证券代码:688693 证券简称:锴威特 公告编号:2025-025

苏州锴威特半导体股份有限公司关于2024年年度报告的信息披露监管问询函的回复公告

本公司董事会及全体董事保证公告内容不存在任何虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏,并对其内容的真实性、准确性和完整性依法承担法律责任。

苏州锴威特半导体股份有限公司(以下简称"公司")于2025年4月24日收到上海证券交易所科创板公司管理部下发的《关于苏州锴威特半导体股份有限公司2024年年度报告的信息披露监管问询函》(上证科创公函【2025】0065号)(以下简称"年报问询函")。公司收到年报问询函后高度重视,会同华泰联合证券有限责任公司(以下简称"持续督导机构")、北京德皓国际会计师事务所(特殊普通合伙)(以下简称"年审会计师")就年报问询函提及的事项逐项进行了认真讨论、核查与落实,现就有关事项回复如下:

一、关于营业收入与毛利率。

2024年,公司实现营业收入13,013.44万元,较上年同期下降39.12%;实现净利润-9,718.93万元,由盈转亏。2024年公司毛利率为35.46%,比上年减少9.51个百分点。分产品看,功率器件毛利率5.54%,同比减少11.9个百分点,功率IC毛利率90.17%,同比减少3.27个百分点,技术服务毛利率5.4%,同比减少61.61个百分点。请公司:(1)补充说明上市以来公司产品布局、核心竞争力、研发进展情况;结合同行业可比公司情况,区分产品类别说明营收、利润大幅下滑的原因,下滑趋势是否将会持续;(2)补充说明报告期公司前五大客户销售情况,包括但不限于客户基本情况、变动原因、主要销售产品、销售收入、期末库存、销售回款、是否存在关联关系等;(3)列示技术服务业务的主要客户名称、合同金额及内容、收入确认方式、信用政策及回款情况,补充说明技术服务收入和毛利率大幅下滑的原因;(4)说明功率IC的核心竞争壁垒、毛利率超过90%且与功率器件毛利率存在较大差异的原因;(5)公司部分业务毛利率较低,结合具体原因说明是否存在实质为贸易类业务的交易。

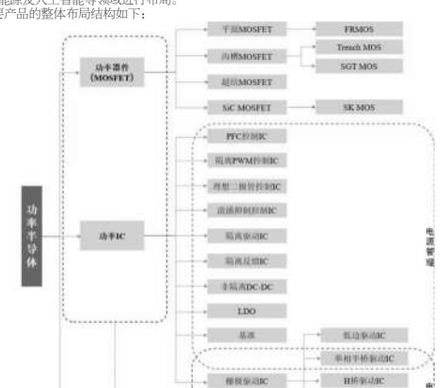
回复:

一、补充说明上市以来公司产品布局、核心竞争力、研发进展情况;结合同行业可比公司情况,区分产品类别说明营收、利润大幅下滑的原因,下滑趋势是否将会持续;

(一)产品布局及研发进展情况

公司上市以来,坚持"功率器件+功率IC"双轮驱动的技术路线,围绕高可靠领域中高功率密度电源及电机驱动系统需求的功率半导体芯片继续展开研究,实现该类芯片的国产替代,确保自主可控。同时通过掌握的核心技术向工业控制、新能源及人工智能等领域进行布局。

目前公司主要产品的整体布局结构如下:



1、功率器件方面:基于公司已有产品和业务,延伸超高压平面MOSFET产品的开发,同时不断优化平面MOSFET的设计和制造平台,进一步提升产品性能和竞争力,拓展中低压大电流沟槽MOSFET及高压超结MOSFET的产品布局,优化完善SiC MOSFET工艺及设计平台,不断提升产品性能及可靠性,使公司在功率器件领域的产品更加丰富和优质,有助于满足不同客户的要求,增强产品的市场竞争力。

产品类别	主要特点	耐压	产品布局研发进展	应用领域
平面MOSFET	低漏电、高安全工作区、产品采用7次光刻	40V-1700V	1、1700V 2A、3A产品已量产 2、1000V 3A集成ESD产品已量产	消费电子、智能电表、汽车电子、高可靠领域
	寄生电容小、工作频率高、开关损耗小	500V-700V	1、公司第二代平面MOSFET设计及工艺平台建设完成 2、500V 10-50A 产品量产 3、650V 2-10A 客户验证通过,产品已进入小批量试产	消费电子、工控电源及高可靠领域
	集成快恢复的高压MOSFET 反向恢复时间短、反向恢复电荷小	300V-1200V	1、500V 3-8A、600V 2-6A产品已量产 2、900V、1000V、1200V进入客户认证阶段	工控及高可靠领域的电机驱动
中低压沟槽MOSFET	元胞密度高、光刻次数少、竞争力高	20V-60V	20V-60V工艺平台已量产,产品系列化研发工作基本完成	中小功率的电机驱动,如:电动工具、无人机、机器人等
	电流密度大、开关损耗低、抗短路耐量强	30V-150V	1、100V工艺平台研发成功,个别产品已量产,正在进行产品系列化布局 2、30V、40V、60V、80V工艺平台研发成功,进行小批试产 3、120V和150V工艺平台正在研发中,预计2025年完成研发工作	BMS系统、机器人、高可靠领域
超结MOSFET	多次外延工艺、抗雪崩能力强、易通过EMI验证	600V-850V	产品已量产	适配器、充电桩、光伏微逆等
	多次外延工艺、元胞密度高、开关损耗低	600V、650V	产品已完成系列化研发工作,进入小批量试产	
SiC MOSFET	高可靠性、抗高压冲击能力强	1700V、2600V、3300V	1、1700V进入小批量试产 2、2600V和3300V客户验证阶段	工商业储能和新能源汽车用固态继电器
	元胞密度高、低导通阻抗、低开关损耗	650V-1700V	已完成650V、750V、900V、1200V和1700V工艺平台,正在进行产品系列化布局	光伏、工业电源、新能源汽车OBC和DCDC、高可靠领域
	集成SiC SBD、体二极管导通压降低、反向恢复特性好	650V、1200V	已完成650V、1200V的样品试制,正在进行可靠性验证,预计2025年完成小批试产	新能源汽车双向OBC、电机驱动

2、功率IC方面:围绕高可靠领域对功率IC需求的多样化及对功率密度、高可靠及智能化的要求,丰富公司产品谱系,构建完整的产品生态;同时利用高可靠领域的技术积累,积极布局消费和工业控制领域的功率IC,与功率器件形成技术和市场协同,优化系统性能,降低客户端的系统成本。

功率IC产品公司主要围绕电源管理和电机驱动进行产品布局和研发。

产品类别	细分品类	产品特点	产品布局研发进展	应用领域
电源管理	PFC控制器	功率因数可达0.99以上;效率可达97%以上	单相、交错CCM产品已量产	高可靠可拓展至工业控制
	隔离PWM控制器	工作电压范围宽、支持高频工作,具有多种保护功能	支持反激、正激、推挽、半桥、全桥、移相全桥拓扑的产品已量产,LLC谐振控制IC在测试认证阶段	高可靠部分产品可拓展至工业控制
	栅极驱动器	工作电压范围宽、支持高频工作	1、低边驱动单通道、双通道产品已量产 2、半桥驱动100V产品已量产,150V产品进入小批量产	高可靠部分产品可拓展至工业控制
	理想二极管控制器	替代肖特基二极管,降低导通损耗可达90%以上	1、3.3V-100V产品已量产 2、150V产品研发中 3、光伏旁路理想二极管样品试制中	高可靠部分产品可拓展至工业控制
	浪涌抑制控制器	集成电荷泵,可为系统提供电流浪涌和电压浪涌保护,避免后级电路被浪涌损耗	2颗产品已量产,产品系列化的2颗产品研发中	高可靠
	隔离驱动	隔离耐压可高至5000V、传输延迟低至20ns、集成有源钳位等保护功能	样品试制已完成,客户验证中	高可靠
	隔离反馈	隔离耐压可高至5000V、低失调电压、高精度	产品研发中	高可靠
	非隔离DCDC	工作电压范围宽、支持高频工作	1、降压、升压控制器已量产 2、升降压控制器研发中 3、降压转换器研发中	高可靠部分产品可拓展至工业控制
	LDO	高精度、低噪声、低压降	1、低压降LDO已量产 2、低噪声LDO样品试制已完成,客户验证中 3、负压LDO样品试制中	高可靠
	基准	高精度、低温漂	样品试制中	高可靠部分产品可拓展至工业控制
电机驱动	单相半桥	工作范围宽、高dv/dt能力、优异的抗负压能力	1000V-600V产品已量产	高可靠消费、工业控制
	H桥	集成电荷泵,支持100%占空比	100V产品已量产	高可靠
	三相全桥	工作范围宽、高dv/dt能力、优异的抗负压能力	1、600V产品已量产 2、60V、200V产品客户验证中	高可靠消费、工业控制
	智能功率驱动	高集成度、具备全面的保护与错误诊断功能、兼容数字模拟接口	产品研发中	高可靠、工业控制

3、功率器件+功率IC融合

凭借公司拥有功率器件及功率IC核心研发能力的优势,打造智能功率模块产品线和固态继电器产品线,由高可靠领域向工控、新能源及智能家电市场拓展。

(1)智能功率模块

公司同时拥有功率器件和功率IC的核心研发能力,具备将功率器件和功率IC进行融合,研发高性能智能功率模块的能力;公司上市后开始布局功率器件和功率IC融合的产品方向——智能功率模块。针对智能功率模块的技术要求,公司研发适配的集成OCP、OTP及LDO的半桥驱动IC和功率MOSFET,将其进行匹配封装成功率模块,充分发挥二者的性能,可为客户提供高性价比的智能功率模块,方便客户使用,缩短客户研发周期。

(2)固态继电器

随着第三代半导体SiC和GaN器件的成熟,使固态继电器由小电流向大电流产品渗透成为可能。公司已研发成功适配SiC MOSFET的固态继电器专用光电转换驱动IC。同时公司布局新一代的固态继电器驱动IC产品,具备更强驱动能力,用于驱动大电流SiC MOSFET,提高固态继电器的电流能力,满足大电流应用场合。

(二)公司的核心竞争力

公司的核心竞争力主要体现在研发能力强、产品谱系完整、产品可靠性高、资质全与客户粘性强。

1、公司研发投入持续提升,研发能力强

公司2024年度研发费用为5,866.02万元,同比增长62.85%,研发投入占营业收入的比例达45.08%,较2023年增加28.23个百分点。研发人员从2024年初的65人增至2024年年末的82人。截至2024年12月31日,公司累计获授权专利113项(其中发明专利70项、实用新型专利43项),集成电路布图设计专有权99项。公司持续推进各类产品研发及迭代升级,在电源管理IC、电机驱动IC、功率MOSFET、SiC MOSFET等领域均取得一定进展。

2、产品谱系日益丰富及完整

公司上市后,继续围绕高可靠领域中高功率密度电源和电机驱动系统需求的功率半导体芯片展开研究,立足为用户提供高性能的功率芯片的系统解决方案,持续完善和丰富产品谱系。

截至2024年末,公司功率IC产品主要面向电源管理和电机驱动两大应用领域,产品谱系日益完善,已完成150余款功率IC的产品研发。在电源管理方面,可为客户提供从交流AC到低压DC整套的芯片解决方案;电机驱动方面,可为客户提供60-600V半桥驱动IC方案以及智能功率模块(IPM)产品。

公司的功率器件亦实现了全面深入的技术覆盖与产品布局,平面MOSFET产品方面,其电压范围已覆盖40V至1700V,适用范围广;集成快恢复二极管的MOSFET(FRMOS)产品也形成系列化,可满足不同电压、电流的产品需求;沟槽MOSFET产品方面,公司针对BMS、电机驱动等场景,推出抗短路性能优异的100V中低压沟槽型MOSFET特色产品;超结MOSFET方面,公司超结MOSFET已完成第2代和第3代技术迭代,实现600V-850V产品系列化;SiC MOSFET方面,公司已升级至第3代技术平台,同时研发集成SBD和ESD保护的创新产品,以适用各种严苛的应用场景。

3、产品可靠性高,获得高可靠领域多家客户认证及现场审核

高可靠领域因其特殊的应用场景,对产品的质量与可靠性要求极高。公司功率IC产品主要应用在高功率密度电源系统和复杂工况的电机驱动系统场景。电源系统作为各类电子设备和系统的"心脏",公司可为客户提供高效率、高精度、高可靠性的整套解决方案,确保终端设备的稳定运行;而在电机驱动系统领域,针对复杂多变的工作环境,公司产品特别强化了抗干扰能力和长期可靠性表现。

通过严格的质量管控体系和可靠性设计规范,公司功率IC产品在极端工作条件下仍能保持卓越性能,满足工业控制、汽车电子、高可靠等高端应用场景的严苛要求。

公司功率IC产品凭借稳定性好和可靠性高的优势,已成功导入400多家客户,产品覆盖国内高可靠领域电源龙头企业及国家重点科研院所。

4、产品同客户协同开发、粘性强,资质全

针对高可靠领域客户个性化需求,公司与客户深度合作,可从客户需求端切入进行联合研发,提升产品适配性,为客户提供个性化解决方案,强化客户参与感、提升客户粘性。通过联合研发与客户建立了长期绑定的合作关系,降低客户流失风险,便于持续且深度的挖掘需求、提供迭代服务。公司目前已获得进入高可靠领域的全部资质,全面覆盖行业准入门槛与专业认证,具有持续深化为客户提供技术服务的条件与能力,进一步提升公司的市场竞争力。

(三)结合同行业可比公司情况,区分产品类别说明营收、利润大幅下滑的原因,下滑趋势是否将会持续;

2024年度公司实现营业收入13,013.44万元,其中主营业务收入12,679.82万元,同比下降39.83%。

1、同行业可比公司营业收入、净利润情况

公司	项目	2024年度(万元)	2023年度(万元)	变动
新洁能(605111)	营业收入	182,842.40	147,656.14	23.83%
	净利润	43,104.80	31,774.86	35.66%
士兰微(600460)	营业收入	1,122,086.90	933,953.80	20.14%
	净利润	-2,386.19	-6,455.76	63.04%
东微半导(688261)	营业收入	100,322.00	97,285.03	3.12%
	净利润	4,023.51	14,002.50	-71.27%
臻镭科技(688270)	营业收入	30,337.83	28,079.75	8.04%
	净利润	1,784.96	7,248.04	-75.37%
成都华微(688709)	营业收入	60,388.99	92,605.37	-34.79%
	净利润	13,024.57	31,649.21	-58.85%
振华风光(688439)	营业收入	106,310.74	129,712.44	-18.04%
	净利润	34,716.87	61,243.93	-43.31%
本公司	营业收入	13,013.44	21,374.33	-39.12%
	净利润	-9,721.68	1,779.50	-646.32%

同行业可比公司中,除新洁能、士兰微的营业收入、净利润均出现了增长外,其他公司均出现了净利润下降的情形,其中成都华微、振华风光主要侧重高可靠领域产品销售,营业收入、净利润均出现了下降。本公司的营业收入、净利润的变动情况与成都华微、振华风光公司趋势相似。

2、分产品销售情况

2023-2024年度,公司主营业务收入按产品类别的构成情况如下:

单位:万元

产品类别	2024年度			2023年度	
	金额	占比	变动比例	金额	占比
功率器件	7,089.98	55.92%	-41.63%	12,146.60	57.64%
功率IC	3,878.22	30.59%	-25.86%	5,231.06	24.82%
技术服务	838.60	6.61%	-62.63%	2,244.12	10.65%
其他	873.02	6.89%	-39.83%	1,450.89	6.89%
合计	12,679.82	100.00%	-39.83%	21,072.66	100.00%

报告期内,公司分产品类别的主营业务收入主要由功率器件、功率IC和技术服务构成。2024年度,公司主营业务收入同比下降39.83%,按产品类别来看具体如下:

(1)功率器件方面:公司功率器件主要是功率MOSFET,产品主要面向消费类、工控及汽车电子市场,受宏观经济增长放缓及中美脱钩加剧的双重影响,半导体产业的整体复苏周期较预期更为漫长。2024年,消费者对未来收入的乐观预期有所减弱,市场需求持续低迷。同时,2021年"缺芯潮"期间启动的晶圆扩产项目陆续完工,行业产能集中释放,市场供需失衡进一步加剧了功率半导体产品的市场价格竞争,导致产品销售价格下降,上述原因导致功率器件销售额同比下降41.63%。

(2)功率IC方面:公司产品主要包括PWM控制IC及栅极驱动IC,产品主要面向高可靠领域,高可靠领域作为国家战略性产业,对产品的性能有严格要求,同时受行业不利因素及部分客户管理体系与预算支出调整的影响,2024年度面向高可靠领域市场的部分产品出现订单验收缓慢、新增订单不及预期,导致销售额同比下降25.86%。

(3)技术服务收入方面:公司技术服务主要是针对高可靠领域的客户需求而进行的定制服务,随着公司针对电源模块及电机驱动用IC产品谱系的逐渐完善,客户在该领域需定制的产品公司已具备,2024年因客户定制开发需求减少,导致收入同比下降62.63%。

3、利润下降原因

2024年度公司实现净利润-9,721.68万元,较2023年下降11,501.18万元,主要系产品毛利额下降4,979.25万元以及经营费用上升3,765.16万元。此外,由于产品销售不及预期所引起的存货跌价准备计提增加,从而使得资产减值损失金额较上期增加3,633.13万元。

(1)产品毛利下降影响:2023-2024年度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	2024年度			2023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	393.14	8.74%	5.54%	2,119.48	22.37%	17.45%
功率IC	3,497.05	77.79%	90.17%	4,887.75	51.59%	93.44%
技术服务	45.32	1.01%	5.40%	1,503.84	15.87%	67.01%
其他	560.15	12.46%	64.16%	963.85	10.17%	66.43%
合计	4,495.66	100.00%	35.46%	9,474.91	100.00%	44.96%

由上表可知,2024年度公司主营业务毛利额下降4,979.25万元,主要系受产品销售收入及毛利率下降所致。

功率器件方面,受全球经济下行、贸易摩擦加剧等多方面因素影响,行业下游消费需求持续低迷,叠加上游FAB产能集中释放,形成了供大于求的市场格局,进一步加剧了功率器件产品的市场价格竞争。公司作为Fabless设计公司,在现阶段无法快速向上游进行成本传导,从而导致毛利率下降。上述因素导致公司功率器件毛利率从17.45%下降至5.54%,毛利额较上年度下降1,726.34万元。

功率IC方面:产品主要面向高可靠领域,公司功率IC产品处于高可靠领域产业链配套的末端,产品验证周期较长,收入实现时间相对滞后。同时,受行业客观因素影响,阶段性需求有所放缓,下游新增订单不及预期。此外,相关产品审价受上级部门主导,为满足客户需求,部分产品公司推出了低成本解决方案,公司2024年功率IC毛利率相对稳定,但受销售额下降,导致毛利额较上年下降1,390.70万元。

公司技术服务主要覆盖高可靠领域客户,一方面2024年承接的项目数量较2023年减少;另一方面因2024年的项目存在开发难度大、设计复杂、工艺难度大、研发周期长、个别产品出现多次改版和流片,开发周期超客户预期,导致开发成本上升,毛利率从67.01%下降至5.40%,毛利额较上年度下降1,458.52万元。

(2)经营费用增加

单位:万元

项目	2024年度	2023年度	变动额
销售费用	1,947.70	1,048.29	899.40
管理费用	3,426.12	2,824.28	601.84
研发费用	5,866.02	3,602.11	2,263.91
合计	11,239.84	7,474.68	3,765.16

销售费用与管理费用的增加原因见本回复之"五、关于费用"相关问题回复。

2024年度,公司研发费用同比增加2,263.91万元,主要原因系:

①为提升技术优势和保持产品竞争力,公司不断充实高技术研发人才和研发团队,提升现有人才队伍整体素质。2024年度,公司研发人员人数从年初的65人增至年末的82人,导致研发费用中工资薪酬增加1,151.01万元。

②公司推动产品的技术高效升级,不断提升产品质量和性能,同时在产品谱系的完善、技术迭代升级、前道及封装工艺优化、质量检测及模具等方面加大研发投入,2024年丰富PWM控制IC和栅极驱动IC的产品矩阵,并建立了非隔离DC-DC产品谱系、IPM功率模块产品谱系,新增高压模拟开关产品系列;功率器件类产品立项45项,新增及迭代功率器件产品25项,完成第3代SiC MOSFET产品平台的开发、新建SK SiC MOS(集成SiC SBD)产品平台,完善了中低压沟槽MOSFET产品系列以及不断完善FRMOS产品品质,导致相关材料及试验费用增长较为明显。

4、收入下降趋势有望得到扭转、利润将得到改善

公司作为同时拥有功率器件及功率IC的设计公司,针对当下的竞争态势,经过市场调研,结合自身的优劣势分析,公司于2025年果断调整产品策略,采取应用牵引产品技术迭代,围绕应用进行产品布局,在产品研发与推广方面战略布局了四条产品线:BLDC电机驱动产品线、工业及车用电源产品线、新能源及智能电网应用产品线、高可靠用电源及电机驱动产品线;围绕这四条产品线,将公司产品重新组合,给用户提供整套芯片解决方案,帮助客户在用好产品的同时降低成本,从而带动公司业绩的增长,目前相关业务已全面铺开。

在BLDC电机驱动领域,公司电机驱动IPM产品线成功打入电机驱动市场,应用我司产品的BLDC顺利通过美的、格力、海尔等头部终端客户认证,现已进入中试阶段。同时针对电机驱动用的集成快恢复二极管的平面MOSFET(FRMOS)及SiC MOSFET凭借产品可靠性高、参数一致性好的优势,得到众多芯片设计公司的选用。

工业及通讯电源产品线方面,公司完成了关键技术突破,将功率IC技术由高可靠领域成功转化至工控应用领域,开发的功率因数校正PFC、大功率用LLC拓扑谐振控制IC、移相全桥PWM控制IC、理想二极管控制IC已进入全面试产阶段,展现出强大的技术转化能力与市场适应性。

新能源及智能电网领域,公司推出的BMS用SGT MOS、控制IC已成功导入市场,智能电表用驱动IC及超高压MOS等产品,已进入客户认证及小批量试产。此外,工业电源用SiC MOS产品已实现全面系列化开发,为未来市场竞争奠定坚实基础。

在高可靠领域,公司凭借完善的产品谱系及产品生态的优势,同时2025年是国家十四五规划的收官之年以及十五五规划之年,有望迎来需求复苏与结构优化的双重机遇,为公司未来可持续发展提供了广阔的空间和机遇。

公司2025年一季度实现营业收入4,482.93万元,扣除新增控股子公司众宇科技形成的收入803.67万元后,较2024年同期的2,231.30万元增长64.89%,营业收入增长得益于公司新的产品布局带来的下游需求增加;利润方面,2025年一季度归属于上市公司股东的净利润为-1,283.43万元,较上年同期也有所改善。随着上述举措的实施,未来若宏观经济周期回暖,下游终端需求增加,市场供需失衡情况缓解,公司营业收入下降趋势将得到扭转,利润情况将得到改善。

二、补充说明报告期公司前五大客户销售情况,包括但不限于客户基本情况、变动原因、主要销售产品、销售收入、期末库存、销售回款、是否存在关联关系等;

(一)公司2024年度前五大客户整体销售情况

2024年度公司前五大客户实现销售4,197.28万元,主要销售产品情况、销售收入、销售回款、关联关系如下表所示:

客户名称	主要销售产品	销售额(万元)	销售回款(万元)	关联关系
客户A	高可靠领域产品	995.73	1,180.79	否
客户B	高可靠领域产品	993.90	1,976.89	否
晶艺半导体有限公司	FR MOSFET产品	969.78	872.56	否
陕西亚成微电子股份有限公司	高可靠领域产品及平面MOSFET产品	640.41	963.71	否
无锡芯朋微电子股份有限公司	FR MOSFET、平面MOSFET	597.45	657.94	否
合计		4,197.28	5,651.89	

注:上述数据已将受同一控制的主体交易额予以合并。

(二)前五大客户基本情况

1、客户A

【客户A基本情况豁免披露】。

2、客户B

【客户B基本情况豁免披露】。

3、晶艺半导体有限公司

晶艺半导体有限公司(以下简称晶艺半导体)成立于2019年,注册资本5,313.4111万元,公司人员超过160人,专注的电子市场集中在高端消费类、工业、通讯、服务器、物联网、AI以及汽车电子等领域。提供DC/DC、AC/DC、POL、PMIC、锂电池保护IC、POE、电机驱动等相关技术领域提供相关集成电路产品。晶艺半导体是国家专精特新"小巨人"企业、国家知识产权优势企业、国家高新技术企业、四川省企业技术中心、成都市新经济示范企业。公司与晶艺半导体自2019年开始一直保持业务合作,主要向其销售电机驱动方面的FRMOSFET产品。

4、陕西亚成微电子股份有限公司

陕西亚成微电子股份有限公司(以下简称亚成微)新三板创新层挂牌企业(430552.NQ),专注高速功率集成技术的高端模拟集成电路设计、封装、老化测试筛选及市场开拓,集芯片研发和封装测试筛选一体化。公司与亚成微已合作超过6年时间,主要向其销售高可靠领域相关产品,同时销售部分电源适配器方面的平面MOSFET产品。

5、无锡芯朋微电子股份有限公司

公司与无锡芯朋微电子股份有限公司(以下简称芯朋微)已合作超过6年时间,主要向其销售智能家电、电机驱动方面用的平面MOSFET、FR MOSFET产品。芯朋微系科创板上市公司(688508.SH),是国内电源管理芯片的设计企业之一;主要产品包括ACDC电源产品线、DC/DC电源产品线、Digital PMIC电源产品线、驱动产品线、功率器件产品线和功率模块产品线六个产品线,覆盖消费电子和工业控制领域。

(三)前五大客户变动情况

上述前五大客户中,前四大客户亦为2023年度的前五大客户,仅芯朋微新进入前五大客户,公司主要客户结构较为稳定。变动原因为:芯朋微系公司已长期稳定合作的客户,2024年向本公司采购商品597.45万元,较2023年增加主要系芯朋微的子公司苏州博创集成电路设计有限公司开展电机驱动类新领域业务,向公司新增采购FR-MOSFET产品390.90万元所致。

(四)客户期末库存情况

公司与前述客户就期末库存情况进行了沟通,相关客户表示基于其生产经营需求向本公司进行的采购,已使用或保持合理周转库存,不存在囤货或配合公司压货的情形。

三、列示技术服务业务的主要客户名称、合同金额及内容、收入确认方式、信用政策及回款情况,补充说明技术服务收入和毛利率大幅下滑的原因

(一)技术服务业务主要客户情况

公司2024年度确认技术服务收入合计838.60万元,具体情况如下:

单位:万元

客户名称	销售额	合同金额(含税)	合同内容	收入确认方式	信用政策	回款情况	合同未回款金额
客户A	330.19	350.00	合同订立时间:2021年3月 合同期限:2021年3月至2022年3月 完成LMR14006电路研制、LTC4352电路研制	项目验收后确认收入	LMR14006电路研制:合同签订并方案经评审通过后3个月内支付52.50万元,芯片设计完成后3个月内支付52.50万元,提供样品后3个月内支付35万元,鉴定验收后3个月内支付35万元;LTC4352电路研制:合同签订并方案经评审通过后3个月内支付52.50万元,芯片设计完成后3个月内支付52.50万元,提供样品后3个月内支付35万元,鉴定验收后3个月内支付35万元。	210.00	140.00
客户C	233.17	277.65	合同订立时间:2023年12月(4份)、2024年2-7月(6份)、2024年11月(1份) 合同期限:70天、190天,其中读出电路掩膜版的为70天;读出电路晶圆的为190天; 合同内容:CQ2311、CQ2312、CQ2319、S2404等产品。合同内容包括:读出电路掩膜的制版、晶圆的加工、读出电路掩膜、晶圆的设计、检测、维护,与代工厂衔接,包括文件检查、生产进度跟踪。	掩膜版开发验收后确认收入;交付的晶圆根据交付数量确认收入	制版完成提供掩模合格证后一周内支付100%	277.65	-
客户B	180.00	180.00	合同订立时间:2022年6月 合同期限:2022年6月至2026年6月 合同内容:L6235Q国产化替代芯片开发,任务启动后10个月内完成产品测试评价和项目总结	验收后确认收入	合同签订生效后1个月内支付54万元;芯片设计完成并提交产品设计报告后2周内支付90万元;提交产品测试评价和总结报告后,支付36万元	54.00	126.00
客户D	82.04	105.30	合同订立时间:2024年7月 合同期限:掩膜版周期为30天;晶圆片周期为190天 合同内容:M2405B的制版、加工;设计、检测、维护;与代工厂的衔接,包括文件检查,生产进度跟踪	掩膜版开发验收后确认收入;交付的晶圆根据交付数量确认收入	合同生效后支付90%(94.77万元),合同验收合格后30日内付清合同余款	94.77	10.53
宜兴市智芯半导体科技有限公司	13.21	14.00	合同订立时间:2023年9月、2023年11月 合同期限:产品启动研发后3个月内交付样品,合同有效期3年 合同内容:功率MOSFET定制开发(CXD24P20、TK70N15AA、TK42N15AA)	项目验收后确认收入	协议签订后一周内支付	10.00	4.00
合计	838.60					646.42	280.53

注:客户B的受托开发协议经税务备案后享受免增值税的优惠

从技术服务收入的合同收款角度来看,客户A开发的两款产品尚余送样及鉴定后的应结算款项合计140万元尚未支付,其中鉴定后应结算的70万元货款在2024年12月31日尚未满3个月,送样后应支付的70万元货款延后主要系受其下游高可靠领域客户订单执行及回款影响,相应支付本公司款项有所延后。

客户B的技术开发2024年未尚余126万元未回款,系芯片设计完成应支付的90万元以及提交总结报告后应支付的36万元。截至2025年4月30日,前述货款126万元已收回。

(二)技术服务收入和毛利大幅下滑原因

1、技术服务收入下降的原因

公司在开发产品的同时,利用长期积累的设计经验和工艺开发能力,为客户提供芯片设计及工艺开发等技术服务,技术服务主要围绕功率IC和功率器件(含SiC功率器件)等产品。公司2024年技术服务收入838.60万元,较2023年技术开发收入2,244.12万元,下降了1,405.52万元,其中主要源于客户B的技术开发收入下降1,435万所致。

客户B系中国电子集团下属企业,主营高可靠厚膜混合集成电路及系统整机的研发和制造,以前年度委托公司开发国产化项目较多,其中2023年实现10个开发项目,2024年实现了1个开发项目。随着其委托的项目开发陆续完成,来自客户B的技术开发收入有所下降。

公司技术开发主要源自高可靠领域客户的需求,随着公司针对电源模块及电机驱动用IC产品谱系的研发布局逐渐完善,客户在该领域需定制的产品公司已具备,客户定制开发需求减少。

2、技术服务收入毛利率下滑原因

从技术服务收入的毛利率情况来看,2024年技术开发产品毛利率为5.40%,较2023年67.01%下降较多。

从技术开发成本端来看,2024年技术服务收入中L6235Q国产化替代芯片开发、功率MOSFET定制开发因技术开发难度、版本改进等因素而成本有所上升,两个项目成本分别为218.89万元、132.38万元,导致出现了亏损。L6235Q项目首次开发的电路在应用过程中发热严重进而导致改版,重新设计、流片和测试;功率MOSFET定制方面,客户要求采用4次光刻技术来实现功率MOSFET的性能指标,同时在研发过程中客户针对第一版样品提出新的设计需求,同时需增加钝化层并进行验证,而后进一步对芯片外观做出新增要求,导致公司项目开发成本增加。如剔除L6235Q、功率MOSFET定制开发项目后,2024年技术服务收入毛利率为31.51%。

综上所述,2024年度技术服务收入毛利率下降较多,主要系本期部分项目技术服务成本上升所致。

四、说明功率IC的核心竞争壁垒、毛利率超过90%且与功率器件毛利率存在较大差异的原因;

(一)功率IC的核心竞争壁垒

1、技术研发壁垒

功率IC产品属模拟类IC,设计上要同时兼顾高、低压电路的性能以及兼容性,功率IC电路内部既有高精度的模拟模块,如电压、电流基准源、线性稳压器、放大器、比较器等,也有发生较多噪声的振荡器、输出驱动模块等模块,需要充分考虑噪声、串扰等在各功能模块间的影响,因此产品设计以及版图的布局布线设计相对复杂,需要既懂设计又懂工艺的研发团队。

公司功率IC产品主要面向高可靠领域客户,该领域产品需满足极端环境下的严苛性能要求。在技术实现层面,高可靠性功率IC产品的设计面临多维度的技术挑战:设计团队必须在速度、功耗、增益、精度、延时等关键性能参数与电源电压、工艺制程、工作温度范围、噪声抑制、芯片面积等约束条件之间实现最优平衡;公司设计团队具备深厚的模拟电路设计功底和系统级优化能力,又有长期积累的工艺工程经验。公司通过持续的技术迭代和know-how积累,已构建起相应的产品技术壁垒。

2、工艺与制造壁垒

高端功率IC市场长期由TI、ADI、英飞凌、Onsemi等欧美IDM巨头主导,主要原因是功率IC产品的制造工艺复杂,而这些企业均为IDM公司,拥有自己的晶圆工厂,可以根据功率IC产品的需求,专门开发相应的工艺平台,支撑功率IC产品的研发和生产,可以极好的满足功率IC产品性能指标的要求。

功率IC产品的工艺实现壁垒不仅体现在高可靠性工艺的开发难度,更在于设计与工艺的深度协同能力。功率IC产品需要能够工作在不同的输入电压条件下,相较信号链IC产品通常采用标准CMOS工艺平台不同,功率IC产品工作电压范围宽,公司研发的功率IC产品工作电压范围覆盖5V-600V,需要采用高压BCD工艺来进行设计研发。高压BCD工艺层次多、器件结构复杂,可集成低压MOS、中压MOS、高压MOS、LDMOS、双极性器件、各种阻容等多种器件。通常晶圆代工厂提供的标准BCD工艺平台往往无法满足产品设计要求,公司研发团队不仅具备产品设计能力,同时拥有丰富的工艺开发能力,能与晶圆代工厂深度协同调整产线工艺以适配公司产品需求,从而快速突破设计与生产之间的技术瓶颈,打造出高性能的功率IC的工艺解决方案,实现产品的竞争优势。

3、产品生态与专利布局竞争壁垒

公司已构建覆盖电源管理和电机驱动两大领域的完整功率IC产品矩阵,累计研发150余款芯片,电源管理系统可以为客户提供从交流AC到低压DC的全套IC解决方案,包括功率因数校正电路(PFC)、PWM控制器、栅极驱动器、理想二极管控制器(Oring)、浪涌抑制控制器、高边电流采样放大器、电压基准、温度检测等系列芯片。电机驱动系统可为客户提供60V-600V半桥驱动、全桥及H桥驱动IC方案以及智能功率模块(IPM)产品。同时公司针对客户定制化需求,共同定义产品,联合研发,满足客户特殊需求,增加了客户的粘性。

公司在产品拓扑结构、驱动技术、高精度检测等方面积极布局核心专利,截至2024年12月31日,公司累计获授权专利113项(其中发明专利70项、实用新型专利43项),集成电路布图设计专有权99项。

公司完善的产品谱系和定制化产品以及在功率IC方面的核心专利共同构建了公司功率IC产品的护城河。

4、客户认证壁垒

公司功率IC产品主要面向高可靠领域,该领域对产品的稳定性和可靠性要求极高,客户端产品导入需要经过严格的验证流程和可靠性考核,因此产品导入周期长,一旦成功导入,被替代的可能性低。同时进入该领域需要行业准入门槛的资质和专业认证。公司已是众多高可靠领域的合格供方