	
	PNS14	2021 年 11 月	
	PNS15	2021 年 11 月	
	PNS21	2022 年 2 月	
	PNS16	2022 年 5 月	
扩散炉	DHF91-94	2021 年 12 月	主要问题是需要通过更换部件以提高系统的洁净度，通过软件功能的优化来提升系统互锁功能的稳定性
	DHFA1-A4	2021 年 12 月	
	DHFB1-B4	2021 年 12 月	
多晶硅沉积炉	DVF08	2021 年 10 月	主要问题是软件的部分功能模块开发需一段时间。上述问题使得设备尚不满足验收条件

截至 2022 年 6 月 30 日，根据上述 14 台设备具体存在的情况，尚不满足晶圆代工厂的批量生产要求，仍需要一定的时间和解决方案对问题进行排除。因此，这些设备尚未达到验收合格的条件。

## (2) 发行人该批扩产设备的情况、到货时间及验收周期

本次扩产过程，公司 31 台套主设备的新旧状态、到货时间及验收情况如下：

序号	设备名称	设备编号	设备状态	到货日期 (a)	验收日期 (b)	验收周期 (c=b-a)
1	扩散炉	DHF91-94	新设备	2021 年 12 月	2022 年 10 月	10
2		DHFA1-A4	新设备	2021 年 12 月	2022 年 10 月	10
3		DHFB1-B4	新设备	2021 年 12 月	2022 年 10 月	10
4	多晶硅沉积炉	DVF08	新设备	2021 年 10 月	2022 年 10 月	12
5	干法去胶未注入 / 扫底膜 Desum	EMR08	翻新设备	2021 年 9 月	2022 年 6 月	9
6		EMR09	翻新设备	2021 年 12 月	2022 年 6 月	6
7	湿法去胶机 /SPM+ARM 槽	EWR03	新设备	2022 年 2 月	2022 年 6 月	4
8	FRMOS 专用 后段清洗机	EWM02	新设备	2021 年 11 月	2022 年 6 月	7
9	甩干机	EWD08	新设备	2021 年 11 月	2022 年 6 月	7

序号	设备名称	设备编号	设备状态	到货日期 (a)	验收日期 (b)	验收周期 (c=b-a)
10	轨道机涂胶/显影	PTT19	翻新设备	2021年12月	2022年6月	6
11		PTT18	翻新设备	2021年11月	2022年10月	11
12		PTT20	翻新设备	2021年11月	2022年10月	11
13		PTT21	翻新设备	2021年11月	2022年10月	11
14		PTT17	翻新设备	2022年2月	2022年10月	8
15	光刻机	PNS19	翻新设备	2021年9月	2022年6月	9
16		PNS20	翻新设备	2021年10月	2022年10月	12
17		PNS12	翻新设备	2021年11月	2022年10月	11
18		PNS14	翻新设备	2021年11月	2022年10月	11
19		PNS15	翻新设备	2021年11月	2022年10月	11
20		PNS21	翻新设备	2022年2月	2022年10月	8
21		PNS16	翻新设备	2022年5月	未完成验收	/
22	减薄机	TBG03	新设备	2021年11月	2022年6月	7
23	蒸发台	TBE07	新设备	2021年11月	2022年6月	7
24		TBE08	新设备	2021年12月	2022年6月	6
25		TBE09	新设备	2021年12月	2022年6月	6
26		TBE10	新设备	2021年12月	2022年6月	6
27	显微镜 ADI OM CHECK	MOM02	翻新设备	2021年12月	2022年6月	6
28		MOM36	翻新设备	2021年12月	2022年6月	6
29		MOM37	翻新设备	2021年12月	2022年6月	6
30		MOM38	翻新设备	2021年12月	2022年6月	6
31		MOM39	翻新设备	2021年12月	2022年6月	6

截至2022年10月底，公司本次投放的设备，除一台光刻机外，其他设备分别于2022年6月和2022年10月完成了验收并转固。编号为PNS16的光刻机于2022年5月到货，晚于其他设备，目前此该设备正处于调试过程中。

公司本次扩产设备的验收周期在4-12月内。其中多数设备于2021年11-12月送达西安微晶微，因2021年末-2022年初西安突发大面积疫情及春节放假等原因，设备调试人员的出行、零部件等物料的物流配送受到严重影响，导致设备调试有约2个月的中断。因此2021年送达西安微晶微的设备，其验收周期比正常情况延迟了约2个月。排除上述因素的影响后，公司扩产设备的验收周期在4-10月内。

### (3) 扩产设备验收需要较长时间的原因及合理性

#### 1) 半导体晶圆厂所用的设备的验收周期普遍较长

半导体晶圆制造要求设备需具备极高的精准度、稳定性、可重复性和高效性能，因此晶圆厂需要较长的时间对所采购设备的性能进行全面而严格的验证确认。通常半导体设备根据用途、工艺制程及产品规格的不同，验收周期也不一致，晶圆厂所用的半导体设备的验证周期通常会更长。晶圆厂的设备调试验收通常是设备到货后移入符合洁净要求的超净厂房内，并完成与之相匹配的水、电、气、排废等动力设施的安装，再经过设备调试、检测与校正、晶圆流片验证、重复性验证等多个过程，过程较为复杂。故其所花费的验收周期往往较长。

#### 2) 本次扩产二手翻新设备的占比较大，其验收周期相对较长

本次扩产所购设备中，光刻机、轨道机涂胶/显影等为二手翻新设备，二手翻新设备占扩产设备总金额的占比达 58.80%。公司购买二手翻新设备的原因主要是投放西安微晶微的设备为 6 英寸半导体工艺设备，目前类似光刻机、轨道机涂胶/显影等 6 英寸高精密的半导体设备国外原厂已经停止生产及提供服务，此类设备能够在市场上购买到的基本上都是对存量二手设备进行一定的翻新改造后的二手设备，其性能与稳定性胜过国内生产的同类设备。上述设备的验收周期在 7-9 个月内（排除西安疫情和春节的影响）。

对于二手翻新的光刻机之类的高精密设备，其生产工艺精度及稳定性等严重依赖光学镜头、精密部件及设备防震保护等措施，所以此类设备在经过搬运后无法保证设备原有的精度，从而必须在设备安装就位后，进行长时间、多次数的精密细调，完成设备功能验证和达到较高的重复性精度，才能满足晶圆产品的制造要求，并且由于二手设备已使用相当长时间，经搬运和重新安装后容易出现故障，需要更久的调试的时间以及解决相关故障，所以验证周期相对较长。

本次采购的轨道机涂胶/显影等二手翻新设备，也面临国外原厂停产及备品备件停止供应的情况。因此，在设备翻新改造过程中，使用了部分国产部件与国产软件，为充分确认设备的性能是否达到晶圆产品生产工艺的要求，需要更长时间来验证、检测、判断和调整设备及相关软件。在必要时，还要对一些零部件进行重新采购和更换，更延长了设备的验收周期。

3) 公司二手翻新设备的验收周期较长与同行业公司情况一致

半导体行业中，其他公司也普遍存在购买二手翻新设备的情况，相关设备的验收周期也较长，具体情况如下：

序号	名称	相关描述
1	燕东微	关于第二轮审核问询函的回复意见：“对于二手设备，其故障检测和判断，以及故障维修、零部件采购等，更延长了验收周期。”
2	三安光电	关于对上海证券交易所 2021 年第三季度报告信息披露监管工作函部分问题回复的公告：“公司部分关键设备采购面临贸易管制，只能购买二手设备，包括二手光刻机，如日本佳能、尼康的光刻机，高精度的二手上胶设备、显影设备（日本 TEL）、cdsem（日立），二手离子植入机等。但由于上述二手设备老旧、缺乏备件、安装工程师不能及时到位等因素，验收调试时间非常长”
3	华微电子	关于对上海证券交易所对公司 2021 年年度报告二次监管问询函的回复公告：“公司与上述供应商采购的设备主要为前道晶圆制造的工艺设备，技术要求精细度高，且主要为进口翻新二手设备”“根据项目建设实际情况，设备到货后需要进行现场安装、调试、工艺技术验证、调整、小批量流片试产等过程。一般情况下，进行二次配管用时 2 至 3 个月；进行设备安装、调试按照设备复杂程度用时 1 至 6 个月；设备及工艺技术验证用时 2 至 3 个月，如果验证不通过需要进行反复调整，用时还会增加；工艺验证通过后进行小批量流片试产根据不同的生产工艺用时 2 至 3 个月”

因此，公司二手翻新设备的验收周期较长与行业中其他公司的情况一致。

公司购买的为二手翻新改造设备并非二手旧设备，设备原值按设备的外购成本确认，折旧年限参考同行业公司确定为 10 年，预计净残值为 5%，设备转固后按直线法计提折旧。

(4) 发行人设备的验收周期符合半导体的行业惯例

公司扩产设备的验收周期在 4-10 个月内。目前已上市或在审的生产半导体设备的公司，其产品销售后，取得客户验收的周期如下：

公司名称	主要设备	验收周期描述
捷佳伟创 (300724 SZ)	PECVD 及扩散炉等	设备自出货到验收的平均周期在 12 个月左右
晶盛机电 (300316 SZ)	光伏和半导体领域的晶体生长及加工设备	一般为 6-9 个月，个别设备有可能会达到 9 个月以上
芯源微 (688037 SH)	光刻工序涂胶显影设备（涂胶/显影机、喷胶机）和单片式湿法设备（清洗机、去胶机、湿法刻蚀机）	2018 年，其各类设备的验收周期在 4.78-12.37 个月之间不等
微导纳米 (审核中)	薄膜沉积设备，涵盖 ALD、PEALD 二合一、PECVD 系列产品	产品的验收周期约为 6-14 个月

因此，与行业中半导体设备通常的验证周期相比，发行人的设备验收周期处

于行业的平均水平，验收周期符合行业惯例。

综上，发行人的轨道机涂胶/显影、光刻机等部分设备已验收、部分设备未验收具有合理性，发行人扩产设备的验收周期符合行业惯例。

**（五）向上海汉磊采购价格变动较大的原因，良品率低的晶圆的采购金额及使用情况、销售客户及毛利率，是否存在产品质量风险或期后退换货情况**

### 1、向上海汉磊采购价格变动较大的原因

2021 年度，汉磊科技由于经营策略的调整，加之晶圆代工市场整体呈现产能不足，减少了公司的代工产能，发行人将平面 MOSFET（不含 FRMOS）的代工逐步转移至西安微晶微。

2021 年度和 2022 年上半年，发行人向上海汉磊采购平面 MOSFET（不含 FRMOS）的平均单价为 576.43 元/片和 1,458.51 元/片，采购价格变动较大。分电压段来看，发行人向上海汉磊采购情况如下：

单位：元/片，万元

电压段	2022 年 1-6 月			2021 年度		
	平均单价	采购金额	采购金额占比	平均单价	采购金额	采购金额占比
1200V 及以上	1,598.58	338.90	78.75%	1,395.45	155.31	16.29%
1200V 以下	1,107.25	91.46	21.25%	517.35	798.22	83.71%
合计	<b>1,458.51</b>	<b>430.36</b>	<b>100.00%</b>	<b>576.43</b>	<b>953.53</b>	<b>83.71%</b>

注：上表中数据已剔除低良片影响。

由上表可知，发行人向上海汉磊采购价格变动较大的原因主要有以下两个方面的原因：

1) 发行人向上海汉磊采购 1200V 及以上平面 MOSFET（不含 FRMOS）的金额占比由 2021 年度的 16.29% 上升至 2022 年 1-6 月的 78.75%，由于 1200V 及以上晶圆的加工工艺复杂，因此采购价格相对较高，从而导致平面 MOSFET（不含 FRMOS）的平均采购价格有所上升。

2) 2022 年 1-6 月发行人向上海汉磊采购的 1200V 以下平面 MOSFET（不含 FRMOS）金额大幅减少，且主要为 600V 的耗尽型平面 MOSFET，耗尽型平面 MOSFET 相比增强型平面 MOSFET 的加工工艺复杂、价格较高，从而导致平面

MOSFET（不含 FRMOS）的平均采购价格有所上升。

综上所述，发行人 2022 年上半年向上海汉磊采购价格大幅增加的原因具备合理性。

## 2、良品率低的晶圆的采购金额及使用情况、销售客户及毛利率，是否存在产品质量风险或期后退换货情况

根据公司与晶圆代工厂签订的《晶圆制造协议》约定，单片晶圆良品率通常需达到双方合同约定值，良品率系单片晶圆的有效裸芯数量占单片晶圆裸芯数量的比重；低良片即良品率低于管理值的晶圆，并非为不良品，而是单片晶圆的有效合格裸芯数量低于合同约定值。公司采购、销售晶圆的定价与单片晶圆的有效合格裸芯数有关，良品率较低的晶圆则根据其良品率折价采购或销售。

### （1）良品率低的晶圆的采购金额及使用情况

受下游需求旺盛的影响，2021 年度和 2022 年 1-6 月发行人存在向上海汉磊采购部分良品率低的平面 MOSFET 晶圆的情形，具体采购金额及使用情况如下：

单位：万元

产品	内容	2022 年 1-6 月	2021 年度
低良片	当期采购金额	0.19	57.56
	当期销售成本金额	4.12	42.42
	期末库存金额	11.21	15.14

注：上表中销售成本金额为实现销售的低良片的晶圆成本金额。

报告期内，发行人累计向上海汉磊购入良品率低的晶圆金额为 57.76 万元，截至 2022 年 6 月 30 日，已实现销售的晶圆金额为 46.54 万元，期后实现销售的晶圆金额为 2.84 万元（未经审计）。

### （2）良品率低的晶圆的销售客户及毛利率情况

公司向上海汉磊采购低良片时，采购价格通常根据低良片的实际低良原因、低良情况与产品的市场需求情况等协商确定；同时公司向客户销售低良片时，单片晶圆的价格根据裸芯的售价与单片晶圆上的有效裸芯数量确定，因此虽然低良片的有效裸芯数量较低，但并不影响低良片的毛利率。

报告期内，低良片主要于 2021 年度向上海汉磊采购并对外销售，对应的客户及毛利率如下：

客户名称	毛利率	客户性质	产品形态	细分品类
深圳市豪林电子有限公司	37.33%	直销客户	中测后晶圆	平面 MOSFET
深圳市港祥辉电子有限公司	66.79%	直销客户	中测后晶圆	平面 MOSFET
深圳市天河星供应链有限公司南山分公司	20.70%	经销商	封装成品	平面 MOSFET
无锡先瞳半导体科技有限公司	61.59%	直销客户	中测后晶圆	平面 MOSFET
深圳市必易微电子股份有限公司	49.87%	直销客户	中测后晶圆	平面 MOSFET

注：上表中列示了报告期内良品率低的晶圆对应的前五大客户及其毛利率情况。

2021 年度，发行人平面 MOSFET 中测后晶圆的平均毛利率为 38.87%，发行人向深圳市港祥辉电子有限公司、无锡先瞳半导体科技有限公司销售低良片的毛利率高达 60% 以上，远高于平均毛利率，主要原因系发行人向上述公司销售的主要系高压段产品，2021 年度半导体市场需求旺盛，高压段产品供不应求，因此售价较高。发行人向必易微销售低良片的毛利率为 49.87%，亦高于平均毛利率，主要原因系在 2021 年度旺盛的半导体市场行情下，必易微产品本身的毛利率较高，且其对供应商上调中测后晶圆价格导致其成本上升的承受能力较强，公司作为其供应商能够在一定范围内向其转嫁上涨的晶圆代工成本，从而导致公司平面 MOSFET 中测后晶圆的毛利率提升。

发行人采购的低良片部分型号晶圆的有效裸芯经封装后以封装成品的形式对外销售，2021 年度发行人经销模式下平面 MOSFET 封装成品的平均毛利率为 19.91%，发行人向主要客户深圳市天河星供应链有限公司南山分公司销售的封装成品形态的低良片毛利率为 20.70%，毛利率水平基本相当。

### (3) 是否存在产品质量风险或期后退换货情况

良品率低的晶圆并非产品质量存在问题的不良品，公司对外销售低良片时，根据单片晶圆的有效裸芯数与客户结算销售货款。截至本回复出具日，发行人对外销售的低良片未出现产品质量问题或退换货的情况。

## (六) 功率 IC 晶圆采购数量与收入变动趋势不一致的原因，除公司 D 外是否存在其他供应商，是否存在产能受限的情况

### 1、功率 IC 晶圆采购数量与收入变动趋势不一致的原因

2022 年上半年发行人功率 IC 收入已超过 2021 年全年，2022 年上半年和 2021

年全年对公司 D 采购晶圆数量分别为 1,058 片、617 片，变动趋势不一致的主要原因系除向公司 D 采购晶圆外，发行人还存在向成都环宇芯科技有限公司（以下简称“成都环宇芯”）、无锡硅动力等其他供应商采购的情形。2021 年度和 2022 年 1-6 月，发行人向采购功率 IC 的主要供应商如下：

单位：万元

供应商名称	2022 年 1-6 月		2021 年度	
	金额	占比	金额	占比
成都环宇芯科技有限公司	403.48	57.72%	-	-
公司 D	196.37	28.09%	209.70	49.58%
无锡硅动力	73.53	10.52%	110.52	26.13%
小计	<b>673.38</b>	<b>96.33%</b>	<b>320.22</b>	<b>75.71%</b>

注 1：上表中采购金额占比的口径为占功率 IC 所有产品形态采购总额的比例

由上表可知，发行人最近一年一期向成都环宇芯、无锡硅动力的采购金额相对较大。因此，为保证与收入端数据变动的口径一致，功率 IC 采购端需考虑采购总额；同时考虑到功率 IC 产品毛利率较高，采购总额需按照当期毛利率转换为收入。按照上述模拟测算，2021 年度和 2022 年上半年，发行人功率 IC 采购与功率 IC 收入具体情况如下：

分析内容	2022 年 1-6 月	2021 年度
收入金额（万元）	2,846.02	1,169.49
收入金额变动率	<b>143.36%</b>	-
功率 IC 当期毛利率①	76.68%	63.44%
功率 IC 产品采购总额②	699.03	422.96
采购总额对应收入金额③=②/ (1-①)	2,997.54	1,156.90
采购总额对应收入金额变动率	<b>159.10%</b>	-

注：上表中功率 IC 销售统计口径为经审计的主营业务收入金额

由上表可知，考虑到所有功率 IC 产品采购以及毛利率因素的影响后，发行人功率 IC 产品采购与收入变动趋势具备匹配性。

## 2、除公司 D 外其他供应商情况

从上表可见，最近一年及一期，公司功率 IC 业务的主要供应商除晶圆代工厂商公司 D 以外，还包括成都环宇芯和无锡硅动力。具体情况如下：

### （1）成都环宇芯



### 1) 采购内容及销售情况

2022 年上半年，公司向成都环宇芯采购一批功率 IC 产品，具体为型号 HYK508 的 8 通道模拟开关芯片（以下简称“相关产品”），属于栅极驱动 IC，产品形态为裸芯。公司采购相关产品并进行测试验证后向公司 A-1 实现销售。

### 2) 相关产品的供应商及客户情况

成都环宇芯的基本情况如下：

公司名称	成都环宇芯科技有限公司
法定代表人	赵晓辉
成立时间	2011 年 9 月 29 日
注册资本（万元）	200.00
注册地和主要生产经营地	中国（四川）自由贸易试验区成都高新区天华二路 219 号 2 栋 1 单元 3 层 2 号
主营业务	集成电路芯片的研发及销售
控股股东	振华风光（688439.SH）持股 55%

相关产品的供应商为成都环宇芯，其控股股东为振华风光（688439.SH）；振华风光、公司 A-1 隶属于同一实际控制人中国电子信息产业集团有限公司。成都环宇芯、公司 A-1 作为两家独立的上市公司控股子公司，在日常经营过程中基于自身的商业利益及主营业务需求，独立自主开展采购、销售等商业行为。

### 3) 发生相关产品采购销售的交易背景及原因

公司 A-1 是公司长期合作的高可靠领域主要客户，自 2016 年以来，双方在产品销售和技术服务等方面形成了紧密稳定的合作关系。公司协助解决了公司 A-1 多款核心芯片产品的国产化替代。2021 年 9 月，公司 A-1 出于承做项目的要求，需要寻找某款国外芯片产品的国产替代料号，且对交货期要求较高。为保障更换芯片的成功率并取得较好的产品应用技术支持，公司 A-1 基于对公司的了解和长期合作关系，向公司提出了国产替代芯片的采购需求。

公司当时产品线尚未涵盖该款产品，但对该产品的技术参数、性能指标、应用方案等较为了解，具备对公司 A-1 的产品应用支持能力。考虑到公司 A-1 的采购需求较为紧迫，若采取自行研发在时间上无法满足及时性需求，公司在市场上积极寻找合适供应商，在此过程中与成都环宇芯建立联系，并确认其可在短时间

内具备该款芯片的开发及生产能力。2022 年 1 月，公司分批向成都环宇芯下达采购订单，累计采购数量为 3.03 万颗，采购金额 403.48 万元；在对相关产品完成测试验证后向公司 A-1 实现销售，销售金额 658.08 万元。

#### 4) 公司在相关产品销售过程及售后所提供的测试验证及应用支持内容

公司在向公司 A-1 供货前，会安排技术人员研究该产品的技术原理、功能特性、参数指标，并根据高可靠领域规范和要求制定产品测试方案，对相关产品进行测试和可靠性验证。相关产品经测试后向公司 A-1 批量供货。在后续产品应用过程中，公司还为公司 A-1 提供相应的应用支持和失效分析服务。此外，根据生产和应用过程中公司 A-1 的反馈技术问题，公司制定了持续优化的改进方案以配合公司 A-1 成功实施该芯片的国产替代。

#### 5) 采购价格公允性分析

2022 年 1-6 月，公司向成都环宇芯采购相关产品的金额、数量及采购单价情况如下：

单位：万元，万颗，元/颗

产品型号	采购金额	采购数量	采购单价
HYK508	403.48	3.03	133.32

从采购方分析，2022 年上半年，公司向成都环宇芯采购的相关产品金额为 403.48 万元，数量为 3.03 万颗，不含税采购单价为 133.32 元/颗。由于相关产品为根据公司 A-1 的芯片国产替代需求所实施的特定采购，成都环宇芯承担了该产品的开发、制版和流片成本，具有特殊性，故公司目前尚无其他同类采购价格可供对比。

从销售方分析，经访谈成都环宇芯，除锆威特外，其目前未向其他第三方客户以裸芯形态销售相关产品，故暂无其他直接可比的产品报价。经访谈，成都环宇芯向公司的销售价格原则上为产品成本加合理利润构成，其销售给公司的相关产品毛利率约为 75%，其同期销售裸芯形态的其他产品的毛利率范围约为 70%~85%，其向公司销售的相关产品的毛利率在上述范围内。因此，双方就 HYK508 产品的销售定价合理。

## (2) 无锡硅动力

### 1) 采购内容及交易背景

最近一年一期，公司向无锡硅动力采购的产品为电源管理 IC，主要为中测后晶圆形态。公司采购后主要用于与自有的 MOSFET 产品组装为合封产品，终端应用领域主要为安防等领域。应公司下游客户对合封产品的需求，公司 2022 年 1-6 月向无锡硅动力的采购金额年化后相比 2021 年有所增长。

### 2) 采购价格公允性分析

公司向无锡硅动力采购的主要产品如下：

单位：万元

型号	2022 年 1-6 月		2021 年度	
	金额	占比	金额	占比
SP571X	73.53	100.00%	109.19	98.79%
其他	-	-	1.34	1.21%
总计	<b>73.53</b>	<b>100.00%</b>	<b>110.52</b>	<b>100.00%</b>

最近一年一期，公司向无锡硅动力采购的主要产品型号为 SP571X。其形态为中测后晶圆，换算为裸芯后。2021 年和 2022 年 1-6 月，公司向无锡硅动力采购 SP571X 的有效裸芯的均价为 0.139 元/颗（含税）和 0.140 元/颗（含税）。根据公司其他供应商同期出具的报价单，与 SP571X 类似产品的有效裸芯价格为 0.135 元/颗（含税）。公司向无锡硅动力采购的价格与其不存在显著差异。同时，参考无锡硅动力披露的招股说明书，其 2019 年（无锡硅动力只披露了 2019 年同时向公司及其他客户销售 SP571X 的单价）销售给公司的 SP571X 价格为 0.12 元/颗（含税），同期销售给其他客户同型号产品的价格约为 0.11 元/颗（含税），价格相对低于销售给公司的单价。主要是无锡硅动力的其他客户为经销商，而锴威特为其直销客户，无锡硅动力出于推广考虑，会让渡一部分利润给经销商。

综上，最近一年一期，公司向无锡硅动力采购产品的价格与其他供应商的报价相比不存在显著差异，具有公允性。

### 3、公司功率 IC 不存在产能受限的情况

报告期内，发行人功率 IC 晶圆代工的主要供应商为公司 D，双方签署了晶圆代工协议。报告期内，发行人功率 IC 业务规模相对较小，对晶圆代工产能的数量要求不高。目前发行人每月实际利用公司 D 的产能仅约为 100-200 片/月，

不存在产能受限的情形。为满足未来功率 IC 业务规模大幅增长的需求，发行人已安排积极开发新的晶圆合作产能，不断拓宽采购渠道。

综上所述，除公司 D 外发行人还存在向其他供应商采购功率 IC 的情形，功率 IC 产品采购与收入变动趋势具备匹配性；公司向成都环宇芯和无锡硅动力采购功率 IC 产品的交易背景及金额变动合理，采购价格公允；发行人功率 IC 产品产能需求较低，不存在产能受限情况。

### **（七）说明发行人及其主要关联方、关键岗位人员与西安微晶微及其主要关联方、关键岗位人员是否存在关联关系、业务合作、直间接资金往来或其他利益安排**

报告期内，发行人及其主要关联方、关键岗位人员与西安微晶微及其主要关联方、关键岗位人员中，仅发行人与西安微晶微、公司 B 存在基于合理商业需求发生的业务合作和相关资金往来，具体交易金额、定价公允性详见本回复问题 4.1 之“一/（四）/3、发行人与公司 B 及与其同一控制企业等不同主体之间销售和采购的定价公允性”。除上述情况外，发行人及其主要关联方、关键岗位人员与西安微晶微及其主要关联方、关键岗位人员不存在其他业务合作、直间接资金往来。

经访谈西安微晶微、公司 B 并取得西安微晶微及其董事、监事、高级管理人员、关键岗位人员的确认函，前述业务合作、资金往来均有正常背景及合理性，不存在异常情形。报告期内，西安微晶微及其主要关联方、关键岗位人员不存在向发行人及其主要关联方、关键岗位人员（以下统称“发行人相关主体”）转移资金、输送利益，或西安微晶微及其主要关联方、关键岗位人员通过其他方向发行人相关主体转移资金、输送利益等情形，西安微晶微及其主要关联方、关键岗位人员与发行人相关主体之间不存在关联关系，不存在特殊利益安排。

## **二、中介机构核查程序及意见**

### **（一）核查程序**

1、获取发行人与不同晶圆代工厂的合作协议，询问了发行人总经理，了解发行人存在不同带料委外模式的原因，分析发行人存在不同带料委外模式的合理性；查阅同行业公司的公开资料，了解上述模式是否符合行业惯例；

2、获取发行人与西安微晶微签订的《硅外延片采购框架协议》及其补充协议；获取了发行人向西安微晶微销售外延片的明细表、发行人外延片采购明细表；结合对西安微晶微的访谈，了解外延片定价方式、结算方式、物料流转情况等；分析了发行人外延片的采购单价、数量与发行人向西安微晶微结算的外延片数量、单价的匹配性；

3、询问发行人运营负责人，统计了发行人委托外延片厂商将外延片直接发运至西安微晶微的数量和金额，并了解相关原因；

4、获取发行人报告期各期的采购清单，访谈西安微晶微，了解发行人在西安微晶微的晶圆代工占比情况；

5、针对西安微晶微向发行人提供的价格优惠是否涉及为发行人代垫成本费用，具体核查程序、核查证据如下：

(1)通过访谈获取了西安微晶微向发行人及其他客户的销售价格及毛利率，了解西安微晶微向发行人提供价格优惠的情况，并确认西安微晶微向发行人提供的价格优惠是否涉及为发行人代垫成本费用；

(2)对比了发行人向西安微晶微与上海汉磊等其他晶圆代工厂的采购价格，结合上述资料分析了发行人与西安微晶微之间交易价格的公允性；

(3)模拟测算了价格优惠对公司产品毛利率及经营业绩的影响。

6、向发行人财务负责人了解设备使用费的会计处理，分析会计处理是否符合会计准则相关规定；

7、获取了发行人与西安微晶微签订的《扩产合作协议》；访谈西安微晶微的相关负责人，了解对方购买扩产设备的可能性；根据协议的内容并结合融资租赁相关的会计准则，分析扩产合作项目是否构成融资租赁；结合对西安微晶微的访谈及扩产合作的背景，分析西安微晶微加工发行人订单外的晶圆无需支付设备使用费的合理性；量化分析了投入扩产设备后对发行人相关产品单位成本及毛利率的影响；

8、向发行人负责本次扩产合作的运营负责人了解扩产设备的验收具体流程，设备验收转固的具体判断依据，并获取了2022年6月和2022年10月已转固设

备的验收资料；了解轨道机涂胶/显影、光刻机等部分设备已验收、部分设备未验收的具体原因；分析设备转固时点的准确性，分析了截至 2022 年 9 月 30 日尚有部分设备未验收的合理性以及后续验收计划；查询了行业中其他公司采购二手翻新设备的情况，了解设备的验收时间，并且查询了半导体设备厂商其所销售产品的验证周期，分析了发行人扩产设备验收周期的合理性；

9、获取了发行人向上海汉磊采购晶圆的明细，分析报告期内双方交易内容、交易数量及价格的变动情况，向发行人的运营负责人了解采购价格变动较大的原因；获取发行人向上海汉磊采购的良品率低的晶圆的采购明细及后续销售明细、查看了销售客户及对应毛利率；获取了公司期后退换货明细，了解良品率低的晶圆是否存在退货的情况；

10、获取公司功率 IC 的采购明细及销售明细，结合相关产品的销售毛利率分析了功率 IC 晶圆采购数量与功率 IC 产品收入变动趋势不一致的原因；向发行人运营负责人了解功率 IC 除公司 D 外是否存在其他供应商，是否存在产能受限的情况；

11、获取了发行人向成都环宇芯的采购清单，查看了采购内容和产品形态；获取了采购订单、发票、入库单和付款单据；访谈了发行人管理层和成都环宇芯，了解交易内容、交易背景、交易决策机制、交易定价原则及价格公允性等；访谈了发行人管理层向成都环宇芯采购产品后，执行的相关测试、考核验证程序以及向下游销售过程中所提供的技术支持工作；

12、获取了发行人向公司 A-1 销售 HYK508 的销售清单、销售订单、出库单、发票、快递单和付款单据；访谈了发行人管理层和公司 A-1，了解交易内容、交易背景、产品定价、交易决策机制、发行人向其提供的服务支持内容等；

13、通过企查查等查询了成都环宇芯和公司 A-1 的基本情况、主营业务和股东情况；

14、获取了发行人向无锡硅动力的采购清单，查看了采购内容和产品形态；取得发行人向无关联第三方采购无锡硅动力同类产品的报价单，比较发行人向无锡硅动力的采购价格与其他供应商出具的报价是否存在明显差异；查询了无锡硅动力招股书披露，了解其向发行人销售产品的单价与向其他第三方销售同款产品

的单价的比较情况，核查发行人向无锡硅动力采购价格的公允性；

15、访谈公司 B、西安微晶微相关人员，取得西安微晶微现任董监高、关键岗位人员以及西安微晶微主要关联方公司 B 出具的确认函，以及发行人及其控股子公司、发行人持股 5% 以上股东、董事、监事、高级管理人员、核心技术人员、关键岗位人员出具的确认函，确认发行人及其主要关联方、关键岗位人员与西安微晶微及其主要关联方、关键岗位人员是否存在关联关系、业务合作、直间接资金往来或其他利益安排；

16、取得发行人及其控股子公司、发行人内部董事、内部监事、高级管理人员、核心技术人员、关键岗位人员报告期内的银行流水，核查发行人及其主要关联方、关键岗位人员与西安微晶微及其主要关联方、关键岗位人员是否存在直间接资金往来或其他利益安排，具体核查程序、核查证据如下：

(1) 针对发行人及其控股子公司的银行流水

1) 取得发行人资金管理内部控制制度以及信用报告；

2) 取得发行人报告期内所有账户信息，取得发行人银行账户完整性说明以及银行账户开立清单，核查发行人银行账户的完整性；

3) 函证报告期内发行人的银行账户；

4) 打印发行人报告期内所有银行账户的流水，实地现场取得所有银行基本户和一般户的对账单，实地现场取得发行人已开立账户清单，核查取得对账单的完整性；

5) 按照“大额+异常”原则，开展银行流水和记账的双向核查，核查流水发生的原因、交易对手方是否为西安微晶微及其主要关联方、关键岗位人员，识别是否存在重大异常交易。

(2) 针对发行人内部董事、内部监事、高级管理人员、核心技术人员、关键岗位人员的流水核查

1) 通过云闪付 APP 和支付宝 APP 查询上述人员在中国工商银行、中国农业银行、中国银行、中国建设银行、中国邮政储蓄银行、交通银行、招商银行、中信银行、中国光大银行、中国民生银行、兴业银行、广发银行、浦发银行、平

安银行、华夏银行、江苏银行、南京银行、宁波银行的开户情况，并取得银行流水核查当事人的云闪付和支付宝核查结果确认，各方中介机构共同见证确认；

2) 银行流水核查当事人本人持身份证，在各方中介机构的陪同下，对下述核查范围内的全部银行网点逐一走访，确认银行账户开立情况并打印个人账户清单、并获取报告期内全部能够拉取的个人银行流水，包括可查询到的报告期内注销的银行账户（银行流水打印期间完整覆盖报告期）。各方中介机构结合云闪付 APP 和支付宝 APP 的核查结果，审慎决定核查范围的银行，具体包括：中国工商银行、中国农业银行、中国银行、中国建设银行、中国邮政储蓄银行、交通银行、招商银行、中信银行、中国民生银行、兴业银行、浦发银行、江苏银行、苏州银行、张家港农商行、无锡农商行；

3) 获取银行流水核查当事人对所提供资金流水信息的真实性、准确性、完整性出具的承诺函；

4) 取得发行人内部董事、内部监事、高级管理人员、核心技术人员、关键岗位人员报告期内的银行流水，从中筛选出 5 万元以上的交易记录，并要求对应人员解释原因并签字确认；

5) 取得发行人内部董事、内部监事、高级管理人员、核心技术人员、关键岗位人员银行流水中 5 万元以上交易中较大额交易的支持材料；

6) 核查发行人内部董事、内部监事、高级管理人员、核心技术人员、关键岗位人员的资金流水，重点核查大额资金往来的背景原因以及是否频繁出现大额存现、取现情形；

7) 在发行人内部董事、内部监事、高级管理人员、核心技术人员、关键岗位人员银行 5 万元以上流水中核查是否出现与西安微晶微及其主要关联方、关键岗位人员的资金往来。

17、通过国家企业信用信息公示系统、企查查网站等渠道，查询发行人及其主要关联方、关键岗位人员与西安微晶微及其主要关联方、关键岗位人员是否存在关联关系。



## （二）核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、发行人存在不同带料委外模式具有合理的原因，且符合行业惯例；2019年和2020年，发行人与西安微晶微采用直接委外模式，发行人向其销售少量外延片属于偶发性交易；同时公司在苏州同冠等存在代工，公司有少量外延片采购。因此，公司向西安微晶微销售外延片数量与公司的外延片采购数量无匹配关系；2021年和2022年1-6月，发行人向西安微晶微销售外延片的金额及单价与公司采购单价、数量具有匹配性；发行人委托外延片厂商将外延片直接发运至西安微晶微具有合理原因。

2、发行人采购量占西安微晶微全部晶圆代工量的比例较高且是其第一大客户，发行人基于“量大从优”原则享有一定价格优惠，优惠幅度占比较小；通过分析西安微晶微向发行人及其他客户销售价格及毛利情况、比较发行人向西安微晶微及其他晶圆代工商的采购价格，发行人向西安微晶微采购晶圆的价格具有公允性；西安微晶微向发行人提供的价格优惠不涉及为发行人代垫成本费用，并且价格优惠对发行人产品毛利率及经营业绩影响较小。

3、发行人收取设备使用费作为预收款的会计处理符合《企业会计准则》的规定；西安微晶微目前尚无购买设备的计划，双方的扩产合作不构成融资租赁；西安微晶微加工发行人订单外的晶圆无需支付设备使用费具有合理性；经分析，投入扩产设备后对发行人相关产品单位成本及毛利率的影响较小。

4、2022年上半年，公司判断部分设备达到转固条件的依据充分，该部分扩产设备的转固时点准确且转固及时；轨道机涂胶/显影、光刻机等部分设备已验收、部分设备未验收具有合理原因；截至2022年10月底，除一台2022年5月到货的光刻机尚在调试中外，发行人其余扩产设备已全部验收转固，同行业中采购二手翻新设备较为常见，二手翻新设备的验收周期较长具有合理性；公司扩产设备的验收周期符合行业惯例。

5、报告期内，发行人向上海汉磊采购价格变动较大，主要系市场行情及产品结构变化所致，具有合理原因；发行人的低良片即裸芯良品率较低的晶圆，并非为不良品，而是单片晶圆的有效合格裸芯数量低于合同约定值；发行人向上海

汉磊采购低良片时，采购价格通常根据低良片的实际低良原因、低良情况与产品的市场需求情况等协商确定；同时公司向客户销售低良片时，单片晶圆的价格根据裸芯的售价与单片晶圆上的有效裸芯数量确定，因此虽然低良片的有效裸芯数量较低，但并不影响低良片的毛利率；相关晶圆并非为不良品，不存在产品质量风险，截至本回复出具日，发行人对外销售的低良片未出现产品质量问题或退换货的情况。

6、发行人功率 IC 晶圆采购数量与收入变动趋势不一致主要原因系除公司 D 外发行人还存在向其他供应商采购的情形以及功率 IC 产品毛利率较高，考虑到前述因素的影响后，发行人功率 IC 产品采购与收入变动趋势具备匹配性；发行人向成都环宇芯和无锡硅动力分别采购了功率 IC 裸芯和中测后晶圆，采购的背景及金额变动合理，交易价格具有公允性；发行人除公司 D 外还存在其他功率 IC 供应商，发行人功率 IC 产品产能需求较低，不存在产能受限情况。

7、发行人及其主要关联方、关键岗位人员与西安微晶微、公司 B 存在业务合作、资金往来，前述业务合作、资金往来均有正常商业背景，具备合理性、公允性，不存在异常情形。报告期内，不存在西安微晶微及其主要关联方、关键岗位人员向发行人相关主体转移资金、输送利益，或西安微晶微及其主要关联方、关键岗位人员通过其他方向发行人相关主体转移资金、输送利益等情形，西安微晶微及其主要关联方、关键岗位人员与发行人相关主体之间不存在关联关系，不存在特殊利益安排，不涉及为发行人代垫成本费用。

## 问题 6. 关于成本和毛利率

根据首轮问询回复：

(1) 报告期各期平面 MOSFET 毛利率分别为 15.77%、14.27%、35.63% 和 34.24%，功率 IC 的毛利率分别为 30.13%、38.54%、63.44%和 76.68%；(2) 2021 年以来发行人毛利率高于同行业可比公司毛利率，通过技术优化升级提升了单片晶圆产出的有效裸芯数量；(3) 高可靠领域毛利率分别为 72.14%、70.64%、85.16%和 80.44%，显著高于其他领域；(4) 技术服务毛利率分别为 71.88%、60.61%、80.46%和 75.10%，技术服务的类型、研发产品难度不同导致技术服务

成本差异。

请发行人说明：（1）结合 2022 年以来主要产品价格变动趋势、客户粘性 & 拓展情况等说明平面 MOSFET、功率 IC、技术服务较高毛利率的可持续性；（2）区分不同产品，从产品售价、单位成本的角度分析公司毛利率与同行业可比公司可比产品毛利率的差异情况及原因，通过技术优化升级提升单片晶圆产出裸芯数量的具体情况及对单位成本、毛利率的量化影响，2021 年以来发行人毛利率水平高于同行业可比公司的合理性；（3）是否存在同一产品同时销售于高可靠领域与其他领域的客户、部分高可靠领域产品是否仅在其他领域产品基础上增加特殊封装流程生产而成，如是，请分析毛利率的差异情况及原因；（4）报告期各期不同类型、不同研发难度技术服务项目的数量、金额、平均成本及毛利率，客户委托发行人开展各类技术服务的具体内容及合理性，量化分析毛利率波动的原因，并分析毛利率较高及较低项目毛利率的合理性。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见。

回复：

#### 一、发行人说明

（一）结合 2022 年以来主要产品价格变动趋势、客户粘性 & 拓展情况等说明平面 MOSFET、功率 IC、技术服务较高毛利率的可持续性

##### 1、平面 MOSFET 较高毛利率的可持续性分析

（1）2022 年以来，公司主要平面 MOSFET 产品价格变动趋势

2022 年 1-6 月，公司平面 MOSFET 产品收入主要为中测后晶圆和封装成品。公司 2022 年 1-6 月的主要平面 MOSFET 中测后晶圆型号（占 2022 年上半年平面 MOSFET 晶圆总收入的比例为 37.88%）、主要平面 MOSFET 封装成品型号（占 2022 年上半年平面 MOSFET 封装成品总收入的比例为 30.28%）的销售单价自 2021 年第四季度到 2022 年第三季度的变动情况如下：

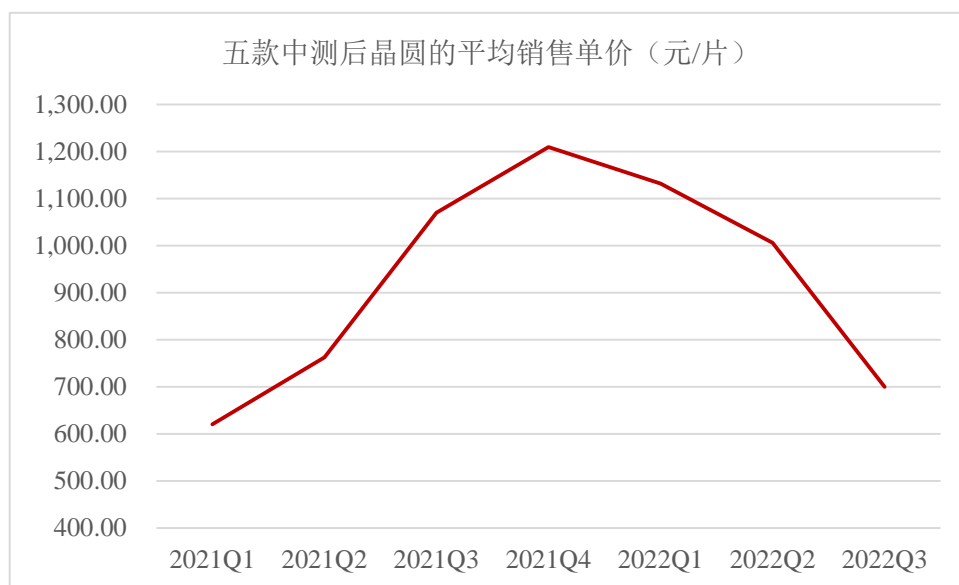
单位：元/片，元/颗

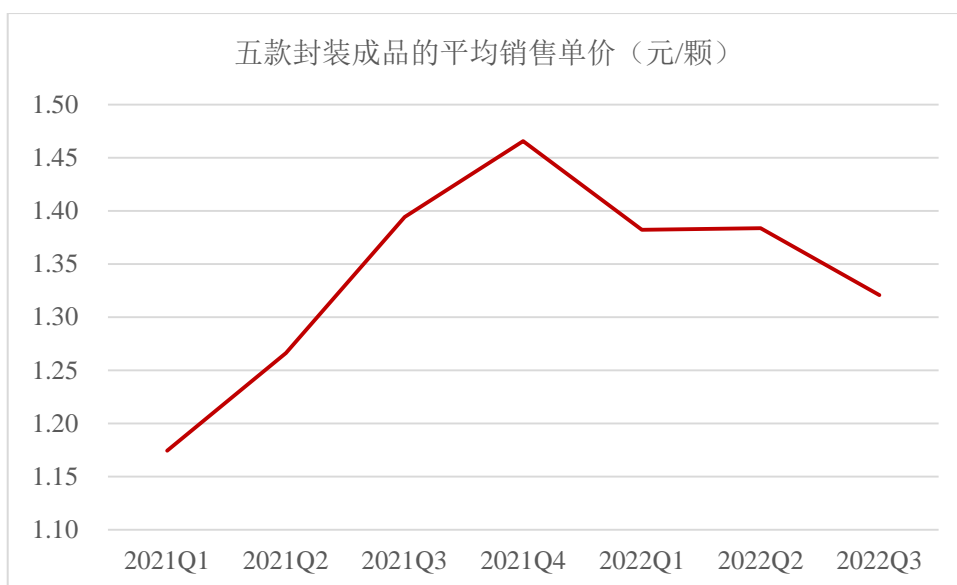
产品形态	品名	销售单价				变动百分比		
		2021 年 四季度	2022 年 一季度	2022 年 二季度	2022 年 三季度	一季度相比上 年四季度	二季度相 比一季度	三季度相 比二季度
中测后晶圆	CS65K25	1,204.49	1,132.24	1,076.28	795.23	-6.00%	-4.94%	-26.11%

产品形态	品名	销售单价				变动百分比		
	CS50K20DH	1,209.01	1,114.60	936.43	655.45	-7.81%	-15.99%	-30.00%
	CS65K40B	1,203.58	1,131.49	980.56	706.79	-5.99%	-13.34%	-27.92%
	CS50K30DH	1,242.19	1,132.00	974.85	603.25	-8.87%	-13.88%	-38.12%
	CS60K20	1,188.93	1,147.51	1,062.47	740.04	-3.48%	-7.41%	-30.35%
封装成品	CS10N65F	1.32	1.30	1.26	1.17	-0.88%	-3.51%	-6.72%
	CS20N50FF	2.06	1.85	1.96	1.72	-9.92%	5.96%	-12.61%
	CS18N50F	1.98	1.78	1.78	1.95	-10.36%	0.35%	9.69%
	CS12N65F	1.44	1.45	1.38	1.29	0.27%	-4.45%	-6.74%
	CST11N20LD	0.53	0.53	0.53	0.47	0.00%	0.00%	-11.52%

注：上述型号选取时，同时考虑其 2021 的销售收入也较大，且各季度均有销售。2022 年第三季度的数据未经审计或审阅。

2021 年第一季度至 2022 年第三季度，上述五款中测后晶圆与五款封装成品的平均销售单价变动趋势图如下：





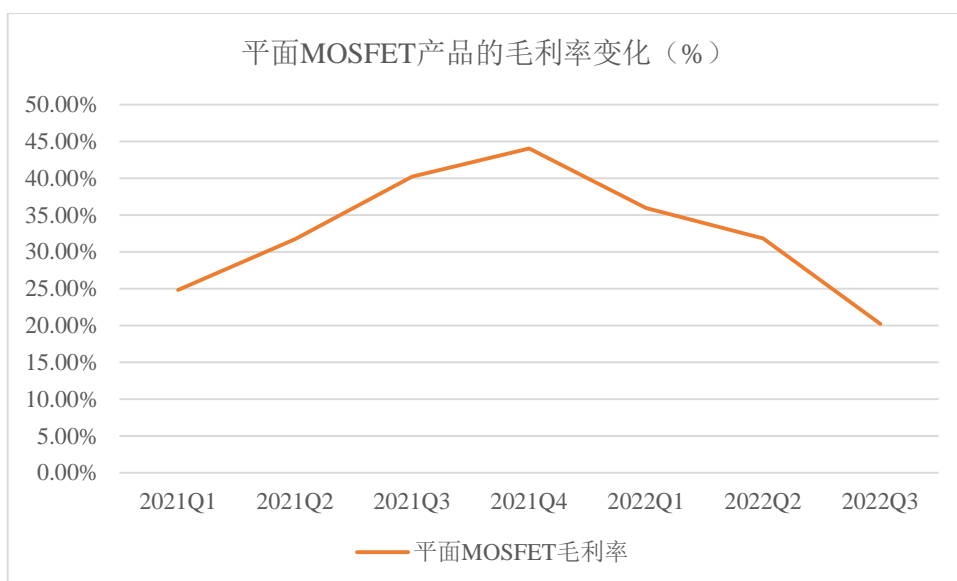
2022 年前三季度，面对消费电子领域需求疲软的态势，在与行业龙头公司竞争的情况下，平面 MOSFET 产品各个季度的销售单价总体上较前一季度均有下降，且降幅逐步加大。具体来看，2022 年一季度，平面 MOSFET 的销售单价较 2021 年第四季度有所下降，但尚未出现大幅下跌的情况，主要因为在行业周期下行初期，消费电子领域的需求疲软表现尚不明显，公司下游客户仍然存在一定的采购需求；2022 年第二、三季度，下游市场需求疲软趋于明显并且持续下行，公司平面 MOSFET 产品的销售单价环比降幅进一步加大。

2021 年四季度至 2022 年三季度，公司平面 MOSFET 产品的总体毛利率及非高可靠领域平面 MOSFET 产品的毛利率、不同领域的收入占比如下：

项目	应用领域	2021 年 四季度	2022 年 一季度	2022 年 二季度	2022 年 三季度
平面 MOSFET 毛利率变 动	高可靠领域	94.33%	95.26%	95.03%	94.29%
	非高可靠领域	43.93%	35.56%	28.85%	15.13%
	<b>合计</b>	<b>44.04%</b>	<b>35.94%</b>	<b>31.84%</b>	<b>20.23%</b>
不同领域 收入占比	高可靠领域	0.22%	0.64%	4.53%	6.45%
	非高可靠领域	99.78%	99.36%	95.47%	93.55%

注：2022 年第三季度的数据未经审计或审阅。

2021 年第一季度至 2022 年第三季度，公司平面 MOSFET 产品的毛利率变动趋势图如下：



由上表可见，自 2021 年四季度至 2022 年三季度，公司平面 MOSFET 产品的各季度毛利率分别为 44.04%、35.94%、31.84% 和 20.23%，呈现持续环比下降，毛利率的变动情况与 2022 年二季度以来消费电子行业的市场需求下降及平面 MOSFET 产品的销售单价下降趋势一致。在公司平面 MOSFET 产品的销售价格环比持续下降的情况下，由于供应端的价格变动一般晚于销售端，公司对下游的销售价格下降尚未完全传导至上游采购价格，因此平面 MOSFET 产品毛利率出现较大幅度下滑。公司根据消费电子行业的一般波动周期，并结合目前与上游晶圆代工厂商的采购价格协商情况，预计下游市场需求将逐渐恢复，公司未来的采购价格将有所下调，平面 MOSFET 产品毛利率将逐步企稳回升。

2021 年第四季度至 2022 年第三季度，公司平面 MOSFET 来自高可靠领域的毛利率分别为 94.33%、95.26%、95.03% 和 94.29%，毛利率较高；其收入占比逐步提升，2022 年第三季度占比为 6.45%。

目前半导体行业进入下行周期，消费电子领域收入占比较高的相关企业进入去库存阶段，从历史数据来看，半导体市场短期存在周期性波动，但中长期来看，行业发展整体仍呈现上升趋势，详见本回复问题 2 之“一/（二）/3/（3）发行人 MOSFET 产品的经营环境是否发生不利变化”的详细说明。

发行人已于招股说明书之“一、重大风险提示”之“（一）收入增长不能持续的风险”和“第四节 风险因素”之“四、财务风险”之“（一）收入增长不能持续的风险”中补充披露如下：

“2022 年二季度以来，受全球疫情、通货膨胀等因素影响，以智能手机、PC、家电为代表的消费电子市场需求持续疲软，消费电子领域客户自身存在去库存压力。公司功率器件主要面向消费电子领域，报告期内，公司消费电子领域收入占比分别为 80.58%、83.76%、80.76%和 46.32%。受此影响，2022 年上半年公司平面 MOSFET 销量和价格下降明显。销量方面，平面 MOSFET 中测后晶圆销售数量相比 2021 年同期下降 60.37%，平面 MOSFET 封装成品（剔除 DN906 型号后）的销售数量相比 2021 年同期下降 37.99%；价格方面，以 2022 年上半年平面 MOSFET 中测后晶圆五款主要销售型号的平均销售单价为例，2022 年第一至第三各季度其平均销售单价分别环比下降 6.45%、11.09%和 30.41%，对发行人功率器件收入产生不利影响。截至 2022 年 9 月 30 日，公司功率器件的在手订单为 4,185.55 万元，主要来源于消费电子领域。若未来半导体行业景气度持续下滑导致市场需求出现重大不利变化，下游客户抗周期波动能力不足或出现经营风险，或者市场竞争加剧导致公司不能保持产品的核心竞争力和市场竞争优势，则会对公司产品售价、销量造成进一步负面影响，并可能导致客户订单执行延缓或出现违约、主要客户流失，从而使公司面临收入增长不能持续的风险。”

## （2）客户粘性及拓展情况

### 1) 公司功率器件产品对应的客户粘性高

2022 年 1-6 月，老客户为公司功率器件收入的贡献比例为 86.04%，主要老客户较为稳定、粘性高，且相关客户的经营情况良好，未发生重大不利变化。公司与老客户之间长期合作，建立了充分的商业信任、稳定的价格体系和良好的价格传导机制，有利于公司产品维持合理的毛利率。

### 2) 公司新增了采购平面 MOSFET 的高可靠领域客户且毛利率较高

2022 年 1-6 月，公司新增了 5 家采购平面 MOSFET 产品的高可靠领域客户，公司对该类客户的毛利率为 97.98%，毛利率较高。未来发行人将持续扩大公司平面 MOSFET 产品的应用领域，提升在高可靠领域及工业控制领域的收入占比，从而提升产品的毛利率。

## 2、功率 IC 较高毛利率的可持续性分析

### （1）2022 年以来，公司功率 IC 主要产品的价格变动趋势

2022年1-9月,公司功率IC收入主要为封装成品和裸芯。2022年前三季度,收入金额前5款功率IC封装成品(占2022年上半年功率IC封装成品总收入的比例为63.12%)、前5款功率IC裸芯(占2022年上半年功率IC裸芯总收入的比例为56.62%)的销售单价变动情况如下:

单位:元/颗

产品形态	品名	销售单价				
		第一季度	第二季度	第三季度	二季度相比一季度价格变动	三季度相比二季度价格变动
封装成品	AS7800	0.44	0.44	无销售	0.00%	不适用
	ZHM4080A	39.82	39.82	39.82	0.00%	0.00%
	CSV35022M	90.45	129.02	129.78	42.65%	0.59%
	CSV35032TN	113.46	132.36	137.48	16.66%	3.87%
	CSV35035CQ	142.23	162.06	193.23	13.95%	19.23%
裸芯	HYK508	219.70	216.81	无销售	-1.31%	不适用
	ZHM1800-W	75.22	75.22	75.22	0.00%	0.00%
	ZHM5025F	36.28	36.28	36.28	0.00%	0.00%
	ZHM5024-W	79.65	79.65	79.65	0.00%	0.00%
	ZHM4080A	37.17	37.17	37.17	0.00%	0.00%

2022年前三季度,公司主要功率IC产品的销售单价较为稳定,并且CSV35022M和CSV35035CQ等功率IC封装成品的销售单价有上涨趋势。2022年前三季度,公司功率IC封装成品的毛利率分别为70.86%、86.85%和89.38%(三季度未经审计或审阅,下同);功率IC裸芯的毛利率分别为88.87%、59.31%和96.39%(三季度未经审计或审阅,下同)。上述毛利率总体上较高,一、二季度的毛利率低于三季度,相关原因见如下分析:

#### 1) 2022年前三季度功率IC封装成品毛利率变动的原因

2022年前三季度,公司功率IC封装成品的毛利率分别为70.86%、86.85%和89.38%,毛利率逐步提升,主要是2022年前三季度功率IC封装成品来自高可靠领域的收入占比分别为61.09%、82.94%和86.12%,环比呈增长趋势。

项目	2022年Q3			2022年Q2			2022年Q1		
	收入占比	毛利率	毛利率贡献	收入占比	毛利率	毛利率贡献	收入占比	毛利率	毛利率贡献
功率IC封装成品	100.00%	89.38%	89.38%	100.00%	86.85%	86.85%	100.00%	70.86%	70.86%



项目	2022年Q3			2022年Q2			2022年Q1		
	收入占比	毛利率	毛利率贡献	收入占比	毛利率	毛利率贡献	收入占比	毛利率	毛利率贡献
其中：高可靠领域	86.12%	97.32%	83.81%	82.94%	96.37%	79.93%	61.09%	97.56%	59.60%

注：毛利率贡献=收入占比\*毛利率

公司销售给高可靠领域客户的功率 IC 封装成品的毛利率较高，并且销售收入占比提升，其对功率 IC 封装成品毛利率的贡献也随之上升，从而使得公司整体的功率 IC 封装成品的毛利率得以逐季度提升。

## 2) 2022 年前三季度功率 IC 裸芯毛利率变动的原因

2022 年前三季度，功率 IC 裸芯的毛利率分别为 88.87%、59.31% 和 96.39%，呈现先降后升的走势，主要是由于毛利率相对较低的 HYK508 产品收入占比变动造成的影响。

该款产品为公司根据公司 A-1 的芯片国产替代需求向成都环宇芯进行采购。由于成都环宇芯承担了该产品的开发、制版和流片成本，导致公司该款产品的采购价格较高，因而销售毛利率较低。

项目	2022年Q2			2022年Q1		
	收入占比	毛利率	毛利率贡献	收入占比	毛利率	毛利率贡献
功率 IC 裸芯	100.00%	59.31%	59.31%	100.00%	88.87%	88.87%
其中：HYK508	63.12%	38.51%	24.31%	15.64%	38.32%	5.99%
其他产品	36.88%	94.92%	35.00%	84.36%	98.24%	82.87%

注：毛利率贡献=收入占比\*毛利率

公司 HYK508 的毛利率较低，从 HYK508 产品的收入占比变动来看，2022 年前三季度该产品占功率 IC 裸芯收入的比例分别为 15.64%、63.12% 及 0.00%；第二季度该产品收入占比增长，其对功率 IC 裸芯毛利率的贡献也随之上升，导致公司 2022 年 1-6 月功率 IC 裸芯毛利率较低；第三季度该产品未实现销售，因此公司功率 IC 裸芯毛利率有所提升。2022 年前三季度，剔除 HYK508 产品后，公司功率 IC 裸芯的毛利率分别为 98.24%、94.92% 和 96.39%，毛利率较为平稳。

未来预计公司功率 IC 来自高可靠领域的收入占比将进一步提升，相关产品的销售价格较高，从而有利于功率 IC 产品的毛利率维持在较高水平。

## (2) 客户粘性及拓展情况

2022年1-6月，老客户为发行人功率 IC 收入的贡献比例为 67.47%，功率 IC 的主要老客户较为稳定，客户粘性较高。由于高可靠领域客户其产品定型之后，不会随意更换元器件供应商，双方交易的持续性有保障。此外，发行人与老客户之间长期合作，建立了充分的商业信任、稳定的价格体系和良好的价格传导机制，为发行人功率 IC 产品的毛利率维持在较高水平提供了良好的基础。

2022年1-6月，发行人功率 IC 产品新增客户数量为 31 个，且主要集中在高可靠领域。随着发行人功率 IC 产品的型号增加，以及在高可靠领域的持续推广和知名度提升，公司功率 IC 产品的平均销售单价将进一步提升，从而使得毛利率维持在较高水平。

### 3、技术服务毛利率的可持续性分析

#### （1）2022 年以来，公司技术服务产品价格变动情况

公司主要为高可靠领域客户提供技术服务，2022年1-6月的毛利率为 75.10%，相对较高。2022年1-6月，公司新签订的技术服务合同，客户主要来自高可靠领域，单个合同金额主要集中在 160 万元至 180 万元之间，价格相对较高，不存在下降的趋势，有利于公司技术服务毛利率的维持。

#### （2）客户粘性及拓展情况

2022年1-6月，老客户为发行人技术服务收入的贡献比例为 69.71%，技术服务的主要老客户较为稳定，客户粘性较高。对于老客户而言，客户对公司技术开发的能力、开发成功率和服务效率认可度高；公司十分熟悉客户的产品定义和开发需求，能够高效的为客户进行定制开发，技术服务有较好的持续性。

2022年1-6月，发行人技术服务新增客户数量为 2 个，均来自高可靠领域。对于拓展的新客户而言，选择公司为其提供技术服务，主要是看重公司在相关领域的开发经验、技术积累和服务客户的口碑，双方展开合作，往往具有较好的粘性。

#### （3）技术服务业务在手订单中高可靠领域客户占比较高

截至 2022 年 9 月 30 日，技术服务的在手订单中，公司 A-1、甘华电源等高可靠领域客户的金额占比为 98.99%。该领域客户对技术服务提供方的设计能力、

工艺开发能力、既往成功经验要求较高。公司凭借多年的技术积累和产业化成功经验，取得了该领域客户的认同。公司技术服务的内容主要为功率半导体国产化替代的相关产品及工艺开发等，该类服务技术研发难度大、产品集成度高、工艺复杂、可靠性要求高。

#### （4）公司定价机制与前期一致

在承接新的技术服务订单的时候，公司会结合项目的成本预算，并参考同类项目的毛利率水平进行定价；其中成本预算方面，公司前期积累了丰富的技术服务开发经验，成本预算能够较为准确地预估。因此，新项目的毛利率基本能够维持原有水平。

综上，公司技术服务业务在手订单中高可靠领域客户占比较高，并且客户粘性较强；公司能够较为准确预估项目的开发成本并且维持与同类项目接近的毛利率。因此，公司的技术服务能够维持较高的毛利率水平。

（二）区分不同产品，从产品售价、单位成本的角度分析公司毛利率与同行业可比公司可比产品毛利率的差异情况及原因，通过技术优化升级提升单片晶圆产出裸芯数量的具体情况及对单位成本、毛利率的量化影响，2021 年以来发行人毛利率水平高于同行业可比公司的合理性

#### 1、区分不同产品，从产品售价、单位成本的角度分析公司毛利率与同行业可比公司可比产品毛利率的差异情况及原因

报告期内，公司主要产品为功率器件、功率 IC 和技术服务。从产品售价、单位成本的角度分析其毛利率与同行业可比公司的差异和原因如下：

##### （1）功率器件

报告期内，功率器件主要形态为中测后晶圆与封装成品，以下按形态分析。同行业可比公司均未披露平面 MOSFET 的毛利率，因此，选取公司平面 MOSFET 与可比公司的分立器件（含功率器件）的毛利率进行比较。

##### 1) 功率器件中测后晶圆的毛利率比较

在同行业可比公司中，仅士兰微披露了中测后晶圆的销量，但其未披露细分至 MOSFET 产品的相关数据，且其产品种类较多，故数据可比性相对较低。经

公开信息检索，同行业公司深爱半导体产品以平面 MOSFET 为主，且其存在细分至 MOSFET 的披露数据，数据可比性较强，故发行人选取士兰微的分立器件产品毛利率和深爱半导体 6 英寸 MOSFET 晶圆产品毛利率，与公司的平面 MOSFET 中测后晶圆进行对比。报告期内，销售单价、单位成本和毛利率具体对比情况如下：

单位：元/片

期间	公司名称	产品名称	销售单价		单位成本		毛利率
			金额	变动	金额	变动	
2022 年 1-6 月	士兰微	分立器件产品	1,432.83	20.68%	1,000.73	25.58%	30.16%
	深爱半 导体	6 英寸 MOSFET 晶 圆	未披露	/	未披露	/	40.85%
	公司	平面 MOSFET 中测 后晶圆	1,161.61	34.99%	696.70	32.44%	40.02%
2021 年度	士兰微	分立器件产品	1,187.32	58.80%	796.86	40.86%	32.89%
	深爱半 导体	6 英寸 MOSFET 晶 圆	874.08	81.76%	413.86	3.97%	52.65%
	公司	平面 MOSFET 中测 后晶圆	860.49	62.93%	526.06	16.12%	38.87%
2020 年度	士兰微	分立器件产品	747.67	25.38%	565.70	21.39%	24.00%
	深爱半 导体	6 英寸 MOSFET 晶 圆	480.89	/	398.05	/	17.20%
	公司	平面 MOSFET 中测 后晶圆	528.15	-1.81%	453.02	-0.04%	14.23%
2019 年度	士兰微	分立器件产品	596.33	/	466.02	/	21.85%
	深爱半 导体	6 英寸 MOSFET 晶 圆	未披露	/	未披露	/	12.38%
	公司	平面 MOSFET 中测 后晶圆	537.91	/	453.21	/	15.75%

注 1：数据来源：上述公司披露的定期报告、招股说明书、年报问询函回复；根据单价计算出来的比例与上表存在差异，系尾差造成；

注 2：因士兰微仅披露了集成电路和分立器件的合计销售数量，未单独披露分立器件产品的销售数量，因此上表中单价采用分立器件产品收入（成本）/集成电路和分立器件销量

注 3：深爱半导体 2019 年年报、2022 年半年报未单独披露 6 英寸平面 MOSFET 晶圆的毛利率，上表列示当期毛利率为其晶圆整体销售毛利率

从毛利率来看，2019 年至 2020 年，公司平面 MOSFET 中测后晶圆的毛利率低于士兰微，与深爱半导体相近，公司与士兰微的毛利率差异主要系产品结构的差异，士兰微产品中还包括 IGBT 等毛利率较高的产品。2021 年，平面 MOSFET 中测后晶圆的毛利率为 38.87%，高于士兰微的 32.89%，低于深爱半导体的 52.65%；2022 年上半年，平面 MOSFET 中测后晶圆的毛利率为 40.02%，高于士兰微的 30.16%，与深爱半导体的 40.85% 相近。

从价格端和成本端具体分析，2020 年公司销售单价和单位成本较 2019 年保

持相对稳定，2021 年公司销售单价相比 2020 年上涨了 62.93%，略高于士兰微的涨幅 58.80%，低于深爱半导体的 81.76%，销售单价绝对值与深爱半导体相近；2021 年公司单位成本较 2020 年上涨了 16.12%，士兰微的涨幅为 40.86%，深爱半导体涨幅为 3.97%，公司销售单价和单位成本变动情况处于合理水平。

2021 年，公司平面 MOSFET 中测后晶圆单位成本涨幅小于士兰微分立器件的涨幅，主要系：

士兰微的年报和半年报披露了分立器件的收入和成本，未单独披露分立器件产品的销售数量，只能估算分立器件的单价

士兰微的年报和半年报披露了分立器件的收入和成本，而销量披露的是集成电路和分立器件的合计销售数量，未单独披露分立器件产品的销售数量，从而无法计算分立器件的销售单价和单位成本。上表中分立器件的销售单价和单位成本采=分立器件产品收入（成本）/集成电路和分立器件销量。通过上述方法估算出的分立器件的单价受到销售数量中集成电路的影响，从而无法准确反映出分立器件的单价变动趋势。

#### 平面 MOSFET 晶圆供应商结构变化对成本的影响

公司作为西安微晶微的第一大客户，基于“量大从优”原则享有一定幅度的价格优惠，且 2021 年公司晶圆代工供应商的结构存在一定变动，对于平面 MOSFET 代工（不含 FRMOS）而言，公司向西安微晶微采购晶圆的数量占比从 2020 年的 52.26%增长至 2021 年的 86.80%，晶圆代工采购中西安微晶微的占比提升，降低了公司单位成本的整体上升幅度。

报告期内，公司向上海汉磊和西安微晶微采购平面 MOSFET（不含 FRMOS）晶圆的数量占全部平面 MOSFET（不含 FRMOS）晶圆的比例如下：

供应商名称	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度
上海汉磊	3.55%	11.35%	47.74%	59.02%
西安微晶微	95.53%	86.80%	52.26%	38.14%

2021 年公司向上海汉磊采购平面 MOSFET 晶圆的价格为 576.43 元/片（不含低良品），向西安微晶微采购平面 MOSFET 晶圆的价格为 554.99 元/片（还原为总额法），根据 2021 年的 11.35%和 86.80%上述占比，加权平均单价为 547.16

元/片。假设 2021 年公司向上述两家供应商的采购单价不变，比例按照 2020 年度的 47.74%和 52.26%计算，加权平均单价为 565.23 元/片，相比 547.16 元/片上涨 3.30%。

因此，可以大致估算 2021 年公司平面 MOSFET 晶圆供应商结构变化使得单位成本下降约 3.30%，即公司 2021 年平面 MOSFET 中测后晶圆的单位成本相比 2020 年的涨幅由 19.42%下降至目前的 16.12%。

公司平面 MOSFET 中测后晶圆各季度的单位成本变化情况

2021 年，公司平面 MOSFET 中测后晶圆单位成本较 2020 年上涨了 16.12%；同期士兰微的涨幅为 40.86%。主要是士兰微的产品结构与公司不一致，士兰微年报披露的分立器件除平面 MOSFET 外，还包括其他 MOSFET、IGBT、功率模块 IPM/PIM 等。

2021 年，公司平面 MOSFET 中测后晶圆的单位成本较 2020 年上涨是一个逐步上涨的过程，且在下半年的上涨幅度更加明显。

单位：元/片

期间	2022 年 1-6 月		2021 年度		2020 年度
	单位成本	同比涨幅	单位成本	同比涨幅	
第一季度	694.51	49.64%	464.12	2.79%	451.51
第二季度	700.57	42.21%	492.63	9.80%	448.68
第三季度	/	/	573.68	25.50%	457.13
第四季度	/	/	631.80	39.71%	452.21
合计	<b>696.70</b>	<b>32.44%</b>	<b>526.06</b>	<b>16.12%</b>	<b>453.02</b>

2021 年，公司平面 MOSFET 中测后晶圆的单位成本上涨主要出现在下半年。公司 2021 年上半年销售了较多前期结存的存货，其成本相对较低，从而使得 2021 年上半年的单位成本相比 2020 年同期虽然有一定涨幅，但幅度较小。随着半导体晶圆代工产能的愈加紧张，2021 年下半年代工厂大幅提高了晶圆的采购单价，从而导致 2021 年三、四季度公司平面 MOSFET 中测后晶圆单位成本较 2020 年同期分别上涨了 25.50%和 39.71%，上涨幅度较大。

2022 年 1-6 月公司销售单价相比 2021 年上涨 34.99%，士兰微的销售单价涨幅为 20.68%；公司单位成本相比 2021 年上涨 32.44%，一方面，2022 年上半年，

西安微晶微普调了晶圆代工的加工费，公司平面 MOSFET 晶圆采购价格有所上涨；另一方面，2021 年平面 MOSFET 中测后晶圆单位成本较 2020 年上涨是一个逐步上涨的过程，且 2021 年上半年的涨幅较小，下半年的上涨幅度明显；而 2022 年 1-6 月的单位成本则处于较高水平；士兰微的单位成本涨幅为 25.58%，与公司平面 MOSFET 中测后晶圆单位成本的上涨趋势一致，但涨幅不一致，主要是产品结构差异导致。公司销售单价涨幅略低于单位成本涨幅，使得毛利率小幅上升。关于公司 2022 年 1-6 月价格波动的分析，详见问题 4.2 之“一、/（二）/2/（1）功率器件销售单价对比/1）平面 MOSFET 中测后晶圆与同行业可比公司的对比情况”的有关回复内容，公司 2022 年 1-6 月公司单位成本上涨幅度高于士兰微，系双方经营模式和产品结构存在差异所致。

综上，与同行业公司数据对比，公司平面 MOSFET 中测后晶圆的销售单价和单位成本与同行业公司变动趋势一致，变动幅度处于合理区间，与同行业公司变动幅度的差异具有合理原因。

## 2) 功率器件封装成品的毛利率比较

对于封装成本，选取公司平面 MOSFET 封装成品与可比公司的分立器件（含功率器件）封装成品进行对比，2019 年-2021 年，销售单价、单位成本和毛利率具体对比情况如下：

单位：元/颗

期间	公司名称	产品名称	销售单价		单位成本		毛利率
			金额	变动	金额	变动	
2021 年度	华微电子	半导体分立器件	0.21	16.67%	0.165	13.79%	21.26%
	新洁能	功率器件	0.61	41.86%	0.37	15.63%	38.71%
	东微半导	功率器件成品	2.38	16.10%	1.71	1.79%	28.15%
	平均值		<b>1.07</b>	<b>20.30%</b>	<b>0.75</b>	<b>4.66%</b>	<b>29.37%</b>
	公司	平面 MOSFET 封装成品	<b>0.92</b>	<b>37.31%</b>	<b>0.71</b>	<b>24.56%</b>	<b>23.15%</b>
2020 年度	华微电子	半导体分立器件	0.18	-5.26%	0.145	-3.97%	19.17%
	新洁能	功率器件	0.43	-2.27%	0.32	-5.88%	25.87%
	东微半导	功率器件成品	2.05	-3.30%	1.68	-6.15%	18.05%
	平均值		<b>0.89</b>	<b>-3.27%</b>	<b>0.72</b>	<b>-5.96%</b>	<b>21.03%</b>
	公司	平面 MOSFET 封装成品	<b>0.67</b>	<b>-20.24%</b>	<b>0.57</b>	<b>-17.39%</b>	<b>14.89%</b>

期间	公司名称	产品名称	销售单价		单位成本		毛利率
2019年度	华微电子	半导体分立器件	0.19	/	0.151	/	20.60%
	新洁能	功率器件	0.44	/	0.34	/	21.61%
	东微半导	功率器件成品	2.12	/	1.79	/	15.57%
	平均值		<b>0.92</b>	/	<b>0.76</b>	/	<b>19.26%</b>
	公司	平面 MOSFET 封装成品	<b>0.84</b>	/	<b>0.69</b>	/	<b>17.95%</b>

注 1：数据来源于上述公司披露的定期报告或招股说明书；由于上述公司 2022 年半年报未披露销售数量或销售单价，因此无法比较销售单价和单位成本；根据单价计算出来的比例与上表存在差异，系尾差造成；

注 2：型号 DN906 为公司 2021 年新增产品，其销售数量大、单价低，分析时予以剔除。

公司平面 MOSFET 封装成品的销售单价和单位成本高于华微电子和新洁能，主要是华微电子的产品种类较多，含有部分单价较低的产品；新洁能的封装成品中占比较大主要是沟槽型 MOSFET、屏蔽栅 MOSFET 产品，其销售单价和单位成本相对较低。公司平面 MOSFET 封装成品的销售单价和单位成本低于东微半导，东微半导的产品主要为高压超级结 MOSFET，下游应用领域主要为新能源汽车充电桩、5G 基站电源及通信电源、工业电源等，并且产品的生产工艺复杂，因此销售单价和单位成本较高。因此，各个公司的产品结构存在差异，其导致了销售单价和单位成本不同，进而带来了毛利率的差异。

此外，2019 年，公司刚开始推广封装成品，面对国内外厂商的竞争，为了切入市场，销售价格方面有所让步，公司产品的毛利率相对较低。

2020 年，公司平面 MOSFET 封装成品的毛利率为 14.89%，较 2019 年的 17.95% 有所下降，其中销售单价较 2019 年下降了 20.24%，单位成本较 2019 年下降了 17.39%。同行业可比公司的平均销售单价较 2019 年下降了 3.27%，平均单位成本较 2019 年下降了 5.96%。公司与同行业可比公司的销售单价和单位成本变动趋势一致，总体上比 2019 年有所下降。公司 2020 销售单价下降幅度更大，主要是公司针对销量大而应用面广的消费类产品加大了推广力度，此部分产品销售单价较低；同时封装成品的产品结构有所变化，如型号为 CS65K40、CS20K90BVT/CST9N20LD、CS65K35/CS4N65、CST11N20LD 等产品，其销售单价较低，从而拉低了 2020 年 MOSFET 封装成品的毛利率。

2021 年，公司平面 MOSFET 封装成品的毛利率为 23.15%，较 2020 年的 14.89% 有所上升，与同行业可比公司趋势一致。其中公司销售单价较 2020 年上升了



37.31%，单位成本较 2020 年上涨了 24.56%；同行业可比公司的平均销售单价较 2020 年上涨了 20.30%，平均单位成本较 2020 年上涨了 4.66%。在 2021 年下游市场需求旺盛且疫情影响造成产能紧缺的情况下，公司与同行业可比公司的封装成品的销售单价和单位成本变动趋势一致，总体上比 2020 年有较大幅度提升。由于产品结构不同，各家公司的价格变动幅度不一致，造成了毛利率的差异。

## （2）功率 IC

报告期内，功率 IC 主要销售给高可靠领域和非高可靠领域，不同领域价格及毛利率差异较大。因此，以下按功率 IC 不同应用领域进行分析。

### 1) 高可靠领域

#### ①公司功率 IC 业务在高可靠领域的拓展历程和国产替代的背景

对于高可靠领域，相关客户对产品可靠性、稳定性具有很高的要求，很长一段时间内，下游客户使用的芯片主要来自国外厂商，普遍存在产品供货不及时、不稳定的问题以及相关技术无法自主可控的风险；基于上述情况，国家层面对高可靠领域的国产化替代提出了迫切要求。在该背景下，高可靠领域客户积极寻求国内合作伙伴对相关芯片进行研发并推动产品系列化进程，以实现逐步替代国外产品的国产化目标。

#### A.2016 年，公司与公司 A-1 初次技术服务合作便取得了成功

公司在高可靠领域的功率 IC 业务起步于 2016 年，源于公司与公司 A-1 于 2016 年 12 月签订的功率 IC 技术服务合同。具体合作过程如下：

公司成立初期，即已开始进行功率 IC 的设计与研发，目标市场针对电动工具及智能家电的应用。2015 年下半年丁国华加入公司后，在市场拓展过程中，了解到公司 A-1 存在功率 IC 的国产化替代需求。经访谈公司 A-1，其与锆威特合作之前亦与多家公司进行过类似合作（包括科研院所及民营芯片设计企业），但合作过程不太顺利，因此公司 A-1 进一步寻找符合其要求的供应商。经双方初次技术沟通和交流后，公司 A-1 对公司的设计及工艺开发能力、晶圆代工资源及供货能力、团队背景和对承接项目的重视程度较为认可。

公司 A-1 选择锆威特合作的具体原因如下：①其拟开发的产品需使用 100V 高压 BCD 工艺平台来设计开发，当时国内并无成熟的 100V 高压 BCD 工艺平台，

而当时锆威特与晶圆代工厂已合作开发了 60VBCD 工艺平台，并在上述基础上于 2016 年 7 月开始了 100V 高压 BCD 工艺平台的调试。因此，公司在产品设计及工艺开发能力方面取得了公司 A-1 的认可；②公司 A-1 要求相关产品和技术必须做到自主可控，晶圆代工必须选择中国大陆厂商，而锆威特合作的国内晶圆代工渠道可满足上述要求，并且能保障产品的长期稳定供货；③公司核心团队拥有功率 IC 的从业经验，且公司看好高可靠领域未来的国产替代趋势和发展前景，认为与公司 A-1 的合作是进入高可靠领域的良好契机。公司管理层丁国华、罗寅、研发部总经理谭在超直接负责该项目，保证快速而及时的响应。公司的重视程度取得了公司 A-1 的信任；④锆威特针对功率 IC 的开发，搭建了完善的测试及可靠性认证平台，可快速对产品进行评估认证，能够加快产品量产及交付周期。

锆威特具备的上述条件及背景满足公司 A-1 的要求，经过与其他供应商对比，其最终决定与锆威特进行合作。2016 年 12 月，双方签署了技术服务合同，公司于 2017 年完成了产品的开发并开始向公司 A-1 送样；2018 年，公司 A-1 对该项目进行了验收，后续公司开始向其供货。

**B.2016 年之后公司与公司 A-1 合作加深，公司逐步确立了持续深耕高可靠领域功率 IC 业务的发展目标**

上述项目的顺利承接与产品的成功开发为锆威特和公司 A-1 的合作开启了良好的开端。随后，双方合作日益加深，公司逐步成为公司 A-1 在功率芯片国产化替代方面的重要合作伙伴。自 2016 年开始，公司与公司 A-1 陆续签署了多份技术服务合同，具体如下：

项目	2022年 1-9月	2021 年度	2019 年度	2018 年度	2016 年度
技术服务合同数量（份）	9	9	4	1	1

随着公司对高可靠领域客户产品定义、产品需求、应用需求了解的深入，公司逐步确立了持续深耕高可靠领域功率 IC 业务的发展目标。公司为公司 A-1 持续提供技术服务，为双方的合作和信任打下了坚实的基础。伴随着芯片国产化替代的加速，公司为其开发的产品销售持续起量。

**C.基于公司服务知名客户的品牌效应和技术开发经验的积累，公司为高可靠领域客户提供技术服务的项目明显增加**

公司服务于公司 A-1 建立了良好的品牌效应,随着公司技术开发经验的积累、研发实力的增强和研发人员的增加,自 2016 年开始,公司陆续与高可靠领域客户签署了多份功率 IC 相关的技术服务合同,具体情况如下:

项目	2022 年 1-9 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度	2018 年度	2016 年度
公司 A-1 (份)	9	9	-	4	1	1
其他高可靠领域客户(份)	-	5	8	2	-	-
<b>合计</b>	<b>9</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

注:上表为功率 IC 相关的技术服务合同,不含功率器件等其他技术服务合同。

公司已发展为国内少数同时具备功率器件工艺调试能力、功率 IC 工艺平台优化能力及功率半导体产品设计开发能力的企业,在行业内有一定的知名度,并且逐渐建立了品牌效应,除公司 A-1 外,公司陆续为公司 E、单位 H 和四川甘华等客户提供了产品开发等技术服务。

D.公司为客户提供技术服务的同时,利用成熟的代工资源和稳定的供货能力,积极满足国产化替代的需求,功率 IC 收入增长明显

公司利用自身的技术和资源积累,在代工厂标准工艺基础上建立了特色工艺,并且拥有成熟的代工资源,形成了稳定的供货能力。高可靠领域的终端装备对可靠性和稳定性要求极高,不会轻易更换所有芯片。国产芯片要实现对设备中所采用的国外品牌芯片的替代,必须经过长时间的考核和验证,替代周期较慢,比如根据振华风光(688439SH)科创板审核问询函的回复,一款高可靠芯片大批量、大规模的进入市场需要经历至少 5~6 年的转换周期。因此,高可靠领域产品需求的上量需要较长时间。报告期内,公司功率 IC 来自公司 A-1 的收入和其他高可靠领域客户的收入情况如下

单位:万元

项目	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度
公司 A-1	1,455.41	434.17	91.89	14.90
其他高可靠领域客户	1,069.00	211.11	1.08	2.44
<b>合计</b>	<b>2,524.41</b>	<b>645.28</b>	<b>92.98</b>	<b>17.34</b>

2019 年和 2020 年,公司的功率 IC 来自高可靠领域的收入较小,处于逐步起量阶段。近年来国际贸易摩擦不断,尤其是中美贸易摩擦加剧,之前采购国外芯片的客户,其供应端受到一定的影响;我国对芯片等产品国产化替代和技术自

主可控的推进加速，随着前期下游客户对公司产品认证的通过及终端客户产品的定型，下游客户的需求大幅增加，2021年和2022年1-6月，公司功率 IC 来自高可靠领域的收入呈明显增长趋势。

#### E.公司面向高可靠领域的功率 IC 销售业务不存在客户受限的情况

一方面，自合作以来，公司为主要客户公司 A-1 和公司 E 定制开发了多款功率 IC 产品，并已批量稳定供货。在上述产品中，对于一些应用范围较广的产品型号，公司定制开发成功后，在保障为上述客户批量稳定供货的情况下，经客户同意，公司可以向第三方客户销售，不存在因定制开发而使公司的客户范围受限的情况。报告期内，公司多款客户定制的产品已实现向其他客户销售。

另一方面，公司始终坚持走技术创新之路，坚持功率 IC 产品的核心技术自主可控，并建立了完善的技术预判、预研和产品化的研发体系。凭借多年服务高可靠领域客户的经验，公司对该领域市场需求和产品定义十分熟悉，除了上述的定制产品外，还主动研发开发了部分功率 IC 产品，以满足更多客户的需求。报告期内，在高可靠领域，公司主动研发的功率 IC 产品形成的收入及占高可靠领域功率 IC 总收入比例分别为 0.00%、0.24%、8.72%和 12.85%。随着公司主动研发功率 IC 产品收入金额及占比的提升，产品型号数量的增加，公司能够为更多的高可靠领域客户提供更为丰富的产品选择，从而有利于功率 IC 产品销售规模的增长和客户范围的拓展。

#### ②公司功率 IC 产品与同行业可比公司的产品情况及毛利率比较

公司的功率 IC 产品主要是 PWM 控制 IC 及栅极驱动 IC，整体而言，高可靠功率 IC 的市场参与者数量较少。国内同行业厂商如峰昭科技、士兰微、晶丰明源等，主要产品中虽包含栅极驱动 IC 产品，但均主要应用于消费领域和工业控制领域。其未进入高可靠领域的原因主要是进入该领域需要一定的门槛，并且先进入者具有先发优势，而且该领域需要长期投入和产品开发积累，整体的投入产出回报周期长，具体见本反馈回复“问题 1/一/（四）/1/（4）发行人功率 IC 产品的竞争状况”的详细说明。此外，公司产品的拓扑结构和产品功能与国内同行业厂商的产品也不同，具体见本反馈回复“问题 1/一/（四）/1/（6）与竞争对手技术水平及同类产品性能指标的比较情况”的详细说明。

综上，公司与国内同行业厂商不具有可比性。从高可靠领域来看，该领域产品定制化程度高且细分品类多，已上市公司中并无与公司产品一致的可比公司。因此选取了从事高可靠领域电源管理类 IC 设计公司进行比较，如臻镭科技、成都华微和振华风光。2019 年至 2021 年，公司功率 IC（封装成品+裸芯）与上述可比公司的销售单价、单位成本和毛利率情况如下：

单位：元/颗

期间	公司简称	产品名称	销售单价		单位成本		毛利率
			金额	变动	金额	变动	
2021 年度	臻镭科技	电源管理芯片	212.65	60.38%	23.37	17.88%	89.01%
	成都华微	电源管理	799.28	0.59%	163.83	-10.87%	79.50%
	振华风光	电源管理器	515.63	-24.57%	126.61	-31.83%	75.45%
	平均值		<b>509.19</b>	<b>-5.16%</b>	<b>104.60</b>	<b>-19.41%</b>	<b>81.32%</b>
	公司	功率 IC	<b>32.71</b>	<b>17.66%</b>	<b>2.06</b>	<b>-62.13%</b>	<b>93.70%</b>
2020 年度	臻镭科技	电源管理芯片	132.59	-31.89%	19.82	391.88%	85.05%
	成都华微	电源管理	794.59	1.98%	183.81	-22.79%	76.87%
	振华风光	电源管理器	683.55	1.10%	185.74	-18.31%	72.83%
	平均值		<b>536.91</b>	<b>-2.38%</b>	<b>129.79</b>	<b>-17.06%</b>	<b>78.25%</b>
	公司	功率 IC	<b>27.80</b>	<b>38.03%</b>	<b>5.44</b>	<b>131.49%</b>	<b>80.43%</b>
2019 年度	臻镭科技	电源管理芯片	194.68	/	4.03	/	97.93%
	成都华微	电源管理	779.14	/	238.07	/	69.44%
	振华风光	电源管理器	676.11	/	227.36	/	66.37%
	平均值		<b>549.98</b>	<b>/</b>	<b>156.49</b>	<b>/</b>	<b>77.92%</b>
	公司	功率 IC	<b>20.14</b>	<b>/</b>	<b>2.35</b>	<b>/</b>	<b>88.33%</b>

注 1：臻镭科技的电源管理芯片销售单价系根据其年报及招股说明书推算得出；

注 2：公司的功率 IC 来自高可靠领域的产品形态主要为封装成品和裸芯。因此上述选取功率 IC 封装成品及裸芯的平均销售单价、单位成本和毛利率与同行业可比公司进行对比。

注 3：由于上述公司 2022 年半年报未披露销售数量或销售单价，因此无法比较。根据单价计算出来的比例与上表存在差异，系尾差造成。

公司与同行业可比公司的具体产品构成不同，比如，公司的功率 IC 主要包括 PWM 控制 IC 和栅极驱动 IC 等；臻镭科技的电源管理芯片主要包括负载点电源芯片、T/R 电源管理芯片、固体电子开关芯片和电池均衡器芯片等产品系列；成都华微的电源管理产品主要为线性电源 LDO 和开关电源 DC-DC 等；振华风光的电源管理器主要包括电压基准源和三端稳压源等。因此，各自产品的功能、设计开发难度、面对的客户不同，相关的产品的销售单价及单位成本差异较大，

从而导致各自的毛利率存在差异。

总体来看，在高可靠领域，公司功率 IC 的毛利率处于上述可比公司的中间水平，与同行业公司不存在重大差异。

### ③公司功率 IC 产品实现了高可靠领域国产化替代，销售定价较高

2021 年高可靠领域功率 IC 的平均销售单价相比 2020 年上涨了 17.66%，主要是公司 2021 年推出了部分销售单价较高的产品，比如 ZHM5035-W 销售单价为 79.68 元/颗、ZHM5035C-W 销售单价为 80.32 元/颗、SG5025A 销售单价为 66.37 元/颗等。经访谈公司主要高可靠领域客户，对方向公司采购价格均系双方商业谈判决定，且公司多数高可靠领域客户为国有企业或上市公司子公司，其向公司采购前其已内部履行价格审批程序，公司销售价格具有公允性。

根据功率 IC 主要的高可靠领域客户的说明，公司的功率 IC 产品成功实现了对国外产品的国产替代。具体参见本反馈回复“问题 1/一/（四）/1/（5）发行人功率 IC 产品的市场地位”的详细说明。公司的产品能够实现国产替代，并且报告期内达到了一定的销售规模，说明客户对公司产品的品质和性能认可程度较高。公司作为其芯片的核心供应商，有更大的价格谈判空间，相应的双方之间的交易价格也较高。

在国产替代的过程中，对于之前采购国外芯片产品的客户，其向公司采购国产芯片的价格整体上要略低于其采购国外产品的价格。主要原因为公司的下游客户之前一般是向中间商采购国外芯片，而中间商在采购国外芯片时，由于相关国外厂商具有一定的品牌知名度，议价能力较强，中间商的采购价格一般较高，多出的交易环节会使得客户向中间商的采购价格相对较高。基于上述原因，公司与高可靠领域客户的交易价格整体上略低于替代的对应国外产品的售价具有合理性。

虽然存在上述价格差异，但整体上公司销售给高可靠领域客户的功率 IC 产品价格要远高于消费电子等领域，从而使得公司功率 IC 产品的毛利率较高。具体分析如下：

#### A.高可靠领域产品的销售特点及客户特定需求，形成较高定价

从高可靠领域相关芯片的销售来看，相较于消费电子等其他市场，存在非常

显著的多品类、小批量的特点；这就造成公司前期投入较高人力物力和制版流片等成本，经历较长研发周期，再经过较长的客户验证周期后，单品类产品的销售也不可能如消费电子产品一般快速起量；因此，高可靠领域的芯片供应商，存在投入产出回报周期长、资金周转率低的问题。在高可靠领域产品协商定价时，客户一般也会充分考虑上述情况，并同意给予较高单价，以充分维护产品供应端的持续健康发展。

从高可靠领域客户需求来看，由于高可靠领域终端产品的应用环境较复杂、恶劣，要求相关配套产品具备结构复杂、性能参数指标严苛、可靠性高、稳定性好等特点。因此相关产品的技术含量、质量标准较高，相应产品的价值含量亦较高，从而产品的价格一般较高。

此外，高可靠领域客户对原材料采购有自身的价格体系，且一般情况下较为稳定。公司作为客户所需芯片的国产替代供应商，双方合作时，客户往往会参考以往其采购国外厂商同类产品的价格与公司协商定价；而国外产品的价格往往较高，因此，国产替代产品的定价一般也较高。

B.公司为客户独供产品的收入贡献占比较高，使得公司具有较强的议价能力

公司功率 IC 产品主要为应用于大功率场景的 PWM 控制 IC 和栅极驱动 IC，公司的产品具有多种功能。公司在帮助客户实现国产替代的同时，也成为了下游客户某些芯片的独家供应商。最近一年一期，相关产品的功能描述、独供产品的收入和占当期公司对该客户功率 IC 主营业务收入的比例如下：

单位：万元

客户名称	独供产品的功能描述	所含产品型号数量(款)	2022年1-6月		2021年度	
			收入	占比	收入	占比
公司 A-1	8 通道模拟开关芯片，可通过 TTL 或 CMOS 逻辑输入选通 8 通道中的任意一路开关，具备集成度高、开关速度快，导通电阻低的优势	1	658.08	45.22%	-	-
	可工作在 100% 占空比下的 105V/2.5A 高频全桥驱动芯片，可支持电机工作在极大扭矩的工作状态	1	290.51	19.96%	251.69	57.97%
	电流模式正激有源钳位高频 PWM 控制 IC，有源钳位功能可以极大的降低开关电源系统的开关损耗，提高系统转换效率	4	63.46	4.36%	38.37	8.84%
	5KV 隔离耐压的电容隔离驱动 IC，主	4	61.65	4.24%	1.27	0.29%

客户名称	独供产品的功能描述	所含产品 型号数量	2022年1-6月		2021年度	
	要用于高功率密度的电源系统中，PWM 控制 IC 可以通过该芯片控制同步整流 MOSFET 或者用于 IGBT/SiC MOSFET 的隔离驱动					
	支持 Boost&SEPIC 拓扑的高频 PWM 控制 IC，拓扑结构灵活，支持 Boost 和 SEPIC 两种拓扑结构	2	46.25	3.18%	-	-
	5A 峰值驱动电流的双路高频低边驱动 IC，主要用于增强 PWM 控制 IC 的驱动能力，应用于大功率高频电源系统中	1	16.32	1.12%	-	-
	集成同步整流控制的电压模式半桥拓扑高频 PWM 控制 IC，支持半桥同步，同时集成了同步整流控制，可以提高电源系统转换效率，主要应用于大功率电源系统中	2	12.37	0.85%	7.14	1.64%
	电流模式双路交错高频 PWM 控制 IC，主要应用于多路输出的电源系统中，一颗 IC 可实现多路输出控制	2	10.75	0.74%	14.64	3.37%
	高频反激 PWM 控制 IC，产品体积小、开关频率可高达 1MHz，主要应用于对体积有较高要求的电源系统中	2	7.31	0.50%	-	-
	支持降压级联推挽拓扑的高频 PWM 控制 IC，通过采用级联拓扑，可以实现电源系统的宽输入电压范围	1	5.73	0.39%	-	-
	600V2A 半桥驱动 IC，主要用于电机驱动系统中	3	5.66	0.39%	2.28	0.52%
	电流模式高频 PWM 控制 IC，产品体积小、开关频率可高达 1MHz，主要应用于对体积有较高要求的电源系统中	1	2.63	0.18%	-	-
	集成自举二极管的 100V/2A 高频半桥驱动芯片，无需外加自举二极管，简化系统外围，通知可以支持高达 1MHz 的开关频率	2	2.58	0.18%	44.14	10.17%
	连续模式功率因数校正 IC，采用 CCM 的工作模式，转换效率高，功率因数可达 99% 以上	2	2.07	0.14%	0.46	0.11%
	<b>小计</b>	<b>28</b>	<b>1,185.37</b>	<b>81.45%</b>	<b>359.99</b>	<b>82.92%</b>
公司 G	0.1% 高精度 80V 高边电流采样放大器，可以实现输入母线电流的精确采样	2	637.17	100%	-	-
公司 E	高频反激 PWM 控制 IC，产品体积小、开关频率可高达 1MHz，主要应用于对体积有较高要求的电源系统中	1	16.04	55.24%	16.16	80.53%
	电压基准 IC	2	8.04	27.69%	2.42	12.05%
	<b>小计</b>	<b>3</b>	<b>24.08</b>	<b>82.93%</b>	<b>18.58</b>	<b>92.57%</b>
单位	电流模式正激有源钳位高频 PWM 控	1	4.65	24.59%	-	-



客户名称	独供产品的功能描述	所含产品型号数量	2022年1-6月		2021年度	
H	制 IC，有源钳位功能可以极大的降低开关电源系统的开关损耗，提高系统转换效率					

注：“占比”计算口径是公司为客户独供的产品收入占当期公司对该客户功率 IC 主营业务收入的比例。

由上表可知，公司为客户独供的产品型号数量较多且占当期公司对该客户功率 IC 主营业务收入的比重较高。由此可见，客户对公司的粘性较强，一旦客户装配公司芯片产品的设计方案通过了其终端客户的认证，技术路线固化后，公司下游客户一般不会再更换芯片供应商，并会持续向公司进行采购。公司为客户独供的产品收入占比较高有利于公司在高可靠领域获得较强的议价能力，并取得持续稳定的收入。

#### C.下游客户对销售价格的敏感程度较低

一方面，公司功率 IC 芯片的销售单价占下游客户自身产品的销售单价比重较小，客户有较高的价格承受能力，因此公司在与下游客户谈判中具有相对较强的议价空间。以公司销售给公司 A-1 的功率 IC 裸芯为例，2021 年，公司对其销售功率 IC 裸芯的不含税价格普遍在 30-40 元/颗，其采购公司的功率 IC 裸芯主要生产厚膜产品，一块厚膜产品一般会搭载一颗功率 IC 芯片，根据访谈了解到，其厚膜产品的销售单价在千元以上；以公司销售给新雷能（300593SZ）的功率 IC 封装成品为例，2022 年 1-6 月的平均单价为 151.90 元/颗，而根据新雷能公开信息披露其电源模块产品 2022 年 1-3 月的平均销售单价为 2,977.36 元/件，一块电源模块产品一般会搭载一颗功率 IC 芯片。

另一方面，公司的芯片系终端客户的装备实现其功能的重要组成部分。高可靠领域客户在向公司采购时，更主要的是考量芯片对其产品实现功能的重要性以及产品的高附加值，因此，客户在产品定价方面的敏感程度往往较低，其给予的采购价格一般较高。

#### ④公司的成本变动合理，与供应商合作稳定且采购价格公允

2021 年高可靠领域功率 IC 的平均单位成本相比 2020 年下降了 62.13%，主要是 2020 年公司高可靠领域功率 IC 处于初步起量阶段，2020 年销售额为 92.98 万元，2021 年销售额增长到 645.28 万元。由于初步起量阶段，公司 2020 年销售

的产品，其初期的采购成本较高并且良品率较低，从而导致平均单位成本较高；随着 2021 年上述产品的工艺趋于稳定且良品率提升，2021 年的平均单位成本有所下降。公司销售给高可靠领域客户功率 IC 的成本主要由晶圆代工成本、封装成本、测试成本和裸芯挑粒成本构成。经访谈相关供应商，其均具备完整的定价体系和价格审批的内部控制程序，与锆威特合作稳定，双方定价主要参考市场价格确定，不存在相关供应商为公司代垫成本的情形。

综上，功率 IC 产品在高可靠领域的市场参与者较少，公司较早布局了该领域，建立了先发优势，助力客户逐步实现产品的国产化替代且成为客户多款产品的独家供应商；同时，基于高可靠领域产品供应及客户需求的特性，公司该领域功率 IC 产品的毛利率较高，具有合理性。

## 2) 非高可靠领域

2019 年至 2021 年，非高可靠领域，公司功率 IC 产品的同行业可比公司分别选取了芯朋微、力芯微、杰华特和矽力杰。公司与上述可比公司功率 IC 封装成品的产品售价、单位成本和毛利率情况如下：

单位：元/颗

期间	公司简称	产品名称	销售单价		单位成本		毛利率
			金额	变动	金额	变动	
2021 年度	芯朋微	集成电路	0.67	26.42%	0.38	15.15%	43.13%
	力芯微	电源管理芯片	0.20	17.11%	0.12	1.33%	38.72%
	杰华特	AC-DC 芯片	0.26	35.77%	0.16	2.01%	38.58%
		DC-DC 芯片	0.32	53.96%	0.20	17.00%	37.71%
	矽力杰	电源管理 IC	3.14	21.24%	1.47	8.89%	53.18%
	平均值		<b>0.92</b>	<b>24.39%</b>	<b>0.47</b>	<b>9.59%</b>	<b>42.27%</b>
公司	功率 IC	<b>0.33</b>	<b>43.48%</b>	<b>0.23</b>	<b>27.78%</b>	<b>30.30%</b>	
2020 年度	芯朋微	集成电路	0.53	15.22%	0.33	17.86%	37.69%
	力芯微	电源管理芯片	0.17	6.60%	0.12	1.87%	29.21%
	杰华特	AC-DC 芯片	0.19	-19.57%	0.15	-21.41%	18.25%
		DC-DC 芯片	0.21	13.79%	0.17	0.12%	18.00%
	矽力杰	电源管理 IC	2.59	-7.83%	1.35	-8.16%	47.88%
	平均值		<b>0.74</b>	<b>-4.16%</b>	<b>0.43</b>	<b>-4.91%</b>	<b>30.21%</b>
公司	功率 IC	<b>0.23</b>	<b>4.55%</b>	<b>0.18</b>	<b>5.88%</b>	<b>21.74%</b>	

期间	公司简称	产品名称	销售单价		单位成本		毛利率
2019年度	芯朋微	集成电路	0.46	/	0.28	/	39.75%
	力芯微	电源管理芯片	0.16	/	0.12	/	25.87%
	杰华特	AC-DC 芯片	0.24	/	0.20	/	16.34%
		DC-DC 芯片	0.18	/	0.17	/	6.89%
	矽力杰	电源管理 IC	2.81	/	1.47	/	47.69%
	平均值		<b>0.77</b>	/	<b>0.45</b>	/	<b>27.31%</b>
	公司	功率 IC	<b>0.22</b>	/	<b>0.17</b>	/	<b>22.73%</b>

注 1: 公司的功率 IC 来自非高可靠领域的产品形态主要为封装成品。因此上述选取功率 IC 封装成品的销售单价、单位成本和毛利率与同行业可比公司进行对比;

注 2: 根据杰华特的招股说明书披露, 其 AC-DC 芯片销售单价为剔除晶圆产品销售数据后的单价;

注 3: 由于上述公司 2022 年半年报未披露销售数量或销售单价, 因此无法比较。根据单价计算出来的比例与上表存在差异, 系尾差造成。

2019 年-2021 年, 非高可靠领域, 公司功率 IC 的毛利率为 22.73%、21.74% 和 30.30%, 低于芯朋微、矽力杰和力芯微的毛利率。主要原因为芯朋微和矽力杰产品的应用较为高端, 销售单价高于公司, 从而具有较高的溢价, 因此, 上述公司的毛利率相对较高。力芯微的销售单价和单位成本均低于公司, 但毛利率高于公司, 根据力芯微的招股说明书的内容, 其产品主要应用在手机、可穿戴设备等领域, 下游客户对产品的性能要求较高, 因此其毛利率也相对较高。受益于其研发的高毛利产品销售占比不断增加以及通过优化部分芯片的版图布局有效控制单位成本等原因, 近年来力芯微的电源管理芯片毛利率不断上升。

2019 年杰华特的 DC-DC 芯片的毛利率分别为 6.89%, 毛利率较低。根据杰华特的招股说明书的内容, 主要系 DC-DC 芯片在 2019 年以小电流 DC-DC 等产品为主, 面对的终端客户较为分散且对价格敏感, 导致其销售单价较低。同时因其采购规模偏小等原因, 单位成本相对更高, 导致 2019 年 DC-DC 芯片产品毛利率偏低。其 DC-DC 芯片中应用于通讯电子的产品收入占比自 2019 年开始提升幅度较大, 该类产品 2021 年的单位价格和单位成本分别为 0.4275 元/颗、0.2627 元/颗, 使得 DC-DC 芯片整体的销售单价和单位成本上升, 促使其 DC-DC 芯片毛利率较 2019 年的较低水平提升明显。

2020 年和 2021 年, 公司单位成本相比上一年涨幅分别为 5.88% 和 27.78%, 高于同行业可比公司的单位成本平均涨幅-4.91% 和 9.59%。同行业可比公司均以

功率 IC 为主，其收入规模大；发行人非高可靠领域的功率 IC 规模较小。2020 年下半年开始，在市场需求旺盛的情况下，晶圆厂产能紧张并调高了晶圆售价，由于公司的采购数量相比同行业可比公司不具采购规模优势，因此采购价格涨幅相对高于同行业可比公司，也是导致公司 2020 年和 2021 年的毛利率低于同行业可比公司的原因之一。

### （3）技术服务

由于公司技术服务的对象主要是高可靠领域的客户。而公司选取的高可靠领域可比公司中臻镭科技和成都华微也有技术服务业务。2019 年-2021 年，公司技术服务业务与同行业可比公司的毛利率对比情况如下：

公司简称	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度
臻镭科技	/	84.39%	80.38%	81.06%
成都华微	91.11%	93.35%	85.58%	87.46%
平均值	<b>91.11%</b>	<b>88.87%</b>	<b>82.98%</b>	<b>84.26%</b>
公司	<b>75.10%</b>	<b>80.46%</b>	<b>60.61%</b>	<b>71.88%</b>

注：臻镭科技未披露 2022 年技术服务毛利率。

公司与同行业可比公司臻镭科技与成都华微均主要为高可靠领域客户提供技术服务，整体上毛利率均较高。由于各自为客户开发的具体项目不一致，各个项目的研发难度、产品集成度、工艺复杂度、可靠性要求、所需的人力及物料投入均不相同。因此，技术服务的定价及发生的成本有所差异，从而导致公司技术服务的毛利率与臻镭科技和成都华微存在差异。

## 2、通过技术优化升级提升单片晶圆产出裸芯数量的具体情况及对单位成本、毛利率的量化影响

### （1）优化升级产品的型号及裸芯增加比例

报告期内，公司对部分平面 MOSFET 晶圆通过技术优化升级，在老款的基础上开发了升级款晶圆。升级款相比老款而言，其每一片晶圆所含的裸芯数量有所增加。主要型号为 CS50K06DH、CS50K20DH/CS50K20DH-W、和 CS50K30DH/CS50K30DH-W 产品，具体如下：

单位：颗，元/颗

升级款型号	升级款理论裸芯数	老款型号	老款理论裸芯数	裸芯数增加比例
-------	----------	------	---------	---------

升级款型号	升级款理论裸芯数	老款型号	老款理论裸芯数	裸芯数增加比例
CS50K06DH	18,722	CS50K07VT	16,044	16.69%
		CS50K07VT-W		
CS50K20DH、 CS50K20DH-W	8,422	CS50K20	7,495	12.37%
		CS50K20B		
		CS50K20T		
CS50K30DH、 CS50K30DH-W	4,728	CS50K30	4,266	10.83%
		CS50K30B		
		CS50K30T		

注：裸芯数是指每一片晶圆所含的裸芯数量。

由上表得知，上述升级款晶圆的理论裸芯数相比老款晶圆理论裸芯数分别增加了 12.37%、10.83% 和 16.69%。

公司升级后的平面 MOSFET 晶圆自 2020 年开始收入增长明显，2020 年至 2022 年 1-6 月，升级款平面 MOSFET 晶圆收入占平面 MOSFET 晶圆总收入的比例分别为 11.17%、17.66% 和 18.54%，占比逐年增加。

### （2）优化升级对中测晶圆的单位成本无影响

对于同类平面 MOSFET 晶圆，升级款与老款的差别在于设计阶段的优化升级使得裸芯数量增加；而升级款与老款在同一晶圆代工厂代工的工艺平台和工艺流程一致，并且可使用的同样规格的外延片，因此，理论上升级款与老款晶圆的采购成本无差异。由于升级款和老款以晶圆形式直接销售，因此，对公司平面 MOSFET 中测后晶圆的单位成本无影响。

### （3）优化升级能提升晶圆的销售单价，提升产品的毛利率

#### 1) 优化升级对销售单价的影响

公司向客户销售中测后晶圆时，由于升级款晶圆裸芯数量增加，因此单片晶圆的销售价格相比老款会有所增长。在同一时段内，升级款与老款的价格对比如下：

项目	销售单价（元/片）	所属期间
CS50K06DH（升级款）	1,048.01	2022 年 2 季度
CS50K07VT（老款）	951.51	

项目	销售单价（元/片）	所属期间
价格涨幅	10.14%	/
CS50K20DH-W（升级款）	776.73	2021年2季度
CS50K20B（老款）	679.32	
价格涨幅	14.34%	/
CS50K30DH（升级款）	510.58	2020年3季度
CS50K30（老款）	456.01	
价格涨幅	11.97%	/

注：价格涨幅为升级款相比老款的价格涨幅。

通过对比可知，升级款相比老款的销售价格上涨约12%，与裸芯数量增长趋势一致。

## 2) 优化升级对毛利率的量的影响

升级款产品的销售单价相比老款提升，从而提高了公司毛利率。假设将升级款平面 MOSFET 晶圆的销售单价还原为老款的销售单价，即老款销售单价=升级款销售单价/(1+12%)，且相关晶圆的销售数量和成本不变，则公司的毛利率将会比目前有所下降。最近一年一期，优化升级对公司平面 MOSFET 毛利率的量的影响如下：

项目	2022年1-6月	2021年度
平面 MOSFET 晶圆的毛利率（a）	40.02%	38.87%
将升级款平面 MOSFET 晶圆的销售单价调整为老款后，公司平面 MOSFET 晶圆的毛利率（b）	38.81%	37.69%
毛利率变化（c=a-b）	1.21%	1.18%

经测算，最近一年一期，由于升级款平面 MOSFET 晶圆的销售单价高于老款，从而导致公司平面 MOSFET 晶圆的毛利率分别上涨了 1.18% 和 1.21%。公司通过技术升级，有利于晶圆产品毛利率的提升。

## 3、2021 年以来发行人毛利率水平高于同行业可比公司的合理性

2021 年至 2022 年 1-6 月，公司与同行业可比公司的主营业务毛利率水平对比情况如下：

公司简称	2022年1-6月	2021年度
士兰微	31.25%	33.64%
华微电子	21.27%	21.30%

公司简称	2022年1-6月	2021年度
新洁能	39.30%	38.97%
东微半导	33.46%	28.72%
平均值	<b>31.32%</b>	<b>30.66%</b>
公司	<b>51.35%</b>	<b>39.71%</b>

注：数据来源于上述公司披露的定期报告或招股说明书。

2021年至2022年1-6月，公司的主营业务毛利率分别为39.71%和51.35%，可比公司平均主营业务毛利率分别为30.66%和31.32%，公司的主营业务毛利率高于同行业可比公司，主要系各公司在产品结构、应用领域、产品形态、和经营模式等方面存在一定的差异所致。

#### (1) 产品结构及应用领域的差异带来的影响

##### 1) 产品结构差异的影响

2021年至2022年1-6月，公司按产品类别的主营业务毛利额及占比、毛利率如下：

单位：万元

产品类别	2022年1-6月			2021年度		
	毛利额	毛利额占比	毛利率	毛利额	毛利额占比	毛利率
功率器件	2,488.89	41.54%	34.96%	6,257.90	77.56%	35.20%
功率IC	2,182.28	36.42%	76.68%	741.91	9.19%	63.44%
技术服务	1,095.82	18.29%	75.10%	1,059.53	13.13%	80.46%
其他	225.08	3.76%	92.42%	9.53	0.12%	18.59%
合计	<b>5,992.07</b>	<b>100.00%</b>	<b>51.35%</b>	<b>8,068.88</b>	<b>100.00%</b>	<b>39.71%</b>

2021年至2022年1-6月，发行人功率IC收入占比提升，并且还有技术服务收入。上述业务来自于高可靠领域的占比提升，从而毛利率较高，导致综合毛利率提升，并且高于同行业可比公司。

##### 2) 应用领域差异的影响

为了与同行业可比公司更好的对比，只考虑公司功率器件与可比公司的分立器件（含功率器件）毛利率进行比较。2021年至2022年1-6月，公司功率器件按应用领域的毛利率如下：

应用领域	2022年1-6月	2021年度
高可靠	80.89%	69.68%
消费电子	32.86%	35.04%
工业控制	25.16%	33.76%
<b>功率器件合计</b>	<b>34.96%</b>	<b>35.20%</b>

公司功率器件还向部分高可靠领域客户销售，其毛利率相比工业控制和消费电子较高。也导致功率器件的毛利率提升，并且高于同行业可比公司。

## (2) 产品形态和经营模式的差异带来的影响

选取公司功率器件(不含高可靠领域)与可比公司的分立器件(含功率器件)毛利率进行比较，具体对比情况如下：

公司简称	2022年1-6月	2021年度
士兰微	30.16%	32.89%
华微电子	21.27%	21.26%
新洁能	39.30%	38.97%
东微半导	33.46%	28.72%
<b>平均值</b>	<b>31.05%</b>	<b>30.46%</b>
<b>公司(不含高可靠领域)</b>	<b>31.98%</b>	<b>34.96%</b>

注：数据来源于上述公司披露的定期报告或招股说明书；2022年半年报中只有士兰微披露了按产品分类的毛利率，因此上表中士兰微选取了分立器件产品的毛利率，其他可比公司选取了主营业务毛利率。

通过上述对比，剔除公司来自高可靠领域的功率器件销售数据后，2022年1-6月，公司的功率器件毛利率与可比公司的分立器件(含功率器件)毛利率较为接近；2021年功率器件的毛利率高于同行业可比公司，主要原因如下：

### 1) 公司2021年功率器件毛利率较高的原因

公司以销售中测后晶圆为主且采用直销模式，客户主要为IC设计公司，采购发行人平面MOSFET中测后晶圆主要用于与其IC芯片进行合封。2021年，在晶圆产能紧张的情况下，公司毛利率较高，主要原因如下：

2021年半导体市场需求旺盛叠加疫情下产能紧缺的影响，产品价格普遍上涨，公司紧跟市场行情变化提高了平面MOSFET中测后晶圆的销售单价；同期通过技术优化升级，有效提升了单片晶圆产出的有效裸芯数量，实际降低了下游客户的裸芯采购单位成本，有利于销售价格上涨对于下游客户的传导。该类客户



出于对锁定晶圆供应、单颗裸芯采购成本及产品质量等因素的综合考量，能够接受公司平面 MOSFET 中测后晶圆的价格上调。

综合上述市场行情及产品技术升级因素，2021 年，公司平面 MOSFET 中测后晶圆销售单价的上涨幅度大于单位成本的上涨幅度，导致其毛利率由 2020 年的 14.23% 提升至 2021 年的 38.87%，毛利率提升明显。

2021 年度，功率半导体行业内其他公司中测后晶圆的毛利率相比 2020 年提升明显，与发行人的毛利率变动趋势一致。具体如下：

公司名称	中测后晶圆毛利率		
	2021 年度	2020 年度	增长百分点
新洁能（605111.SH）	41.43%	22.46%	18.97%
安芯电子（IPO 在审）	46.32%	30.94%	15.38%
深爱半导体（833378.NQ）	50.59%	17.20%	33.39%
发行人	38.87%	14.23%	24.64%

注：数据来源于上述公司的年度报告、招股说明书或年报问询函回复。

2021 年，发行人中测后晶圆的毛利率相比 2020 年的变动趋势与同行公司基本一致。

2) 同行业公司以封装成品销售为主，多采用经销模式且市场竞争激烈，毛利率提升幅度有限

士兰微、华微电子、新洁能和东微半导均以销售封装成品为主，且多采用经销模式；公司封装成品的销售占比较小。2021 年，下游市场需求旺盛，封装成品的销售价格上涨，但涨价幅度有限。主要原因有：一方面，由于封装成品市场竞争较为激烈，除国外品牌占据大部分市场份额外，国内厂商之间的竞争也较为激烈；另一方面，封装成品的销售更接近终端客户，终端客户往往更加强势，价格谈判能力更强，也给产品涨价带来了压力；再者，采用经销模式，则需要部分让利于经销商。上述原因造成封装成品的涨价空间有限。

综上，2021 年以来，公司毛利率水平高于同行业可比公司具有合理原因。

(三) 是否存在同一产品同时销售于高可靠领域与其他领域的客户、部分高可靠领域产品是否仅在其他领域产品基础上增加特殊封装流程生产而成, 如是, 请分析毛利率的差异情况及原因

1、发行人存在同一产品同时销售于高可靠领域与其他领域的客户的情形; 存在同一晶圆产品以不同封装流程销售于两类客户的情形, 但高可靠领域产品除特殊封装流程以外还需增加其他工序流程

报告期内, 公司相关产品的数量统计如下:

单位: 款

项目	2022年 1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
形成收入的总产品数量	452	620	508	282
高可靠领域产品数量	150	97	55	16
同一产品同时销售于高可靠领域与其他领域的客户的产品数量 (相同产品)	64			
同一晶圆产品以不同封装流程销售于高可靠领域与其他领域两类客户 (不同产品)	24			

报告期内, 在主营业务收入中, 形成收入的产品数量分别为 282 款、508 款、620 款和 452 款。其中, 应用于高可靠领域的数量分别为 16 款、55 款、97 款和 150 款。报告期内, 同一产品 (相同的产品) 同时销售于高可靠领域与其他领域的客户的产品数量为 64 款, 主要是封装成品, 有少量中测后晶圆和裸芯。此外, 公司还存在同一晶圆产品以不同封装流程 (封装形式不一样视为不同产品) 销售于高可靠领域与其他领域两类客户的情形, 涉及产品数量为 24 款, 该情形下, 高可靠领域产品除封装形式与其他领域不一致外, 还需增加其他工序流程, 所执行的具体工序流程见下文分析。

## 2、毛利率差异分析

报告期内, 同时销售给高可靠领域与其他领域的客户的产品主要集中在 2020 年-2022 年上半年, 2019 年仅有 0.06 万销售给高可靠领域客户。2020 年-2022 年上半年收入、毛利率情况如下:

单位：万元

应用领域	2022年1-6月		2021年度		2020年度	
	金额	毛利率	金额	毛利率	金额	毛利率
高可靠领域	91.94	95.65%	91.84	56.90%	30.87	60.46%
其他领域	125.03	25.89%	277.18	21.82%	77.51	22.02%

注：统计口径为当年同时向高可靠领域和其他领域存在销售的产品。

2022年1-6月，上表中高可靠领域的毛利率为95.65%，毛利率较高主要是CS20180B产品销售给高可靠领域的毛利率为96.05%，其上表中2022年1-6月的高可靠领域收入的比例为59.22%。

报告期内，同一产品销售给高可靠领域客户平均毛利率分别为60.46%、56.90%和95.65%，高于销售给其他领域客户的毛利率。高可靠领域客户对产品的稳定性和可靠性要求极高，与其他应用领域相比，高可靠领域产品的质量体系更加严苛，测试规范更加严格，测试项目多而复杂。具体原因如下：

对于封装成品，公司在销售给高可靠领域客户之前，每只均需要经过三温测试。并且产品封装后需要经过如下严格的考核和筛选程序：①可靠性考核（包含温度循环实验TCT、温湿度贮存实验THT、高温蒸煮实验PCT、高温贮存实验HTST、高温加速压力实验UHASt、低温贮存实验LTST、耐焊接热实验RSH等）；②全电路筛选测试（包含内部目检、温度循环、老练电参数测试、老练、老练后三温电参数测试、X射线、超声检测、外部目检等）；③质量一致性检验（包含每批次三温116颗测试、部分电路ESD测试、抽检稳态寿命测试、超声检测、高温蒸煮、温度循环等试验，再进行电参数测试）。对于中测后晶圆，公司为了满足高可靠性客户对产品性能及服务的需求，通常会对同批的晶圆抽样并安排封装，完成各种考核通过后，该批晶圆的芯片才可供给高可靠性客户，同时对高可靠性客户供货的晶圆中测测试规范也较普通客户更严格。对于裸芯，公司销售给高可靠领域客户前需要进行划片和挑粒，因划片挑粒标准要求高，使得有良率损失风险和人工精挑的成本增加。

此外，高可靠领域客户采购的产品品种多但数量少，考虑到售前及售后服务工作量，也会导致销售单价较高。

而公司销售给其他领域客户的产品只需要经过常规的测试，即可向客户出货。

综合上述情况考虑，对于同一产品，公司销售给高可靠领域客户的价格相应较高，毛利率也相对高于销售给其他领域的客户。

2020年-2022年1-6月，公司同时销售给高可靠领域与其他领域的客户主要产品型号（占2020年-2022年1-6月同时销售给高可靠领域与其他领域的客户总收入的比例分别为33.34%、30.72%和51.63%）的销售单价、单位成本和毛利率对比如下：

单位：元/片，元/颗

期间	项目	主要产品形态	销售单价	单位成本	毛利率
2022年 1-6月	CS20180B				
	高可靠领域	中测后晶圆	18,775.40	742.27	96.05%
	其他领域	中测后晶圆	962.38	682.03	29.13%
	CS20K90B				
	高可靠领域	中测后晶圆	28,786.51	759.12	97.36%
	其他领域	中测后晶圆	951.39	666.81	29.91%
	CSN06N3P6				
	高可靠领域	封装成品	8.39	1.12	86.71%
	其他领域	封装成品	1.19	0.95	20.01%
2021年度	CSN10N9P5B				
	高可靠领域	封装成品	10.62	0.82	92.24%
	其他领域	封装成品	0.99	0.86	12.99%
	CSB10N4P6				
	高可靠领域	封装成品	17.11	1.47	91.40%
	其他领域	封装成品	1.83	1.33	27.20%
	CSN06N3P6				
	高可靠领域	封装成品	6.40	1.01	84.15%
	其他领域	封装成品	0.98	0.91	7.07%
2020年度	CSN10N008				
	高可靠领域	封装成品	5.13	1.54	69.97%
	其他领域	封装成品	0.94	0.80	14.76%
	C2M120W040				
	高可靠领域	封装成品	279.11	86.97	68.84%
	其他领域	封装成品	84.86	45.77	46.06%

期间	项目	主要产品形态	销售单价	单位成本	毛利率
	C2M065W030				
	高可靠领域	封装成品	151.89	55.80	63.26%
	其他领域	封装成品	87.61	47.26	46.06%

经过对比，公司销售给高可靠领域的产品型号，其销售单价明显高于其他领域，导致毛利率也高于其他领域。

**（四）报告期各期不同类型、不同研发难度技术服务项目的数量、金额、平均成本及毛利率，客户委托发行人开展各类技术服务的具体内容及合理性，量化分析毛利率波动的原因，并分析毛利率较高及较低项目毛利率的合理性**

公司拥有功率半导体研发的人才基础，有一批经验丰富的研发设计人员，经过多年的技术积累，公司已发展为国内少数同时具备功率器件工艺调试能力、功率 IC 工艺平台优化能力及功率半导体产品设计开发能力的企业。公司掌握了各类功率器件元胞结构技术及高压终端结构技术，掌握了功率器件高可靠性的设计及制程技术。针对功率 IC，公司利用自身的技术和资源积累，在代工厂标准工艺基础上建立了特色工艺，并在特色工艺平台基础上自主开发了设计及仿真平台（包括适合数字隔离器、隔离驱动器芯片的 18~40V0.18um 可集成 10KV 隔离电容器的 BCD 工艺设计平台；适合高带宽运放芯片的 5~12V0.6um 多晶发射极 BiCMOS 工艺设计平台；适合 PWM 控制 IC、DC-DC 芯片的 30~120V0.18umBCD 工艺设计平台；适合半桥驱动、PWM 控制 IC 芯片的 20V~600V0.5umSOIBCD 工艺设计平台等）。同时在已建立的设计平台上完成多款 PWM 及驱动 IC 所需的 IP 单元设计及流片验证，公司有对功率半导体芯片完整的测试及考核平台。

公司早期开发的产品通过了公司 A-1 等知名客户的试样认证，在为客户提供技术服务的过程中，客户对公司技术开发的能力、开发成功率、服务效率和长期稳定的供货能力的认可度高。因此，公司在高可靠领域获得了良好的市场口碑，并且具备了一定的市场影响力和稳定的项目承接能力。在国产替代的背景下，国内多条产品和技术路线有待实现自主可控，高可靠领域客户定制芯片和优化升级的需求亟待满足。而国内拥有相关技术开发能力及为高可靠领域客户开发经验的企业较少，因此，公司的技术服务业务持续发展，并形成了稳定的高可靠领域客户群。

1、报告期各期不同类型、不同研发难度技术服务项目的数量、金额、平均成本及毛利率；量化分析毛利率波动的原因，并分析毛利率较高及较低项目毛利率的合理性

(1) 报告期各期不同类型、不同研发难度技术服务项目的数量、金额、平均成本及毛利率

公司为客户提供的技术服务分为产品开发、工艺开发流片两大类型。技术服务单项履约义务的认定标准如下：技术服务协议中仅涉及 1 款产品开发的，该部分协议作为一项履约义务；当技术服务合同同时约定多款产品开发及技术转移等多项内容的，根据合同约定的内容将其识别为多个履约义务，并根据合同约定的对价在不同履约义务中进行合理的区分。

公司根据技术服务合同约定，在单个履约义务完成时确认收入。公司下表中收入口径统计的技术开发项目数量是指当年确认技术服务收入的单项履约义务的数量。该数量与问题 7/（二）/2、各期研发人员同时承担研发项目数量情况、技术服务项目数量情况……统计的“技术服务研发项目数量”口径不同。

报告期内，不同类型、不同研发难度技术服务项目的数量、金额、平均成本及毛利率情况如下：

单位：万元

期间	类型	研发难度	数量	收入金额	单个项目平均成本	毛利率
2022年 1-6月	产品开发	高	4	632.92	42.25	73.30%
		较高	5	698.00	29.38	78.96%
		平均值	9	/	35.10	76.27%
	工艺开发流片	中等	3	128.20	15.81	63.00%
	合计			1,459.12	30.28	75.10%
2021 年度	产品开发	高	9	1,213.52	20.23	85.00%
	工艺开发流片	中等	3	103.30	25.07	27.19%
	合计			1,316.82	21.44	80.46%
2020 年度	产品开发	高	3	241.73	34.08	57.71%
		较高	7	618.47	31.65	64.17%
		平均值	10	/	32.38	62.36%
	工艺开发流片	中等	3	46.23	11.06	28.20%

期间	类型	研发难度	数量	收入金额	单个项目 平均成本	毛利率
	合计			<b>906.42</b>	<b>27.46</b>	<b>60.61%</b>
2019 年度	产品开发	高	7	623.45	7.07	92.07%
	工艺开发流片	中等	18	457.97	14.15	44.39%
	合计			<b>1,081.42</b>	<b>12.17</b>	<b>71.88%</b>

公司项目的研发难度系根据研发的产品类型、产品具备的功能、所使用的工艺平台的不同进行的难易度划分；而影响技术服务项目的毛利率的因素较多，与项目的复杂程度、研发周期、制版流片次数、人员投入等相关。所涉技术服务项目的难度高并不等同于相关项目的毛利率高，两者不存在必然联系。

上述项目中报告期内涉及多个履约义务的合同在报告期内确认收入、毛利率情况如下：

单位：万元，个

合同	客户	合同总金额	履约义务数量	项目	2022年 1-6月	2021 年度	2020 年度	2019 年度
合同一	公司 A-1	300.00	3	当期完成交付的单项履约义务数量	-	-	-	3
				当期确认收入金额	-	-	-	300.00
				当期毛利率	-	-	-	85.20%
合同二	公司 A-1	250.00	2	当期完成交付的单项履约义务数量	-	2	-	-
				当期确认收入金额	-	250.00	-	-
				当期毛利率	-	79.85%	-	-
合同三	公司 A-1	312.00	2	当期完成交付的单项履约义务数量	-	2	-	-
				当期确认收入金额	-	312.00	-	-
				当期毛利率	-	73.55%	-	-
合同四	公司 A-1	158.10	2	当期完成交付的单项履约义务数量	-	-	2	-
				当期确认收入金额	-	-	158.10	-
				当期毛利率	-	-	72.74%	-
合同五	公司 A-1	310.80	3	当期完成交付的单项履约义务数量	1	-	2	-
				当期确认收入金额	105.90	-	204.90	-
				当期毛利率	50.05%	-	73.29%	-
合同六	公司 B	1,273.58	9	当期完成交付的单项履约义务数量	-	2	2	4
				当期确认收入金额	-	222.37	161.73	323.45

合同	客户	合同总金额	履约义务数量	项目	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
				当期毛利率	-	99.62%	98.85%	98.43%
合同七	公司 B	801.89	3	当期完成交付的单项履约义务数量	1	2	-	-
				当期确认收入金额	283.02	264.15	-	-
				当期毛利率	100.00%	88.37%	-	-

注：上表中“合同六”单项履约义务为9个，其中1个于报告期前确认收入。

根据上表，公司报告期内同一合同中涉及多个履约义务的合同数量为7个，其中涉及在不同年度确认收入的合同有合同五、合同六和合同七。合同五中2022年1-6月确认收入的1个产品系LLC半桥谐振控制芯片，该产品研发难度相对较高，产品集成度大，在研发过程中，存在多次优化改版，公司投入的人力成本以及材料费用较多，成本相较该合同中的其他两个产品较高，该产品研发的毛利率为50.05%，低于该合同下2020年所研发产品的毛利率73.29%；合同七中2022年1-6月确认收入的部分为合同约定的技术转移项目，公司将相关技术资料交付给客户，无人工及材料成本等，毛利率为100%。

(2) 量化分析毛利率波动的原因，并分析毛利率较高及较低项目毛利率的合理性

#### 1) 量化分析毛利率波动的原因

报告期内，公司产品开发类项目的平均毛利率为92.07%、62.36%、85.00%和76.27%，工艺开发流片类项目的毛利率的平均毛利率为44.39%、28.20%、27.19%和63.00%。整体而言，公司产品开发类项目的毛利率要高于工艺开发流片类项目的毛利率。主要是产品开发类项目涉及到的开发服务环节较多，比如会涉及到设计开发、工艺开发、技术转移、技术培训、技术授权等某几个环节，项目的技术难度较高，公司与客户协商定价的时候会考虑到项目的难度及公司的投入，因此毛利率通常较高；工艺开发流片类项目的技术难度为中等，且仅为客户提供工艺开发等服务，涉及开发环节较少，因此毛利率通常较低。

2019年和2021年，难度为“高”的产品开发项目的毛利率分别为92.07%和85.00%，相对高于其他年度；2020年，难度为“高”的产品开发项目的毛利率为57.71%，相对低于其他年度；2019年和2022年1-6月，工艺开发流片类项目的毛利率为分别为44.39%和63.00%，相对高于其他年度。具体原因见如下分



析。

## 2) 毛利率较高及较低项目毛利率的合理性

2019 年和 2021 年，难度为“高”的产品开发项目的毛利率分别为 92.07% 和 85.00%，相对高于其他年度同类项目。主要是公司为公司 B 提供的“特殊器件开发”项目毛利率较高；2019 年-2021 年，该项目的毛利率分别为 98.43%、98.85% 和 99.62%。该项目需要对功率 MOSFET 产品进行特种加固，对于无相关技术积累的公司来说，其研发难度极高。公司基于已掌握的特殊功率器件的设计及工艺开发能力为公司 B 提供设计和工艺开发服务；后续的样品制版流片由公司 B 自行负责，公司无相关的材料投入，综上，公司为该项目支出的成本较低。并且在该项目的执行过程中，公司还对公司 B 进行了技术转移、技术培训和授权，因此该类项目的毛利率较高，具有合理性。

2020 年，难度为“高”的产品开发项目的毛利率为 57.71%，相对低于其他年度同类项目。主要是公司为广东瑞森半导体科技有限公司提供的 LED 驱动（LLC）集成电路芯片开发项目，2020 年该项目毛利率为-25.47%。该项目的技术开发难度高，其为一款高功率因数无频闪大功率 LED 恒流驱动 IC，采用 LLC 拓扑结构，需要保证高功率因数、低谐波失真和高的恒流精度。开发过程中，公司第一次交付的设计研发方案评审未获客户通过，之后公司又进行了重新设计开发，因此该项目耗费的工时及产生的材料成本较多，导致该项目的成本超过了收入，从而导致毛利率为负。该项目收入为 80 万元，负毛利对公司业绩的影响较小，且系偶发情形。

2022 年 1-6 月，难度为“高”的产品开发项目的毛利率为 73.30%，相对较低。主要是公司为公司 G 提供的电流发送器芯片开发项目、为公司 A-1 提供的 LLC 半桥谐振控制芯片项目以及为四川甘华电源科技有限公司提供的理想二极管控制芯片开发项目的毛利率分别为 52.51%、50.05% 和 52.31%。其研发难度高，产品集成度大，在研发过程中，存在多次优化改版的情况，公司投入的人力成本以及材料费用较多，从而导致上述项目的毛利率相对较低。

2019 年，工艺开发流片类项目的毛利率为 44.39%，相对高于 2020 年和 2021 年。主要是公司为西安电子科技大学提供的 SiC-JBS 二极管和 SiC-MOSFET 的

关键工艺研究等 2 个项目的毛利率较高，上述 2 个项目收入分别为 35.00 万元和 43.40 万元，毛利率分别为 70.39% 和 92.89%。对于 SiC-JBS 二极管工艺开发项目，需对 SiC-JBS 二极管的关键工艺（包括势垒金属材料、退火温度、SiC 减薄及激光退火工艺、外延材料等）进行研究，分析不同势垒金属及退火温度对 JBS 性能指标的影响、外延缺陷对产品可靠性的影响以及减薄和激光退火对 JBS 正向压降的影响；对于 SiC-MOSFET 工艺开发项目，需对 SiC MOSFET 器件的关键工艺（包括栅氧工艺、JFET 区注入工艺、欧姆接触工艺等）进行研究，分析器件栅氧退火工艺对栅介质质量、栅漏电流、载流子迁移率、阈值电压稳定性的影响，并对封装后产品进行可靠性考核和研究。SiC 功率器件的工艺研发有一定门槛，而公司在 SiC 功率器件方面具有一定的技术积累和开发经验。因此，公司的报价相对较高，从而导致毛利率较高。

2022 年 1-6 月，工艺开发流片类项目的毛利率为 63.00%，相对高于其他年度。主要是公司为公司 A-1 提供的工艺开发流片，其项目涉及的产品主要应用于高可靠领域。公司为公司 A-1 进行工艺优化，提供工艺技术支持，并且在流片后，为其提供样品测试方案、测试程序开发，以及为其提供试产和量产过程中的技术支持，保证其产品稳定量产。该项目收入为 70.80 万元，毛利率为 93.54%，毛利率较高。剔除该项目后，2022 年 1-6 月，公司工艺开发流片类项目的毛利率为 25.33%，与其他年度接近。

## 2、客户委托发行人开展各类技术服务的具体内容及合理性

公司为客户提供的技术服务分为产品开发、工艺开发流片两大类型。客户委托公司开展各类技术服务的具体内容及合理性如下：

### （1）产品开发

在该类技术服务过程中，由客户定义产品的功能和参数指标，委托公司对该产品进行设计开发，后续公司根据客户的具体需求，可以为客户提供制版、流片和测试验证等技术服务工作。

公司具有功率半导体的设计开发能力和多年积累的成功开发经验，与晶圆代工厂和封测厂也保持了良好的合作，并具有稳定的供货保证。因此，公司为客户提供产品开发服务具有合理性。

## (2) 工艺开发流片

客户基于晶圆厂已有工艺平台，需要开发新的器件或者其他工艺升级要求。在工艺开发流片的服务过程中，由公司负责新器件工艺开发或为客户提供其指定需求的工艺服务。后续由客户基于公司提供的工艺服务自行设计产品，并委托公司进行制版、流片的服务。而产品的测试验证等工作由客户自行负责。

该类服务主要针对有设计、测试能力，但没有工艺开发能力和晶圆代工资源的客户。公司与晶圆代工厂保持了良好的合作，并且熟悉工艺设计规则及流程。因此，公司为客户提供工艺开发流片服务具有合理性。

## 二、中介机构核查程序及意见

### (一) 核查程序

1、获取发行人报告期内销售收入与成本明细表，分析了 2022 年 1-6 月发行人平面 MOSFET、功率 IC 的销售单价和毛利率的变动趋势；从产品的销售领域变动方面，分析了 2022 年前三季度功率 IC 封装成品毛利率的变动原因；从 HYK508 产品的采购单价、毛利率及 2022 年前三季度销售占比的变动方面，分析了 2022 年前三季度功率 IC 裸芯毛利率的变动原因；分析了报告期内发行人上述产品的新、老客户变化情况及客户粘性；分析了发行人在高可靠领域在手订单及新客户的开拓情况；结合上述情况，分析了平面 MOSFET、功率 IC、技术服务较高毛利率的可持续性；

2、获取同行业可比公司可比产品销售单价、单位成本和毛利率情况，以及技术服务毛利率情况，分析发行人产品的毛利率与同行业可比公司可比产品毛利率的差异情况及原因；

3、保荐机构和申报会计师访谈了发行人主要高可靠领域客户，了解发行人与其交易价格与其他国外品牌同类产品的价格差异情况及价格公允性情况；了解发行人产品实现国产替代，以及作为客户某些芯片的独家供应商的情况。受访主体和获取资料如下：

名称	受访人职务	获取的资料
公司 A-1	总经理	1、签字及盖章的访谈记录；2、盖章确认的不存在关联关系的声明；3、被访谈人身份证复印件；4、被访谈人名片；5、营业执照（副本）复印件

名称	受访人职务	获取的资料
公司 G	供应链管理部部长	1、签字及盖章的访谈记录；2、盖章确认的不存在关联关系的声明；3、被访谈人身份证复印件；4、被访谈人名片；5、营业执照（副本）复印件
公司 E	总工程师	1、签字及盖章的访谈记录；2、盖章确认的不存在关联关系的声明；3、被访谈人身份证复印件；4、被访谈人名片；5、营业执照（副本）复印件
单位 H	总工程师	1、签字及盖章的访谈记录；2、盖章确认的不存在关联关系的声明；3、被访谈人身份证复印件；4、被访谈人名片

最近一年一期，公司对上述客户销售功率 IC 占高可靠领域功率 IC 总收入的比例为 70.39% 和 84.79%。

4、公司与功率 IC 产品相关供应商的交易价格公允。主要供应商、发行人实际控制人、董监高、核心技术人员及关键岗位人员不存在为发行人代垫成本和费用的情形。关于采购价格的定价及是否为公司代垫成本，保荐机构和申报会计师采取了对相关供应商访谈以及对发行人进行资金流水核查等程序。具体如下：

#### A.对相关的供应商的访谈及获取的具体资料

名称	采购内容	受访人职务	获取的资料
公司 D	晶圆代工	高级客户经理	1、签字及盖章的访谈记录；2、盖章确认的不存在关联关系的声明；3、被访谈人身份证复印件；4、被访谈人名片；5、营业执照（副本）复印件
华天科技 (002185SZ)	封装服务	销售经理	1、签字及盖章的访谈记录；2、盖章确认的不存在关联关系的声明；3、被访谈人身份证复印件；4、被访谈人名片；5、营业执照（副本）复印件
张家港保税区盛永泰电子科技有限公司	测试服务	总经理	1、签字及盖章的访谈记录；2、盖章确认的不存在关联关系的声明；3、被访谈人身份证复印件；4、被访谈人名片；5、营业执照（副本）复印件
无锡市芯通电子科技有限公司	挑粒服务	技术质量部经理	1、签字及盖章的访谈记录；2、盖章确认的不存在关联关系的声明；3、被访谈人身份证复印件；4、被访谈人名片；5、营业执照（副本）复印件

通过访谈，上述供应商确认了与公司的交易价格公允，并且不存在为公司代垫成本或费用的情况。

#### B.对发行人及董监高资金流水的核查情况

取得发行人及其控股子公司、发行人内部董事、内部监事、高级管理人员、

核心技术人员、关键岗位人员报告期内的银行流水，核查发行人及其主要关联方、关键岗位人员与上述供应商及其关键岗位人员是否存在直间接资金往来或其他利益安排，并核查了相关人员是否存在为公司代垫成本的情况；

5、询问了发行人研发负责人，了解发行人优化升级产品的型号及对应老款的型号；获取了上述型号的裸芯数量及报告期内的收入成本明细；对比分析升级款及老款的单位价格、单位成本及毛利率，并分析对公司平面 MOSFET 中测后晶圆整体的单位成本、毛利率的量化影响；

6、查阅了同行业可比公司的公开资料，对照发行人与同行业可比公司的产品结构、应用领域、产品形态、经营模式等差异，分析了 2021 年以来发行人毛利率水平高于同行业可比公司的原因；

7、根据发行人的收入和成本明细表，获取了同一产品同时销售于高可靠领域与其他领域的客户的收入、成本及毛利率数据；分析了毛利率的差异情况及原因；

8、询问发行人的研发负责人，获取了高可靠领域产品及其他领域产品共用同一款晶圆进行不同封装对应的晶圆型号及封装成品型号；根据收入和成本明细表，获取了上述封装成品的收入、成本和毛利率数据；分析了毛利率的差异情况及原因；

9、获取了技术服务的收入成本明细表，询问发行人研发负责人，对技术服务项目的类型和研发难度进行了划分，了解不同类型、不同研发难度的技术服务项目的数量、金额、平均成本及毛利率情况，分析相关项目毛利率波动的原因及合理性；

10、询问发行人研发负责人，并且结合获取的技术服务的合同内容，了解客户委托发行人开展各类型技术服务的内容及合理性；对相关客户进行访谈，了解其委托发行人从事技术开发的原因及合理性。

## （二）核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、自 2021 年四季度至 2022 年三季度，公司平面 MOSFET 产品的各季度毛

利率分别为 44.04%、35.94%、31.84%和 20.23%，呈现持续环比下降，毛利率的变动情况与 2022 年二季度以来消费电子行业的市场需求下降及平面 MOSFET 产品的销售单价下降趋势一致。在公司平面 MOSFET 产品的销售价格环比持续下降的情况下，由于供应端的价格变动一般晚于销售端，公司对下游的销售价格下降尚未完全传导至上游采购价格，因此平面 MOSFET 产品毛利率出现较大幅度下滑。公司根据消费电子行业的一般波动周期，并结合目前与上游晶圆代工厂商的采购价格协商情况，预计下游市场需求将逐渐恢复，公司未来的采购价格将有所下调，平面 MOSFET 产品毛利率将逐步企稳回升。发行人主要老客户较为稳定、粘性高，且相关客户的经营情况良好。2022 年以来，公司功率 IC 来自高可靠领域的收入占比提升，主要产品的平均销售单价较为稳定，从而有利于功率 IC 产品的毛利率维持在较高水平；公司销售给高可靠领域客户的功率 IC 封装成品的毛利率较高，并且 2022 年前三季度收入占比环比提升，从而使得公司整体的功率 IC 封装成品的毛利率得以逐季度提升；功率 IC 裸芯中 HYK508 的毛利率较低，2022 年前三季度该产品占功率 IC 裸芯收入的比例分别为 15.64%、63.12%及 0.00%，导致公司 2022 年 1-6 月功率 IC 裸芯毛利率较低；第三季度该产品未实现销售，从而使得第三季度公司功率 IC 裸芯毛利率有所提升。2022 年前三季度，剔除 HYK508 产品后，公司功率 IC 裸芯的毛利率分别为 98.24%、94.92%和 96.39%，毛利率较为平稳；功率 IC 的主要老客户较为稳定、粘性高；未来发行人将继续提升在高可靠领域的收入占比，从而维持功率 IC 较高的毛利率水平。公司技术服务业务在手订单中高可靠领域客户占比较高，并且客户粘性较强；公司能够较为准确预估项目的开发成本，维持与同类项目接近的毛利率水平。因此，公司的技术服务能够维持较高的毛利率水平。

2、发行人不同产品的毛利率与同行业可比公司可比产品毛利率之间存在差异，相关差异具有合理原因；发行人功率 IC 来自高可靠领域的毛利率较高具有合理性，供应商不存在为发行人代垫成本的情形；发行人技术升级款晶圆与老款晶圆的采购成本基本一致；升级款晶圆所含裸芯数量增加，晶圆的销售单价和毛利率相对高于老款，有利于提升公司产品的毛利率；2021 年以来发行人毛利率水平高于同行业可比公司具有合理性。

3、发行人存在同一产品同时销售于高可靠领域与其他领域的客户，也存在

部分高可靠领域产品在其他领域产品基础上增加特殊封装流程生产而成，销售给高可靠领域客户的毛利率高于其他领域，相关差异具有合理原因。

4、发行人报告期各期不同类型、不同研发难度技术服务项目的平均成本及毛利率存在差异，相关差异与项目的类型和研发难度相关，毛利率差异具有合理原因；客户委托发行人开展各类技术服务的具体内容不同，主要因客户自身的需求、具备的能力不一致，客户委托发行人进行不同类型的技术开发具有合理性。

## **问题 7. 关于研发费用**

**根据首轮问询回复：(1)报告期内发行人接受客户委托进行高性能功率器件、功率 IC 的设计及工艺开发，并根据双方签订的技术服务合同约定向客户交付研究开发成果；(2) 报告期内研发人员数量分别为 25、28、32、36，研发项目数量分别为 32、49、65、52，每个项目需要多名研发人员参与。**

**请发行人说明：(1) 技术服务的实施人员是否为研发人员，报告期各期同时参与研发工作与非研发工作的人员情况及工时分布情况，技术服务成本与研发费用是否明确区分；(2) 最近一年及一期末研发人员的专业、学历背景、从业年限、履历情况，结合各期研发人员同时承担研发项目数量情况、技术服务项目数量情况、研发人员在研发项目中的具体岗位职责分析研发人员数量与项目数量的匹配性，研发项目认定是否准确、合理及研发的必要性、成果转化率，是否是存在重复研发或设项等情况。**

**请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见。**

**回复：**

## 一、发行人说明

(一) 技术服务的实施人员是否为研发人员，报告期各期同时参与研发工作与非研发工作的人员情况及工时分布情况，技术服务成本与研发费用是否明确区分

1、技术服务的实施人员是否为研发人员，报告期各期同时参与研发工作与非研发工作的人员情况及工时分布情况

(1) 技术服务的实施人员是否为研发人员

发行人研发项目分为自主研发项目和技术服务项目。技术服务项目主要目标系为客户提供符合其对产品功能、性能需求的解决方案，一般均涉及方案设计、技术攻关、样品测试验证等研究设计工作，与自主研发项目的内容基本一致，具备一定的技术难度，均需依靠专业的研发人员完成。从内部流程来看，技术服务项目与自主研发项目的管理均适用于《产品设计开发控制程序》等内部研发管理制度，研发部门的各岗位人员按照公司统一分配参与技术服务项目与自主研发项目的相关工作。因此，技术服务的实施人员与自主研发项目一致，包括发行人所有研发人员。此外，发行人董事长丁国华、总经理罗寅作为核心技术人员亦有参与自主研发项目和技术服务项目。

发行人按照员工的具体工作岗位和工作内容进行人员属性认定。丁国华、罗寅分别为发行人董事长和总经理，工作内容主要为日常经营管理，因此在工作岗位分类上属于管理人员，但由于二人均系发行人核心技术人员，因此报告期内亦参与了部分自主研发和技术服务相关工作。

报告期内，发行人研发人员虽参与技术服务相关工作，但仍以参与自主研发项目为主，且均系研发相关工作岗位的人员。发行人对于研发人员的界定标准符合研发人员的工作职能定义，研发人员的认定标准清晰合理，不存在与其他岗位人员混同的情形。

(2) 报告期各期同时参与研发工作与非研发工作的人员情况及工时分布情况

1) 非研发人员同时参与研发工作的情况



报告期各期，丁国华、罗寅同时参与研发工作与非研发工作的工时分布情况如下：

单位：天

员工	工作内容	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
丁国华	日常经营管理	73	151	191	165
	自主研发项目	49	97	53	74
	技术服务项目	-	-	3	5
	合计	122	248	247	244
罗寅	日常经营管理	55	144	181	154
	自主研发项目	65	83	44	69
	技术服务项目	2	23	22	22
	合计	122	250	247	245

注：上表中工时按天数为单位统计。

报告期内，丁国华和罗寅作为发行人管理层和核心技术人员，存在同时参与研发工作与非研发工作的情况。丁国华和罗寅作为公司的技术带头人，主要参与研发项目的产品定义、项目评审、核心技术的研发与技术攻关，主导产品的工艺、器件结构以及生产制造工艺的研究。

2022年1-6月，丁国华和罗寅参与自主研发项目工时较前期同比增加，主要原因系：发行人 SiC MOSFET 产能前期主要集中在中国台湾地区的汉磊科技，2021年底发行人启动了中国大陆地区 SiC MOSFET 的代工工艺的开发工作。丁国华的本科和硕士均就读半导体物理与器件专业，现任第三代半导体产业技术创新战略联盟人才发展工作委员会副主任；罗寅在攻读博士期间的主要研究方向系 SiC MOSFET 器件结构、工艺实现及高可靠性研究，二人均具备 SiC 功率器件相关背景，因此也积极参与到 SiC MOSFET 工艺开发工作中。其中，丁国华主要参与国内 SiC MOSFET 产线开发的工艺能力评估、确定工艺技术路线、制定工艺技术方案、外延材料的技术规格以及产品设计方案的设计评审工作；罗寅主要参与 SiC MOSFET 国内产线的工艺仿真、器件仿真及工艺流片实验安排。截至本回复出具日，发行人在中国大陆共涉及 10 个 SiC MOSFET 产品型号的工艺开发，其中 6 个已完成工程批流片验证，正在进行小批试产；4 颗产品正处于工程流片阶段。

报告期内，发行人财务部门每月根据丁国华、罗寅的工时表及薪资表，将二

人的工资薪酬按工时分摊至相应的成本费用，其中参与日常经营管理的部分，按工时分摊，计入管理费用；参与自主研发项目的部分，按相应工时分摊至相应的研发项目，计入研发支出-XXX项目；参与技术服务项目的部分，按相应工时分摊至相应的技术服务项目，计入合同履行成本-XXX项目。报告期内，丁国华、罗寅工资薪酬分摊至成本、费用的金额如下：

单位：万元

员工	科目	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
丁国华	管理费用	40.98	59.68%	84.84	60.66%	83.36	77.35%	76.41	68.26%
	研发费用	27.69	40.32%	55.02	39.34%	22.83	21.18%	33.33	29.77%
	合同履行成本	-	-	-	-	1.58	1.47%	2.21	1.97%
	<b>合计</b>	<b>68.68</b>	<b>100.00%</b>	<b>139.87</b>	<b>100.00%</b>	<b>107.77</b>	<b>100.00%</b>	<b>111.95</b>	<b>100.00%</b>
罗寅	管理费用	22.57	45.32%	60.56	57.17%	48.65	73.87%	44.55	63.55%
	研发费用	26.47	53.17%	35.64	33.64%	11.56	17.56%	19.54	27.87%
	合同履行成本	0.75	1.52%	9.73	9.19%	5.64	8.57%	6.01	8.58%
	<b>合计</b>	<b>49.79</b>	<b>100.00%</b>	<b>105.93</b>	<b>100.00%</b>	<b>65.86</b>	<b>100.00%</b>	<b>70.11</b>	<b>100.00%</b>

报告期内，发行人研发费用归集真实、准确、完整，符合《企业会计准则》的规定，不存在管理费用、合同履行成本与研发费用混同情形。

## 2) 研发人员同时参与研发工作与非研发工作的工时分布情况

报告期内，发行人研发人员同时参与自主研发项目、接受客户委托的技术服务项目的研发工作。其中自主研发项目对应的人员费用作为研发费用，每月按项目归集至研发支出-XXX项目，月末一次结转至研发费用；技术服务项目对应的人员费用作为技术服务项目的成本，每月按项目归集至合同履行成本-XXX项目，待技术服务项目验收完成后，一次性结转至主营业务成本。发行人研发费用归集真实、准确、完整，符合《企业会计准则》的规定，不存在技术服务成本与研发费用混同情形。

报告期各期，发行人研发人员同时参与研发工作与非研发工作的工时分布情况如下：

单位：天

研发项目	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
自主研发	4,046	5,584	4,711	3,687
技术服务	257	2,097	2,376	1,831
<b>合计</b>	<b>4,303</b>	<b>7,681</b>	<b>7,087</b>	<b>5,518</b>

由上表可知，报告期内，发行人研发人员以参与自主研发项目为主，公司凭借多年丰富的技术积累、开发经验，研发团队日渐成熟。2021年度和2022年1-6月，发行人技术服务工时占比较低，主要原因系：

①2021年度发行人技术服务工时占比相对较低，主要原因系部分技术服务项目为在发行人已有产品基础上进行的改进，本身需投入的人员工时较少。2021年度产品改进项目为7个，较2020年有所增加，剔除产品改进项目后其他项目的单位项目工时较2020年度有所下降，主要原因系公司前期积累了丰富的技术开发经验和相关成果，研发团队日渐成熟，单位项目的研发周期较前期有所缩短，具体情况如下：

单位：个，天/个

项目	2021年度			2020年度		
	项目数量	项目工时	单位工时	项目数量	项目工时	单位工时
产品改进项目	7	130	18.57	3	20	6.67
其他项目	23	1,990	86.52	22	2,381	108.23
<b>合计</b>	<b>30</b>	<b>2,120</b>	<b>105.09</b>	<b>25</b>	<b>2,401</b>	<b>114.89</b>

注：为保证项目工时记录完整，上表工时包含了丁国华、罗寅的技术服务工时。

②2022年1-6月发行人技术服务工时占比相对较低，主要原因分析如下：

发行人技术服务项目的研发流程主要包括论证阶段、设计阶段、工程试制阶段和验收阶段。以报告期内立项并于2021年之前完成验收的技术服务产品开发项目为样本，各研发阶段的工时占比具体统计情况如下：

序号	主要流程	工时占比统计结果
1	论证阶段	主要工作系立项评审，所需工时极小，可以忽略不计
2	设计阶段	样本总体占比68.45%，多数样本占比在60%-80%区间
3	工程试制阶段	样本总体占比24.97%，多数样本占比在15%-30%区间
4	验收阶段	样本总体占比6.58%，多数样本占比在5%-10%区间

由上表可知，发行人产品开发项目的工时投入主要集中在设计阶段和工程试制阶段。产品设计阶段包括线路设计、版图设计等环节，该环节由专职的设计岗位的研发人员完成；工程试制阶段需对样品进行测试验证，如样品需改版优化，则设计岗位研发人员亦配合参与，因此该环节由专职的测试和应用岗位研发工程师与设计岗位的研发人员配合完成。由于各项目各阶段的人员配置、难易程度等均有所不同，各研发阶段的工时占比有所差异，总体而言，设计和工程试制阶段

的工时占比在 90%以上。

基于上述，2022 年 1-6 月技术服务项目按进度阶段分类如下：

单位：个，天

项目类型	项目数量	2022 年 1-6 月工时 a	2019-2021 年累计发生工时 b	占比 c=a/b
情形一：2021 年底已完成客户送样，2022 年 1-6 月主要处于产品验收阶段	10	140	1,779	7.30%
情形二：2021 年底已完成设计和样品试制，2022 年 1-6 月主要处于样品测试验证和验收阶段	4	100	760	11.63%
情形三：2022 年 1-6 月新立项	4	19	-	-
合计	18	259	2,539	10.20%

#### A、情形一工时合理性分析

2022 年 1-6 月技术服务项目中，10 个项目已在 2021 年底完成客户送样，2022 年 1-6 月处于产品验收阶段。从工时占比来看，2022 年 1-6 月工时占总工时的比例为 7.30%，与前述样本验收阶段总体工时占比 6.58%相接近，且处于前述样本试制和验收阶段工时占比 5%-10%的区间内，具备合理性。

#### B、情形二工时合理性分析

2022 年 1-6 月技术服务项目中，4 个项目已于 2021 年底完成设计，2022 年 1-6 月处于产品试制和验收阶段。从工时占比来看，2022 年 1-6 月工时占总工时的比例为 11.63%，占比相对较低的原因系 2021 年底完成设计的 4 个项目在 2021 年底之前也已发生了部分样本试制工时。

从整体的研发阶段占比来看，截至 2022 年 6 月 30 日 4 个项目累计投入工时中试制和验收阶段的工时合计为 221 天，工时占比为 25.70%，处于前述样本试制和验收阶段工时占比 20%-40%的区间内，略低于前述工程试制和验收阶段工时总体占比合计值 31.55%，主要原因系截至 2022 年 6 月末 2 个项目尚未完成验收，工时发生尚不完整，具备合理性。

#### C、情形三工时合理性分析

2022 年 1-6 月技术服务项目中，4 个项目于 2022 年 1-6 月新立项，且立项时间处于 2022 年 6 月下旬，项目处于启动初期，因此仅发生少量工时，具备合理性。

综上所述，2022年1-6月发行人技术服务工时占比相对较低具备合理性。

### 3) 报告期内研发项目单位工时薪资情况

单位：元/天

项目类型	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
自主研发	1,437.38	1,415.93	1,022.56	1,071.00
技术服务	948.18	1,145.73	779.18	956.86

注：上表数据统计口径包含丁国华、罗寅参加研发项目的工时与薪资，薪资包含基本工资、奖金、公司承担的社保及公积金，下同。

由上表可知，自主研发项目单位工时薪资高于技术服务项目，主要原因系：参与自主研发项目与技术服务项目的研发人员存在差异，由于各研发人员的单位工时薪资不同，导致两种类型研发项目的单位工时薪资不一致。报告期内，参与研发工作员工的单位工时薪资分布如下：

单位：元/天

日薪区间	项目类型	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
500元以下	自主研发	377.32	342.45	324.21	420.86
	技术服务	422.97	417.65	369.60	350.18
	平均值	<b>377.72</b>	<b>354.53</b>	<b>342.30</b>	<b>395.19</b>
500-1,000元	自主研发	722.92	726.42	660.28	651.57
	技术服务	737.63	676.21	618.89	545.98
	平均值	<b>725.83</b>	<b>702.21</b>	<b>643.00</b>	<b>623.00</b>
1,000-1,500元	自主研发	1,173.01	1,192.28	1,280.77	1,329.67
	技术服务	1,162.67	1,168.92	1,322.58	1,250.01
	平均值	<b>1,172.88</b>	<b>1,187.33</b>	<b>1,287.34</b>	<b>1,314.24</b>
1,500-2,000元	自主研发	1,754.57	1,758.91	1,735.13	1,944.10
	技术服务	1,806.09	1,652.85	1,782.03	1,836.54
	平均值	<b>1,755.05</b>	<b>1,740.78</b>	<b>1,753.73</b>	<b>1,853.27</b>
2,000-2,500元	自主研发	2,238.32	2,265.30	2,129.30	2,270.52
	技术服务	2,298.84	2,310.29	-	2,135.16
	平均值	<b>2,238.58</b>	<b>2,270.48</b>	<b>2,129.30</b>	<b>2,249.53</b>
2,500-3,000元	自主研发	2,660.12	2,835.56	2,701.15	2,855.99
	技术服务	2,747.37	2,686.84	2,648.17	2,944.78
	平均值	<b>2,662.67</b>	<b>2,759.41</b>	<b>2,691.84</b>	<b>2,872.64</b>
3,000-3,500元	自主研发	3,301.32	3,460.22	-	3,240.51

日薪区间	项目类型	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
	技术服务	3,338.13	3,124.50	-	-
	平均值	<b>3,302.86</b>	<b>3,370.25</b>	-	<b>3,240.51</b>
3,500-4,000元	自主研发	3,824.79	-	-	-
	技术服务	3,599.56	-	-	-
	平均值	<b>3,819.21</b>	-	-	-
4,000-5000元	自主研发	4,072.95	4,362.95	4,307.43	4,503.45
	技术服务	3,774.91	4,320.29	5,274.60	4,417.61
	平均值	<b>4,064.06</b>	<b>4,356.02</b>	<b>4,359.25</b>	<b>4,498.02</b>
5,000元以上	自主研发	5,651.51	5,672.66	-	-
	平均值	<b>5,651.51</b>	<b>5,672.66</b>	-	-

日薪区间在 4,000-5000 元的人员 2020 年自主研发与技术服务的单位工时薪资差额相对较大，主要原因系发行人每月将人员薪资按工时分摊至费用、成本，2020 年该日薪区间仅 1 名人员，且技术服务的工时集中发生在 10 月，因国庆假期导致工作日较短，单位工时薪资较高。

除上述情形外，整体而言，在同一日薪区间内，报告期内从事自主研发、技术服务的人员单位工时薪资不存在显著差异。因此，自主研发项目与技术服务项目单位工时薪资的差异主要系两类研发项目参与的研发人员不同所致。

报告期内，参与自主研发项目的研发人员平均薪资相对高于参与技术服务项目的研发人员，主要原因系一方面发行人重视自主知识产权的积累，部分自主研发项目属于新的 IP 核开发，复杂度相对较高，需要经验丰富的高薪资员工参与；另一方面技术服务项目均不同程度存在运用现有技术积累的情形，核心技术人员等关键研发人员参与度相比自主研发项目少。

## 2、技术服务成本与研发费用可以明确区分

研发项目的成本或费用主要为研发过程中参与的人员薪酬、直接投入的材料费用、房租租赁费及折旧等构成的间接费用、外部技术服务费用。公司于 2016 年制定了《产品设计开发控制程序》等产品设计开发内部控制制度，并于 2019 年股改后制定了《研究开发费用核算管理办法》《成本费用管理制度》《差旅费报销制度》等制度，建立了较为完善的财务内控体系，明确了研发部门职责范围、项目立项标准、立项流程、研发项目控制目标、操作规程、控制流程等，清晰划

分了研发活动费用的范围、标准，以准确归集各项研发活动所产生的费用。

研发项目立项后，均有唯一的项目代码，研发部门通过该项目代码下达研发任务、统计工时；财务部门按自主研发项目、技术服务项目进行分类辅助核算，归集各个项目的研发投入，分别计入研发支出、合同履行成本，符合《企业会计准则》的规定，具体如下：

#### （1）人员薪酬

报告期前期，研发助理每月根据在研项目、参与研发人员填报的工时及工作内容汇总统计研发人员的项目工时，手工编制研发项目工时记录表；报告期后期研发相关人员开始通过 ERP 系统记录每日参与的研发项目及工作内容，研发助理每月通过 ERP 系统工作记录汇总研发人员的研发项目工时记录表。采用 ERP 系统记录研发工时的优势主要在于：1）相关人员必须选择后台设定的研发项目（即立项审批通过的研发项目）进行工时登记，后台人员可以一键导出进行整理统计，减少了数据复核的工作量，保证了数据的准确性；2）后台人员可以每天查看工时登记情况，通知未填写人员及时登记工时，保证了工时记录的及时性和完整性。

每月研发助理将研发项目工时记录表提交研发总监审批，研发总监审批后提交至人事部门；人事部门将研发工时与考勤记录进行核对，核对无误后编制当月薪资表，薪资表编制完成后提交至总经理审批；财务部获取经审批的研发工时记录表、薪资表后，根据研发项目代码区分自主研发或技术服务项目，将研发项目相关人员薪资按工时分摊并归集相应的自主研发项目费用（研发支出-xxx 项目）或技术服务项目成本（合同履行成本-xxx 项目）。报告期内研发人员工时统计工具虽不断更新完善，但研发工时统计方式、方法前后保持一致，研发工时管理制度健全且一直有效运行。

#### （2）直接投入的材料费用

研发部门通过唯一的项目编号向运营部门下达内部订单，运营部门根据内部订单下达外部采购订单（掩膜版制版、晶圆代工、委外封测测试等）；外部订单完成后，运营部门在物料流转台账或物料系统中登记到货日期、到货品名、项目代码、到货数据、研发或量产等信息；财务部门根据物料流转台账或物料系统中

的物料信息，通过项目代码区分自主研发或技术服务项目，并将归属于研发项目的材料费用直接归集至相应的自主研发项目费用（研发支出-xxx 项目）或技术服务项目成本（合同履行成本-xxx 项目）。

### （3）间接费用

间接费用主要包括研发设备的折旧费、房屋租赁费等，每月财务部门根据当月汇总的研发项目工时分摊当月发生的间接费用，并分别记入自主研发项目费用（研发支出-xxx 项目）或技术服务项目成本（合同履行成本-xxx 项目）。

### （4）外部技术服务费用

外部技术服务费用均为特定的自主研发项目发生的费用，因此，发生时直接记入相应的自主研发项目费用（研发支出-xxx 项目）。

综上，发行人技术服务成本与研发费用可以明确区分，研发费用归集真实、准确、完整，不存在技术服务成本与研发费用混同情形。

（二）最近一年及一期末研发人员的专业、学历背景、从业年限、履历情况，结合各期研发人员同时承担研发项目数量情况、技术服务项目数量情况、研发人员在研发项目中的具体岗位职责分析研发人员数量与项目数量的匹配性，研发项目认定是否准确、合理及研发的必要性、成果转化率，是否是存在重复研发或设项等情况

#### 1、最近一年及一期末研发人员的专业、学历背景、从业年限、履历情况

最近一年及一期末，研发人员的专业分类情况具体统计如下：

专业分类	2022年6月末		2021年末	
	人数	占比	人数	占比
计算机、通信及电子电气类	31	86.11%	26	81.25%
数控及自动化类	3	8.33%	3	9.38%
物理类	1	2.78%	2	6.25%
信息管理和信息系统	1	2.78%	1	3.13%
<b>合计</b>	<b>36</b>	<b>100.00%</b>	<b>32</b>	<b>100.00%</b>

由上表可知，最近一年及一期末，发行人研发人员毕业于计算机、通信及电子电气类专业的人员占比在 80% 以上，与其所从事的半导体研发活动相匹配。



最近一年及一期末，研发人员的学历背景情况具体统计如下：

学历分类	2022年6月末		2021年末	
	人数	占比	人数	占比
硕士研究生及以上	5	13.89%	4	12.50%
本科	26	72.22%	25	78.13%
大专及以下	5	13.89%	3	9.38%
合计	36	100.00%	32	100.00%

由上表可知，最近一年及一期末，发行人研发人员学历在本科及以上的比例在85%以上，具备从事研发工作相关的学历背景。

最近一年及一期末，研发人员的从业年限和研发工作年限情况具体统计如下：

年限分类	2022年6月末				2021年末			
	从业年限维度的统计人数		研发工作年限维度的统计人数		从业年限维度的统计人数		研发工作年限维度的统计人数	
	人数	占比	人数	占比	人数	占比	人数	占比
15年及以上	10	27.78%	8	22.22%	9	28.13%	7	21.88%
10-15年	4	11.11%	3	8.33%	3	9.38%	2	6.25%
5-10年	9	25.00%	10	27.78%	9	28.13%	10	31.25%
5年以下	13	36.11%	15	41.67%	11	34.38%	13	40.63%
合计	36	100.00%	36	100.00%	32	100.00%	32	100.00%

最近一年及一期末，发行人研发人员从业年限的均值分别为10.00年和9.86年，从事研发工作年限的均值分别为8.24年和8.30年，具备从事研发工作相关的履历和工作经验。

## 2、各期研发人员同时承担研发项目数量情况、技术服务项目数量情况、研发人员在研发项目中的具体岗位职责分析研发人员数量与项目数量的匹配性

### (1) 技术服务项目数量情况

报告期内，发行人研发项目按照自主研发和技术服务分类具体如下：

期间	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
自主研发项目数量	34	35	24	11
其中：功率IC项目数量	30	27	16	4
功率器件项目数量	4	4	4	4
其他项目数量	-	4	4	3

期间	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
技术服务研发项目数量	18	30	25	21
合计	52	65	49	32

注：上表中功率器件研发项目数量为大类研发项目数量，对应有多种产品型号。发行人按照各类 MOSFET（平面 MOSFET、FRMOS、沟槽型 MOSFET、高压超结 MOSFET、SiC MOSFET）设置研发项目的主要原因系发行人报告期内形成主营业务收入 MOSFET 的产品型号较多，对应的研发需求亦相对频繁。考虑到研发工作的审批效率，发行人在设置研发项目时针对各类 MOSFET 分别设置了大类研发项目进行归口管理，如有新增的研发需求，则在各大类研发项目下建立子项目进行具体 MOSFET 产品型号的研发，以便于集中进行项目管理，优化审批流程。

报告期内，发行人自主研发项目数量有所增加，主要原因系功率 IC 相关研发项目增加所致，具体分析如下：

1) 部分高可靠领域客户存在直接发行人产品的情况，无需签订产品开发生的技术服务合同，随着业务规模的不断扩大，客户数量的不断增加，发行人主动进行产品系列化的开发，以满足客户多样化需求，且有助于功率 IC 的市场开拓，因此自主研发项目数量呈现逐年增加趋势；

2) 芯片的研发需要不断进行技术积累，发行人始终重视产品研发以保证技术的持续创新，因此发行人报告期内主动持续增加产品的研发投入，自主研发项目数量不断增加。

(2) 各期研发人员同时承担研发项目数量情况、研发人员在研发项目中的具体岗位职责分析研发人员数量与项目数量的匹配性

报告期内，发行人研发部门主要岗位及其职责内容如下：

序号	主要岗位名称	岗位职责内容	主要对应研发流程
1	线路设计工程师	完成新品线路设计及仿真验证，并指导版图设计；制定产品测试方案并与测试人员一起完成新品的测试评价；保证质量、环境管理体系有效运行等	设计、试制
2	版图设计工程师	根据新品线路设计图完成版图设计及验证；配合线路制定改版方案进行项目维护；保证质量、环境管理体系有效运行等	设计、试制
3	测试工程师	根据测试方案完成产品测试；完成 Wafer 及成品规格书的制定；配合质量部完成客诉处理；保证质量、环境管理体系有效运行等	试制、定型验收
4	应用工程师	完成公司产品的应用方案开发，完成应用方案指导文件，协助客户完成应用方案开发	试制、定型验收
5	辅助性岗位	辅助研发部门进行封装设计、软件开发等其他事项	全流程

发行人针对上述岗位均设置专门的研发人员，因此一般每个研发项目经历完

整的研发流程需要约 4 个研发人员参与（辅助性岗位除外）。

基于上述，报告期各期研发人员数量与项目数量的匹配性分析如下：

期间	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
当期研发总人次（人，a）	178	306	233	124
当期研发项目数量（个，b）	52	65	49	32
项目平均参与人数（人/个，c=b/a）	<b>3.42</b>	<b>4.71</b>	<b>4.76</b>	<b>3.88</b>
研发人员参与研发项目数量之和（个，d）	137	232	187	99
期末研发人员数量（人，e）	36	32	28	25
研发人员平均参与项目数（个/人，f=d/e）	<b>3.81</b>	<b>7.25</b>	<b>6.68</b>	<b>3.96</b>

注 1：当期研发总人次（a）为当期每个研发项目参与人数之和。考虑到研发人员参与各研发项目的深入程度不同（例如研发负责人谭在超每个项目都有所参与），当期研发总人次统计口径为占各研发项目总工时在 1% 以上的研发人员的数量之和。

注 2：研发人员参与研发项目数量之和（d）系当期期末每个研发人员当期参与所有在研项目的数量之和，统计口径为占每个研发人员总工时在 1% 以上的研发项目的数量之和。

注 3：a 不等于 d 的原因系：1）工时占比 1% 以上的统计口径不同；2）a 计算过程中包含了曾任职的研发人员，d 仅考虑当期期末在职的研发人员。

由上表可知，发行人每个项目的参与人数平均为 4 人，符合发行人岗位设置的实际情况；最近三年研发人员平均参与项目数量呈现上升趋势，主要原因系一方面发行人研发项目周期一般在 0.5-2 年左右，部分跨期的研发项目处于收尾阶段，亦占用部分研发人员；另一方面，随着发行人研发人员项目经验的不断丰富，其研发相关技能不断提升，相同时间内可参与的研发项目数量有所增加。

综上所述，发行人研发人员数量与项目数量具备匹配性。

### 3、研发项目认定是否准确、合理及研发的必要性、成果转化率，是否存在重复研发或设项等情况

#### （1）研发项目认定是否准确、合理及研发的必要性

发行人针对研发活动制定了《产品设计开发控制程序》等内控制度，明确研发项目的审批流程，对研发项目立项与审批、实施与管理、验收与结题等环节明确了各自的权责及相互制约的要求与措施。在研发项目的论证阶段，发行人要求市场部根据市场调研信息，基于对客户需求搜集、整理、分析，进行产品定义，完成《项目建议书》或《项目立项调查表》，研发部根据《项目建议书》或《项目立项调查表》进行立项评审，确保研发项目具备创新性、合理性和必要性。同

时，发行人财务部根据《企业会计准则》的有关规定制定了《研究开发费用核算管理办法》，明确研发费用支出的核算范围，分项目设置研发费用辅助核算账目，按照支出的业务性质并结合实际研发项目情况，对研发活动所发生的费用进行分类归集，逐级对各项研发费用进行审核，确保了研发费用的真实、准确、完整。

与传统的制造业企业不同，发行人所处的半导体行业具有资金密集、人才密集、技术密集等特点，需经历持续高强度的研发投入，才能实现产业化。与此同时，由于半导体技术发展日新月异，产品和技术迭代速度快，客户需求也在不断变化，公司需要紧密追踪市场和技术发展方向，持续增加研发投入，争取占据有利的竞争地位。此外，虽然发行人在产品技术、人才团队、客户基础、产业基地等方面具备了进一步发展壮大的客观基础，但与行业领先企业相比仍有较大的差距，只有持续高强度研发投入，不断提升核心技术能力，才能在竞争中生存下来。

综上所述，报告期内，发行人研发相关内部控制制度健全且执行有效，相关费用归集入研发费用的理由充分、审慎，相关会计处理符合《企业会计准则》的规定，不存在应计入其他成本、费用项目的支出计入研发费用的情形，研发项目认定准确、合理，研发项目具备必要性。

## (2) 研发项目成果转化率，是否存在重复研发或设项等情况

对于技术服务项目，发行人均与客户签署技术服务合同，约定需向客户交付的研究开发成果。一般而言，发行人需根据客户反馈意见进行优化或再次试制样品，直至样品经客户试用通过。报告期内，发行人不存在技术服务项目研发失败或者终止的情形，因此技术服务类项目成果转化率为 100.00%；

对于自主研发的项目，研发的产品是否可以最终形成稳定销售存在一定的市场推广风险。截至本回复出具日，报告期各期发行人自主研发项目形成销售情况统计如下：

期间	2022年 1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
自主研发项目数量（个，a）	34	35	24	11
形成销售研发项目数量（个，b）	12	20	18	8
<b>研发成果转化率（c=b/a）</b>	<b>35.29%</b>	<b>57.14%</b>	<b>75.00%</b>	<b>72.73%</b>

2021年度和2022年1-6月，发行人自主研发项目研发成果转化率相对较低，主要原因系发行人最近一年一期较2019年度、2020年度存在较多新近立项的研

发项目，该部分研发项目的产品成果尚未定型或者刚刚完成定型，尚未形成销售，因此拉低了研发成果转化率。随着时间的推移，预计该部分新近立项的研发项目将逐步完成产品定型并形成销售，发行人最近一年一期的研发成果转化率将逐步提升，符合企业研发成果产业化的一般趋势。

公司根据自身的经营目标和具体情况制定并执行了较为完善的研发相关内控制度，由于功率半导体产品的优化、升级、更新是一个持续的过程，虽然宏观研发方向存在相似性，但具体研发项目针对的产品类型、参数、功能以及拟解决的问题点等均存在差异，报告期内发行人不存在重复研发或设项等情况。

综上所述，发行人研发项目成果转化率具备合理性，不存在重复研发或设项等情况。

## 二、中介机构核查程序及意见

### （一）核查程序

1、向发行人研发负责人了解发行人研发项目流程，研发项目的人员构成，获取研发项目的人员工时表，分析技术服务的实施人员是否为研发人员，报告期各期同时参与研发工作与非研发工作的人员情况及工时分布情况；

2、获取与研发项目相关的内部控制制度并了解其执行情况，选取样本对发行人研发项目流程、研发成本或费用归集和核算的内部控制执行设计和运行有效性进行测试，分析研发项目认定的准确性、合理性及研发的必要性；

3、向发行人财务负责人了解发行人研发项目成本或费用归集和核算方法；获取研发项目台账、研发项目的人员工时表及薪资表、物料采购大表，核查会计核算是否符合《企业会计准则》的相关规定，核查人员薪资、材料费用归集是否准确，研发项目是否准确地区分自主研发与技术服务；

4、针对发行人研发项目相关人员的工时记录的合理性，核查过程如下：

（1）向发行人研发部门负责人了解研发工时统计过程及相关的控制活动，了解公司不同类型研发项目工时统计变化的原因及合理性，向发行人财务部门负责人了解研发工时分配的具体核算流程；

（2）执行穿行测试，具体过程如下：

1) 针对工时记录, 检查是否有相关人员审批, 交叉复核工时记录表、人事部门提供的考勤记录以及薪资明细表的工时记录。针对研发工时统计工具的不同, 工时统计表获取方式有所不同: ①针对手工统计工时: 获取并复核经审批后的纸质工时统计表原件及电子存档工时记录表; ②针对 ERP 统计工时: 在保荐机构、申报会计师的监督下从相应系统导出工时统计表;

2) 获取研发人员当月考勤记录、薪资明细表及其当月参与的研发项目的过程性资料, 复核该研发人员工时计入具体项目的合理性、准确性, 与项目的过程性资料文档记录、人事考勤记录是否一致;

3) 根据已获取工时记录表、薪资明细表重新计算薪资分配, 核查薪资分配是否准确, 账面是否将薪资准确记录至相应的研发项目。

(3) 执行细节测试: 抽取当期投入金额较大的自主研发项目和全部技术服务项目, 获取项目立项文件、设计开发报告、测试方案报告、封装方案等研发项目的过程性资料, 核查参与人员的项目工作周期是否与研发过程性文档记录保持基本一致。自主研发项目相关人员的工时记录核查比例在 70% 以上, 技术服务项目的核查比例为 100%, 具体情况如下:

项目类型	2022 年 1-6 月		2021 年度		2020 年度		2019 年度	
	工时 (天)	核查比例	工时 (天)	核查比例	工时 (天)	核查比例	工时 (天)	核查比例
自主研发项目	3,025	72.72%	4,418	76.65%	3,455	71.86%	2,881	75.22%
技术服务项目	259	100.00%	2,120	100.00%	2,401	100.00%	1,858	100.00%

注: 上表工时包含了丁国华、罗寅的自主研发和技术服务工时。

(4) 获取财务部对人员薪酬归集分配计算表核实研发项目人员的工时及薪资归集分配是否真实准确。

5、获取研发员工花名册, 向发行人研发负责人了解并核实发行人专利研发人员的专业背景和从业履历, 了解研发项目情况及各岗位职责, 分析研发人员数量与项目数量的匹配性;

6、获取研发项目成果与销售收入与成本明细表, 统计研发项目成果形成销售情况, 分析是否存在重复研发或设项等情况。

## （二）核查意见

1、技术服务的实施人员包括发行人所有研发人员及丁国华、罗寅。报告期内，发行人将丁国华、罗寅和研发人员的工资薪酬按工时分摊至相应的成本费用，研发费用归集真实、准确、完整，符合《企业会计准则》的规定，不存在管理费用、技术服务成本与研发费用混同情形。

2、发行人技术服务成本与研发费用可以明确区分，研发费用归集真实、准确、完整，不存在技术服务成本与研发费用混同情形，研发项目相关人员的工时统计和审批流程符合发行人的相关内部制度规定，相关工时的统计、归集与分配真实准确，研发项目的相关成本费用包括研发相关人员薪资、材料费等归集、分摊及结转方式等符合《企业会计准则》的规定。

3、最近一年及一期末，发行人研发人员的专业、学历背景、从业年限、履历与研发工作相匹配，研发人员数量与项目数量具备匹配性。

4、报告期内，发行人研发相关内部控制制度健全且执行有效，相关费用归集入研发费用的理由充分、审慎，相关会计处理符合《企业会计准则》的规定，不存在应计入其他成本、费用项目的支出计入研发费用的情形，研发项目认定准确、合理，研发项目具备必要性；发行人研发项目成果转化率具备合理性，不存在重复研发或设项等情况。

## 问题 8. 关于存货

根据首轮问询回复：（1）报告期各期末发行人库存商品账面余额分别为 2,285.65 万元、1,943.29 万元、4,010.45 万元和 7,584.48 万元，期末库存大幅增加主要受消费电子市场需求端的不利变化造成；（2）报告期各期存货周转率分别为 4.14 次、3.79 次、2.57 次和 1.30 次，截至 2022 年 8 月末，2022 年 6 月末结存存货的期后结转率或销售率为 11.32%；2022 年 6 月末 SGT MOSFET 存货余额 1,408.87 万元，订单覆盖率 4.16%；其他功率器件存货余额 964.94 万元，订单覆盖率 10.39%；（3）2022 年 6 月末功率 IC 存货余额 348.35 万元、在手订单 141.93 万元，7-8 月新增订单 25.73 万元，无现货的情况下，需要委托代工厂生产，公司通常在 4 个月之内完成向客户交货；（4）2021 年末、2022 年 6 月末功

率器件封装成品的库存商品单位结存成本均显著高于当期主营业务成本单位成本，功率 IC 主要以封装成品和裸芯形态销售，但发行人未分析功率 IC 裸芯的库存商品与主营业务成本单位成本的差异情况。

请发行人说明：（1）列示原材料及在产品的期后结转情况，中测后晶圆、封装成品的期后销售情况，SGT MOSFET、其他功率器件订单覆盖率较低的原因，存货是否存在滞销风险，并针对性做重大事项提示；（2）主要存货类别、库存商品主要产品类型的存货跌价准备计提过程，并结合存货周转率持续下降、下游需求变化及价格变动趋势、订单覆盖率及期后结转/销售率较低等情况分析存货跌价计提是否充分；（3）功率 IC 存货余额与 2022 年 1-6 月收入大幅增长的匹配关系，7-8 月新增订单较少的原因，备货政策是否符合行业惯例；报告期不同交付时间的收入分布情况、对应的主要客户，4 个月交付期能否满足高可靠领域客户的交付要求；（4）结合产品结构、单位成本等量化分析最近一年一期功率器件封装成品、功率 IC 裸芯的库存商品单位结存成本与主营业务成本单位成本的差异情况及合理性。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见。

回复：

#### 一、发行人说明

（一）列示原材料及在产品的期后结转情况，中测后晶圆、封装成品的期后销售情况，SGT MOSFET、其他功率器件订单覆盖率较低的原因，存货是否存在滞销风险，并针对性做重大事项提示

#### 1、原材料及在产品的期后结转情况

发行人报告期末的原材料及在产品的期后结转情况列示如下：

单位：万元

项目	2022 年 6 月 30 日 账面余额	2022 年 7-9 月结转 金额	期后结转率
原材料	484.82	156.35	32.25%
委托加工物资	2,245.19	1,550.23	69.05%

注：公司在产品仅为委托加工物资。

发行人 2022 年 6 月末的原材料期后结转率为 32.25%。原材料中外延片占比



为 93.09%，结转率较低的主要原因系随着下游市场行情的变化，公司预计短期内部分外延片型号所对应的中测后晶圆的订单有所延缓，因此尚未发往代工厂用于生产晶圆。

委托加工物资主要为外延片，发行人 2022 年 6 月末的委托加工物资期后结转率为 69.05%，与生产周期基本匹配。

## 2、中测后晶圆、封装成品的期后销售情况

2021 年 12 月末，公司库存商品中功率器件和功率 IC 的中测后晶圆、封装成品的期后销售情况列示如下：

单位：万元

产品形态	产品大类	2021 年 12 月 31 日		2022 年 1-9 月 销售对应存货 成本金额 (b)	期后销售率 (c=b/a)
		账面余额 (a)	占比		
功率器件	中测后晶圆	2,129.51	53.10%	781.74	36.71%
	封装成品	1,566.65	39.06%	938.33	59.89%
	小计	<b>3,696.16</b>	<b>92.16%</b>	<b>1,720.07</b>	<b>46.54%</b>
功率 IC	中测后晶圆	150.87	3.76%	0.46	0.30%
	封装成品	106.52	2.66%	20.55	19.29%
	小计	<b>257.39</b>	<b>6.42%</b>	<b>21.01</b>	<b>8.16%</b>
合计		<b>3,953.55</b>	<b>98.58%</b>	<b>1,741.08</b>	<b>44.04%</b>

2022 年 6 月末，公司库存商品中功率器件和功率 IC 的中测后晶圆、封装成品的期后销售情况列示如下：

单位：万元

产品形态	产品大类	2022 年 6 月 30 日		2022 年 7-9 月 销售对应存货 成本金额 (b)	期后销售率 (c=b/a)
		账面余额 (a)	占比		
功率器件	中测后晶圆	5,099.82	67.24%	1,174.25	23.03%
	封装成品	1,963.30	25.89%	466.68	23.77%
	小计	<b>7,063.12</b>	<b>93.13%</b>	<b>1,640.93</b>	<b>23.23%</b>
功率 IC	中测后晶圆	157.38	2.08%	6.57	4.17%
	封装成品	148.23	1.95%	15.79	10.65%
	小计	<b>305.61</b>	<b>4.03%</b>	<b>22.36</b>	<b>7.32%</b>

产品形态	产品大类	2022年6月30日		2022年7-9月 销售对应存货 成本金额	期后销售率
合计		7,368.73	97.16%	1,663.29	22.57%

2021年12月末和2022年6月末,公司主要产品的期后销售率分别为44.04%和22.57%。期后销售率较低,主要系以下原因:

(1) 公司中测后晶圆、封装成品以功率器件为主,主要应用于消费电子领域。2022年二季度以来受全球疫情、通货膨胀等因素影响,消费电子市场的整体需求呈现较为显著的下滑,截至三季度末市场需求仍未恢复,造成公司功率器件类库存商品的销量下降、期后销售率较低。

(2) 除消费电子市场需求疲软的影响,由于公司中测后晶圆采购和常规备货的策略调整较市场变化存在一定时滞,报告期末的库存商品规模处于较高水位,也造成了期后销售率较低。

### 3、SGT MOSFET、其他功率器件订单覆盖率较低的原因

在日常经营中,公司基于销售端反馈的客户需求并结合历史销售数据进行备货,通常的备货周期为3-6个月,因此计算产品类存货的订单覆盖率时考虑期后三个月新增订单对应的成本金额。2022年6月末,公司产品类存货和项目类存货的订单覆盖率列示如下:

单位:万元

存货类型	产品类别	2022年6月末 存货余额 (a)	2022年6月末 在手订单 (b)	2022年7-9月 新增订单 (c)	订单 金额合计 (d=b+c)	订单 覆盖率 (e=d/a)
产品类 存货	功率器件	9,794.64	1,803.88	3,688.51	5,492.39	56.08%
	其中:平面 MOSFET(含 FRMOS)	7,420.83	1,737.39	3,328.59	5,065.98	68.27%
	SGT MOS	1,408.87	43.59	208.26	251.85	17.88%
	其他功率器 件	964.94	22.90	151.65	174.55	18.09%
	功率 IC	348.35	141.93	55.17	197.10	56.58%
	其他产品	187.96	-	11.26	11.26	5.99%
	小计	10,330.95	1,945.81	3,754.93	5,700.74	55.18%
项目类 存货	合同履行成本	451.99	451.99	-	451.99	100.00%
合计		10,782.94	2,397.80	3,754.93	6,152.73	57.06%

2022年6月末，公司库存商品中产品类存货和项目类存货的期后结转或销售情况列示如下：

单位：万元

项目	2022年6月末 存货账面余额	2022年7-9月 结转销售成本	期后结转 或销售率
产品类存货	10,330.95	2,024.01	19.59%
项目类存货	451.99	79.82	17.66%
<b>合计</b>	<b>10,782.94</b>	<b>2,103.84</b>	<b>19.51%</b>

注1：期后结转或销售率=2022年7-9月该存货结转销售成本金额/期末该存货余额；

注2：项目类存货为技术服务项目对应的合同履行成本。

2022年1-6月末SGT MOS、其他功率器件存货的订单覆盖率列示如下：

单位：万元

产品类别	2022年6月末 存货余额 (a)	2022年6月末 在手订单 (b)	2022年7-9月 新增订单 (c)	订单 金额合计 (d=b+c)	订单 覆盖率 (e=d/a)
SGT MOS	1,408.87	43.59	208.26	251.85	17.88%
其他功率器件	964.94	22.90	151.65	174.55	18.09%
<b>合计</b>	<b>2,373.81</b>	<b>66.49</b>	<b>359.91</b>	<b>426.41</b>	<b>17.96%</b>

由上表可见，公司2022年6月末在手订单及期后3个月新增订单对SGT MOS、其他功率器件的覆盖率较低，具体分析如下：

(1) SGT MOS 产品的订单覆盖率较低的原因

公司的SGT MOS产品主推在PD快充、电动工具和新能源储能等BMS（电池管理系统）领域的应用。2021年9月以来PD快充市场发生急剧不利变化是造成SGT MOS产品库存消化较慢、订单覆盖率较低的主要原因，具体如下：

1) 2020年开始，由于部分手机厂商不随机配备充电器，PD快充市场迎来了爆发增长。公司主要销售给相关公司用于生产PD快充产品并在诸如亚马逊网站上从事跨境电商或向东南亚出口。公司于2021年第三季度向晶圆代工厂下达的SGT MOS采购订单，经过2-3个月的生产周期后在第四季度交付公司。然而2021年9月亚马逊开始大规模关闭中国卖家账号，加之东南亚疫情的影响，上述企业的销售渠道受阻，PD快充产品的销量大幅下降，对SGT MOS的需求也相应减少，从而影响了公司SGT MOS产品的库存消化。

2) 2022年上半年，发行人采购SGT MOS金额仅为189.07万元，已大幅减

少，该采购系发行人履行 2021 年下半年下达的采购订单，2022 年起公司已停止下达 SGT MOS 的新采购订单。但受 2022 年二季度以来消费电子市场需求持续疲软的影响，SGT MOS 下游产业链整体呈现去库存压力，导致 SGT MOS 产品库存消化较慢、订单覆盖率较低。

#### （2）其他功率器件订单覆盖率较低的原因

公司其他功率器件主要包括 SiC MOSFET、沟槽型 MOSFET 和超结 MOSFET，该类产品公司通常会进行一定量的常规备货。订单覆盖率较低的主要原因如下：

公司 SiC MOSFET 产品主要销售给高可靠领域客户。2022 年上半年以来，下游高可靠领域客户需求旺盛，公司 SiC MOSFET 的收入为 227.06 万元，相比 2021 年全年增长了 128.81%。公司考虑到 SiC MOSFET 主要在上海汉磊代工，其产能紧张，为了满足下游客户中长期的需求，公司增加了对相关存货的战略备货。而高可靠领域的客户具有多型号、小批量采购的特点，单次订单采购数量不多，从而导致截至 2022 年 9 月末 SiC MOSFET 订单覆盖率较低。

公司沟槽型 MOSFET、超结 MOSFET 主要应用于消费电子领域。2022 年二季度以来，消费电子领域的需求出现较大幅度的下滑，公司部分客户减少或延缓了对公司沟槽型 MOSFET、超结 MOSFET 的采购，从而导致公司其他功率器件的订单覆盖率较低。中长期来看，随着行业周期的复苏，预计库存将逐步得到消化。

#### 4、存货是否存在滞销风险，并针对性做重大事项提示

虽然公司 2022 年 6 月末存货账面余额较高，且在手订单覆盖率、期后结转或销售率较低，但以下几个方面能够有助于公司逐步消化相关存货：

##### （1）公司存货的通用性强有利于存货周转

公司报告期末存货构成中主要部分是功率器件产品，这类产品具有较强的通用性，不属于定制化产品；具有较长的生命周期，短期内不存在被迭代或替代的风险；下游应用领域广泛，随着消费电子市场需求的逐步企稳回升，公司库存商品的周转消化速度有望得以提升。

##### （2）公司加大销售力度并扩大产品应用细分领域以应对消费电子领域需求

疲软

在目前消费电子领域需求疲软的行业下行周期下，公司加大了相关产品的销售力度，在积极深耕原有客户市场的基础上，持续拓展新客户，挖掘和满足新老客户的需求，2022年1-6月，功率器件新增客户为76家，功率IC新增客户31家。公司在加大销售力度的同时，不断扩大产品的应用细分领域，以SGT MOS产品为例，公司除了继续开发PD快充领域的相关客户外，还积极向电动工具和新能源储能等BMS（电池管理系统）应用方面推广，2022年以来已完成向64家客户送样验证。通过上述推广，公司2022年7-9月SGT MOS产品实现的收入为263.67万元（未经审计或审阅），较2022年1-6月销售额增长39.38%，已取得一定成效。

（3）以高压产品为主的库存商品结构有利于实现销售

2022年6月末，公司存货中平面MOSFET以及对应的外延片占比较大，且高压产品占比达68.82%。高压产品目前的国产化率相对处于较低水平，国产替代的空间大、趋势明显，存货的销售实现具有较为可靠的预期。

（4）公司2022年第三季度各月产品销售收入逐月增长，趋势向好

公司2022年第三季度，产品类存货对应的销售收入情况如下：

单位：万元

项目	收入金额
2022年7月	1,408.74
2022年8月	1,273.46
2022年9月	2,635.86
合计	5,318.07

注：上述数据未经审计或审阅，不含技术服务。

由上表可知，公司2022年7-9月的销售收入整体呈上升趋势，收入的增长有利于2022年6月末结存存货的消化。

（5）主要客户未发生重大不利变化，库存消化具备在手订单的支撑

截至本回复出具日，公司功率器件和功率IC产品处于正常的出货状态，主要客户经营情况未发生重大不利变化，且与公司合作关系稳定。截至2022年9月30日，公司的功率器件和功率IC等产品的在手订单不含税金额为6,805.21万

元，随着公司向客户交付相关产品，公司产品类存货的库存将有所降低。

(6) 中长期来看，行业发展整体仍呈现上升趋势，未来下游需求的复苏有利于公司存货的消化

2022 年二季度以来，半导体市场迎来新一轮的去库存周期。从历史数据来看，半导体市场短期存在周期性波动，但中长期来看，行业发展整体仍呈现上升趋势，未来下游需求的复苏有利于公司存货的消化。具体详见本回复问题 2 之“一 / (二) / 3 / (3) 发行人 MOSFET 产品的经营环境是否发生不利变化”。信达证券研究报告显示<sup>1</sup>，以全球半导体销售额复盘半导体景气周期，1996-2019 年半导体产业经历了 7 个完整的景气周期，当前半导体行业存货上行，处于此轮电子行业周期底部位置，伴随着消费电子需求触底反弹，预计库存拐点有望由消费电子底部复苏驱动并在 2022 年四季度或 2023 年一季度出现。

综上，2022 年 6 月末存货滞销风险较低，中长期来看预计存货可正常消化。

针对潜在的存货滞销风险，发行人已在招股说明书“重大事项提示”的“(二) 存货减值的风险”中针对性做重大事项提示如下：

#### “(二) 存货滞销及减值的风险

报告期各期末，公司存货的账面价值分别为 2,848.79 万元、3,012.06 万元、6,694.00 万元和 10,379.26 万元，公司存货账面价值随着业务规模的增长及采购模式和产品销售形态的变化有所增加；存货周转率分别为 4.14、3.79、2.57 和 1.30（年化计算），呈逐年下降的趋势。公司存货的可变现净值受到下游市场情况变动的影响，2022 年二季度以来，受全球疫情、通货膨胀等因素影响，以智能手机、PC、家电为代表的消费电子市场需求持续疲软，相关产业链整体呈现去库存压力。受此影响，发行人 2022 年 6 月末存货订单覆盖率及期后结转/销售率较低，存货消化存在一定的压力。同时由于发行人功率器件主要面向消费电子领域，产品的销售价格呈现一定程度的下滑，存货减值风险有所上升。若未来消费电子领域需求端持续低迷或市场环境发生其他不利变化、客户临时改变需求、竞争加剧或技术升级，或者公司不能有效拓宽销售渠道、优化库存管理，导致产品

---

<sup>1</sup> 出自信达证券 2022 年 10 月 12 日发布的电子行业深度报告《电子赛道动能依旧，芯周期破暗将明》。

滞销、周转天数延长、存货积压，公司可能面临存货滞销及减值的风险，进而会对公司的盈利能力产生不利影响。”

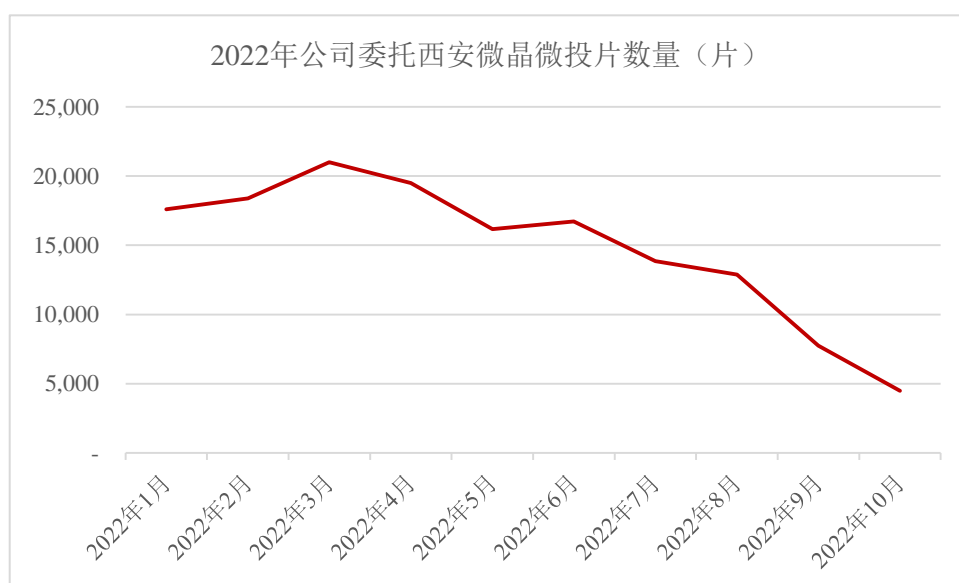
## 5、2022 年以来，公司向西安微晶微采购晶圆的变动分析及相关存货采购对公司日常营运资金的影响

### (1) 2022 年以来，公司向西安微晶微采购晶圆的变动分析

公司 2021 年购买了扩产所需的设备并投放于西安微晶微生产线，同时约定投产后西安微晶微向发行人提供不低于 1.8 万片/月（力争达到 2 万片/月）的晶圆供应保证。扩产合同主要是约定通过扩产由西安微晶微保障公司产能，双方未约定公司向西安微晶微采购晶圆数量的下限。公司可以视下游市场的需求，自主决定向西安微晶微的采购数量，而非必须达到一定的采购数量。

在行业周期开始走向下行阶段时，公司备货的策略调整较市场需求变化存在一定时滞，从而导致公司存货的水位上升的合理性分析如下：

1) 2022 年上半年，第一季度消费电子领域的需求虽然有所下降，但表现尚不明显，在行业周期波动的初期，公司下游客户仍然存在一定的采购需求。公司的功率器件产品主要是标准化的通用产品，通常会进行常规备货。由于公司中测后晶圆采购和常规备货的策略调整较市场需求变化存在一定时滞，而晶圆代工通常需要约 2-3 个月的周期（本季度的投片晶圆，会集中在下一季度交付）。因此，2022 年第一季度公司委托西安微晶微投片数量处于高位水平。2022 年以来，公司委托西安微晶微投片数量的变动情况如下：



2) 消费电子领域的需求疲软在 2022 年第二季度开始趋于明显, 公司也逐步调整了向西安微晶微的采购数量和内容。2022 年第二季度, 公司委托西安微晶微投片数量逐步下降, 适当减少了消费电子领域产品的代工。在 2022 年第二季度, 第一季度西安微晶微代工的消费类晶圆产品完工并向公司交付, 而消费电子领域需求疲软开始明显表现, 公司相关产品的销售受到影响。从而导致 2022 年 6 月末的相关存货的规模处于较高水位, 并且高于 2021 年末。在行业周期处于下行阶段时, 上述时滞导致存货的水位上升具有合理性。

3) 2022 年第三季度, 消费电子领域需求疲软状态未得到改善, 行业下行周期持续。公司进一步减少了委托西安微晶微的投片数量, 到 2022 年 9 月已经下降至 1 万片/月以下, 并且在 10 月份进一步下降。目前的代工优先保障公司在工业控制等领域产品的采购需求。

#### (2) 相关存货采购对公司日常运营资金的影响

公司预计 2022 年下半年需向西安微晶微支付存货采购款 6,691.83 万元。截至 2022 年 6 月 30 日, 货币资金余额为 10,218.59 万元, 扣除受限保证金 475.00 万元, 可用的货币资金余额为 9,743.59 万元; 理财产品余额为 100.00 万元。2022 年下半年, 公司预计资金流入和支出的测算如下:

单位: 万元

资金方向	项目	金额
2022 年下半年预计可使用资金	2022 年 6 月 30 日可用的货币资金余额 (+)	9,743.59
	2022 年 6 月 30 日可用的银行理财余额 (+)	100.00
	预计新增借款	2,500.00
	2022 年下半年预计销售回款额 (+)	9,037.35
	2022 年下半年到期兑付的商业承兑汇票金额 (+)	1,228.80
	<b>预计资金流入合计 (a)</b>	<b>22,609.74</b>
2022 年下半年预计资金支出	偿还短期借款金额 (-)	2,806.56
	偿还长期借款金额 (-)	901.19
	应付票据到期承兑金额 (-)	2,930.00
	2022 年下半年预计存货采购支出 (-)	6,691.83
	2022 年下半年预计薪酬、税金等费用支出 (-)	1,722.97
	2022 年下半年办公楼装修尾款 (-)	369.22
	<b>预计资金支出合计 (b)</b>	<b>15,421.77</b>



资金方向	项目	金额
	预计 2022 年末资金余额 (c=a-b)	7,187.97

注 1: 2022 年下半年预计销售回款=全年预计含税销售额\*2022 年前三季度的销售回款率-2022 年 1-6 月销售回款金额, 前述销售回款金额不包含收到的商业承兑汇票。

根据上述测算, 在预计 2022 年下半年公司向西安微晶微持续进行晶圆采购的情况下, 截至 2022 年 6 月 30 日的货币资金保有量加上 2022 年下半年预计资金流入, 可以覆盖 2022 年下半年的预计资金支出, 预计 2022 年末资金余额为 7,187.97 万元。同时, 截至 2022 年 6 月 30 日, 公司在已开户银行尚未使用的授信额度总额为 13,592.25 万元, 能够进一步扩充经营所需现金。因此, 在现行运营规模下, 公司日常经营所需货币资金能够得到满足。公司向西安微晶微持续采购晶圆, 在运营资金层面不会对公司日常经营造成重大不利影响。

(二) 主要存货类别、库存商品主要产品类型的存货跌价准备计提过程, 并结合存货周转率持续下降、下游需求变化及价格变动趋势、订单覆盖率及期后结转/销售率较低等情况分析存货跌价计提是否充分

### 1、主要存货类别、库存商品主要产品类型的存货跌价准备计提过程

#### (1) 主要存货类别、库存商品主要产品类型的存货跌价准备计提情况

报告期各期末, 主要存货类别的存货跌价准备的计提情况如下:

单位: 万元

项目	2022 年 6 月末			2021 年末		
	存货余额	跌价准备	计提比例	存货余额	跌价准备	计提比例
原材料	484.82	33.86	6.98%	454.78	34.86	7.67%
库存商品	7,584.48	347.63	4.58%	4,010.45	60.44	1.51%
发出商品	16.47	-	-	18.28	-	-
委托加工物资	2,245.19	22.19	0.99%	1,718.15	-	-
<b>合计</b>	<b>10,330.95</b>	<b>403.68</b>	<b>3.74%</b>	<b>6,201.65</b>	<b>95.31</b>	<b>1.40%</b>
项目	2020 年末			2019 年末		
	存货余额	跌价准备	计提比例	存货余额	跌价准备	计提比例
原材料	41.33	27.13	65.66%	73.62	-	-
库存商品	1,943.29	40.58	2.09%	2,285.65	14.70	0.64%
发出商品	132.37	-	-	103.36	-	-
委托加工物资	682.55	-	-	162.40	-	-

合计	2,799.54	67.71	2.20%	2,625.03	14.70	0.51%
----	----------	-------	-------	----------	-------	-------

报告期各期末，公司根据存货跌价准备计提政策，结合对各类存货进行的减值测试的结果，对原材料、委托加工物资、库存商品计提了存货跌价准备。

在公司主要的存货类别中，库存商品的存货跌价准备计提金额较高。库存商品主要产品类型的存货计提跌价准备的情况如下：

单元：万元

项目	2022年6月末			2021年末		
	存货余额	跌价准备	计提比例	存货余额	跌价准备	计提比例
功率器件	7,090.49	283.50	4.00%	3,696.16	50.50	1.37%
其中：平面MOSFET（含FRMOS）	4,799.57	119.44	2.49%	1,862.04	30.60	1.64%
SGT MOS	1,408.87	96.47	6.85%	1,308.40	6.22	0.48%
其他功率器件	882.06	67.59	7.66%	525.72	13.68	2.60%
功率IC	337.47	50.35	14.92%	257.39	7.44	2.89%
其他产品	156.51	13.78	8.81%	56.90	2.50	4.40%
合计	7,584.48	347.63	4.58%	4,010.45	60.44	1.51%
项目	2020年末			2019年末		
	存货余额	跌价准备	计提比例	存货余额	跌价准备	计提比例
功率器件	1,820.51	25.90	1.42%	2,221.13	11.70	0.53%
其中：平面MOSFET（含FRMOS）	1,236.38	20.95	1.69%	1,966.11	11.54	0.59%
SGT MOS	158.54	0.76	0.48%	12.44	-	-
其他功率器件	425.60	4.19	0.99%	242.58	0.16	0.07%
功率IC	110.12	11.33	10.29%	53.45	2.99	5.60%
其他产品	12.65	3.35	26.47%	11.07	-	-
合计	1,943.29	40.58	2.09%	2,285.65	14.70	0.64%

## (2) 主要存货类别、库存商品主要产品类型的存货跌价准备计提过程

公司结合存货的销售、保管和库龄情况，并参考同行业可比公司存货跌价准备计提政策，对于库龄2年以上的存货，按100%计提跌价准备，报告期内计提的存货跌价准备金额分别为2.90万元、20.85万元、58.40万元和162.06万元；对于库龄2年以内的存货，按照可变现净值与成本孰低计提存货跌价准备，报告期内计提的存货跌价准备金额分别为11.80万元、46.86万元、36.91万元和241.62

万元。公司存货跌价准备主要是因产品销售价格变动从而使得可变现净值降低所引起。

确定上述可变现净值的关键数据为预估销售价格、预计销售费用率、预计相关税费率及进一步加工的成本，具体确认原则如下：①预估销售价格：公司以期末已经签订的销售订单价格为基础，结合公司各期末产品销售价格、公司产品对外报价及资产负债表日后的产品市场价格波动趋势等情况合理预估产品销售价格；②预计销售费用率：以报告期各期实际发生的销售费用为基础，计算销售费用率，在此基础上预估销售费用率；③相关税费率：以报告期各期实际发生的税金及附加为基础，计算相关税费率，在此基础上预估相关税费率；④进一步加工成本：公司产品生产依靠委托外部晶圆代工厂、封测厂加工完成，根据产品本期实际发生的晶圆代工费用、封测费用预估至产品完工时估计仍要发生的成本。

在上述原则下，主要存货类别、库存商品主要产品类型的存货跌价准备计提过程如下：

#### 1) 原材料

公司的原材料主要为外延片，剩余为少量模组。外延片按加工后产品的估计售价减去估计的销售费用、相关税费及进一步的加工费的金额确定可变现净值。

外延片可变现净值计算公式如下：单位存货可变现净值=加工后产品的估计售价×(1-预计销售费用率-相关税费率)-进一步加工的成本。

#### 2) 委托加工物资

公司的委托加工物资主要包括外延片、委外封装测试的中测后晶圆等，按加工后产品（中测后晶圆或封装成品）的估计售价减去估计的销售费用、相关税费及进一步加工费的金额确定可变现净值。

委托加工物资中存货可变现净值计算公式如下：单位存货可变现净值=加工后产品的估计售价×(1-预计销售费用率-相关税费率)-进一步加工的成本。

#### 3) 库存商品

公司对库存商品中功率器件、功率 IC 等不同形态、不同用途的产品分别采取相应的存货可变现净值测算方法，具体如下：

对于直接用于正常销售的库存商品，按产品的估计售价减去估计的销售费用和相关税费后的金额确定可变现净值。单位存货可变现净值计算公式如下：单位产品可变现净值=估计售价×（1-预计销售费用率-相关税费率）。

对于尚需进一步加工为封装成品的中测后晶圆，按相应的封装成品的估计售价减去估计的销售费用、相关税费及进一步封装测试的加工费后的金额确定可变现净值。单位存货可变现净值计算公式如下：单位存货可变现净值=加工后产品的估计售价×（1-预计销售费用率-相关税费率）-进一步加工的成本。

经过测算得到单位可变现净值，并与存货的单位结存成本进行比较。根据比较结果对库存商品计提存货跌价准备。

## 2、结合存货周转率持续下降、下游需求变化及价格变动趋势、订单覆盖率及期后结转/销售率较低等情况分析存货跌价计提是否充分

公司存货跌价计提具备充分性，具体原因如下：

（1）存货周转率下降与下游行业的周期性波动相关，存货库龄情况总体良好

最近一年一期，公司存货周转率分别为 2.57 次和 1.30 次（年化后），存货周转率下降，主要是消费电子市场需求端疲软，同时，公司晶圆备货策略调整较市场变化存在一定时滞。受下游市场行情变化的影响，最近一年一期，同行业公司中，以消费电子领域为主的半导体企业的存货周转率均出现明显下降。对比如下：

公司名称	2022 年 1-6 月	2021 年度
新洁能	3.25	5.15
晶丰明源	1.96	4.39
必易微	2.74	6.26
公司	<b>1.30</b>	<b>2.57</b>

注：上述数据来自相关公司公开披露的定期报告或招股说明书。

因此，公司的周转率变动趋势与同行业公司波动较为一致，2022 年 1-6 月均为下降趋势。虽然公司的周转率下降，但公司存货的库龄较短，且保管良好，不存在呆滞的情况。最近一年一期，公司存货库龄分布如下：

单元：万元

存货库龄	2022 年 6 月末	2021 年末
------	-------------	---------

存货库龄	2022年6月末		2021年末	
	金额	占比	金额	占比
1年以内	9,898.21	95.81%	5,921.88	95.49%
1-2年	270.68	2.62%	221.38	3.57%
2年以上	162.06	1.57%	58.40	0.94%
合计	<b>10,330.95</b>	<b>100.00%</b>	<b>6,201.65</b>	<b>100.00%</b>

由上表可知，公司报告期各期末存货库龄在一年以内的占比分别为 95.49% 和 95.81%，库龄普遍较短，同时存放的状态良好，存货减值风险较低。

(2) 公司在充分考虑下游需求变化及价格变动趋势的基础上谨慎计提存货跌价准备

2022年1-6月，公司功率器件产品销量和价格虽因消费电子领域需求低迷受到一定程度的不利影响，但主营业务毛利率达到 34.96%，仍保持较高的水平；功率 IC 产品来自高可靠领域的销售价格及毛利率、销售占比持续提升，功率 IC 产品主营业务毛利率由 2021 年度的 63.44% 上升至 76.68%，相关存货的减值风险较小。

2022年7-9月，公司功率器件的毛利率为 22.92%（未经审计或审阅），功率 IC 的毛利率为 89.82%（未经审计或审阅）；并且公司预计 2022 年功率器件的毛利率为 29.01%（未经审计或审阅），功率 IC 的毛利率为 82.69%（未经审计或审阅）。虽然 2022 年 7-9 月和 2022 年全年功率器件的毛利率较 2021 年下降明显。但相比较而言，2022 年 1-6 月公司销售费用、税金及附加合计占营业收入的比重仅为 2.89%，远低于公司产品的毛利率水平。因此，存货的可变现净值总体上高于存货账面价值。

2022 年 6 月末，库存商品中前五大产品（同时考虑期后存在销售）单位成本、2022 年 7-8 月的销售单价及据此模拟测算的跌价准备如下：

单元：元/片，元/颗，万元

型号	产品形态	2022年6月末 存货单位成本	2022年7-8月销 售单价	模拟测算 跌价准备	2022年6月 末已计提 跌价
CS50K40	中测后晶圆	652.26	808.49	-	-
CS50K20DH	中测后晶圆	677.09	766.22	-	13.61
CS65K25	中测后晶圆	704.02	910.36	-	6.55

型号	产品形态	2022年6月末 存货单位成本	2022年7-8月销 售单价	模拟测算 跌价准备	2022年6月 末已计提 跌价
CSN10N9P5B	封装成品	0.85	0.84	11.56	36.84
CS65K40B	中测后晶圆	661.54	703.05	-	3.97

注：模拟测试跌价准备时，考虑了相关费用及税率 2.89%。

采用 2022 年 7-8 月的销售单价经过模拟测算，除 CSN10N9P5B 存在跌价外，公司主要的库存商品未出现明显减值迹象。并且公司已在 2022 年 6 月末对相关存货充分计提了跌价准备。

综上，2022 年 6 月末，公司在计提存货跌价准备时已充分考虑产品销售单价下降带来的影响，结合存货后续的相关销售费用及税费，严格测算了相关存货的可变现净值，并对存在减值迹象的存货计提了存货跌价准备。

### （3）期后产品实现收入情况较好

2022 年二季度以来，半导体市场迎来去库存阶段。从行业历史数据来看，半导体市场短期在存在周期性波动，属于正常现象。公司的存货具有较强的通用性，下游的应用领域较为广泛，从中长期来看，在国家“双碳”目标、节能减排政策的背景下，终端市场对公司功率半导体产品有较大需求，预计公司的存货可正常消化。2022 年 7-9 月，公司产品类存货的收入分别为 1,408.74 万元、1,273.46 万元和 2,635.86 万元（未经审计或审阅），整体呈上升趋势。公司期后产品实现收入情况较好，有利于改善存货订单覆盖率及期后结转/销售率较低的情况，从而降低存货出现减值的风险。

综上，公司评估在存货可变现净值的时候，已参考相关存货的在手订单的价格情况，并对存在减值迹象的存货充分计提跌价准备。

（4）与行业中消费电子领域收入占比较大的公司相比，公司最近一期存货跌价计提比例谨慎

公司存货跌价准备计提比例与与行业中消费电子领域收入占比较大的公司的比较情况如下：

公司名称	经营模式	2022.6.30	2021.12.31
新洁能	以 Fabless 为主	0.82%	0.72%
晶丰明源	Fabless	0.17%	0.11%

公司名称	经营模式	2022.6.30	2021.12.31
必易微	Fabless	1.04%	0.91%
发行人	Fabless	3.74%	1.40%

由上表可知，在同为消费电子领域收入占比较高的公司中，发行人 2022 年 1-6 月存货跌价计提比例高于其他可比公司。因此，公司最近一期的存货跌价计提具备谨慎性。

综上，发行人已充分计提了存货跌价准备，具备谨慎性。

(三) 功率 IC 存货余额与 2022 年 1-6 月收入大幅增长的匹配关系，7-8 月新增订单较少的原因，备货政策是否符合行业惯例；报告期不同交付时间的收入分布情况、对应的主要客户，4 个月交付期能否满足高可靠领域客户的交付要求

1、功率 IC 存货余额与 2022 年 1-6 月收入大幅增长的匹配关系，7-8 月新增订单较少的原因，备货政策是否符合行业惯例

(1) 功率 IC 存货余额与 2022 年 1-6 月收入大幅增长的匹配关系

报告期内，公司功率 IC 的毛利率相对较高，比如 2022 年 1-6 月功率 IC 的毛利率为 76.68%；因此考虑存货余额与收入增长的匹配关系需考虑毛利率的影响，需要将主营业务收入转换为主营业务成本后与存货余额进行比较。2022 年 6 月末，公司功率 IC 存货余额增长与 2022 年 1-6 月主营业务收入增长的匹配关系具体如下：

单元：万元

项目	2022 年 1-6 月	2021 年度
功率 IC 主营业务收入金额	2,846.02	1,169.49
功率 IC 主营业务成本金额	663.73	427.58
功率 IC 主营业务成本（剔除 HYK508）金额	258.78	427.58
功率 IC 主营业务成本（剔除 HYK508）年化增长率	21.05%	-
功率 IC 期末存货余额	348.35	260.6
功率 IC 期末存货增长率	33.67%	-

注：功率 IC 主营业务成本(剔除 HYK508)年化增长率=(2022 年 1-6 月成本金额\*2-2021 年度成本金额)/2021 年度成本金额。

2022 年 1-6 月份发行人所销售的功率 IC 产品中，HYK508 产品根据客户订

单数量下达了采购订单，截至 2022 年 6 月 30 日，该批订单交付完成，该产品期末无库存余额。在剔除 HYK508 的影响后，2022 年 1-6 月，功率 IC 主营业务成本金额的年化增长率为 21.05%；2022 年 6 月末，存货余额相比 2021 年末的增长率为 33.67%，二者的增长率相接近，具有匹配性。

(2) 2022 年 7-8 月功率 IC 新增订单对应的存货较少的原因

根据首轮问询函的回复，2022 年 6 月末功率 IC 存货余额 348.35 万元、在手订单对应的存货金额为 141.93 万元，2022 年 7-8 月新增订单对应的存货金额为 25.73 万元，订单覆盖率 48.13%。2022 年 7-8 月功率 IC 新增订单对应的存货较少的主要原因如下：

1) 发行人功率 IC 主要面向高可靠领域客户，其下单习惯与其他客户有所不同，通常正式订单签署时间与交付时间间隔较短。因此，为满足高可靠领域客户的交付要求，在正式签署销售订单前，发行人通过总结历史需求数据以及与客户保持密切沟通等方式，了解客户对产品需求数量以及交付期限等信息，提前进行备货并组织采购下单任务，通常保持 4 个月左右的安全库存。因此，发行人的提前预备的存货可能存在部分产品尚未有正式订单覆盖的情形，导致订单覆盖率相对较低。

2) 虽然 2022 年 7-8 月新增功率 IC 订单对应的存货金额为 25.73 万元，但订单基本上来自高可靠领域，存货对应的毛利率为 96.59%，对应的不含税收入为 753.35 万元，收入金额较大。截至 2022 年 9 月 30 日，公司功率 IC 的在手订单不含税收入为 2,294.26 万元，体现了功率 IC 业务的持续性。

(3) 备货政策是否符合行业惯例

如前所述，为满足高可靠领域客户的交付要求，在正式签署销售订单前，发行人通过总结历史需求数据以及积极与客户保持沟通等方式，了解客户对产品需求数量以及交付期限等信息，提前进行备货并组织采购下单任务，通常保持 4 个月左右的安全库存。经搜索公开信息，同行业针对高可靠领域的备货政策具体情况如下：

同行业公司	备货政策
振华风光（688439.SH）	根据产品的市场需求情况，公司维持相应数量的产品库存，在获取产品订单后，安排发货，同时根据后续订单情况，安排备货生



同行业公司	备货政策
	产。芯片从下单到交货的周期约为 120-180 天，公司通常保持 4-6 个月的安全库存
臻镭科技（688270.SH）	公司通过与客户保持积极沟通，通常在正式签署销售合同前，通过会晤、电话、邮件等方式，了解到客户对产品的性能要求、需求数量，以及交付期限等信息，提前进行备货并组织采购下单任务，以此确保实际交付时间符合销售合同所约定的期限要求
成都华微（在审）	公司产品流片、封装及测试整体周期较长，近年来考虑到公司经营业绩增长以及上游供应商产能总体较为紧张，因此为保证下游产品的正常供货，公司对于部分产品提前进行战略备货

综上所述，发行人对功率 IC 等主要销售给高可靠领域客户的存货进行提前备货的政策符合行业惯例。

## 2、报告期不同交付时间的收入分布情况、对应的主要客户，4 个月交付期能否满足高可靠领域客户的交付要求

报告期内，主营业务收入中，公司功率 IC 按下游应用领域的收入金额及占比如下：

单元：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
高可靠领域	2,524.41	88.70%	645.28	55.18%	92.98	28.85%	17.34	8.20%
非高可靠领域	321.60	11.30%	524.21	44.82%	229.34	71.15%	194.24	91.80%
<b>总计</b>	<b>2,846.02</b>	<b>100.00%</b>	<b>1,169.49</b>	<b>100.00%</b>	<b>322.32</b>	<b>100.00%</b>	<b>211.58</b>	<b>100.00%</b>

报告期内，公司功率 IC 来自高可靠领域的收入增长明显。按应用领域区分的不同交付时间的收入分布情况如下：

单元：万元

应用领域	交付时间	2022 年 1-6 月		2021 年度	
		金额	占比	金额	占比
高可靠领域	4 个月以内	1,962.73	77.75%	613.47	95.07%
	4 个月以上	561.68	22.25%	31.81	4.93%
	<b>合计</b>	<b>2,524.41</b>	<b>100.00%</b>	<b>645.28</b>	<b>100.00%</b>
	<b>交付时间</b>	<b>2020 年度</b>		<b>2019 年度</b>	
		金额	占比	金额	占比
	4 个月以内	92.98	100.00%	17.34	100.00%
4 个月以上	-	0.00%	-	0.00%	

	合计	92.98	100.00%	17.34	100.00%
应用领域	交付时间	2022年1-6月		2021年度	
		金额	占比	金额	占比
非高可靠领域	4个月以内	283.68	88.21%	517.04	98.63%
	4个月以上	37.92	11.79%	7.17	1.37%
	合计	321.60	100.00%	524.21	100.00%
	交付时间	2020年度		2019年度	
		金额	占比	金额	占比
	4个月以内	228.32	99.56%	194.24	100.00%
	4个月以上	1.02	0.44%	-	0.00%
合计	229.34	100.00%	194.24	100.00%	

由上表可知，公司功率 IC 产品的实际交付周期集中在 4 个月以内。

(1) 高可靠领域不同交付时间的收入分布及对应主要客户

对于高可靠领域，交付周期在 4 个月以内的收入占比分别为 100.00%、100.00% 和 95.07% 和 77.75%。2022 年 1-6 月占比下降，主要系公司 G 向公司采购了 10 万颗功率 IC 芯片，数量较大，公司对公司 G 有 370.23 万元收入对应 5 个月的交付周期。如不考虑公司 G，2022 年 1-6 月交付周期在 4 个月以内的收入占比 89.86%。2022 年 1-6 月，交付周期在 4 个月以上的收入占比为 22.25%，除公司 G 的部分产品外，还有公司 A-1 的部分产品；上述两家客户占 2022 年 1-6 月交付周期在 4 个月以上高可靠领域功率 IC 总收入的比例为 99.44%。

公司会根据高可靠领域客户反馈的需求，对功率 IC 进行采购及备货，以尽可能保证在客户规定的时间内交付产品，交付周期一般在 4 个月之内；对于个别型号的产品，如果代工厂的生产周期较长导致公司的交货期较长，在签订合同之前，公司会提前与客户对交货期进行积极沟通。报告期内，公司未发生因未及时向高可靠领域客户交货而被取消订单的情况。总体来说，公司功率 IC 产品 4 个月的交付期可以满足高可靠领域客户的交付要求。

(2) 非高可靠领域不同交付时间的收入分布及对应主要客户

对于非高可靠领域，交付周期在 4 个月以内的收入占比分别为 100.00%、99.56% 和 98.63% 和 88.21%，对应客户主要是无锡众享科技有限公司和珠海市德

科科技有限公司，上述两家客户占 4 个月以内收入的比例为 88.37%；2022 年 1-6 月交付周期在 4 个月以上的收入占比为 11.79%，客户是无锡博通微电子技术有限公司和瑞森半导体科技（广东）有限公司，上述两家客户占 2022 年 1-6 月交付周期在 4 个月以上非高可靠领域功率 IC 总收入的比例为 100.00%。

**（四）结合产品结构、单位成本等量化分析最近一年一期功率器件封装成品、功率 IC 裸芯的库存商品单位结存成本与主营业务成本单位成本的差异情况及合理性**

**1、功率器件封装成品库存商品单位结存成本与主营业务成本单位成本的差异情况**

**（1）2022 年 1-6 月差异情况及分析**

2022 年 6 月末功率器件封装成品库存商品单位结存成本为 0.89 元/颗，当期功率器件封装成品主营业务单位成本为 0.57 元/颗，造成差异的主要原因系：2022 年 1-6 月，发行人功率器件封装成品销售中包含数量大、单位成本低（低于 0.1 元/颗）的型号为 DN906 的平面 MOSFET 产品，但其库存结存金额较低，使得 2022 年 1-6 月功率器件封装成品的主营业务单位成本明显低于库存商品单位结存成本。

最近一年一期，DN906 封装成品的销售数量、库存商品中期末结存数量和金额如下：

项目	2022 年 1-6 月/2022 年 6 月末	2021 年/2021 年 12 月末
销售数量（万颗）	1,505.09	1,785.57
对应成本（万元）	116.24	126.90
结存数量（万颗）	152.62	30.52
库存商品结存金额（万元）	11.37	2.31

注：DN906 为 2021 年新增的产品。

由上表可知，2022 年 1-6 月 DN906 销售的数量远大于 2022 年 6 月末库存商品的结存数量。DN906 为深圳市普立晶科技有限公司定制的产品，只能向其销售；该产品主要用于电源系统的高压启动部分，下游终端主要为低待机功耗的智能手机充电器、适配器、LED 驱动电源等，公司主要是根据深圳市普立晶科技有限公司的采购需求备货，根据历史交易数据，公司向其交付周期主要集中在 2

个月左右。2021 年末，库存商品中封装成品的数量为 30.52 万颗，还有部分中测后晶圆及委托加工物资，折合为单颗芯片，存货中 DN906 芯片合计数量为 1,654.58 万颗；2022 年 6 月末，库存商品中封装成品的数量为 152.62 万颗，还有部分中测后晶圆，折合为单颗芯片，存货中 DN906 芯片数量为 1,678.44 万颗。因此，虽然库存商品中 DN906 封装成品的数量较少，但折合单颗芯片后，存货中 DN906 芯片的数量较多，在产品的交付周期内，公司能够满足深圳市普立晶科技有限公司的采购需求。

排除 DN906 产品的影响后，2022 年 6 月末功率器件封装成品库存商品单位结存成本为 0.95 元/颗，2022 年 1-6 月主营业务成本单位成本 0.99 元/颗，差异较小，具体列示如下：

单位：元/颗

项目	库存商品单位结存成本	主营业务成本单位成本
剔除 DN906 前	0.89	0.57
剔除 DN906 后	0.95	0.99

## (2) 2021 年度差异情况及分析

2021 年末发行人功率器件封装成品库存商品单位结存成本与主营业务成本单位成本按产品分类具体情况如下：

单位：元/颗

产品类别	库存商品单位结存成本		主营业务成本单位成本	
	占库存商品中功率器件封装成品的比例	单位结存成本	占功率器件封装成品主营业务成本的比例	单位成本
平面 MOSFET	61.39%	1.00	84.75%	0.50
SGT MOS	27.38%	0.82	7.08%	0.75
其他功率器件	11.24%	1.09	8.17%	0.51
<b>合计</b>	<b>100.00%</b>	<b>0.96</b>	<b>100.00%</b>	<b>0.51</b>

由上表可知，2021 年末，发行人功率器件封装成品库存商品单位结存成本为 0.96 元/颗，当期功率器件封装成品主营业务单位成本为 0.51 元/颗。2021 年发行人功率器件封装成品主营业务单位成本整体偏低，且低于封装成品库存商品单位结存成本。具体来看，公司 2021 年度销售的功率器件封装成品中，单位成本小于 1 元/颗的产品的销售成本占比达 72.53%；功率器件封装成品的库存商品中，单位结存成本小于 1 元/颗的产品的占比为 49.33%。上述差异的主要原因系

销售与结存的产品结构差异所致，具体如下：

1) 2021 年平面 MOSFET 产品 DN906 的销售数量为 1,785.57 万颗，远大于 2021 年 12 月末库存商品的结存数量 30.52 万颗。DN906 的单位成本和单位结存成本较低，低于 0.1 元/颗。上述销售与结存的数量差异使得 2021 年平面 MOSFET 封装成品的主营业务单位成本明显低于库存商品单位结存成本；

2) 2021 年末，发行人功率器件封装成品库存商品新增 SGT MOS，该类功率器件的单位成本相对较高，且该产品在库存商品中的占比高于在主营业务成本中的占比，拉高了功率器件封装成品库存商品单位成本。

## 2、功率 IC 裸芯的库存商品单位结存成本与主营业务成本单位成本的差异情况

2021 年末，发行人功率 IC 裸芯的库存商品结存金额为 0 元；2022 年 6 月末功率 IC 裸芯库存商品单位结存成本为 1.52 元/颗，当期主营业务成本单位成本为 20.27 元/颗，二者差异较大，主要原因系 2022 年 1-6 月，发行人销售的型号为 HYK508 的功率 IC 裸芯的单位成本较高，为 133.83 元/颗，其结转的成本占功率 IC 裸芯主营业务成本的比例为 93.20%，从而拉高了 2022 年 1-6 月功率 IC 裸芯的主营业务单位成本；而 2022 年 6 月末，HYK508 产品无库存余额，库存商品中其他功率 IC 裸芯的单位结存成本较低，从而造成了上述差异。

剔除 HYK508 的影响后，2022 年 6 月末功率 IC 裸芯单位结存成本与 2022 年 1-6 月主营业务成本单位成本的差异较小。具体列示如下：

单位：元/颗

项目	库存商品单位结存成本	主营业务成本单位成本
剔除 HYK508 前	1.52	20.27
剔除 HYK508 后	1.52	1.61

2022 年 6 月末，公司功率 IC 裸芯主要产品型号（同时考虑期末有一定量的库存商品结余，管芯期末有库存的型号较少）单位结存成本与 2022 年 1-6 月主营业务成本单位成本的差异较小，具体比较如下：

单位：元/颗

型号	产品类型	库存商品单位结存成	主营业务单位成本
ZHM5024-W	功率 IC	4.59	4.70

型号	产品类型	库存商品单位结存成	主营业务单位成本
CSV35025-W	功率 IC	1.71	1.64
CSV51280-W	功率 IC	4.37	4.34

综上所述，发行人最近一年一期功率器件封装成品、功率 IC 裸芯的库存商品单位结存成本与主营业务成本单位成本存在差异的原因主要系产品结构所致，具备合理性。

### 3、公司销售的中测后晶圆与封装成品主要产品型号的库存商品单位结存成本与主营业务成本单位成本的差异情况

#### (1) 中测后晶圆

##### 1) 2022 年 1-6 月

公司销售量较多且期末有库存商品结余的中测后晶圆主要为功率器件。2022 年 1-6 月，公司销售的中测后晶圆的主要型号（同时考虑期末有一定量的库存商品结余）结转的主营业务单位成本及 2022 年 6 月末该型号的库存商品单位结存成本如下：

单位：元/片

型号	产品类型	库存商品单位结存成本	主营业务单位成本
CS65K25	功率器件	704.02	666.55
CS50K20DH	功率器件	677.09	668.92
CS50K30DH	功率器件	685.90	666.00
CS60K20	功率器件	703.10	663.36
CS20K50	功率器件	659.77	647.65

2022 年上半年，西安微晶微普调了晶圆代工的加工费，公司晶圆采购价格有所上涨。因此，2022 年 6 月末，公司上述型号的库存商品单位结存成本相比 2022 年 1-6 月的主营业务成本单位成本有小幅上涨。

##### 2) 2021 年度

2021 年度，公司销售的中测后晶圆的主要型号（同时考虑期末有一定量的库存商品结余）结转的主营业务单位成本及 2021 年 12 月末该型号的库存商品单位结存成本如下：

单位：元/片

型号	产品类型	库存商品单位结存成本 (a)	主营业务单位成本 (b)	成本涨幅 (c=a/b-1)	2021年Q4平均采购单价 (d)	2021年平均采购单价 (e)	采购价格涨幅 (f=d/e-1)
CS50K40	功率器件	596.93	530.42	12.54%	620.71	564.50	9.96%
CS65K25	功率器件	633.18	539.61	17.34%	633.88	554.35	14.35%
CS50K06DH	功率器件	616.64	497.79	23.88%	627.58	512.76	22.39%
CS50K20DH	功率器件	630.08	549.66	14.63%	631.52	569.13	10.96%
CS50K30DH	功率器件	639.94	572.69	11.74%	641.64	589.74	8.80%

公司库存商品成本结转采用月末一次加权平均法。受半导体市场需求旺盛影响，2021年采购单价整体呈上涨趋势，2021年末库存商品单位结存成本受第四季度采购单价的影响较大。因此，上表中对比相关型号库存商品的单位结存成本与当年结转的主营业务单位成本差异时，考虑了相关型号在2021年第四季度的平均采购单价和2021年的平均采购单价的差异。

2021年末，公司中测后晶圆的主要型号的库存商品单位结存成本高于该型号2021年销售结转的主营业务单位成本，主要是2021年晶圆代工厂的产能紧张，导致公司晶圆的采购价格上涨，并且2021年第四季度上述型号的采购单价相比2021年全年的采购单价上涨，从而使得2021年末的中测后晶圆的库存商品单位结存成本较高。2021年末，上述型号的库存商品单位结存成本相比2021年其结转的主营业务单位成本的变动与2021年第四季度的采购单价相比2021年全年的采购单价的变动趋势一致。

## (2) 封装成品

### 1) 2022年1-6月

公司销售量较多且期末有库存商品结余的封装成品主要为功率器件，此外有少量功率IC。2022年1-6月，公司销售的封装成品的主要型号（同时考虑期末有一定量的库存商品结余）结转的主营业务单位成本及2022年6月末该型号的库存商品单位结存成本如下：

单位：元/颗

型号	产品类型	库存商品单位结存成本	主营业务单位成本
----	------	------------	----------

型号	产品类型	库存商品单位结存成本	主营业务单位成本
ZHM4080A	功率 IC	1.45	1.20
CS10N65F	功率器件	1.08	1.02
CS3N150B	功率器件	3.97	3.59
CS20N50FF	功率器件	1.62	1.61
CS18N50F	功率器件	1.50	1.46

总体而言，2022 年 6 月末，公司上述型号封装成品的库存商品单位结存成本相比 2022 年 1-6 月的主营业务成本单位成本有小幅上涨。主要是 2022 年上半年，西安微晶微普调了晶圆代工的加工费，公司晶圆采购价格有所上涨，导致封装成品库存商品单位结存成本上升。

## 2) 2021 年度

2021 年度，公司销售的封装成品的主要型号（同时考虑期末有一定量的库存商品结余）结转的主营业务单位成本及 2021 年 12 月末该型号的库存商品单位结存成本如下：

单位：元/颗

型号	产品类型	库存商品单位结存成本 (a)	主营业务单位成本 (b)	成本涨幅 (c=a/b-1)	2021 年 Q4 平均入库单价 (d)	2021 年平均入库单价 (e)	采购价格涨幅 (f=d/e-1)
CS10N65F	功率器件	1.01	0.96	5.21%	1.02	0.97	5.15%
HD7800	功率 IC	0.38	0.30	26.67%	0.39	0.30	30.00%
DN906	功率器件	0.08	0.07	14.29%	0.08	0.07	14.29%
CS4N65D	功率器件	0.49	0.44	11.36%	0.46	0.42	9.52%
CSN10N9P5B	功率器件	0.88	0.86	2.33%	0.89	0.87	2.30%

注：CS4N80UL 在 2021 年第四季度无委托封装入库。

公司库存商品成本结转采用月末一次加权平均法。受半导体市场需求旺盛影响，2021 年采购单价整体呈上涨趋势，2021 年末封装成品库存商品单位结存成本受第四季度平均入库单价的影响较大。因此，上表中对比相关型号库存商品的单位结存成本与当年结转的主营业务单位成本差异时，考虑了相关型号在 2021 年第四季度的平均入库单价和 2021 年的平均入库单价的差异。

总体而言，2021 年末，公司封装成品的主要型号的库存商品单位结存成本高于该型号 2021 年销售结转的主营业务单位成本，主要是 2021 年晶圆代工厂的



产能紧张，导致公司晶圆的采购价格上涨，并且 2021 年第四季度上述封装成本型号的平均入库单价相比 2021 年全年的平均入库单价上涨，从而使得 2021 年末的封装成品的库存商品单位结存成本较高。2021 年末，上述型号的库存商品单位结存成本相比 2021 年其结转的主营业务单位成本的变动与 2021 年第四季度的入库单价相比 2021 年全年的入库单价的变动趋势一致。

综上所述，最近一年一期，发行人销售的中测后晶圆与封装成品主要产品型号的库存商品单位结存成本与主营业务成本单位成本的差异与该型号产品的采购价格波动相关，差异具有合理原因。

## 二、中介机构核查程序及意见

### （一）核查程序

1、获取了发行人存货库存明细表，了解各期末存货的构成；向发行人管理层了解存货的构成、余额变动的原因；

2、获取了发行人存货的 2022 年 7-9 月的收发存报表、销货明细表；获取了 2022 年 6 月末的在手订单及 2022 年 7-9 月的新增订单情况，了解 SGT MOS、其他功率器件的报告期末存货余额在手订单支撑情况，分析了在手订单覆盖率较低的原因；向发行人管理层了解关于存货消化采取的相关措施；结合存货的通用性、下游应用领域的开拓等情况、2022 年 7-9 月销售情况等分析了存货的滞销风险；获取了 2022 年 1-10 月公司委托西安微晶微投片的清单；获取了公司对 2022 年下半年营运资金的测算表并进行了复核；

3、向发行人财务负责人了解发行人存货跌价准备计提政策、计提过程和可变现净值的确定原则，对公司存货跌价准备计提会计政策进行评估；获取并核查发行人的存货跌价准备的计算表、存货库龄明细表，查看公司存货跌价准备计提过程，选取样本对可变现净值的计算过程进行复核，重新测算存货跌价准备，核查公司存货跌价计提的充分性；查询同行业可比公司存货跌价准备的计提情况，比较发行人与同行业可比公司的存货跌价准备计提情况是否存在重大差异；

4、结合存货周转率持续下降、下游需求变化及价格变动趋势、订单覆盖率及期后结转/销售率较低等情况，分析了存货跌价计提是否充分；

5、获取了发行人 2022 年 6 月 30 日功率 IC 库存明细表、2022 年 1-6 月功率

IC 的收入明细，分析了存货余额与收入增长的匹配关系；获取了 2022 年 7-9 月功率 IC 的新增订单及 2022 年 9 月 30 日的在手订单清单，向发行人管理层了解功率 IC 在 2022 年 7-8 月新增订单较少的原因；查询了同行业可比公司，了解其功率 IC 备货政策是否符合行业惯例；

6、获取了功率 IC 报告期不同交付时间的收入分布情况、对应的主要客户；分析了公司对高可靠领域客户的交付时间情况；

7、获取了发行人采购明细表和收入成本明细表，分析了发行人库存商品单位成本构成与主营业务成本单位成本构成的差异情况及原因；同时对比了最近一年一期发行人销售的主要产品型号的库存商品结存单位成本与结转的主营业务成本单位成本，分析了差异原因。

## （二）核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、发行人原材料和委托加工物资期后结转率较低，主要是外延片的影响，结转率较低具有合理原因；发行人中测后晶圆、封装成品的期后销售率较低，一方面系消费电子领域需求下滑，导致公司中测后晶圆、封装成品销量不如预期，另一方面因公司中测后晶圆采购和常规备货的策略调整较市场变化存在一定时滞，导致存货库存增加；发行人 SGT MOS、其他功率器件订单覆盖率较低具有合理原因；2022 年 6 月末存货滞销风险较低，中长期来看预计存货可正常消化；在行业周期处于下行阶段时，公司备货的策略调整较市场需求变化存在一定时滞导致存货的水位上升具有合理性；公司向西安微晶微持续采购晶圆，在运营资金层面不会对公司日常经营造成重大不利影响。

2、发行人主要存货类别、库存商品主要产品类型的存货跌价准备计提原则合理，计提过程计算准确；发行人已经按照存货的会计政策，充分结合存货周转率持续下降、下游需求有所疲软、产品销售价格的下降、订单覆盖率及期后结转/销售率较低等实际情况，对存货的跌价情况进行了测算，发行人已充分计提了存货跌价准备，具备谨慎性。

3、发行人 2022 年 6 月末的功率 IC 存货余额与 2022 年 1-6 月收入大幅增长具有匹配关系；发行人功率 IC 在 2022 年 7-8 月新增订单对应的存货较少的原因

具有合理性，发行人 2022 年 9 月末功率 IC 的在手订单较多，功率 IC 存货的订单覆盖率已有所提升。2022 年 1-6 月公司功率 IC 主要销售给高可靠领域，备货政策符合行业惯例；报告期内，发行人功率 IC 主要集中在收到订单后 4 个月以内向客户交付，发行人 4 个月的交付期能够满足高可靠领域客户的交付要求。

4、发行人最近一年一期功率器件封装成品、功率 IC 裸芯的库存商品单位结存成本与主营业务成本单位成本存在差异的原因主要系产品结构所致，具备合理性。最近一年一期，发行人销售的中测后晶圆与封装成品主要产品型号的库存商品单位结存成本与主营业务成本单位成本的差异与该型号产品的采购价格波动相关，差异具有合理原因。

## 问题 9. 关于其他事项

### 问题 9.1 关于应收账款

根据首轮问询回复：发行人应收账款周转天数为 87.38 天、79.65 天、44.06 天和 54.14 天，2022 年 1-6 月周转天数有所增加系公司下游客户中高可靠领域企业、科研院所及相关配套单位增加较多。

请发行人说明：区分客户类型分析报告期各期应收账款周转天数的变动情况及变动原因。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见。

回复：

#### 一、发行人说明

报告期各期，发行人区分客户类型的应收账款周转天数的变动情况具体如下：

单位：万元，天

项目	2022 年 1-6 月/2022 年 6 月末			2021 年度/2021 年末		
	应收账款余额	余额占比	应收账款周转天数	应收账款余额	余额占比	应收账款周转天数
高可靠领域客户	2,624.43	53.28%	56.72	463.34	20.54%	47.76
非高可靠领域客户	2,300.93	46.72%	52.38	1,792.56	79.46%	43.65
合计	<b>4,925.36</b>	<b>100.00%</b>	<b>54.14</b>	<b>2,255.89</b>	<b>100.00%</b>	<b>44.06</b>

项目	2020 年度/2020 年末			2019 年度/2019 年末		
	应收账款余额	余额占比	应收账款周转天数	应收账款余额	余额占比	应收账款周转天数
高可靠领域客户	114.20	3.97%	42.95	79.21	2.49%	23.09
非高可靠领域客户	2,765.54	96.03%	82.00	3,105.73	97.51%	91.81
合计	<b>2,879.74</b>	<b>100.00%</b>	<b>79.65</b>	<b>3,184.93</b>	<b>100.00%</b>	<b>87.38</b>

注：2022 年 1-6 月应收账款周转天数已年化处理。

区分客户类型来看，发行人应收账款周转天数的变动情况分析如下：

(1) 2019-2021 年度，发行人应收账款周转天数呈现下降趋势，主要原因系受下游市场需求旺盛以及受疫情下产能紧缺的影响，发行人非高可靠领域客户的应收账款回款有所加快，带动应收账款周转天数整体逐年缩短；

(2) 2022 年 1-6 月，发行人应收账款周转天数有所增加，主要原因系：(1) 高可靠领域客户应收账款余额占比较高，由于 2022 年 1-6 月高可靠领域客户应收账款周转天数相对较长，拉高了发行人整体的应收账款周转天数；(2) 非高可靠领域客户受消费电子下游需求疲软的影响，应收账款周转天数有所延长。

综上所述，区分客户类型来看，报告期各期应收账款周转天数的变动情况及原因具备合理性。

## 二、中介机构核查程序及意见

### (一) 核查过程

1、取得发行人销售收入明细账和应收账款明细账，区分客户类型统计应收账款周转天数情况；

2、向发行人的销售部门、财务部门了解发行人报告期各期不同客户类型应收账款周转天数的变动原因；

3、核查主要客户的销售合同条款，核查分析发行人应收账款实际回款周期的变化情况及原因，是否与约定的信用政策保持一致。

### (二) 核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

区分客户类型来看，2019-2021 年度发行人应收账款周转天数下降主要原因

系受下游市场需求旺盛以及受疫情下产能紧缺的影响，发行人非高可靠领域客户的应收账款回款有所加快，带动应收账款周转天数整体逐年缩短；2022年1-6月应收账款周转天数有所增加，主要原因系：（1）高可靠领域客户应收账款余额占比较高，由于2022年1-6月高可靠领域客户应收账款周转天数相对较长，拉高了发行人整体的应收账款周转天数；（2）非高可靠领域客户受消费电子下游需求疲软的影响，应收账款周转天数有所延长，上述变动情况及原因具备合理性。

## **问题 9.2 关于募投项目**

**根据首轮问询回复：发行人测算项目收益时以 2021 年营业收入为基准测算，假设 T+1 年营业收入保持 2019-2021 年的复合增长率，T+2 至 T+4 每年保持 25% 的增长率，T+5 至 T+7 每年保持 15% 的增长率。**

**请发行人说明：结合行业周期波动、2022 年上半年销售情况分析营业收入增速测算是否准确，结合上述情况和折旧摊销占预计利润（含募投项目）比例情况分析对发行人未来业务经营的影响、募投项目的必要性。**

**请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见。**

回复：

### **一、发行人说明**

**（一）结合行业周期波动、2022 年上半年销售情况分析营业收入增速测算是否准确，结合上述情况和折旧摊销占预计利润（含募投项目）比例情况分析对发行人未来业务经营的影响、募投项目的必要性。**

#### **1、行业周期波动情况及其对公司的影响**

从 2022 年第二季度起，半导体行业出现周期波动，受 2022 年上半年电源适配器、手机电源、智能家居、节能照明等消费电子领域需求疲软的影响，公司功率器件和部分功率 IC 产品在消费电子领域收入有所下滑。比如功率器件 2022 年 1-6 月主营业务收入为 7,119.93 万元，相比 2021 年同期下降 19.47%。

行业周期波动对公司产品销售在短期内造成了一定负面影响，但影响程度可控；并且根据历史数据，半导体市场短期存在周期性波动属于正常情况，但中长

期来看，行业发展整体上仍呈现上升趋势。而且公司高可靠领域的收入占比持续提升，产品营收结构持续优化。预计公司 2022 年整体经营业绩依然可保持同比稳定增长；随着下游市场需求的逐步企稳回升，中长期持续增长趋势不会改变。

## 2、公司对 2022 年营业收入测算进行了调整

2022 年上半年，公司高可靠领域的收入占比提升，导致收入有所增长。公司主营业务收入为 11,668.61 万元，相比 2021 年同期增长了 19.70%。但公司来自消费电子领域的收入占比较高，报告期内，公司消费电子领域的收入占比分别为 83.49%、86.87%、83.56%和 51.32%，短期内受到了行业周期波动的影响。公司基于谨慎性原则考虑，对 2022 年营业收入测算进行了调整。公司以 2022 年 1-9 月的数据测算 2022 年全年的营业收入约为 23,000.00 万元（之前测算全年营业收入为 29,406.74 万元），收入增长率为 9.67%，更加接近实际水平。

## 3、公司结合同行业情况合理预计未来收入增长率

公司与同行业可比公司近年来的收入增速情况如下：

单位：万元

公司名称	营业收入				三年复合增长率	2022 年上半年同比增幅
	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年 H1		
士兰微	311,057.38	428,056.18	719,414.82	418,494.37	52.08%	26.49%
华微电子	165,648.56	171,858.36	221,005.52	104,875.98	15.51%	5.75%
新洁能	77,253.69	95,498.90	149,827.13	86,112.62	39.26%	25.73%
东微半导	19,604.66	30,878.74	78,209.18	46,626.84	99.73%	45.33%
平均值					<b>51.65%</b>	<b>25.83%</b>
<b>锴威特</b>	<b>10,667.95</b>	<b>13,698.04</b>	<b>20,972.89</b>	<b>11,932.42</b>	<b>40.21%</b>	<b>17.97%</b>

数据来源：数据来自于上述公司披露的定期报告或招股说明书。

由上表可见，同行业可比公司近三年的复合增长率平均为 51.65%，2022 年上半年较 2021 年同比增幅平均为 25.83%；公司近三年的复合增长率为 40.21%，增幅较大；2022 年上半年，公司同比增幅为 17.97%，低于同行业公司的增幅，随着公司产品结构的持续优化，尤其是高可靠领域收入的持续增长，并且结合半导体行业走势将会企稳回升的理性预期，公司可以合理预计 2023 年的收入增幅将能够达到 25%，并且在后续年度保持合理增长。因此，公司参考可比公司近年来的增速水平，预测营业收入在 T+2 至 T+4 每年保持 25%的增长率，T+5 年至

T+7 每年保持 15% 的增长率，具有合理性。

综上，公司根据行业周期波动对 2022 年收入预测进行了调整；公司参考同行业公司及自身收入的变化趋势，对未来相关年度的营业收入增速测算准确。

#### 4、采用调整后的营业收入，测算未来折旧摊销占预计利润（含募投项目）的比例情况

基于上述营业收入的调整，测算折旧摊销对公司经营业绩的影响如下：

单位：万元

项目	建设期			
	T+1	T+2	T+3	
募投项目新增折旧摊销金额①	771.52	2,022.68	3,432.10	
税息折旧及摊销前利润（EBITDA，含募投项目）②	761.59	4,260.66	8,014.92	
新增折旧摊销占 EBITDA（含募投项目）比例③=①/②	101.30%	47.47%	42.82%	
项目	运营期			
	T+4	T+5	T+6	T+7
募投项目新增折旧摊销金额①	3,845.77	2,396.50	715.97	162.17
税息折旧及摊销前利润（EBITDA，含募投项目）②	15,610.44	22,438.72	22,647.67	23,656.37
新增折旧摊销占 EBITDA（含募投项目）比例③=①/②	24.64%	10.68%	3.16%	0.69%

注：上表关于税息折旧及摊销前利润的测算不代表公司对未来经营业绩等财务数据预测与业绩承诺。

假设 2022 年初开始实施本次所有的募投项目。对 2022 年的营业收入调整后，T+1 年（2022 年）至 T+7 年，本次募投项目新增的折旧摊销金额占税息折旧及摊销前利润（EBITDA，含募投项目）比例的呈逐年下降的趋势；建设期上述比例较高，运营期随着募投项目对应的收入及利润的实现，上述占比呈大幅下降趋势，并且在 T+7 年将下降至 0.69%。总体来看，T+1 年（2022 年）至 T+7 年的平均比例为 13.70%，占比较小。因此，本次募投项目的折旧摊销对公司未来的业务经营的影响较小。

#### 5、关于募投项目实施的必要性

（1）市场短期存在周期性波动不影响公司长期的战略发展

虽然，目前半导体行业周期波动对公司的经营情况造成了一定的负面影响，

公司积极调整产品结构和应用领域，以应对短期的市场波动，其中在高可靠领域的收入增长明显，上述影响程度对公司来说可控。半导体市场短期存在周期性波动属于正常情况，中长期来看，行业发展整体上仍呈现上升趋势。本次募投是公司立足于长期发展所作出的决定，具有战略意义。

长期来看，本次募投项目是公司加快技术迭代、优化产品结构、提升营收质量、降低半导体下游市场不同领域需求分化给公司经营带来影响的重要举措。项目实施将进一步推动公司“器件+IC”的规模化扩张，满足客户对高性能产品的需求，带动公司规模持续增长，提高盈利能力及市场占有率。

因此，为了实现公司长期的发展战略目标，实施本次募投项目具有必要性。

(2) 本次募投项目的实施将会进一步提升公司高可靠领域的收入，以应对消费电子领域的市场需求疲软

2022 年上半年，公司高可靠领域的收入占比提升，导致收入有所增长。公司主营业务收入为 11,668.61 万元，相比 2021 年同期增长了 19.70%。本次募投项目有利于公司进一步增强在高可靠领域的竞争优势。“智能功率半导体研发升级项目”能够帮助公司对产品的技术升级、工艺制程优化及部分新品类的研发及规模化量产；公司 SiC 产品主要销售给高可靠领域客户，“SiC 功率器件研发升级项目”能帮助公司对 SiC 产品进行工艺优化、器件升级及 SiC 功率模块的规模化量产；“功率半导体研发工程中心升级项目”将完备公司的测试及可靠性考核能力，承担起公司产品应用检测及可靠性考核的重任，进一步完备公司服务高可靠领域客户的能力。

上述项目的实施能够更好的满足下游高可靠领域客户的需求，从而进一步提升公司来自高可靠领域的收入，优化产品结构，以应对消费电子领域的市场需求疲软。

(3) 随着募投项目的实施，相关折旧摊销费用能够被募投项目本身所消化

根据测算，随着本次募投项目的顺利开展，相关产品的盈利能力较强，相关折旧摊销费用能够被募投项目本身所消化。进入运营期后（T+4 到 T+7），募投项目的折旧摊销费用占募投项目本身的税息折旧及摊销前利润（EBITDA）比例分别为 179.94%、29.93%、9.54%和 2.32%，呈逐年下降的趋势。



因此，募投项目本身具有较强的盈利能力，能够顺利消化相关资产投入产生的折旧摊销费用，并且为公司带来新的利润增长空间。

综上，公司本次募投项目具有必要性。

## 二、中介机构核查程序及意见

### （一）核查程序

1、查阅宏观经济分析及行业研究报告，了解行业周期波动情况，分析其对发行人的影响；

2、查阅了同行业公司 2019 年-2022 年上半年的收入增长情况，对比了同行业公司与发行人的收入增速，分析了发行人未来增速预测的准确性；

3、访谈了发行人管理层，了解 2022 年的收入测算情况以及后续年度的增速预测；获取了收入测算表并进行复核；

4、根据发行人调整后的 2022 年的营业收入，测算了募投项目的折旧摊销金额对发行人未来收入业绩的影响；

5、访谈了发行人管理层，进一步了解各个募投项目的建设目的、研发内容等，查阅行业研究报告，了解主要产品未来供需情况及发展前景，分析募投项目实施的必要性。

### （二）核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、半导体行业周期波动对公司 2022 年的收入增速造成了一定影响，公司对 2022 年的营业收入预测进行了调整；随着下游市场需求的逐步企稳回升，中长期持续增长趋势不会改变，公司参考同行业公司及自身收入的变化趋势，对建设期和运营期的营业收入增速测算准确。

2、目前半导体行业周期的短期波动对发行人未来的业务经营的影响较小；本次募投项目新增的折旧摊销金额占税息折旧及摊销前利润比例的呈逐年下降的趋势，建设期和运营期平均比例为 13.27%，本次募投项目的折旧摊销对发行人未来的业务经营的影响较小。

3、本次募投是发行人立足于长期发展所作出的决定，具有战略意义；募投项目本身能够顺利消化相关资产投入产生的折旧摊销费用，并且为发行人带来新的利润增长空间。发行人的募投项目具备实施的必要性。

### 问题 9.3 关于信息披露及豁免申请

根据招股说明书及申报材料：（1）重大事项提示的重大性、针对性不足，部分内容较为模板化或属于竞争优势的表述，如收入高速增长、人才流失风险、新冠疫情的影响等，部分风险揭示不充分，如晶圆产能受限、收入增长的可持续性、消费电子等下游行业波动对发行人的具体影响、除平面 MOSFET 外其他功率器件收入较少、毛利率波动的具体影响因素等；（2）业务与技术部分的信息披露针对性不足，如发行人 MOSFET、功率 IC 细分产品的行业发展状况等，多处强调 FRMOS 的市场地位、FRMOS 及超高压平面 MOSFET 的技术先进性，但发行人报告期 FRMOS、沟槽型 MOSFET、高压超结 MOSFET、SiC 功率器件等产品的销售收入较少；（3）信息披露豁免申请未按照《科创板股票发行上市审核问答》（以下简称《审核问答》）第 16 项的规定区分国家秘密和商业秘密进行论述并说明相关要求的履行情况，对公司 B 进行豁免披露的依据论述不充分。

请发行人：（1）结合公司实际情况梳理“重大事项提示”“风险因素”各项内容，突出重大性、增强针对性，充分披露风险产生的原因和对发行人的影响，以投资者需求为导向精简招股说明书，针对性披露发行人产品所处细分行业的市场状况、技术水平及未来发展趋势等内容，删除冗余或可能误导投资者的相关内容；（2）说明关于公司产品市场占有率、市场排名、技术水平的依据或数据来源是否客观权威，发行人是否支付相关费用；（3）按照《审核问答》第 16 项的要求对信息披露豁免申请的依据和理由进行充分论述。

请保荐机构、发行人律师、申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见。

回复：

## 一、发行人说明

(一) 结合公司实际情况梳理“重大事项提示”“风险因素”各项内容，突出重大性、增强针对性，充分披露风险产生的原因和对发行人的影响，以投资者需求为导向精简招股说明书，针对性披露发行人产品所处细分行业的市场状况、技术水平及未来发展趋势等内容，删除冗余或可能误导投资者的相关内容

1、为突出重大事项提示的重大性、针对性，删除较为模板化的“新型冠状病毒疫情持续风险”、“新产品研发及产业化不及预期的风险”；调整“收入增长不能持续的风险”、“关键技术人员流失的风险”中属于竞争优势的表述；将“行业周期波动中下游需求持续下滑的风险”整合进入“收入增长不能持续的风险”，将“产品收入结构较为单一的风险”、“经营规模较小风险”整合进“市场竞争风险”；

2、对“收入增长不能持续的风险”“存货滞销及减值的风险”“市场竞争风险”“毛利率波动的风险”“晶圆委外加工及产能供应稳定性的风险”“产业政策变化的风险”等相关表述进行调整完善，强化风险导向，充分披露消费电子等下游行业波动对发行人的具体影响，除平面 MOSFET 外其他功率器件收入较少、毛利率波动的具体影响因素等；

3、根据本回复相关题目要求，针对性补充了“技术迭代的风险”以及“与甘化科工及其子公司关联交易持续增加的风险”；

4、对“重大事项提示”“第四节 风险因素”中各项风险具体风险按重大性、针对性及导向性重新进行排序，并将重新梳理后的风险对应序号进行更新；

5、已精简招股说明书，精简了“第六节业务和技术”中关于半导体行业介绍部分的内容，针对性披露公司细分产品相关内容。

(二) 说明关于公司产品市场占有率、市场排名、技术水平的依据或数据来源是否客观权威，发行人是否支付相关费用

### 1、公司市场占有率、市场排名、技术水平的依据和数据来源情况

招股说明书、问询函回复等相关申报材料中，关于公司产品市场占有率、市

场排名、技术水平的信息主要依据来源于行业协会出具说明、第三方研究机构、省工业和信息化厅出具的鉴定意见，具体情况如下：

序号	引用文件	表述	表述依据	数据来源	发布机构
1	招股说明书	结合 Omdia 研究数据，以发行人 2020 年 MOSFET 产品销售额测算，发行人全球 MOSFET 市场的市场份额约为 0.23%	发行人直接引用了其中 2020 年全球 MOSFET 的市场规模数据，并结合发行人 2020 年 MOSFET 销售额测算发行人产品占全球 MOSFET 市场的市场份额	《PowerSemiconductorsMarketShareDatabase-2020》	Omdia
2	招股说明书	根据江苏省半导体行业协会统计，以销售额计算，2021 年公司 FRMOS 市场份额位列本土企业第四位	直接引用说明原文	江苏省半导体行业协会出具的说明	江苏省半导体行业协会
3	招股说明书	SiC 功率器件方面，公司是国内为数不多的具备 650V-1700V SiC MOSFET 设计能力的企业之一，产品已覆盖业内主流电压段	在报告第 29 页国内商业化的 SiC MOSFET 产品代表性厂商列示图表中，仅瀚薪科技、飞矽半导体、派恩杰和发行人的产品可覆盖至 1700V 电压段，发行人是国内 SiC MOSFET 设计公司中为数不多可覆盖 650V-1700V SiC MOSFET 的厂商之一	《2021 第三代半导体产业发展报告》	第三代半导体产业技术创新战略联盟
4	第二轮问询函回复	根据芯谋研究的市场调研数据，2021 年平面 MOSFET 全球市场规模约为 20.8 亿美元，……以此测算公司 2021 年全球平面 MOSFET 市场占有率约为 1.26%；……结合公司 2021 年平面 MOSFET 销售收入情况，公司 2021 年平面 MOSFET 国内市场占有率约为 3.14%	发行人引用了报告中平面 MOSFET 的市场规模数据，用于测算发行人平面 MOSFET 市占率	《中国 MOSFET 市场研究报告 2022》	芯谋研究
5	招股说明书	“高压 MOSFET 的少子寿命控制技术 & 工艺实现技术”整体达国际先进水平	直接引用说明原文	新产品新技术鉴定验收证书(苏工信鉴字[2022]102号)	江苏省工业和信息化厅
6	招股说明书	“新型复合终端结构及实现工艺技术”整体达国际先进水平	直接引用说明原文	新产品新技术鉴定验收证书(苏工信鉴字[2022]101号)	江苏省工业和信息化厅
7	招股说明书	“一种防止自掺杂的背封结构”整体达国际先进水平	直接引用说明原文	新产品新技术鉴定验收证书(苏工信鉴字[2022]101号)	江苏省工业和信息化厅
8	招股说明书	“高可靠性元胞结构”技术整体达国内领先水平	直接引用说明原文	新产品新技术鉴定验收证书(苏工信鉴字[2022]101号)	江苏省工业和信息化厅

## 2、发行人披露的产品市场占有率、市场地位表述具有合理依据，且依据来源权威，数据客观

招股说明书及申报材料中与公司市场占有率、市场排名、技术水平相关的依据主要来源于 Omdia、江苏省半导体行业协会、芯谋研究、第三代半导体产业技术创新战略联盟，均系知名第三方独立市场调研机构或行业协会等权威机构，关于表述依据的权威性分析如下：

### ①Omdia

Omdia 是一家全球性科技研究机构，建立于合并的 InformaTech（Ovum、HeavyReading 和 Tractica）与 IHSMarkit 科技研究团队，根据其官网介绍，其研究领域覆盖 AI、光学显示、半导体、物联网、消费电子、云智能及大数据等多个科技领域，在全球 400 多位咨询顾问，客户遍布全球 180 多个国家。

芯原股份（688521.SH）、美迪凯（688079.SH）、福立旺（688678.SH）、和林微纳（688661.SH）、和辉光电（688538.SH）、力芯微（688601.SH）、瑞华泰（688323.SH）等公司在首次公开发行并上市时的相关文件中均引用了 Omdia 的数据。

发行人在招股说明书中仅引用了 Omdia 报告中 2020 年全球 MOSFET 的市场规模数据、部分竞争对手的 MOSFET 销售额和市场占有率数据，发行人产品市场占有率数据系以销售金额审定数据进行测算，相关表述依据合理。

### ②江苏省半导体行业协会

江苏省半导体行业协会于 1989 年 1 月注册成立，是全国首家非营利性的半导体集成电路专业协会，荣获江苏省经济和信息化委员会授予的“五星级行业协会”称号。根据官网公示信息，其服务内容包括“宣传、贯彻落实政府有关集成电路产业的政策法规；向政府部门提供本地区产业发展信息；为政府部门提供产业发展所需的经济、技术政策的咨询意见和建议”、“通过协会建立的数据统计网络、信息采集渠道，收集、整理和研究、发布国内外、本地区产业发展最新信息，提供给会员单位和相关政府部门、产业界人士”等，市场调研和咨询等属于其服务内容的一部分。其基于自有渠道信息搜集定期发表江苏省集成电路产业运行发展报告、发行《半导体行业》期刊等，江苏省半导体行业协会属于较大规模的行

业协会，熟悉相关市场动向、产业发展情况及行业内各公司市场份额，其出具的市场占有率说明具有权威性和客观性。经检索，中感微、长晶科技等公司在首次公开发行并上市时的相关文件中亦引用了江苏省半导体行业协会的相关统计数据。

#### ③第三代半导体产业技术创新战略联盟

第三代半导体产业技术创新战略联盟是在国家科技部、工信部、北京市科委的支持下，由第三代半导体相关的科研机构、大专院校、龙头企业等 45 家单位联合发起成立的非营利性社会团体，发起单位包括北京大学、天津大学、浙江大学、中国科学院半导体研究所、中国电子科技集团公司第五十五研究所、中国标准化研究院等，拥有 154 家会员单位。

发行人引用的《2021 年第三代半导体产业发展报告》系其定期发布的产业发展报告，具有权威性和客观性。根据公开信息查询，天科合达、联动科技（301369.SZ）等公司在首次公开发行并上市时的相关文件中同样引用其数据。

#### ④芯谋研究

芯谋研究（ICwise）是中国领先的专注在半导体领域的研究公司，客户覆盖国家集成电路产业基金、地方政府、国内设计、制造、封测、设备等全产业链的龙头企业，还包括美国、日本、韩国以及欧洲的顶尖半导体公司，是中国半导体产业最有影响力的智库之一。

发行人引用的《中国 MOSFET 市场研究报告 2022》系其公开发布的行业报告，具有权威性和客观性。根据公开信息查询，芯导科技（688230.SH）、富创精密（688409.SH）等公司在首次公开发行并上市时的相关文件中同样引用其数据。

#### ⑤江苏省工业和信息化厅

2022 年 3 月 19 日，江苏省工业和信息化厅组织有关专家对公司研发的“高可靠性高压功率金属-氧化物半导体场效应晶体管关键技术”和“快恢复高压功率金属-氧化物半导体场效应晶体管关键技术”进行了新技术鉴定。鉴定委员会听取了研发试制工作总结、技术总结等汇报，审阅了产品检测报告等相关资料，经质询与讨论，形成了鉴定意见。鉴定委员会认为，两项关键技术总体处于国内先进水平，其中高压器件的新型终端耐压结构与工艺技术、侧墙技术、抑制自掺

杂的背封结构技术和快恢复高压功率 MOSFET 器件的铂金掺杂少子寿命控制技术达到国际先进水平，同意通过新技术鉴定。江苏省工业和信息化厅出具了《新产品新技术鉴定验收证书》（苏工信鉴字[2022]101 号、102 号），并加盖“江苏省工业和信息化厅新产品新技术鉴定验收专用章”。

根据 1997 年颁布的《新产品新技术鉴定验收管理办法》（中华人民共和国国家经济贸易委员会令（第 3 号））：

“第二条新产品、新技术鉴定是指经济管理部门聘请有关专家，按照规定的形式和程序，对技术创新活动中新产品、新技术的主要性能、技术水平、试（投）产或在生产中试（使）用的可行性、市场前景、社会经济效益等进行综合审查和评价，并作出相应的结论。

第四条国家经济贸易委员会（以下简称国家经贸委）归口管理、指导和监督全国企业新产品、新技术的鉴定工作。省、自治区、直辖市、计划单列市经贸委（经委、计经委）归口管理、监督本地区的新产品、新技术鉴定工作。

第十二条通过鉴定的新技术、新产品，由鉴定组织单位核发国家经贸委统一制定的《新产品新技术鉴定证书》。”

江苏省工业和信息化厅作为江苏地区新产品新技术鉴定验收工作的归口管理、指导和监督单位，其新技术的鉴定具有客观性和权威性。经公开信息检索，隆达股份（688231.SH）、灿勤科技（688182.SH）、国盛智科（688558.SH）等公司在首次公开发行并上市时的相关文件中同样引用了工业和信息化厅的新产品新技术鉴定结果。

### 3、发行人不存在为引用数据支付费用的情况

发行人招股说明书及申报材料中所引用产品市场占有率、市场排名、技术水平的数据均来自于公开报告、行业协会期刊，或通过慧博智慧终端、Wind 等工具免费获取，非发行人付费定制，发行人亦不存在为获取相关数据支付费用的情形。

综上，发行人招股说明书及申报材料中关于公司产品市场占有率、市场排名、技术水平的依据或数据来源客观权威，发行人不存在为引用数据支付费用的情况。

### **（三）按照《审核问答》第 16 项的要求对信息披露豁免申请的依据和理由进行充分论述**

发行人已重新按照《科创板股票发行上市审核问答》（以下简称《审核问答》）第 16 项的规定区分国家秘密和商业秘密进行论述并在信息披露豁免申请文件中逐项说明相关要求的履行情况，同时针对公司 B 补充了信息披露豁免的原因和依据论述。详见发行人本次提交的《苏州锴威特半导体股份有限公司关于首次公开发行股票并在科创板上市申请文件信息披露豁免的申请》。

## **二、中介机构核查程序及意见**

### **（一）核查程序**

1、复核更新后的招股说明书，确认发行人是否已结合实际情况梳理“重大事项提示”“风险因素”各项内容，并精简招股说明书；

2、获取发行人市场地位、技术水平依据的相关报告、证明文件和鉴定证书，查询相关第三方研究机构、行业协会或联盟的官方网站，了解其权威性；访谈发行人董事会秘书，了解发行人是否为获取第三方数据支付相关费用或专门为此次申报定制；获取发行人的《确认函》；

3、审阅发行人出具的信息披露豁免申请报告，核查其是否按照《审核问答》第 16 问的要求对信息披露的豁免申请文件区分国家秘密和商业秘密进行分析论述并说明相关要求的履行情况；

4、获取发行人与公司 B 签署的《保密协议》，通过公开信息检索公司 B 关联企业的相关信息，核查豁免申请文件中对公司 B 的分析论述是否充分。

### **（二）核查意见**

1、发行人已重新根据实际情况梳理“重大事项提示”、“风险因素”各项内容；发行人已精简招股说明书，删除冗余内容，并针对性披露了细分产品领域的内容；

2、发行人招股说明书中关于市场地位、技术水平的表述依据来源于权威第三方机构，发行人未向其支付费用；

3、发行人已按照《上海证券交易所科创板股票发行上市审核问答》第 16 项



的规定补充区分国家秘密和商业秘密的相关分析和论述，并已说明相关要求的履行情况，发行人在信息披露豁免申请文件中对公司 B 申请豁免的理由依据充分。

#### **问题 9.4 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：

##### **一、与发行人本次公开发行相关的重大媒体质疑情况**

保荐机构对媒体报道持续关注，通过网络检索等方式，已自查与发行人本次公开发行相关的媒体质疑情况。自首轮审核问询函回复出具日至本回复出具日，针对发行人首次公开发行股票并在科创板上市事宜，主要媒体报道情况如下表所示：

序号	时间	媒体	文章标题	文章主要内容
1	2022/9/25	资本邦	锆威特答复科创板首轮问询,主要产品及市场竞争力等被问	文章系首轮审核问询函回复内容的简单陈述,系中性报道

##### **二、中介机构核查程序及意见**

###### **(一) 核查程序**

针对上述事项，保荐机构履行了以下核查程序：

1、检索了中国证券报、上海证券报、证券时报、证券日报、金融时报、中国日报网等 6 家具有法定信息披露资格的日报媒体；

2、检索了人民网、新华网、新浪、搜狐等知名门户网站；

3、检索了百度、360 搜索、搜狗搜索、必应 4 个国内搜索引擎网站；

4、查询上述媒体报道的全文，就媒体报道所涉及的发行人具体情况执行了相应核查程序，并就相关媒体质疑所涉事项进一步核查是否存在信息披露问题或影响本次发行上市实质性障碍情形。

## **(二) 核查意见**

经核查，保荐机构认为：

上述媒体报道中所关注发行人相关情况，保荐机构与发行人已在本回复、招股说明书及其他披露文件中进行了真实、准确、完整的信息披露，并且已做了相应合理解释，不存在虚假记载、误导性陈述与重大遗漏的情形，不存在影响发行条件的情况，发行人符合发行条件、上市条件以及信息披露要求。

## **保荐机构总体意见**

对本回复材料中的发行人回复（包括补充披露和说明的事项），本保荐机构均已进行核查，确认并保证其真实、完整、准确。

（本页无正文，为《关于苏州锴威特半导体股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的第二轮审核问询函的回复》之盖章页）

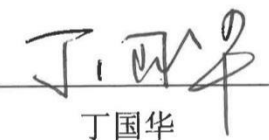
苏州锴威特半导体股份有限公司



2022年11月23日

## 发行人董事长声明

本人已认真阅读《关于苏州锴威特半导体股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的第二轮审核问询函的回复》的全部内容，确认审核问询函回复中不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并对其真实性、准确性、完整性、及时性承担相应法律责任。

发行人董事长（签名）：  
丁国华

苏州锴威特半导体股份有限公司



（本页无正文，为《关于苏州锴威特半导体股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的第二轮审核问询函的回复》之签章页）

保荐代表人：

  
薛峰

  
牟晶

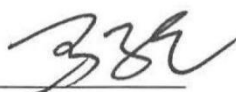
华泰联合证券有限责任公司



## 保荐机构总经理声明

本人已认真阅读苏州锴威特半导体股份有限公司本次审核问询函回复的全部内容，了解本回复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，本回复中不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并对其真实性、准确性、完整性、及时性承担相应法律责任。

保荐机构总经理（签名）：\_\_\_\_\_



马 骁

