



关于芯原微电子（上海）股份有限公司
向特定对象发行股票申请文件的
审核问询函的回复

保荐人（主承销商）



海通证券股份有限公司
HAITONG SECURITIES CO., LTD.

二〇二四年五月

上海证券交易所：

贵所于 2024 年 3 月 21 日出具的《关于芯原微电子（上海）股份有限公司向特定对象发行股票申请文件的审核问询函》（上证科审（再融资）〔2024〕25 号）（以下简称“审核问询函”）已收悉。芯原微电子（上海）股份有限公司（以下简称“芯原”、“芯原股份”、“发行人”或“公司”）与海通证券股份有限公司（以下简称“保荐机构”或“保荐人”）、德勤华永会计师事务所（特殊普通合伙）（以下简称“申报会计师”）等相关方已就审核问询函中提到的问题进行了逐项落实并回复，请予审核。

说明：

一、如无特别说明，本回复报告中的简称或名词释义与募集说明书中的相同。

二、本回复报告中的字体代表以下含义：

审核问询函所列问题	黑体
对审核问询函问题的回复	宋体

三、本问询函回复部分表格中单项数据加总数与表格合计数可能存在微小差异，系为四舍五入所致。

目 录

目 录.....	3
问题 1.关于募投项目实施的必要性	4
问题 2.关于融资规模和效益测算	57
问题 3.关于财务性投资	88
问题 4.关于收入及主要客户	100
问题 5.关于经营业绩	116
问题 6.关于应收账款	136
问题 7.关于存货	147
问题 8.关于关联交易	153
保荐机构总体核查意见	165

问题 1.关于募投项目实施的必要性

根据申报材料，发行人本次向特定对象发行股票募集资金总金额不超过 180,815.69 万元，拟用于 AIGC 及智慧出行领域 Chiplet 解决方案平台研发项目以及面向 AIGC、图形处理等场景的新一代 IP 研发及产业化项目。

请发行人说明：（1）本次募投项目的具体产品情况，与发行人现有业务、前次募投项目的具体联系与区别，结合行业发展趋势、市场需求、公司经营计划以及前次募投项目实施效果等情况说明本次募投项目实施的必要性、紧迫性，本次募投项目实施后对公司主营业务结构和经营业绩的影响；（2）本次募投项目是否涉及新业务、新产品，并结合人员、技术储备及新产品研发情况说明本次募投项目实施是否具备可行性，预计实现自用或量产销售的时间，并说明本次募集资金是否符合投向主业、投向科技创新领域的相关要求，是否存在董事会前已投入的情形；（3）结合市场需求、市场竞争格局、本次募投项目实施后公司产能变化、产品竞争优劣势、在手订单情况以及前次募投项目实施进展，说明本次募投项目产能规划合理性以及产能消化措施。

请保荐机构核查并发表明确意见。

回复：

发行人说明：

一、本次募投项目的具体产品情况，与发行人现有业务、前次募投项目的具体联系与区别，结合行业发展趋势、市场需求、公司经营计划以及前次募投项目实施效果等情况说明本次募投项目实施的必要性、紧迫性，本次募投项目实施后对公司主营业务结构和经营业绩的影响

（一）本次募投项目的具体产品情况

本次募投项目为“AIGC 及智慧出行领域 Chiplet 解决方案平台研发项目”及“面向 AIGC、图形处理等场景的新一代 IP 研发及产业化项目”。该项目的选定，充分考量了公司自身技术和业务的自然升级发展需要，以及集成电路技术发展趋势等因素。

目前，随着各行各业进入人工智能升级的关键时期，市场对于大算力的需求

急剧增长。在此背景下，集成电路行业正经历从 SoC（系统级芯片）向 SiP（系统级封装）的转型，这一转变是出于对高性能单芯片集成度与复杂性的提升、性能与功耗的优化、良率与设计/制造成本改善等多方面的考量。

为了适应这一发展趋势，芯原计划将其在 SoC 中扮演重要角色的半导体 IP（知识产权）升级为 SiP 中的核心组件——Chiplet，并基于此构建 Chiplet 架构的芯片设计服务平台。Chiplet 本质上是以软核形式存在的半导体 IP，经过设计和加工，最终成为晶圆切割后的裸 Die。由于高性能 Chiplet，如主控 Chiplet、AI 加速 Chiplet、GPGPU Chiplet 等，都需要依赖先进制程技术以确保性能，因此将软核 IP 转化为硬件 Chiplet 不仅需要高质量的 IP 作为基础，还需要先进的芯片设计能力和相应的验证、测试技术支持。

芯原既有丰富、优质的大量自有处理器 IP，又有如 14nm/10nm/7nm/5nm FinFET 和 28nm/22nm FD-SOI 等先进工艺制程的丰富设计流片经验，因此布局 Chiplet 符合公司自然升级发展需要，是针对市场需求的顺势而为。

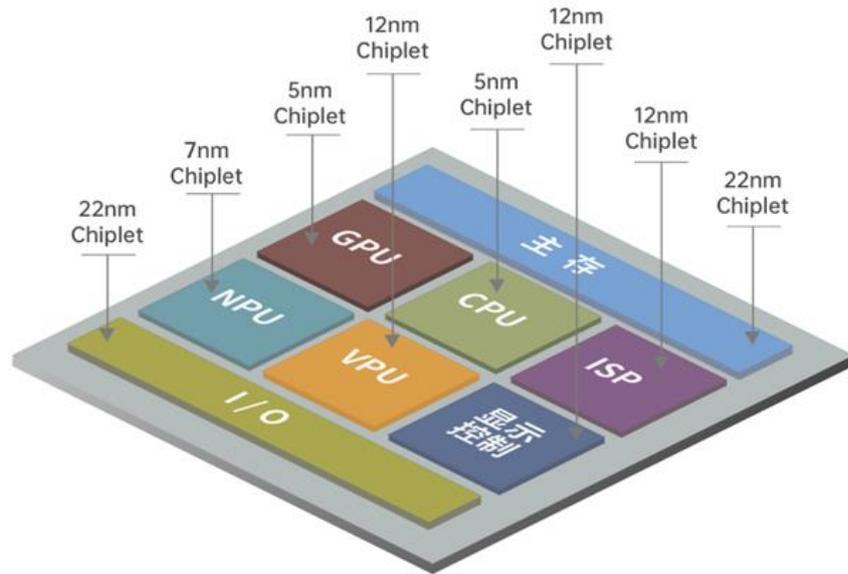
在推进 Chiplet 布局的同时，公司也在同步升级其高性能半导体 IP 技术，这是因为先进、优质的 Chiplet 开发需要建立在可靠、高性能的半导体 IP 基础之上。

公司在选择 Chiplet 布局的赛道时，不仅充分评估了自身的技术和资源储备，还特别关注产业化路径和经济效益。通过深入分析技术和市场发展逻辑，以及与客户和潜在客户的深度沟通，公司选择了 AIGC 和智慧出行作为 Chiplet 技术将首先落地的领域。

基于上述充分考量，芯原确定以“AIGC 及智慧出行领域 Chiplet 解决方案平台研发项目”及“面向 AIGC、图形处理等场景的新一代 IP 研发及产业化项目”作为此次募投项目。其具体技术/IP/平台情况如下：

1、AIGC 及智慧出行领域 Chiplet 解决方案平台研发项目

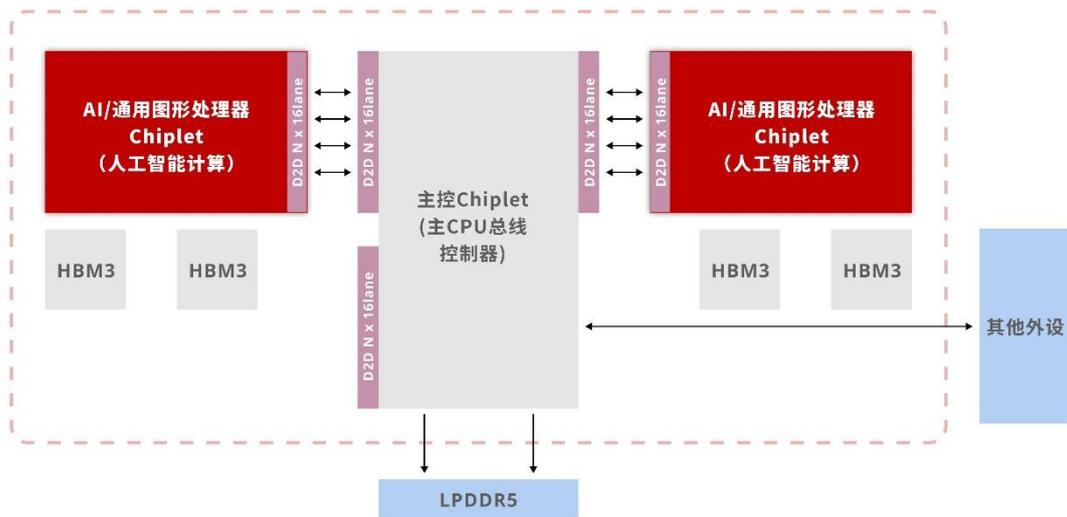
Chiplet（芯粒）是一种可平衡计算性能与成本，提高设计灵活度，且提升 IP 模块经济性和复用性的新技术之一。Chiplet 实现原理如同搭积木一样，把一些预先在工艺线上生产好的实现特定功能的芯片裸片，通过先进的集成技术（如 2.5D、3D 集成等）集成封装在一起，从而形成一个系统芯片。因此，Chiplet 可实现 IP 芯片化，是 IP 行业未来的发展方向之一。



图：基于 Chiplet 的异构架构应用处理器的示意图

“AIGC 及智慧出行领域 Chiplet 解决方案平台研发项目”，围绕 AIGC Chiplet 解决方案平台及智慧出行 Chiplet 解决方案平台展开，主要研发成果应用于 AIGC 和自动驾驶领域的 SoC，并开发出针对相关领域的一整套软件平台和解决方案。该项目为研发类项目，无直接对应的产品或服务，涉及研发的具体内容、预计取得的研发成果如下：

(1) 面向 AIGC、数据中心等高性能计算应用领域，设计开发所需的平台化的 Chiplet 方案及相关技术，并提供芯片设计软硬件整体解决方案。该平台化方案包括芯原自主研发设计的 AI/通用图形处理 Chiplet、主控 Chiplet 和相关软件方案。具体方案内容如下：



图：面向 AIGC、数据中心等高性能计算的 Chiplet 解决方案示意图

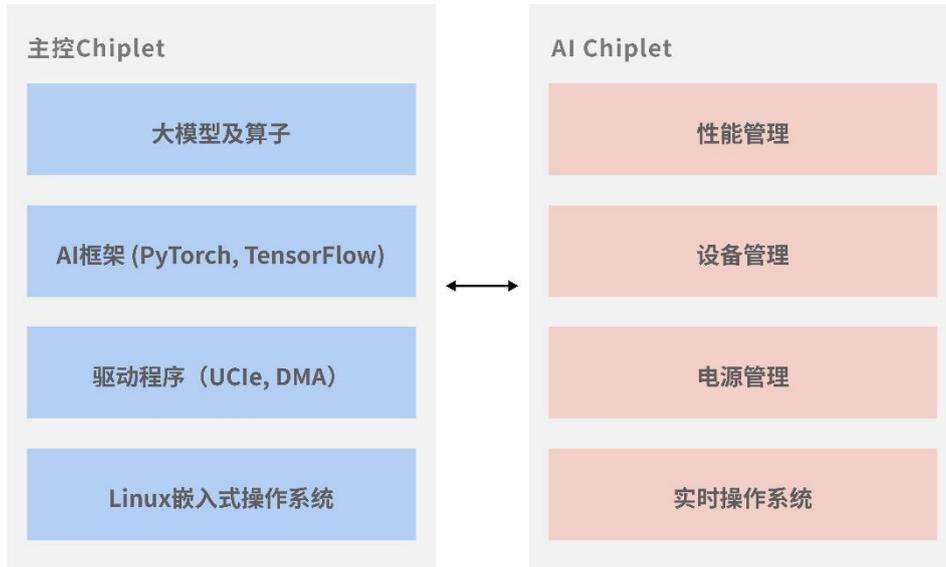
①AI/通用图形处理 Chiplet: 基于芯原自有 IP, 由芯原完成定义、设计, 并最终形成通用 Chiplet。该 AI/通用图形处理 Chiplet 可与主控 Chiplet 互联, 并可通过增加其数量来扩展算力。

流片所采用的晶圆厂工艺制程将根据客户需求、产品性能表现、市场供应等因素挑选合适的方案。

②主控 Chiplet: 由芯原完成定义、设计, 并最终形成 Chiplet, 可包含 CPU、高性能 GPGPU、视频编解码、图像信号处理器、内存控制器、PCIe 等基础外设接口、UCIe/BoW 等 Chiplet 接口, 满足训练或推理的功能和基本算力需求。

流片所采用的晶圆厂工艺制程将根据客户需求、产品性能表现、市场供应等因素挑选合适的方案。

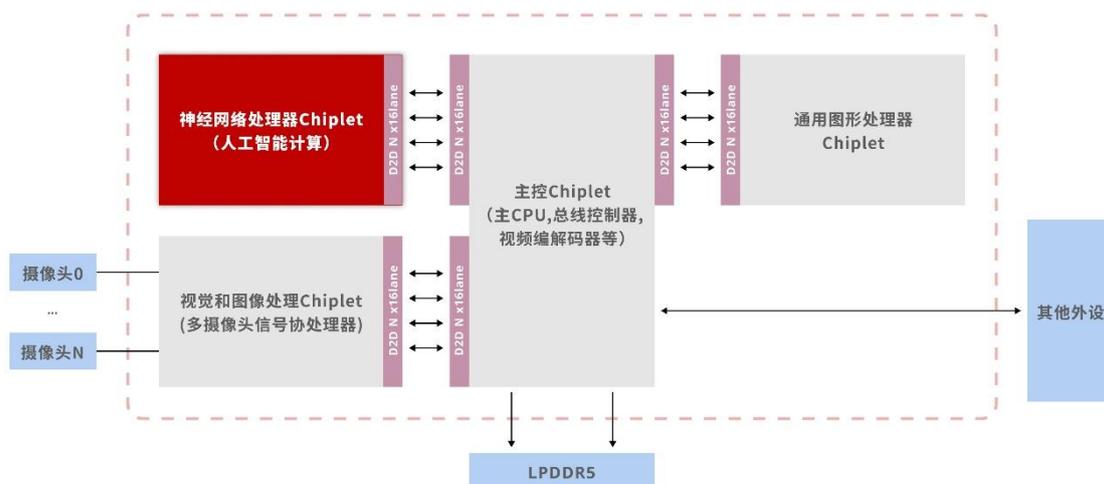
③提供支持 Chiplet 接口通信的协议软件, 不同类型 Chiplet 的驱动软件, 适配不同的训练、推理框架和视频播放、编解码框架, 并提供软件开发 SDK, 从而提供芯片设计所需的软、硬件整体解决方案。



图：面向 AIGC、数据中心等高性能计算的 Chiplet 解决方案软件架构示意图

该项目可视客户需求增加其他 Chiplet，如端侧多媒体 Chiplet 等，将根据客户的具体需求来配置。

(2) 针对高算力、低功耗、高可靠性要求的智慧出行市场需求，主要面向自动驾驶应用领域，设计开发所需的平台化的 Chiplet 方案及相关技术，并提供芯片设计软硬件整体解决方案。该平台化方案包括芯原自主研发设计的神经网络处理器 Chiplet、主控 Chiplet 和相关软件方案。具体方案内容如下：

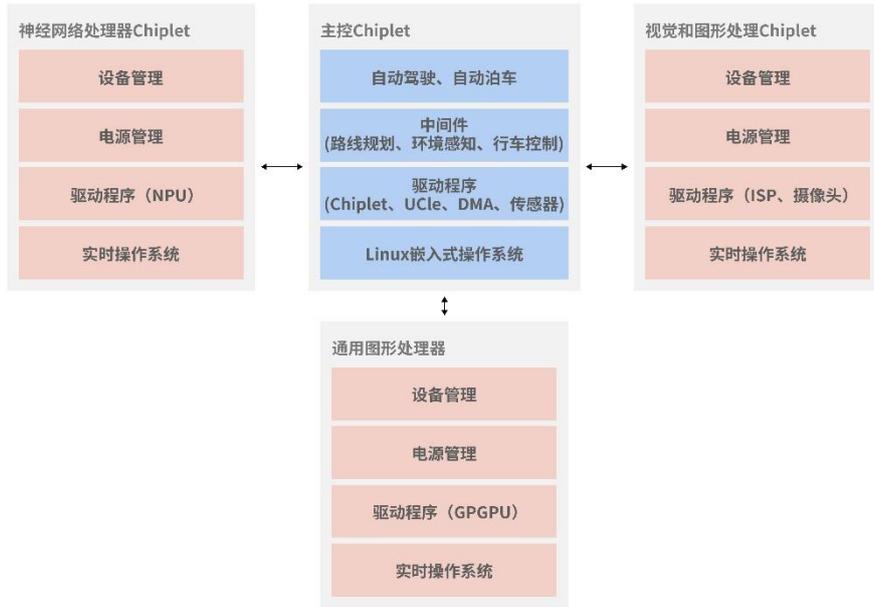


图：面向智慧出行领域的 Chiplet 解决方案示意图

①神经网络处理器 Chiplet: 基于芯原自有 IP, 由芯原完成定义、设计, 并最终形成通用 Chiplet; 该 Chiplet 可通过 Die-to-Die 接口和主控 Chiplet 互联, 并可通过增加该神经网络处理器 Chiplet 的数量来扩展算力。流片所采用的晶圆厂工艺制程将根据客户需求、产品性能表现和市场供应等因素挑选合适的方案。

②主控 Chiplet: 由芯原完成定义、设计, 并最终形成主控 Chiplet, 可包含 CPU、神经网络处理器、视频编解码、图像信号处理器、内存控制器、PCIe 和 USB 等基础外设接口、UCIe/BoW 等 Chiplet 接口, 实现智慧出行主要功能。流片所采用的晶圆厂工艺制程将根据客户需求、产品性能表现和市场供应等因素挑选合适的方案。

③提供支持 Chiplet 接口通信的协议软件, 不同类型 Chiplet 的驱动软件, 适配不同的训练、推理框架和视频播放、编解码框架, 并提供软件开发 SDK, 从而提供芯片设计所需的软、硬件整体解决方案。



图：面向智慧出行领域的 Chiplet 解决方案软件架构示意图

该项目的其他 Chiplet 还包括通用图形处理器 Chiplet，以及视觉和图像处理 Chiplet，这两部分分别用于扩充通用算力和进行多路摄像头信号的协处理，可根据客户的具体需求来配置。

2、面向 AIGC、图形处理等场景的新一代 IP 研发及产业化项目

“面向 AIGC、图形处理等场景的新一代 IP 研发及产业化项目”，将在现有 IP 的基础上，研发面向 AIGC 和数据中心应用的高性能图形处理器（GPU）IP、AI IP、新一代集成神经网络加速器的图像信号处理器 AI ISP，迭代 IP 技术，丰富 IP 储备，满足下游市场需求。项目实施有利于充分发挥公司现有的技术优势及产品优势，巩固公司在行业内的市场地位，扩大市场占有率，为公司持续发展打下坚实基础。

该募投项目的研发具体内容、各部分技术拟取得的研发成果，以及各部分技术主要的市场应用方向具体如下：

(1) GPU IP

芯原的 GPU IP 是一种专门进行图形运算及渲染、3D 建模、2D 或 3D 图形加速等图形处理方面的微处理器技术，在浮点运算、并行运算方面能力突出，因此也适用于除图形外的一些大型并行运算应用，如人工智能算法。芯原的 GPU IP 已在嵌入式市场耕耘了近 20 年，内置芯原 GPU IP 的芯片已在全球范围内累计

出货了近 20 亿颗，在汽车、可穿戴设备、工业等领域获得广泛应用。

本次募投将主要研发升级 GPU IP 和 GPGPU IP。其中，GPGPU IP 由芯原的 GPU IP 衍生而来，主要用于处理非图形相关的并行运算，尤其适用于 AIGC、数据中心等应用场景。GPU IP 的应用场景主要包括云游戏服务器、个人电脑独立显卡、集成显卡、工业控制、智能制造、汽车仪表盘、智能穿戴和智能手表，GPGPU IP 的应用场景主要包括 AIGC 边缘服务器、数据中心、通用计算和科学计算。

（2）AI IP（高性能 NPU IP）

芯原的 NPU IP 利用其可编程、可扩展及并行处理能力，为各类主流人工智能算法提供硬件加速，在单位功耗下的卷积计算能力突出。目前，芯原的 NPU IP 已经被 72 家客户用于其 128 款 AI 芯片中，覆盖物联网、可穿戴设备、智慧电视、智慧家居、安防监控、服务器、汽车电子、智能手机、平板电脑、智慧医疗等 10 余个应用领域；采用芯原 NPU IP 的 AI 类芯片已在全球出货超过 1 亿颗。

本次募投将主要研发升级高性能 NPU IP；支持标准 OpenCL API；可以运行大模型；支持标准 AI 框架如 Pytorch 和 Tensor flow，支持百度飞浆社区。

上述研发成果，主要应用于端侧 AIGC 场景，包括手机、智能监控、自动驾驶、智能家居、边缘服务器等。

（3）ISP IP

芯原的 ISP IP 是用于控制图像传感器输出的 RAW 图像并进行数字处理，优化图像质量，便于编码、显示和机器学习的技术。芯原的第一代 ISP IP 已获得 ISO 26262 汽车功能安全标准认证和 IEC 61508 工业功能安全标准认证；第二代 ISP IP 系列也已经通过 ISO 26262 认证，达到随机故障安全等级 ASIL B 级和系统性故障安全等级 ASIL D 级。

本次募投将主要研发升级支持高清图像处理的 ISP IP，优化图像处理、去马赛克、高动态范围、2D 和 3D 去噪、去抖动、畸变矫正等性能。拟达到的研发成果包括开发基于 ISP 的 AI-NR（智能降噪）、AI-HDR（智能高动态范围调整）、AI-3A（智能 3A 调整）等基于深度学习的图像处理 IP 和处理算法。

上述研发成果主要应用于端侧 AIGC 场景,包括手机、智能监控、自动驾驶、智能家居等。

(二) 与发行人现有业务、前次募投项目的具体联系与区别

1、本次募投项目与公司既有业务的区别和联系

芯原是一家依托自主半导体 IP,为客户提供平台化、全方位、一站式芯片定制服务和半导体 IP 授权服务的企业。公司主要业务为向芯片设计公司、IDM、系统厂商、大型互联网公司、云服务提供商等客户提供一站式芯片定制服务和半导体 IP 授权服务,业务范围覆盖消费电子、汽车电子、计算机及周边、工业、数据处理、物联网等领域。

总体而言,本次募投项目与现有业务存在较强的联系,但在技术水平、应用领域、客户群体等方面存在一定的拓展及迭代升级。具体体现在以下方面:

(1) 业务类别方面,本次募投项目与公司当前主营业务方向相符合,是公司现有技术 and 业务的升级迭代,同时可进一步扩大公司核心业务之间的协同价值,更好地满足 AIGC、智慧出行、数据中心等快速发展的市场的需求。

本次募投项目与公司既有业务的联系如下:

公司主营业务		本次募投项目
一站式芯片定制服务		1、AIGC及智慧出行领域Chiplet解决方案平台研发项目
半导体 IP 授权	图形处理器IP (GPU IP)	1、AIGC及智慧出行领域Chiplet解决方案平台研发项目 2、面向AIGC、图形处理等场景的新一代IP研发及产业化项目
	神经网络处理器IP (NPU IP)	1、AIGC及智慧出行领域Chiplet解决方案平台研发项目 2、面向AIGC、图形处理等场景的新一代IP研发及产业化项目
	图像信号处理器IP (ISP IP)	面向AIGC、图形处理等场景的新一代IP研发及产业化项目
	其他半导体IP	-

本次募投项目对公司既有业务/技术的升级情况分析如下:

①AIGC 及智慧出行领域 Chiplet 解决方案平台研发项目

目前,随着各行各业进入人工智能升级的关键时期,市场对于大算力的需

求急剧增长。在此背景下，集成电路行业正经历从 SoC（系统级芯片）向 SiP（系统级封装）的转型，这一转变是出于对高性能单芯片集成度与复杂性的提升、性能与功耗的优化、良率与设计/制造成本改善等多方面的考量。

为了适应这一发展趋势，芯原计划将其在 SoC 中扮演重要角色的半导体 IP（知识产权）升级为 SiP 中的核心组件——Chiplet，并基于此构建 Chiplet 架构的芯片设计服务平台。Chiplet 本质上是以软核形式存在的半导体 IP，经过设计和加工，最终成为晶圆切割后的裸 Die。由于高性能 Chiplet，如主控 Chiplet、AI 加速 Chiplet、GPGPU Chiplet 等，都需要依赖先进制程技术以确保性能，因此将软核 IP 转化为硬件 Chiplet 不仅需要高质量的 IP 作为基础，还需要先进的芯片设计能力和相应的验证、测试技术支持。

芯原既有丰富、优质的大量自有处理器 IP，又有如 14nm/10nm/7nm/5nm FinFET 和 28nm/22nm FD-SOI 等先进工艺制程的丰富设计流片经验，因此布局 Chiplet 符合公司自然升级发展需要，是针对市场需求的顺势而为。

通过发展 Chiplet 技术，公司可更大程度地发挥自身半导体 IP 研发能力与先进芯片设计能力的协同价值，结合公司丰富的量产服务及产业化经验，既可持续从事半导体 IP 授权业务，同时也可升级为 Chiplet 供应商。Chiplet 解决方案可以从芯片设计成本、风险、周期等维度来降低大规模芯片设计的门槛，帮助芯片厂商、系统厂商、互联网厂商等客户群体快速发展高性能计算芯片产品，提高客户粘性，从而进一步提高公司的竞争优势和盈利能力。

具体而言，上述募投项目所形成主要 IP/技术/平台，在公司现有 IP/技术/平台基础上的主要提升如下：

募投项目名称	所形成的主要 IP/技术/平台	与现有 IP/技术/平台的差异
AIGC及智慧出行领域Chiplet解决方案平台研发项目	基于Chiplet架构的软硬件芯片设计平台	1、结合公司IP技术、芯片软硬件设计能力等，新增高算力GPGPU Chiplet、AI Chiplet和主控Chiplet 2、新增Die to Die接口IP及相关软件协议栈 3、强化先进封装技术的设计与应用能力 4、开发基于Chiplet架构的可扩展大算力软硬件架构

②面向 AIGC、图形处理等场景的新一代 IP 研发及产业化项目

“面向 AIGC、图形处理等场景的新一代 IP 研发及产业化项目”是对公司现有的 IP 进行升级，以更好地符合特定应用的需求，紧抓技术和市场发展趋势。

该项目升级研发的 IP 主要包括高性能 GPU IP、NPU IP、ISP IP 和基于 NPU IP 的 AI ISP 子系统等。上述 IP 及子系统均为公司自研的核心 IP 系列。通过此次升级，可研发出更符合 AIGC 和数据中心应用的半导体 IP 产品，巩固公司在半导体 IP 授权领域的市场地位，扩大市场占有率，为公司的持续发展打下坚实基础。

具体而言，上述募投项目所形成主要 IP/技术/平台，在公司现有 IP/技术/平台基础上的主要提升如下：

募投项目名称	所形成的主要 IP/技术/平台	与现有IP/技术/平台的差异
面向 AIGC、图形处理等场景的新一代 IP 研发及产业化项目	图形处理器IP (GPU IP)	GPU IP: 1、新增支持3D GPU光线追踪技术 2、新增支持Windows DX11和DX12协议 3、新增支持Windows操作系统 4、单IP计算能力提升 GPGPU IP: 1、单IP计算能力提升 2、新增支持OpenCL3.0 API, CUDA兼容 3、新增支持面向AIGC应用的语言处理单元 4、新增支持大模型
	AI IP (高性能 NPU IP)	1、单IP计算能力提升 2、FP16处理能力提升 3、新增支持大模型
	图像信号处理器IP (ISP IP)	1、优化图像处理、去马赛克、高动态范围、2D和3D去噪、去抖动、畸变矫正等性能 2、新增开发基于ISP的AI-NR (智能降噪)、AI-HDR (智能高动态范围调整)、AI-3A (智能3A调整)等基于深度学习的图像处理IP和处理算法

(2) 技术来源方面，本次募投项目均是以公司现有技术为基础，针对市场需求和发展方向，进行的进一步研发升级

经过二十余年的发展，公司已积累了丰富的半导体 IP 和先进芯片设计技术储备，形成了大量发明专利和关键技术，掌握了部分前沿设计技术，并积累了丰富的产业化经验。这些核心技术积累为本次募投项目的实施提供了坚实的技术基础。公司针对本次募投项目的具体技术基础如下：

募投项目	具体分类	现有技术基础
AIGC及智慧出行领域Chiplet解决方案平台研发项目	-	1、芯片定制技术：主要包括架构评估技术、SoC验证技术、先进工艺设计技术等 2、软件技术：包括平台化软件开发技术、快速迭代软件开发技术、基于芯原IP以及软件开发包的参考应用解决方案等 3、半导体IP技术：主要包括图形处理器技术、神经网络处理器技术等 4、Chiplet的相关积累：

募投项目	具体分类	现有技术基础
		<p>(1) 在高性能计算领域，芯原帮助客户设计了基于Chiplet架构的高端多媒体应用处理器芯片，采用了MCM先进封装技术，将高性能SoC和多颗IPM内存合封</p> <p>(2) 芯原帮助客户的高算力AIGC芯片设计了2.5D CoWoS封装</p> <p>(3) 针对Chiplet的Die to Die连接，芯原设计研发了UCIe/BoW兼容的物理层接口</p> <p>(4) 芯原与Chiplet芯片解决方案的行业领导者蓝洋智能合作，推出基于Chiplet架构的芯片，以满足数据中心和汽车等应用的需求</p>
面向AIGC、图形处理等场景的新一代IP研发及产业化项目	图形处理器IP(GPU IP)	<p>芯原的GPU IP已在嵌入式市场耕耘了近20年，内置芯原GPU IP的芯片已在全球范围内累计出货了近20亿颗，在汽车、可穿戴设备、工业等领域获得广泛应用，现有GPU IP的技术实现如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、支持业界主流的嵌入式图形加速标准 Vulkan 1.3、OpenCL 3.0 FP、OpenGL ES3.2、OpenVG1.1和OpenCV等 2、支持业界主流的桌面图形加速标准DX12FL_11和OpenGL 4.6 3、具有自主可控的指令集及专用编译器 4、支持每秒6万亿次浮点运算能力和2048个并行着色处理器单元
	神经网络处理器IP(NPU IP)	<p>芯原的NPU IP已经被72家客户用于其128款AI芯片中，覆盖物联网、可穿戴设备、智慧电视、智慧家居、安防监控、服务器、汽车电子、智能手机、平板电脑、智慧医疗等10余个应用领域；采用芯原NPU IP的AI类芯片已在全球出货超过1亿颗，现有NPU IP的技术实现如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、包括自主可控的卷积神经网络加速、可编程的浮点运算加速、指令集和可编程的浮点运算专用编译器、优化器等工具设计 2、支持国际标准OpenVX1.3和OpenCL3.0 FP 3、支持最大32位浮点精度数据处理和张量处理的硬件加速 4、支持0.5 TOPs到100 TOPs性能的单卷积运算核的可扩展架构设计，多卷积运算核扩展后可进一步提升算力 5、具有自主可控的指令集及专用编译器。
	图像信号处理器IP(ISP IP)	<p>芯原的第一代ISP IP已获得ISO 26262汽车功能安全标准认证和IEC 61508工业功能安全标准认证，第二代ISP IP系列也已经通过ISO 26262认证，达到随机故障安全等级ASIL B级和系统性故障安全等级ASIL D级，现有ISP IP的技术实现如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、关键技术模块包括ISP高动态范围处理、去镜头阴影、去坏点、时域和空域去噪声、彩色噪声抑制、动态范围压缩、去马赛克插值、伽马校正、对比度增强、边缘增强、色彩校正、图像缩放、自动曝光、自动白平衡、自动对焦、与传感器系统交互以及标定，调试软件工具开发 2、核心技术包括支持多曝光控制的高动态范围(HDR)处理技术、动态范围压缩技术、局部色调映射技术、空域-时域运动自适应噪声去除技术、高清晰度锐化、去马赛克插值技术、对比度增强和色彩调整技术、边缘增强和饱和度、色调控制技术、镜头阴影和畸变消除、缩放和格式转换、支持鱼眼镜头和多码流输出

(3) 在客户群体方面，新募投项目所面向的客户群体未发生改变，应用领域存在一定拓展

芯原是一站式芯片设计服务提供商，主营业务包括半导体 IP 授权服务和芯片定制服务，客户群体为芯片设计公司、半导体垂直整合制造商 (IDM)、系统厂商、大型互联网公司和云服务提供商等，本次募投项目所研发的 IP 及技术应

用所面向的客户群体未发生改变，仍为上述群体。

在应用领域方面，本次募投项目对原有应用领域的覆盖及拓展情况如下：

募投项目名称	所形成的主要IP/技术/平台	募投项目涉及的现有应用领域	拟新增拓展的应用领域
AIGC及智慧出行领域Chiplet解决方案平台研发项目	AIGC及智慧出行领域Chiplet解决方案平台	ADAS/自动驾驶、数据中心/服务器、智能手机、平板电脑，以及其他高性能计算应用场景等	新增应用领域包括AIGC边缘服务器、端侧AIGC场景
面向AIGC、图形处理等场景的新一代IP研发及产业化项目	图形处理器IP（GPU IP）	大规模并行计算、桌面显卡、车载信息娱乐、工业显示、物联网及可穿戴设备	新增应用领域包括云游戏服务器、AIGC边缘服务器、数据中心、通用计算和科学计算
	AI IP（高性能NPU IP）	人工智能服务器、人工智能边缘计算、智能家居与智能监控、语音及视觉处理、物联网及可穿戴设备	新增应用领域为手机和其他端侧AIGC场景
	图像信号处理器IP（ISP IP）	安防监控、ADAS、智慧家庭、AIoT等含摄像头的产品	新增应用领域为手机和其他端侧AIGC场景

2、本次募投项目与前次募投项目的区别和联系

本次募投项目是基于前次募投项目所进行的进一步技术提升和市场应用拓展。其建设成果在技术指标、技术平台先进性等方面均存在较大升级，并进一步拓展了前次募投项目的市场应用范围，同时满足前次募投项目市场升级的需求。具体体现在以下方面：

（1）公司本次募投项目、前次募投项目对公司现有技术/IP/平台的升级对应关系如下：

芯原是一家依托自主半导体 IP，为客户提供平台化、全方位、一站式芯片定制服务和半导体 IP 授权服务的企业，其主要业务为一站式芯片定制业务和半导体 IP 授权业务这两类。其中，半导体 IP 授权业务主要基于公司自有的 GPU IP、NPU IP、VPU IP、DSP IP、ISP IP、Display Processor IP 这六大类处理器 IP，以及 1500 多个数模混合和射频 IP 而展开。

本次募投与前次募投均围绕公司现有的技术/IP/平台进行持续开发及升级，不同项目涉及的主营业务领域有所区别。本次募投与前次募投项目研发内容涉及的具体业务情况如下（打“√”即为募投项目涉及对应业务相关技术的研发及升级）：

项目		公司主营业务							
		一站式芯片定制服务	半导体IP授权服务						
			GPU IP	NPU IP	ISP IP	VPU IP	DSP IP	显示处理器 IP	1,500多个数模混合IP和射频IP
本次募投项目	AIGC及智慧出行领域Chiplet解决方案平台研发项目	√	√	√					
	面向AIGC、图形处理等场景的新一代IP研发及产业化项目		√	√	√				
前次募投项目	智慧汽车的IP应用方案和系统级芯片定制平台的开发及产业化项目	√		√	√	√		√	
	智慧家居和智慧城市的IP应用方案和芯片定制平台项目	√		√	√	√			
	智慧可穿戴设备的IP应用方案和系统级芯片定制平台的开发及产业化项目	√					√		√
	智慧云平台系统级芯片定制平台的开发及产业化项目	√				√			√
	研发中心升级项目	√	√	√	√	√	√	√	√
	研发中心建设项目	√							√
	永久补充流动资金								

“AIGC 及智慧出行领域 Chiplet 解决方案平台研发项目”与前次募投项目（不含永久补充流动资金）均涉及对一站式芯片定制服务领域相关技术的研发，对于两次募投项目均涉及的领域，相关项目的研发对象、相关技术目标存在差异。

(2) 对于在相同领域研发的项目，本次募投项目与前次募投项目在研发目标/对象、主要参数、技术指标等方面均存在升级/差异，具体如下：

“AIGC 及智慧出行领域 Chiplet 解决方案平台研发项目”系围绕 Chiplet 领域展开研发，其目标是将半导体 IP 升级为 Chiplet，研发出 AIGC 及智慧出行领域 Chiplet 解决方案平台，而前次募投项目均未将 Chiplet 作为研发目标，该项目与前次募投项目的研发目标不同。

“面向 AIGC、图形处理等场景的新一代 IP 研发及产业化项目”中的 GPU IP、

AI IP 较前募项目算力得到了提升，ISP IP 则优化图像处理、去马赛克、高动态范围、2D 和 3D 去噪、去抖动、畸变矫正等性能，并新增支持基于深度学习的图像处理 IP 和处理算法。

本次募投项目与前次募投项目的具体的研发目标/对象、主要参数、技术指标对比如下：

募投项目		研发目标/对象	主要参数、技术指标
本次募投	AIGC及智慧出行领域Chiplet解决方案平台研发项	AIGC及智慧出行领域Chiplet解决方案平台	1、结合公司IP技术、芯片软硬件设计能力等，新增高算力GPGPU Chiplet、AI Chiplet和主控Chiplet 2、新增Die to Die接口IP及相关软件协议栈 3、强化先进封装技术的设计与应用能力 4、开发基于Chiplet架构的可扩展大算力软硬件架构
	面向AIGC、图形处理等场景的新一代IP研发及产业化项目	GPU IP	GPU IP: 1、新增支持3D GPU光线追踪技术 2、新增支持Windows DX11和DX12协议 3、新增支持Windows操作系统 4、单IP计算能力提升 GPGPU IP: 1、单IP计算能力提升 2、新增支持OpenCL3.0 API，CUDA兼容 3、新增支持面向AIGC应用的语言处理单元 4、新增支持大模型
		AI IP	1、单IP计算能力提升 2、FP16处理能力提升 3、新增支持大模型
		ISP IP	1、优化图像处理、去马赛克、高动态范围、2D和3D去噪、去抖动、畸变矫正等性能 2、新增开发基于ISP的AI-NR（智能降噪）、AI-HDR（智能高动态范围调整）、AI-3A（智能3A调整）等基于深度学习的图像处理IP和处理算法
前次募投	智慧汽车的IP应用方案和系统级芯片定制平台的开发及产业化项目	1、针对智慧座舱应用，升级NPU IP、ISP IP、显示处理器IP、VPU IP 2、针对自动驾驶平台，推出相关软硬件设计平台 1、NPU IP: 1个集群4核，支持Transformer硬件加速器，含4个可编程PPU；支持INT8、INT16、INT32、FP8、FP16、FP32 2、ISP IP: 支持两个摄像头，可实现单路4K@60fps或者双路4K@30fps的视频拍摄。该IP集成了高动态范围（HDR）处理、2D/3D降噪技术，去抖动、畸变矫正，并内置功能安全机制 3、显示处理器IP: 具备旋转、数据格式转换、HDR 视频处理和高质量视频缩放等显示处理功能，支持4K分辨率和多层叠加与合成	

募投项目	研发目标/对象	主要参数、技术指标
		<p>4、VPU IP: 最大支持4K分辨率的AV1、H.264、HEVC、VP9 不同格式视频编解码;最大支持4K的JPG图像编解码;支持YUV/RGB的视频Raw data输出</p> <p>5、自动驾驶软硬件平台主要包括: Cortex A76/A55 大小核,支持64位Armv8.2-A架构;VIP9400 NPU;CC8000L GPGPU;DC8000Nano显示控制器并通过MIPI DSI支持高达1080p@60fps的显示;VC8000D/E视频编解码器;ISP8200+DW200图像处理器;2个Tensilica vision Q8内核;4通道,32位lpddr4-4266 ECC; 接口部分支持:4个4路MIPI CSI摄像头接口;1个USB 2.0 OTG接口;1个千兆以太网控制器;2条PCIE4.0 4通道;相关软件方案等</p>
智慧家居和智慧城市的IP应用方案和芯片定制平台项目	<p>1、升级NPU IP、ISP IP、VPU IP 2、推出应用处理器软硬件设计平台</p>	<p>1、NPU IP: 采用低功耗的VIPNano-Qi,支持INT8、INT16、INT32、FP8、FP16、FP32</p> <p>2、ISP IP: 可应用于高质量4K@60fps视频捕捉;可用于视频采集和会议系统,支持3D Denoise局部色调映射、多重曝光 HDR、伽马校正、边缘增强、降噪、镜头畸变校正、3D降噪;支持双通道1600万像素摄像头输入</p> <p>3、VPU IP: 解 码 器 支 持 8K@30fps HEVC/VP8/VP9 Main10、High10,支持8K@30fps AV1 Main Profile 8/10b level 5.2;编码器支持4K@60fps HEVC Main10, H264 High10,支持JPEG</p> <p>4、应用处理器软硬件设计平台主要包括: 高性能系统总线、终级高速缓存(FLC)技术;高达8K@30fps的媒体性能;灵活且低功耗的机器学习能力;高质量的4K@60fps视频捕捉能力;Cortex A77/A55 大小核,支持64位Armv8.2-A架构;12xG77高分辨率3D图形显示器;支持8K/4K AV1、HEVC、H264格式进行低功耗视频编解码;ISP8000L图像传感器处理器;低功耗的VIPNano-Qi;4K DC8000显示子系统;相关软件方案等</p>
智慧可穿戴设备的IP应用方案和系统级芯片定制平台的开发及产业化项目	<p>1、推出低功耗蓝牙(BLE)射频、基带IP和相关软件 2、推出TWS耳机、可穿戴式健康监测软硬件设计平台</p>	<p>1、推出含RF、基带(基于公司ZSP IP)和协议栈的完整BLE解决方案,其中RF IP基于22nm FD-SOI工艺,接收机灵敏度达到-96dBm以下,发射机最大发射功率为+10dBm</p> <p>2、低功耗蓝牙整体解决方案已完成蓝牙技术联盟(Bluetooth SIG)发布的蓝牙5.3认证</p> <p>3、推出可定制的一站式VeriHealthi大健康芯片设计平台,提供从芯片设计到参考应用的一体化可穿戴式健康监测平台解决方案,并支持含</p>

募投项目	研发目标/对象	主要参数、技术指标
		软件SDK、算法、智能硬件和应用程序等不同层级的授权和定制设计服务 4、推出基于BLE Audio技术的TWS真无线立体声蓝牙耳机软硬件设计解决方案
智慧云平台系统级芯片定制平台的开发及产业化项目	1、升级VPU IP 2、推出第二代数据中心视频转码软硬件设计平台	1、VPU IP: 最大支持8K分辨率的AV1、H.264、HEVC、VP9 不同格式视频转码;最大支持8K的JPG图像编解码;支持YUV/RGB的视频Raw data输出;支持YUV/RBG格式输入的Raw data编码 2、数据中心视频转码软硬件设计平台主要包括: 第二代数据中心视频转码平台芯片解决方案;采用芯原视频编解码器IP,支持高达32路1080p@60fps、8路4K@60fps或4路8K@30fps的转码密度;采用芯原NPU IP,支持INT8、INT16、FP16;采用芯原2D图形处理器IP;支持新一代的PCIe Gen5和LPDDR5;集成了高性能多核RISC-V CPU和硬件加密引擎;相关软件方案等
研发中心升级项目	研发中心选取具有复用性、关键性、先导性的底层技术进行预研或加强研发	取得研发成果参见本题回复之“一/（三）/3、前次募投项目的实施效果”
研发中心建设项目	1、建设临港研发中心 2、研发自动驾驶、IOT系统等相关软件平台	以建立研发中心,研发系统软件方案为目标,与本次募投项目所研发的Chiplet和IP,研发对象不同
永久补充流动资金	-	-

3、本次募投项目的具体联系与区别

“AIGC 及智慧出行领域 Chiplet 解决方案平台研发项目”的研发对象为 Chiplet 解决方案平台,“面向 AIGC、图形处理等场景的新一代 IP 研发及产业化项目”则主要升级高性能 IP。

由于先进、优质的 Chiplet 开发需要建立在可靠、高性能的半导体 IP 基础之上。公司在推进 Chiplet 布局的同时,也需要同步升级其高性能半导体 IP 技术,以及对自有半导体 IP 进行原生组合,形成如 AI ISP IP 子系统等,以更大程度地提升处理性能。因此,IP 相关募投项目同时也是 Chiplet 解决方案募投项目的核心技术基础之一,相关 IP 的性能和质量,关系到 Chiplet 的性能、质量,以及生命周期。

本次募投项目在研发对象、研发成果、应用领域、未来的业务模式方面的

具体区别和联系如下：

募投项目名称	研发对象不同	研发成果存在差异	应用领域有重合	业务模式有差异
AIGC及智慧出行领域 Chiplet 解决方案平台研发项目	Chiplet 解决方案平台	主要研发成果应用于AIGC和自动驾驶领域的SoC，并开发出针对相关领域的一整套软件平台和解决方案	以AIGC和智慧出行为主，并覆盖其他高性能计算应用场景，具体应用可参见本题回复之“一/（二）/1/（3）”的论述。	本项目为研发项目，不直接产生收入，相关研发成果结合客户定制化需求后可向客户提供基于Chiplet架构的一站式芯片定制服务，也可以为客户提供Chiplet
面向AIGC、图形处理等场景的新一代IP研发及产业化项目	三类半导体IP	在现有IP的基础上，研发面向AIGC和数据中心应用的GPU IP、AI IP、AI ISP，迭代IP技术	除AIGC应用外，还包括多项人工智能终端应用场景，具体应用可参见本题回复之“一/（二）/1/（3）”的论述。	IP可以持续授权给客户，同时也是Chiplet项目的核心技术基础之一

（三）结合行业发展趋势、市场需求、公司经营计划以及前次募投项目实施效果等情况说明本次募投项目实施的必要性、紧迫性

AIGC (AI Generated Content)，即人工智能 (AI) 生成内容，是 AI 技术的一个重要分支，它能够自动创造内容，如文本、图像和视频，对于提升各种电子设备的智能化水平具有重要意义。

AIGC 对高算力芯片的需求不断增加，这些芯片需借助高性能半导体 IP 技术和 Chiplet 技术以应对相关挑战：AIGC 需要具备高算力的芯片作为底层硬件支撑。例如，现阶段 AIGC 相关大语言模型（以下简称“AI 模型”），需要用到大量的高性能 GPU 芯片在云端对其进行训练，使之变得更加智能化，如可以理解、分析、判断和推理 AI 模型所获得的信息。随着针对 AIGC 的应用需求越来越多、越来越具体，比如应用于车辆进行自动驾驶，应用于手机成为人们的生活助手，应用于电脑提升工作效率等，汽车、手机和电脑等终端设备也需要具有高算力的芯片来支撑 AI 模型在终端设备上进行运算。传统的嵌入式 GPU 和应用处理器，其性能无法支撑 AI 模型在终端设备上进行推理或者微调的过程，因此，市场对具有高算力的，用于终端进行 AI 处理的芯片产生了的巨大需求。该类芯片需要高性能的半导体 IP 技术作为支撑，同时 Chiplet 技术可以更好地应对此类芯片所面临的良率、成本、设计风险、快速迭代、先进制程供应等挑战（具体论述

参见本题“一/（三）/1/（3）Chiplet 有效应对我国高性能、高算力芯片发展挑战，市场规模有望快速增长”）。

芯原将半导体 IP 升级为 Chiplet 并构建芯片设计平台，以满足高性能需求，依托其丰富的 IP 和基于先进制程的设计和量产经验，确保 Chiplet 开发的可靠性和性能：为了适应这一发展趋势，芯原需将其拥有的半导体 IP（知识产权）升级为 Chiplet，并基于此构建 Chiplet 架构的芯片设计服务平台。Chiplet 本质上是以软核形式存在的半导体 IP，经过设计和加工，最终成为晶圆切割后的裸 Die。由于高性能 Chiplet，如主控 Chiplet、AI 加速 Chiplet、GPGPU Chiplet 等，都需要依赖先进制程技术以确保性能，因此将软核 IP 转化为硬件 Chiplet 不仅需要高质量的 IP 作为基础，还需要先进的芯片设计能力和相应的验证、测试技术支持。

芯原既有丰富、优质的大量自有处理器 IP，又有如 14nm/10nm/7nm/5nm FinFET 和 28nm/22nm FD-SOI 等先进工艺制程的丰富设计流片经验，因此布局 Chiplet 符合公司自然升级发展需要，是针对市场需求的顺势而为。

在推进 Chiplet 布局的同时，公司也需要同步升级其高性能半导体 IP 技术，这是因为先进、优质的 Chiplet 开发需要建立在可靠、高性能的半导体 IP 基础之上。

本次募投项目是助力推动 AI 产业和自动驾驶技术发展的关键举措，也是芯原技术和业务升级的自然发展过程：其中“AIGC 及智慧出行领域 Chiplet 解决方案平台研发项目”，围绕 AIGC Chiplet 解决方案平台及智慧出行 Chiplet 解决方案平台展开，主要研发成果应用于 AIGC 和自动驾驶领域的 SoC，并开发出针对相关领域的一整套软件平台和解决方案。“面向 AIGC、图形处理等场景的新一代 IP 研发及产业化项目”，将在现有 IP 的基础上，研发面向 AIGC 和数据中心应用的高性能图形处理器（GPU）IP、AI IP、新一代集成神经网络加速器的图像信号处理器 AI ISP，主要应用于 AIGC、多项人工智能终端应用场景等。

公司的经营计划着重于持续的研发投入和技术创新，旨在通过升级半导体 IP 和系统级芯片定制平台，以及推进 Chiplet 技术的研发和产业化，来满足市场不断变化和发展的需求。

此外，公司前次的募投项目已经取得了显著成效，不仅提升了技术实力和市场竞争能力，还优化了财务结构，增强了抗风险能力，为本次募投项目的成功实施奠定了坚实的基础。

因此，为了抓住行业发展的机遇，保持技术领先优势，并实现公司的长期发展战略目标，公司迫切需要实施本次募投项目。

1、行业发展趋势及市场需求

(1) 人工智能产业的发展带动高性能、高算力计算需求

本次募投项目的主要应用领域为人工智能和自动驾驶领域。近年来，随着人工智能、自动驾驶等领域快速发展，半导体产业步入快速增长期，AI 概念产品市场需求不断增长。IDC 数据显示，2022 年全球人工智能 IT 总投资规模为 1,288 亿美元，2027 年预计增至 4,236 亿美元，五年复合增长率超过 25%；2023 年中国人工智能市场规模预计增至 147.5 亿美元，约占全球总规模十分之一，预计到 2027 年中国人工智能市场规模将达到 381 亿美元，年均复合增长率超过 25%。

2022 年 11 月，OpenAI 推出的聊天机器人 ChatGPT 受到了业界的广泛关注。这类基于 AI 技术的自然语言处理应用将成为 AIGC 技术的重要应用突破口，快速在各行各业取得应用。大算力支撑 AI 应用快速发展演进的根基。OpenAI 预估人工智能应用对算力的需求每 3.5 个月翻一倍，每年增长近 10 倍，这极大地提升了神经网络处理器、GPGPU 和相关高性能计算技术的市场应用空间，并对其性能持续提出更高的要求。

(2) 汽车行业正经历“电动化、智能化、无人化、网联化”的变革，智慧出行时代已经到来

中商产业研究院数据显示，2020 年汽车电子占整车成本比例为 34.32%，至 2030 年有望达到 49.55%。中国电动汽车百人会论坛数据显示，2022 年全球汽车芯片市场规模 573 亿美元，预计到 2030 年将达到 1,166 亿美元，其中应用在辅助驾驶、车载高性能计算和汽车电气化的芯片市场占比将达到 70%；根据证券研究部预测，2023 年中国自动驾驶芯片市场将达到 45 亿元，预计到 2030 年中国自动驾驶芯片市场规模将达到 759 亿元，2022-2030 中国自动驾驶芯片市场规模年均复合增长率近 50%。

汽车工业不仅对国家经济有着深远的影响，还对技术、社会和环境等多个领域产生着积极的作用。中国在新能源汽车领域已经占有了先发优势，其带来的先进驾驶辅助系统（ADAS）、自动驾驶技术需求，使得汽车芯片在汽车中的价值和价格比重均日益增加。设计研发具有较高性价比、安全可靠且可快速迭代升级的汽车芯片技术，是我国把握汽车工业发展节奏和市场机遇的重要举措。

(3) Chiplet 有效应对我国高性能、高算力芯片发展挑战，市场规模有望快速增长

随着 AIGC、智慧出行（自动驾驶、智能座舱等）等领域对算力要求的不断提升，上述应用对芯片的数据处理能力要求也越来越高。为应对这一市场需求，越来越多的企业开始广泛采用先进的工艺来设计芯片。但目前很多龙头企业所设计的高性能计算单芯片的面积几乎达到了光罩尺寸的极限；而且芯片面积越大，良率就相应越低，成本也不断攀高。Chiplet 技术能够有效解决单颗芯片无法满足的算力需求问题，并有效地提升高端芯片的良率、降低芯片的整体成本。

此外，我国半导体产业对外依存度高，使得本土企业在先进计算领域和半导体设备等领域的发展受到了限制，无法满足下游市场对高端芯片的设计、制造和制程工艺等方面的需求。Chiplet 则可以较好地满足上述需求和应对相应的技术发展挑战。这是因为在 Chiplet 模式下，可将不同工艺节点、材质、功能、供应商的具有特定功能的商业化裸片集中封装，因此可以灵活地为高性能芯片扩展算力，快速升级迭代，并降低设计和供应的风险。

根据研究机构 Omdia（原 IHS）报告，2024 年，采用 Chiplet 的处理器芯片的全球市场规模将达 58 亿美元，到 2035 年将达到 570 亿美元。Chiplet 主要适用于大规模计算和异构计算。目前，已有 AMD、英特尔、台积电为代表的多家集成电路产业链领导厂商先后发布了量产可行的 Chiplet 解决方案、接口协议或封装技术。其中，AMD 率先实现 Chiplet 芯片量产，其他国内外企业也正在陆续推出针对高性能计算的 Chiplet 芯片产品。

(4) 公司本次募投项目符合战略发展需要，具备良好市场基础

为了更好地应用 AIGC、智慧出行等市场对高性能、高算力芯片的需求，芯原急需对原有的 IP 和芯片设计平台进行升级，推出一批更符合市场发展趋势的

高性能 GPU、GPGPU、NPU 和 AI 子系统 IP, 以及推出针对特定应用市场的 Chiplet 解决方案平台, 来降低高性能芯片的设计风险、成本和周期, 使客户的设计工作更具灵活性、差异化和敏捷度。

芯原已在 Chiplet 领域进行了较长周期的调研和布局。公司创始人、董事长兼总裁戴伟民本人也曾是世界电子工程师协会 (IEEE) 多芯片模块国际会议的创办主席, 以及 IEEE 芯片封装综合设计研讨会的创办主席, 并于业界首次提出了“系统级封装 (SiP)”这一专业术语。Chiplet 则是 SiP 技术发展至今的重要表现形式之一。

公司已经在本次募投领域积累了丰富的技术储备和市场基础, 通过对市场、客户、技术的综合调研分析, 公司明确了 AIGC 和智慧汽车将是 Chiplet 率先产业化落地的应用场景。因此, 本次募投所面向的 AIGC 和智慧出行等市场, 既满足前次募投项目所面临的市场的升级发展需求, 又符合当下市场的发展趋势, 且产业化路径清晰。

2、公司经营计划

针对此次募投项目, 芯原将从升级和优化相关半导体 IP, 升级基于先进工艺的系统级芯片定制平台 (包括基础和应用软件平台), 推进 Chiplet 技术的迭代研发及产业化落地, 积极拓展市场的深度和广度, 持续吸引和培养关键研发人才等方面入手, 来推动项目的顺利实施以及产业化落地。公司的经营计划具体如下:

(1) 持续高研发投入, 以 IP 为核心, 不断升级系统级芯片定制及软件开发平台

保持技术领先是芯原的立足之本, 能吸引到顶尖人才和客户, 塑造良好的品牌和声誉。芯原将持续对半导体 IP、系统级芯片定制平台和软件开发平台的高研发投入, 形成一批具有自主知识产权的专利技术。

针对关键市场的技术发展趋势, 芯原将不断丰富和优化自有的 IP 技术、IP 子系统和相关的 IP 平台解决方案等。例如, 针对 AIGC 相关应用, 公司在自有 NPU IP 全球市场占有率领先、GPU 技术储备深厚的基础上, 进一步发展面向人工智能大算力应用的高性能 GPU、GPGPU IP, 以及一系列创新的 AI 子系统; 针对日益增长的汽车芯片需求, 公司将按计划逐步推出满足汽车功能安全 (FuSa)

的 IP 产品组合；针对视频转码服务器、AI 服务器、云桌面和云游戏等在内的下一代数据中心的先进需求，不断提升 VPU IP 的性能指标，以增强的视频处理性能，进一步提升芯原在数据中心应用领域市场地位等。此外，公司也将扩大与第三方 IP 的合作关系，为客户提供更加丰富和灵活的解决方案。

芯原将持续推进多款 5nm 芯片的设计研发。根据市场需求，基于现有的硬件和软件技术积累，公司将持续研发和升级芯片定制平台和系统级解决方案。例如，公司已推出并将持续优化功能安全（FuSa）SoC 平台的总体设计流程、基于该平台的 ADAS 功能安全方案，以及完整的自动驾驶软件平台框架等。

（2）持续推进 Chiplet 技术的研发和产业化

作为全球领先的一站式芯片定制服务和半导体 IP 授权服务供应商，Chiplet 技术迭代研发及产业化落地是芯原发展的核心战略之一。芯原是中国首批加入 UCIE 产业联盟的企业之一，公司正在以“IP 芯片化（IP as a Chiplet）”、“芯片平台化（Chiplet as a Platform）”和“平台生态化（Platform as an Ecosystem）”理念为行动指导方针，从接口 IP、Chiplet 芯片架构、先进封装技术、面向 AIGC 和智慧出行的解决方案等方面入手，持续推进公司 Chiplet 技术、项目的发展和产业化。上述举措将提高公司的 IP 复用性，增强业务间协同，增加设计服务的附加值，拓宽业务市场空间；进一步降低客户的设计时间、成本和风险，提高芯原的服务质量和效率，更深度绑定客户；并进一步提高公司盈利能力，实现竞争力升维。

目前，芯原已帮助客户设计了基于 Chiplet 架构的高端多媒体应用处理器芯片，采用了 MCM 先进封装技术，将高性能 SoC 和多颗 IPM 内存合封；已帮助客户的高算力 AIGC 芯片设计了 2.5D CoWoS 封装；已设计研发了针对 Die to Die 连接的 UCIE/BoW 兼容的物理层接口；已和 Chiplet 芯片解决方案的行业领导者蓝洋智能合作，为其提供包括 GPGPU、NPU 和 VPU 在内的多款芯原自有处理器 IP，帮助其部署基于 Chiplet 架构的高性能人工智能芯片，该芯片面向数据中心、高性能计算、汽车等应用领域。

芯原正在持续推进关键功能模块 Chiplet、Die to Die 接口、Chiplet 芯片架构、先进封装技术的研发工作。同时，芯原还将进一步迭代并推广采用 Chiplet 架构

所设计的高端应用处理器平台。此外，公司还基于自有的通用图形处理器（GPGPU）IP、NPU IP、UCIe 物理层（PHY）等技术，正在积极推进面向 AIGC 和汽车高级驾驶辅助系统（ADAS）应用、采用 Chiplet 架构的芯片设计平台的研发。

为保障芯原 Chiplet 项目的顺利开展，公司还将持续与全球领先的晶圆厂、封装测试厂就 Chiplet 项目展开深入合作，尽早向市场推出 Chiplet 商用商品。

（3）积极开拓市场，与行业龙头企业建立良好合作关系，提升国内外品牌知名度及市场占有率

芯原将继续凭借先进的芯片定制技术、丰富的 IP 储备，延伸至软件及系统解决方案的平台化服务能力，以及长期服务世界一流客户群体的经验基础和口碑，巩固其作为系统厂商、互联网公司和云服务提供商首选的芯片设计服务合作伙伴的地位。对于现有重要行业头部客户，公司将通过持续的客户产品迭代升级、为同一客户的不同部门/产品线提供多样化的服务等方式，巩固和深化合作；同时，公司将积极开拓优质行业头部客户，通过双方的深度合作重点布局 AIGC、汽车、数据中心、智慧可穿戴、智慧物联网等行业应用领域，从而保持公司的市场敏锐度，以及业务与技术的领先性，成为头部客户重要的战略合作伙伴。

芯原将积极巩固并开拓全球市场，提升国内外品牌知名度及市场占有率。同时还将扩大销售团队，提升服务质量，督促各区域销售团队和技术支持中心保持紧密沟通和协作，就近为客户提供相关销售及技术支持，以提高客户服务的响应速度和满意度。

（4）持续吸引和培养关键研发人才

人才是芯片设计行业经营发展之根本。芯原将继续优化适应未来发展的组织，提升雇主品牌形象，加强人才引进、激励与发展的力度，并以优秀的企业文化留住人才。

芯原将通过吸引更多顶尖的芯片设计科学家和工程师加入公司，来扩大其芯片设计人才库。公司在芯片设计方面广泛的技术专业知识、深厚的行业理解和丰富的应用场景也为培养和留下多技能的芯片设计人才创造了良好的环境。此外，公司将加强与顶尖大学和研发机构开展技术人才交流与研发合作，不断积聚全球

化人才。同时，也将围绕员工需求，通过优化薪资结构、改进评估与考核体系，制定符合员工需求的股权激励计划等一系列措施，将公司利益与员工个人利益结合绑定，提高人均产出效率，控制关键人才流失。在人才培养上，公司将进一步完善内部培训发展体系，通过多样化的线上线下技术和管理培训，着力发展关键岗位干部和核心技术人才，提高员工的综合发展能力。

3、前次募投项目实施效果

前次募投项目中“半导体 IP 应用方案和系统级芯片定制平台”相关募投项目的实施，有助于公司的 IP 定制化服务从原有的针对个别产品、点对点服务单一客户，逐步拓展为可广泛适用于某一行业的全体客户，以促进公司更加快速响应客户定制化需求，更加高效提供行业应用解决方案。

“研发中心建设项目”及“研发中心升级项目”作为公司研发能力提升建设项目，不产生直接的经济效益，但项目实施后可增强公司的综合研发实力，建立更高的技术壁垒，加强技术复用，实现规模化扩张，进一步巩固和提高公司的核心竞争力。

“超募资金永久补充流动资金”项目将进一步优化公司财务结构和现金流状况，为公司主营业务相关的经营活动提供资金支持，提高公司资产运转能力和支付能力，提高公司经营抗风险能力，对公司经营业绩产生积极影响，从而间接提高公司效益。

通过前次募投项目的实施，公司可保持一站式芯片定制业务和半导体 IP 储备的竞争优势，维持公司的竞争壁垒，助力公司应用场景拓展，提升公司市场地位和综合竞争力；此外，还有助于优化公司财务结构，促进公司科技创新水平的持续提升。

公司前次募投项目的具体实施效果分析如下：

(1) 智慧云平台系统级芯片定制平台的开发及产业化项目

该项目是一种专用视频加速器解决方案，旨在减轻数据中心服务器的多媒体处理负担，提高数据中心的视频处理能力，降低整个功耗和成本。

公司于 2021 年 11 月 30 日召开了第一届董事会第二十六次会议和第一届监

事会第十六次会议，审议通过了《关于部分募集资金投资项目延期的议案》，同意将募投项目“智慧云平台系统级芯片定制平台的开发及产业化”达到预定可使用状态时间从2021年12月延长至2022年6月。

该项目延期的原因为：“在实施本项目的过程中，由于基于云计算技术的云视频服务的应用领域逐渐拓宽，下游客户云视频服务产生较大的需求。为顺应市场和潜在客户的需求，公司需要通过开展深入调研，明确下游客户需求的变动，适时调整云计算产业化的侧重点。此外，项目人员招聘以及硬件设备采购工作的进度有所延迟，基于项目的实际情况以及募集资金使用的谨慎性，公司适当延后人员招聘以及设备采购的起始时间。

通过公司对下游市场客户需求情况进行的深入调研，公司确定以云视频服务为研发及产业化方向。同时，经过梳理，公司已具备能够应用于云视频服务的IP及技术能力，可以更好地配合云视频系统级芯片的设计和开发，例如用于视频编解码、压缩和处理的Hantro视频处理器IP，Vivante图形处理器IP，Vivante神经网络处理器IP，ZSP数字信号处理器IP等处理器IP，以及1,400余种数模混合信号和射频IP。

通过深入的市场调研，并结合过往研发基础和经验，从审慎的角度出发，为降低募集资金使用风险，提高资金运用效率，根据市场变化情况以及下游客户需求，公司对本项目的实施进度进行了详细的规划以及调整，将本项目达到预定可使用状态的时间延长至2022年6月。”本项目已于2022年6月完成。

项目技术优势主要包括：

①功耗低，体积小：项目采用M.2的接口设计，和SSD接口兼容，典型功耗只有7W，TDP（Thermal Design Power）功耗13W，截至结项时间节点，业内英伟达的Tesla系列，TDP功耗是75W。

②支持VP9编码：VP9编码没有专利费，在国外市场广受欢迎；截至结项时间节点，该项目是市面上唯一支持VP9编码的硬件加速卡。

③高并发量：支持32路720P@30fps同时转码，截至结项时间节点，该项目的吞吐量是市场主要竞品Codensity T408的两倍。

截至2023年底，该项目通过IP授权、芯片定制和量产服务，以及架构授权

的方式，被全球多个客户所采用。

(2)智慧家居和智慧城市的 IP 应用方案和芯片定制平台的开发及产业化项目

该项目以建立智慧家居和智慧城市的 IP 应用方案和芯片定制平台为研发重点，以公司成熟的 VPU 和 NPU IP 为基础，研制集成度更高、性能更强、可靠性更高、更稳定、低功耗等特点的通过总线互联和软硬件协同工作的芯片定制平台，该项目已于 2022 年 12 月结项。

项目的各项技术指标均达到国际先进水平，具体如下：

- ①支持国际标准 OpenVX1.3 和 OpenCL3.0。
- ②最大 32 位浮点精度数据处理和张量处理的硬件加速。
- ③0.5 TOPs 到 100 TOPs 性能的单卷积运算核的可扩展架构设计。
- ④多卷积运算核扩展后的运算能力提升。

该项目成果已经被广泛应用于人工智能边缘计算、智能家居与智能监控、语音/视觉处理，以及物联网等众多领域。

(3)智慧可穿戴设备的 IP 应用方案和系统级芯片定制平台的开发及产业化项目

该项目是针对智慧可穿戴设备的应用特点，利用先进工艺的优势，基于公司自研的低功耗处理器内核，以及多款低功耗射频 IP 和多种超低功耗模拟 IP，所搭建的灵活通用的应用芯片解决方案平台，项目已于 2022 年 12 月结项。

通过该项目的建设，芯原成为了能够提供集成射频、基带以及主机协议栈全套低功耗蓝牙 BLE IP 的供应商，且该套低功耗蓝牙整体解决方案已于 2023 年 6 月完成蓝牙技术联盟（Bluetooth SIG）发布的蓝牙 5.3 认证。该项目的建设内容还包括软件开发包以及应用级的参考方案，使公司得以向客户提供从 IP 到芯片，再到软件的一体化解决方案。

该项目成果适用于无线耳机、助听设备、智能手表/手环等主流智慧可穿戴设备，同时还可以应用于医疗健康监测、室内定位导航增强等特殊应用场景。

(4) 智慧汽车的 IP 应用方案和系统级芯片定制平台的开发及产业化项目

该项目的主体分为两个部分：智慧座舱和自动驾驶。

截至 2024 年 4 月 30 日，发行人已完成该项目的核心研发工作，具体如下：针对智慧座舱应用，发行人已完成相关图像处理器 IP、显示处理器 IP、视频处理器 IP、神经网络处理器 IP 的升级工作，其中多个 IP 通过了汽车功能安全标准 ISO 26262 认证。针对自动驾驶平台应用，发行人已推出相关自动驾驶软硬件平台，且公司 SoC 设计流程已获得 ISO 26262 汽车功能安全管理体系认证。该项目的参数、技术指标详见本题之“一、(二)、2、(2) 对于在相同领域研发的项目，本次募投项目与前次募投项目在研发目标/对象、主要参数、技术指标等方面均存在升级/差异，具体如下”的论述。

截至 2024 年 4 月 30 日，该项目已进入研发尾期，核心研发工作已经完成，研发目标基本实现，后续还需进行研发文件归档、结项审批等工作，本项目预计于 2024 年 6 月完成并结项。

在项目建设过程中，芯原的芯片设计流程已获得 ISO 26262 汽车功能安全管理体系认证，现可按照国际标准为客户提供满足各类汽车安全完整性等级的芯片设计服务。

(5) 研发中心升级项目

芯原致力于打造集成电路设计行业的技术创新平台，通过 IP 授权或芯片定制的方式，助力客户面向各个应用领域推出具有较高竞争力和创新性的芯片。公司拥有的各类半导体 IP 的底层技术及芯片定制的共性技术构成的 SiPaaS 模式共性技术研发平台，为公司的各类产业化、应用化业务提供坚实的支撑。该项目旨在对 SiPaaS 模式共性技术研发平台进行升级，其目的是以市场趋势为导向，加强对具有复用性、关键性、先导性的新技术的预研，以夯实公司的核心技术基础，持续为公司的应用化平台注入优势竞争力，为后续迅捷开发引领行业发展趋势和满足客户竞争需求的产品提供保证。公司募投研发中心升级项目已于 2022 年 12 月完成总体目标。

该项目涉及到的公司技术较为广泛，完成的主要技术研发工作如下：

序号	科技攻关目标	实际完成情况
----	--------	--------

1	数字 IP 技术	1、新开发 AI ISP，支持最新出现的 AI 应用，结合 AI 设计智能化的新概念 ISP 2、持续优化 RISC 架构及精简高效指令集，进一步提升软件代码密度，节省指令内存，降低芯片成本
2	模拟与射频 IP 技术	1、开发基于高速高精度模数转换器的模拟前端接口 IP 2、22 nm FD-SOI 低功耗射频技术
3	SoC 与系统级封装 (SiP) 的设计共性技术	1、开发终极内存/缓存技术控制器和封装内缓存芯片技术 2、5nm 工艺下高性能应用处理器的芯片系统设计方法 3、三维高密度系统级封装相关设计技术
4	实验室建设	1、购置射频设备 2、研发和测试先进射频架构及电路
5	基础软件平台开发	1、持续完善图形处理器和深度学习处理器的软件集成开发环境 2、持续完善数字信号处理器的软件开发集成环境 3、开发和持续完善应用软件平台
6	SiPaaS 模式业务协作平台	1、IP 资产管理，项目管理 2、产品生命周期管理、供应链管理等

研发中心升级项目的部分技术达到国内和国际领先的水平，具体如下：

①终极内存/缓存技术，该技术是一种创新性的低成本、低功耗、高效率的内存/缓存技术。随着机器学习和人工智能、大数据、高性能计算设备和物联网设备的大量涌现，芯原和合作厂商共同研发采用全新高性能计算机架构的终极内存/缓存技术，将为高性能计算机平台、笔记本电脑、平板电脑、移动电话等提供一个全新的高性能、高效率和低成本计算的内存方案，并可以显著地节约系统总体成本。

②基于 RISC-V 实现微控制器，并用于 GPU、ISP、NPU、VPU 等芯原半导体 IP 产品中，替代原固定逻辑单元，增强架构灵活性，面向智能云计算、智能物联网等领域；与客户合作研究应用场景，定制基于 RISC-V 的指令集。

③5nm 工艺下高性能应用处理器的芯片系统设计方法以及相关芯片物理设计，并应用于高性能应用处理器芯片的系统集成设计，支持高带宽、低延迟情况下的海量数据片上互联。

(6) 研发中心建设项目

本投资项目计划投资金额人民币 75,238.55 万元，公司拟使用 39,000.00 万元超募资金及 1,000 万元自有资金向全资子公司芯原科技增资以实施本投资项目，项目其余所需资金由公司全资子公司芯原科技以自有或自筹资金投入。

本投资项目根据公司的长期发展规划，购置先进的仪器、设备，建立一个行

业内集先进性和前瞻性于一体的研发中心，以完善自主开发能力，并根据国家的产业政策、行业的发展规划以及企业的发展规划，开发有竞争力的新技术，并形成有自主知识产权的核心技术。

截至 2024 年 4 月 30 日，发行人已经完成研发办公楼购置，芯原临港研发中心已于 2023 年 8 月正式落成启用，相关项目研发进展如下：①在自动驾驶系统平台开发的课题上，发行人已完成自动驾驶系统基于机器深度学习的算法进行车辆控制，并已在原型验证的车辆上完成多算法集成、多传感器融合调试以及初步验证，摄像头实时算法已实现疲劳检测、语音和面部识别等功能，后续仍需完成摄像头实时算法、后向障碍物检测等算法集成和系统优化；②在 IoT 系统平台开发的课题上，发行人的低功耗蓝牙整体方案已通过蓝牙技术联盟（Bluetooth SIG）发布的蓝牙 5.3 认证，整体方案也通过了 LE Audio 协议栈和音频 LC3 编解码器的认证，可以支持 RISC-V 架构，并能够提供全面的 IoT SDK 软件开发包；③在基础平台软件开发的课题上，发行人已完成系统平台软件对 FreeRTOS、Linux 以及 Windows 等系统的支持，以及能够提供基于数据中心应用的视频编解码框架软件质量优化和自动化测试方案，后续仍需完成对 Android, Windows 等操作系统的支持和优化。

公司根据研发计划逐步开展针对上述课题的研发工作，各项工作进展顺利，研发如期执行，根据本研发中心建设项目计划，本项目预计于 2024 年 12 月完成。

临港新片区作为集聚海内外人才，国际创新协同的重要基地，在诸多政策扶持方面拥有较高吸引力，有助于吸引集成电路产业相关人才。随着本研发中心的建成，芯原将充分利用该地区的政策优势和产业集群优势，招募国内外一流的人才扎根上海临港，从而加快研发资金、技术、人才的整合及优化配置，实现公司研发能力的显著提升，完善公司的产业链布局和中长期发展规划，进一步提升公司的综合竞争实力。

芯原临港研发中心启用后，将依托临港新片区的产业集群优势，重点发展 Chiplet 业务、完善自动驾驶软件平台、推进物联网系统平台和基础软件平台的研发以及推动 RISC-V 生态的发展，为公司和行业创新注入活力。截至 2023 年底，芯原临港研发中心拥有员工约 200 人，拥有专利 4 件，集成电路布图设计专

有权 53 个。2018 年 9 月，在上海集成电路行业协会推荐下，芯原股份作为首任理事长单位，牵头建立了中国 RISC-V 产业组织（CRVIC），并于 2022 年连任，截至目前，会员单位已达 191 家。2023 年 8 月，芯原股份联合中国 RISC-V 产业联盟（CRVIC）于上海临港共同主办第三届滴水湖中国 RISC-V 产业论坛。论坛共发布 10 款本土 RISC-V 芯片新品，涵盖云计算、人工智能、汽车、工业安防等应用领域。在此论坛上，芯原牵头联合 9 家企业成立了全球首个 RISC-V 专利联盟，联盟将致力于打造 RISC-V 专利互不诉讼的生态系统，共同推动 RISC-V 技术的不断创新和快速发展。同期，芯原科技被授牌成为临港新片区 RISC-V 产业链链主企业，未来芯原将承担起产业链集聚和塑造的责任，持续深耕临港，助力临港建设成为“东方芯港”。

4、本次募投项目实施的必要性、紧迫性

本次募投项目的实施不仅是公司响应市场变化、实现战略发展的关键步骤，也是公司履行社会责任、支持国家战略、推动产业升级的重要举措，本次募投项目的实施具有必要性和紧迫性。

本次募投项目紧紧围绕公司主营业务展开，是在公司现有业务与技术成果基础上的升级与扩充，为公司可持续发展和实现战略发展目标奠定坚实的基础。

本次募投所面向的 AIGC、智慧出行等应用领域目前正处在快速发展过程中，对相应算力的需求与日俱增，并对相关技术的性能持续提出更高的要求。

OpenAI 预估人工智能应用对算力的需求每 3.5 个月翻一倍，每年增长近 10 倍，这一方面极大地提升了神经网络处理器、GPGPU 和相关高性能计算技术的市场应用空间，另一方面也大幅缩短了相关技术升级迭代周期。针对 AIGC 模型在云端的训练，在边缘端的推理和微调，均需要相应的高性能计算芯片来作支撑。中国目前在高性能计算芯片的发展上受到先进工艺制程、制造设备、设计工具和芯片供给等多方面的制约。为了把握这一轮关系到国家经济、科技发展的 AIGC 浪潮，发展自主可控的高性能计算芯片技术迫在眉睫。

汽车工业不仅对国家经济有着深远的影响，还对技术、社会和环境等多个领域产生着积极的作用。中国在新能源汽车领域已经占有了先发优势，其带来的先进驾驶辅助系统（ADAS）、自动驾驶技术需求，使得汽车芯片在汽车中的价值

和价格比重均日益增加。设计研发具有较高性价比、安全可靠且可快速迭代升级的汽车芯片技术，是我国把握汽车工业发展节奏和市场机遇的重要举措。

因此，公司需要尽快推出相应的半导体 IP 产品和技术解决方案，以把握业务扩展的最佳时机，并更好地助力中国在 AI 领域的快速发展。

公司募投的 Chiplet 相关项目，可解决现阶段中国集成电路发展的部分关键痛点和难点。例如，可帮助芯片设计企业降低大规模芯片设计的门槛；可有效避免高性能单芯片在成本、良率等多方面的掣肘，并实现芯片的快速升级迭代；有助于国内企业更加灵活地管理供应链；有助于国内芯片制造与封装厂扩大自己的业务范围，提升产线的利用率等。

Chiplet 技术提供了一种模块化、灵活且经济的芯片设计和制造方法，对集成电路行业而言，具有高科技、高效能、高质量的特性，为该行业带来了创新的生产力。

2024 年《政府工作报告》围绕“加快发展新质生产力”做出了三大具体部署，其中包括推动传统产业向高端化、智能化、绿色化转型；深化大数据、人工智能等研发应用，开展“人工智能+”行动，打造具有国际竞争力的数字产业集群；以及积极培育新兴产业（含新能源汽车）和未来产业（含 AIGC）。公司此次募投的 AIGC 及智慧出行领域 Chiplet 解决方案平台研发项目和面向 AIGC、图形处理等场景的新一代 IP 研发及产业化项目，与国家战略发展方向相一致，且属于相关产业链上游的技术赋能方，需尽快投入研发，充分保障研发效率，以期用公司的技术创新，更好地助力国家新质生产力的发展。

综上所述，本次募投项目的实施具有必要性和紧迫性。

（四）本次募投项目实施后对公司主营业务结构和经营业绩的影响

1、本次募投项目实施后对公司主营业务结构的影响

公司主营业务的收入主要来源于一站式芯片定制业务和半导体 IP 授权业务。随着本次募投项目的实施，预计不会对主营业务结构构成影响。

本次募投项目中，面向 AIGC、图形处理等场景的新一代 IP 研发及产业化项目将在现有 IP 的基础上，研发面向 AIGC 和数据中心应用的高性能 GPU IP、AI

IP 和 AI ISP，这些 IP 为公司现有 IP 技术的升级和补充，产生收入的方式与公司目前的半导体 IP 授权业务相一致，该项目系可产生收入的产业化项目。

AIGC 及智慧出行领域 Chiplet 解决方案平台研发项目系不可直接产生收入的研发项目，研发成果为相关 Chiplet 方案以及各类配套软件。集成电路行业正经历从 SoC（系统级芯片）向 SiP（系统级封装）的转型，这一转变是出于对高性能单芯片集成度与复杂性的提升、性能与功耗的优化、良率与设计/制造成本改善等多方面的考量。为了适应这一发展趋势，芯原计划将其在 SoC 中扮演重要角色的半导体 IP 升级为 SiP 中的核心组件——Chiplet，并基于此构建 Chiplet 架构的芯片设计服务平台。Chiplet 本质上是以软核形式存在的半导体 IP，经过设计和加工，最终成为晶圆切割后的裸 Die。因此，Chiplet 是在继承了 SoC 中 IP 可复用特点的基础上，更进一步开启了 IP 的新型复用模式，即硅片级别的 IP 复用，因此该募投项目并未产生新的业务。通过该募投研发成果，公司在持续从事半导体 IP 授权业务的基础上，可升级为 Chiplet 供应商。

AIGC 及智慧出行领域 Chiplet 解决方案平台研发项目将半导体 IP 升级为 Chiplet 是芯原主营业务的延伸和发展，该项目符合投向主业的要求，主要体现在：（1）技术延伸与硬件化：Chiplet 技术是半导体 IP 的一种硬件化体现，它将公司现有的、经过验证的高质量半导体 IP 转化为可集成的芯片裸片。这一过程是现有 IP 技术的自然延伸，它利用了公司在 IP 设计和芯片设计的专业知识，通过先进的封装技术实现更高效、更复杂的芯片设计。因此，Chiplet 的研发和应用是公司技术能力的直接体现，与其核心业务紧密相关。（2）商业化模式的持续性：尽管 Chiplet 技术带来了新的设计理念，但公司的商业化模式并未发生根本性改变，公司始终围绕半导体 IP 授权和一站式芯片定制服务进行业务拓展。通过本项目的实施，公司可以从事基于 Chiplet 架构的一站式芯片定制服务，并可升级为 Chiplet 供应商（即“硬 IP”的供应商）。

因此本次募投项目实施后，公司的主营业务收入仍旧主要来源于一站式芯片定制服务和半导体 IP 授权服务，相关业务收入占比由行业发展、市场需求、未来客户订单情况综合决定。

2、本次募投项目实施后对公司经营业绩的影响

(1) 本次募投项目具有良好的商业前景

“面向 AIGC、图形处理等场景的新一代 IP 研发及产业化项目”根据测算，在募投项目研发期间，募投项目尚未实现收入，T+1 和 T+2 年预计产生的项目净利润分别为-13,188.94 万元、-12,851.12 万元；T+3 年项目开始逐步产生收入，本年度预计的项目净利润为-5,072.28 万元，从 T+4 年开始，项目预计能够实现盈利，T+4 预计实现的净利润为 3,296.85 万元，此外根据项目的经济效益测算，本项目的所得税后的内部收益率为 19.28%，本项目的实施将提升公司的经营业绩。

从长远来看，Chiplet 技术的研发是公司构建核心竞争力的基石，对于提升公司的研发实力和产品线的多样化具有不可忽视的作用。随着技术的不断创新和市场的逐步开拓，预期通过项目带动的收益增长将逐步弥补新增的研发费用，从而与公司的发展规划相契合。特别是在 AIGC 和智慧出行这两个新兴市场中，技术的价值和空间正迅速扩大。Omdia 的报告指出，采用 Chiplet 技术的处理器芯片全球市场规模在 2024 年将达 58 亿美元，到 2035 年预计将达到 570 亿美元。发行人 2022 年 IP 销售收入占全球 IP 销售金额的比重为 2%，按照此份额推算，2035 年发行人预计产生的与 Chiplet 相关业务收入为 11.4 亿美元，发行人 Chiplet 相关业务具有良好的商业前景。

(2) 本次募投项目折旧摊销等对公司经营业绩的影响

本次募投项目所产生的折旧摊销总额及占 2023 年收入的比重情况如下：

项目	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
折旧与摊销 (万元)	5,890.35	7,188.93	8,955.50	12,892.31	13,000.27	8,227.49	1,149.85	731.29	344.58	5.66
新增折旧与摊销占2023年营业收入比例	2.52%	3.07%	3.83%	5.51%	5.56%	3.52%	0.49%	0.31%	0.15%	0.00%

总体来看，本次募投项目所产生的折旧摊销占 2023 年营业收入的比重较小，除 T4、T5 外，均低于 5%，且 T6 开始折旧与摊销占 2023 年收入的比重快速下降。

“面向 AIGC、图形处理等场景的新一代 IP 研发及产业化项目”在不同年份的折旧与摊销费用呈波动趋势，T1 至 T5 期间：折旧与摊销费用分别为 3,104.65 万元、3,740.30 万元、5,458.10 万元、8,678.24 万元及 8,781.79 万元，这一

增长主要是由于募投项目的逐步投入运营，资产的增加导致折旧与摊销费用上升，之后折旧与摊销金额逐年减少，在 T10 期间，折旧摊销为 0，项目相关固定资产、无形资产的原值全部折旧摊销完毕。关于该项目新增折旧摊销情况及对生产经营的后续影响请参见本回复之“问题 2/三/（二）本次募投项目新增折旧摊销情况及对生产经营的后续影响，是否与发行人报告期内利润规模相匹配”。

AIGC 及智慧出行领域 Chippet 解决方案平台研发项目是研发项目，不直接产生收入，该项目主要投入为研发支出，综合考虑研发人员工资、IP 采购、软硬件折旧、测试流片费等支出，预计 T1 至 T5 年将新增的研发支出金额分别为 28,569.84 万元、25,964.71 万元、21,188.12 万元、18,273.26 万元及 15,128.35 万元，其中计入研发费用的折旧摊销金额分别为 2,785.70 万元、3,448.63 万元、3,497.40 万元、4,214.08 万元、4,218.48 万元，T6 开始折旧摊销金额逐年下降，T6 至 T10 合计折旧摊销金额为 2,950.76 万元，这些投入短期内会对公司的财务状况产生一定压力。

综上所述，尽管“AIGC 及智慧出行领域 Chippet 解决方案平台研发项目”在短期内需要较大的研发投入，但其对于公司抓住市场机遇、增强技术实力、提升市场竞争力以及实现长期可持续发展具有重大意义。随着市场的不断扩大和技术的日益成熟，项目所带来的潜在收益将远超初期的投入，为公司未来的成长奠定坚实基础。

二、本次募投项目是否涉及新业务、新产品，并结合人员、技术储备及新产品研发情况说明本次募投项目实施是否具备可行性，预计实现自用或量产销售的时间，并说明本次募集资金是否符合投向主业、投向科技创新领域的相关要求，是否存在董事会前已投入的情形

（一）本次募投项目是否涉及新业务、新产品

本次募投项目专注于加强和扩展公司现有的一站式芯片定制服务和半导体 IP 授权服务，而不涉及开展任何新的业务或推出新产品。项目的研发成果将体现在 Chippet 解决方案平台的构建和新一代高性能 IP 的开发上，这些都是在公司现有业务模式的基础上进行的技术和能力提升。尽管 Chippet 技术代表了一种新型的 IP 复用模式，但它仍然是基于现有 IP 技术的延伸，不构成业务上的新领域。

新一代高性能 IP 的研发旨在丰富公司现有的 IP 资源并提升技术水平，而不是创造全新的产品。因此，本次募投项目是在现有业务框架内进行的技术升级和能力扩展，旨在提高公司的服务能力和市场竞争力，而非进入新的业务领域或推出新产品。

本次募投项目中，AIGC 及智慧出行领域 Chiplet 解决方案平台研发项目的研发成果为相关 Chiplet 方案以及各类配套软件。由于 Chiplet 是在继承了 SoC 中 IP 可复用特点的基础上，更进一步开启了 IP 的新型复用模式，即硅片级别的 IP 复用，因此该募投项目并未产生新的业务。通过该募投研发成果，公司在持续从事半导体 IP 授权业务的基础上，可升级为 Chiplet 供应商，将公司一站式芯片定制技术和半导体 IP 技术相结合，形成可商用的 Chiplet，可进一步提高公司的 IP 复用性，扩大公司服务内容所产生的价值。

本次募投项目中，面向 AIGC、图形处理等场景的新一代 IP 研发及产业化项目，将通过研发和推出新一代自主可控的高性能 IP，包括面向 AIGC 和数据中心应用的高性能 GPU IP、AI IP、AI ISP 等，来丰富公司的 IP 储备，升级现有的 IP 技术，但并未改变 IP 的授权和收益模式等。该募投项目的建设成果可进一步强化公司在半导体 IP 市场的核心竞争力。

（二）并结合人员、技术储备及新产品研发情况说明本次募投项目实施是否具备可行性

芯原具备实施本次募投项目的可行性，得益于其在人才和技术储备方面的显著优势以及在新技术研发上的持续创新。公司重视人才引进和培养，与国内外科研究所和高校紧密合作，建立了高效的培训体系，形成了一支高素质的研发团队，确保了人才的稳定性和低离职率。技术储备上，芯原拥有丰富的半导体 IP 资源和先进的芯片设计能力。在新技术研发方面，公司在人工智能、自动驾驶、Chiplet 技术等领域已经取得了显著成就，相关技术应用于多个市场领域。因此，本次募投项目具有可行性。

1、人员储备

公司重视人才引进，立足公司实际情况，积极同国内外科研究所、高校和企业交流，注重国内外高端专业技术人才的引进。与此同时，公司实施人才培训计

划，建立了相应的培训体系，创造积极条件，发挥研发人员长处，不断提高研发人员的素质和能力，从而建立了一支具有理论知识扎实、研发实力强、经验丰富的研发团队。公司人才稳定性保持于较高水平，2023 年，公司人才稳定性保持于较高水平，中国大陆地区员工主动离职率为 2.8%，远低于中国大陆半导体行业平均约 16.5%的主动离职率(怡安翰威特人力资本调研数据)。截至 2023 年底，公司研发人员合计 1662 人，研发人员的占比为 89.16%，其中硕士及以上学历人员占比达 87.55%，中国大陆研发人员中具有十年以上工龄员工的占比为 28.64%，员工平均年龄 31.27 岁。

2023 年全行业面临严峻挑战，应届毕业生就业形式不乐观。但在这样的环境下，公司可以用合理的薪酬吸纳优秀毕业生，为未来的技术研发储备人才。2023 年芯原逆向思维招聘了 500 多名应届毕业生，均拥有硕士及以上学历，其中硕士 985、211 院校占比 94%，硕士 985 院校占比 70%。2024 届校园招聘进一步受到海内外应届毕业生的广泛关注，近 1 万人参加了芯原全球统一在线笔试，约 1,800 人进入面试环节。2024 年将入职的 200 多名应届毕业生中本硕均为 985 院校的占比达 85%。这批毕业生将会在未来三年成为芯原的技术骨干。

本次募集资金投资项目所需新增的人员将根据岗位性质和公司的整体人力资源战略规划，通过外部招聘、内部培养等多种方式进行补充。公司各部门将按照本次募集资金投资项目的实施计划，对所需各岗位、各工种的人员进行提前规划，使得募集资金投资项目拥有充足的人力储备。

2、技术储备

(1) 芯原丰富的 IP 储备和先进的芯片设计能力，确保了募投项目拥有坚实的技术基础

“面向 AIGC、图形处理等场景的新一代 IP 研发及产业化项目”主要升级公司现有的 GPU IP、NPU IP、ISP IP；“AIGC 及智慧出行领域 Chiplet 解决方案平台研发项目”在上述 IP 升级的基础上还需要结合公司的芯片设计能力和量产经验。

经过二十余年的发展，公司已积累了丰富的半导体 IP 和先进芯片设计技术储备，形成了大量发明专利和关键技术，掌握了部分前沿设计技术，并积累了

丰富的产业化经验。这些核心技术积累为本次募投项目的实施提供了坚实的技术基础，公司针对本次募投项目的具体技术基础如下：

募投项目	具体分类	现有技术基础
AIGC及智慧出行领域Chiplet解决方案平台研发项目	-	<p>1、芯片定制技术：主要包括架构评估技术、SoC验证技术、先进工艺设计技术等</p> <p>2、软件技术：包括平台化软件开发技术、快速迭代软件开发技术、基于芯原IP以及软件开发包的参考应用解决方案等</p> <p>3、半导体IP技术：主要包括图形处理器技术、神经网络处理器技术等</p> <p>4、Chiplet的相关积累：</p> <p>(1) 在高性能计算领域，芯原帮助客户设计了基于Chiplet架构的高端多媒体应用处理器芯片，采用了MCM先进封装技术，将高性能SoC和多颗IPM内存合封</p> <p>(2) 芯原帮助客户的高算力AIGC芯片设计了2.5D CoWoS封装</p> <p>(3) 针对Chiplet的Die to Die连接，芯原设计研发了UCIe/BoW兼容的物理层接口</p> <p>(4) 芯原与Chiplet芯片解决方案的行业领导者蓝洋智能合作，推出基于Chiplet架构的芯片，以满足数据中心和汽车等应用的需求</p>
面向AIGC、图形处理等场景的新一代IP研发及产业化项目	图形处理器IP (GPU IP)	<p>芯原的GPU IP已在嵌入式市场耕耘了近20年，内置芯原GPU IP的芯片已在全球范围内累计出货了近20亿颗，在汽车、可穿戴设备、工业等领域获得广泛应用，现有GPU IP的技术实现如下：</p> <p>1、支持业界主流的嵌入式图形加速标准Vulkan 1.3、OpenCL 3.0 FP、OpenGL3.2、OpenVG1.1和OpenCV等</p> <p>2、支持业界主流的桌面图形加速标准DX12FL_11和OpenGL 4.6</p> <p>3、具有自主可控的指令集及专用编译器</p> <p>4、支持每秒6万亿次浮点运算能力和2048个并行着色处理器单元</p>
	神经网络处理器IP (NPU IP)	<p>芯原的NPU IP已经被72家客户用于其128款AI芯片中，覆盖物联网、可穿戴设备、智慧电视、智慧家居、安防监控、服务器、汽车电子、智能手机、平板电脑、智慧医疗等10余个应用领域；采用芯原NPU IP的AI类芯片已在全球出货超过1亿颗，现有NPU IP的技术实现如下：</p> <p>1、包括自主可控的卷积神经网络加速、可编程的浮点运算加速、指令集和可编程的浮点运算专用编译器、优化器等工具设计</p> <p>2、支持国际标准OpenVX1.3和OpenCL3.0 FP</p> <p>3、支持最大32位浮点精度数据处理和张量处理的硬件加速</p> <p>4、支持0.5 TOPs到100 TOPs性能的单卷积运算核的可扩展架构设计，多卷积运算核扩展后可进一步提升算力</p> <p>5、具有自主可控的指令集及专用编译器。</p>
	图像信号处理器IP (ISP IP)	<p>芯原的第一代ISP IP已获得ISO 26262汽车功能安全标准认证和IEC 61508工业功能安全标准认证，第二代ISP IP系列也已经通过ISO 26262认证，达到随机故障安全等级ASIL B级和系统性故障安全等级ASIL D级，现有ISP IP的技术实现如下：</p> <p>1、关键技术模块包括ISP高动态范围处理、去镜头阴影、去坏点、时域和空域去噪声、彩色噪声抑制、动态范围压缩、去马赛克插值、伽马校正、对比度增强、边缘增强、色彩校正、图像缩放、自动曝光、自动白平衡、自动对焦、与传感器系统交互以及标定，调试软件工具开发</p> <p>2、核心技术包括支持多曝光控制的高动态范围 (HDR) 处理技术、动态范围压缩技术、局部色调映射技术、空域-时域运动自适应噪声去除技术、高清晰度锐化、去马赛克插值技术、对比度增强和色彩调整技术、边缘增强和饱和度、色调控制技术、镜头阴影和畸变消除、缩放和格式转换、支持鱼眼镜</p>

募投项目	具体分类	现有技术基础
		头和多码流输出

从公司整体技术储备来看，目前公司已拥有用于集成电路设计的 GPU IP、NPU IP、VPU IP、DSP IP、ISP IP、Display Processor IP 这六类处理器 IP、智能像素处理平台、基于 FLEXA 的 IP 子系统，1,500 多个数模混合 IP 以及多种物联网连接（含射频）IP 等，并在 22nm FD-SOI 工艺上开发了 50 多个 FD-SOI 模拟及数模混合 IP。同时，利用现有设计平台和已有项目经验，公司可根据客户需求对数模混合 IP 进行定制，并针对具体应用场景进行架构和设计的深度优化，实现客户产品的差异化定制。根据 IPnest 在 2023 年 4 月的统计，2022 年，芯原半导体 IP 授权业务市场占有率位列中国第一，全球第七；2022 年，芯原的知识产权授权使用费收入排名全球第五。根据 IPnest 的 IP 分类和各企业公开信息，芯原 IP 种类在全球排名前十的 IP 企业中排名前二。

公司拥有从先进的 5nm FinFET 到传统的 250nm CMOS 工艺节点芯片的设计能力。在先进半导体工艺节点方面，公司已拥有 14nm/10nm/7nm/5nm FinFET 和 28nm/22nm FD-SOI 工艺节点芯片的成功流片经验，目前已实现 5nm 系统芯片（SoC）一次流片成功，多个 5nm 一站式服务项目正在执行。芯原的芯片设计流程已获得 ISO 26262 汽车功能安全管理体系认证。

（2）芯原在 AIoT 领域的技术积累与市场成就，为 AIGC 相关募投项目奠定了技术和市场基础

在 AIoT 领域，芯原用于人工智能的神经网络处理器 IP（NPU）业界领先，已被 72 家客户用于其 128 款人工智能芯片中，集成了芯原 NPU IP 的人工智能（AI）类芯片已在全球范围内出货超过 1 亿颗，这些内置芯原 NPU 的芯片主要应用于物联网、可穿戴设备、智慧电视、智慧家居、安防监控、服务器、汽车电子、智能手机、平板电脑、智慧医疗这十个市场领域。在全球顶尖的苏黎世联邦理工学院（ETH Zurich）计算机视觉实验室（Computer Vision Lab）发布的《AI Benchmark IoT 性能榜单》中，位列前 5 的处理器中就有 3 款芯片内置了芯原的神经网络处理 IP。此外，芯原的“神经网络处理器 IP 核的研发与应用”项目在 2023 年 5 月荣获上海市技术发明奖三等奖，芯原的神经网络处理器 IP 在 2022 年“第十五届中国半导体创新产品和技术”评选中荣获“中国半导体创新产品

和技术”奖。

根据目前市场的需求，芯原基于自身神经网络处理器 IP 可伸缩可扩展的特性，已发展了覆盖从高性能云计算到低功耗边缘计算的垂直解决方案；结合芯原多年来在多媒体处理领域的技术和 IP 积累，公司还推出了从摄像头输入到显示器输出的完整的智能像素处理平台。此外，芯原的神经网络处理器 IP 与图像处理器 IP、视频处理器 IP 等有机结合，可创新性地大幅提高后者的处理性能。例如，公司基于自研的 GPU IP 和 NPU IP，推出了创新的 AI GPU IP 子系统，以应对人工智能不断发展的应用需求。该 IP 子系统通过将芯原自有的 GPU 和 NPU 原生耦合，利用公司独有的 FLEXA 低功耗低延迟同步接口通信技术，实现二者的高效协同计算和并行处理。在计算和处理过程中，芯原的 AI GPU 还可根据不同的应用需求，选择用 GPU 来加速神经网络计算，或是将神经网络引擎在 OpenCL API 中作为“自定义设备”来部署，通过 OpenCL 来加速部分 GPU 的矩阵计算，从而实现灵活高效的 AI 计算。因此，随着各行各业的智能化升级不断加速，芯原的处理器 IP 系列产品可广泛适用于 AIoT 的各个应用场景。

大算力是支撑 AI 应用快速发展演进的根基。OpenAI 预估人工智能应用对算力的需求每 3.5 个月翻一倍，每年增长近 10 倍，这也极大地提升了 GPGPU 的市场应用空间，并对其性能提出了更高的要求。GPGPU 利用图形处理器进行非图形渲染的高性能计算，具有很好的高强度并行运算能力，非常适用于处理人工智能、专业计算加速等应用。公司基于约 20 年 Vivante GPU 的研发经验，所推出的 3D GPGPU IP 可提供从低功耗嵌入式设备到高性能服务器的计算能力，以高度可扩展的 IP 核重新定义了计算市场，以满足广泛的人工智能计算需求。

针对人工智能产业所面临的安全性和隐私性等问题，公司还与谷歌合作以支持谷歌新推出的开源项目 Open Se Cura。该项目是一个由设计工具和 IP 库组成的开源框架，旨在加速安全、可扩展、透明和高效的人工智能系统的发展。作为该项目基础设施的一部分，芯原提供了多个 IP、低功耗芯片设计、板级支持包 (BSP)，并负责推动该项目的商业化。

(3) 芯原在智能汽车领域的技术积累与市场成就，为智慧出行相关募投项目奠定了技术和市场基础

在智能汽车领域，公司已耕耘多年，从智慧座舱到自动驾驶技术均有布局。芯原的 GPU IP 已经在汽车上获得了广泛的应用，包括信息娱乐系统、仪表盘、车身环视、驾驶员状态监控系统、ADAS、自动驾驶汽车等。多家全球知名的汽车 OEM 厂商都采用了芯原的 GPU 用于车载信息娱乐系统或是仪表盘；芯原的神经网络处理器 IP 也已经获得了多家客户用于其 ADAS 产品。芯原的第一代图像信号处理器 IP 已获得 ISO 26262 汽车功能安全标准认证和 IEC 61508 工业功能安全标准认证，第二代面向汽车应用的 ISP 系列 IP 已通过 ISO 26262 ASIL B 和 ASIL D 认证，将加速公司在汽车和工业领域的布局。公司其他 IP 也正在逐一通过车规认证的进程中，并预计将在近期陆续通过各类车规认证。

公司的设计流程已获得 ISO 26262 汽车功能安全管理体系认证，可从芯片和 IP 的设计实现、软件开发等方面，为全球客户满足功能安全要求的车载芯片提供一站式定制服务。此外，芯原还推出了功能安全（FuSa）SoC 平台的总体设计流程，以及基于该平台的高级驾驶辅助系统（ADAS）功能安全方案，并搭建了完整的自动驾驶软件平台框架。基于上述技术布局，芯原正在与一系列汽车领域的关键客户进行深入合作，以期在智慧出行领域取得更好的发展机会。

(4) 芯原在 Chiplet 技术研发和产业化方面已取得显著成就，拥有该领域先发优势

作为全球领先的一站式芯片定制服务和半导体 IP 授权服务供应商，Chiplet 技术迭代研发及产业化落地是芯原发展的核心战略之一。芯原是中国首批加入 UCIE 产业联盟的企业之一，公司正在以“IP 芯片化（IP as a Chiplet）”、“芯片平台化（Chiplet as a Platform）”和“平台生态化（Platform as an Ecosystem）”理念为行动指导方针，持续推进公司 Chiplet 技术、项目的发展和产业化。

芯原已帮助客户设计了基于 Chiplet 架构的高端多媒体应用处理器芯片，采用了 MCM 先进封装技术，将高性能 SoC 和多颗 IPM 内存合封；已帮助客户的高算力 AIGC 芯片设计了 2.5D CoWoS 封装；已设计研发了针对 Die to Die 连接的 UCIE/BoW 兼容的物理层接口；已和 Chiplet 芯片解决方案的行业领导者蓝洋

智能合作,为其提供包括 GPGPU、NPU 和 VPU 在内的多款芯原自有处理器 IP,帮助其部署基于 Chiplet 架构的高性能人工智能芯片,该芯片面向数据中心、高性能计算、汽车等应用领域。

芯原正在持续推进关键功能模块 Chiplet、Die-to-Die 接口、Chiplet 芯片架构、先进封装技术的研发工作。同时,芯原还将进一步迭代并推广采用 Chiplet 架构所设计的高端应用处理器平台。

为保障芯原 Chiplet 项目的顺利开展,公司还将持续与全球领先的晶圆厂、封装测试厂就 Chiplet 项目展开深度合作,尽早向市场推出 Chiplet 商用商品。

3、新产品研发情况

芯原是一家依托自主半导体 IP,为客户提供平台化、全方位、一站式芯片定制服务和半导体 IP 授权服务的企业。公司的主营业务由两部分构成,分别为一站式芯片定制服务和半导体 IP 授权服务。芯原没有自有品牌的芯片产品,公司不存在新产品的开发情况。关于公司与募投相关技术的积累及进展可参见本题回复之“二/(二)/2、技术储备”的论述。

(三) 预计实现自用或量产销售的时间,并说明本次募集资金是否符合投向主业、投向科技创新领域的相关要求,是否存在董事会前已投入的情形;

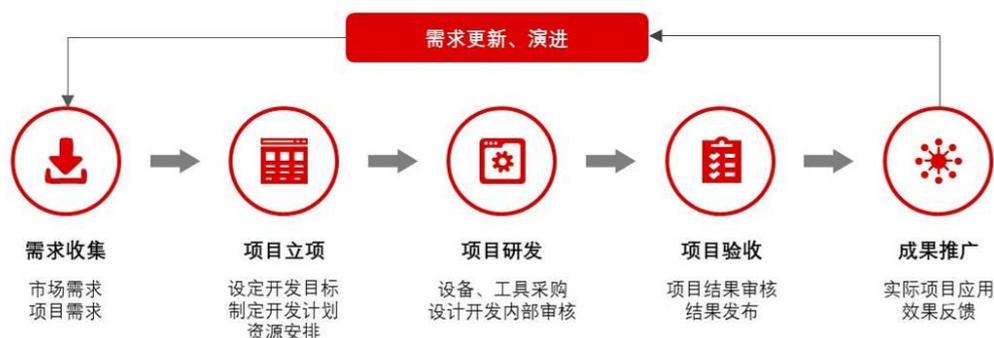
1、预计实现自用或量产销售的时间

面向 AIGC、图形处理等场景的新一代 IP 研发及产业化项目共开发三款 IP,其中 AI IP 与 ISP IP 预计在 T+3 年研发完成并产生 IP 授权收入, GPU IP 预计在 T+4 年研发完成并产生 IP 授权收入。AIGC 及智慧出行领域 Chiplet 解决方案平台研发项目是研发项目,不直接产生收入,项目预计在 T+5 年完成研发目标。

2、公司的研发流程

公司采用以市场和客户需求为导向的研发模式,结合未来技术及相关行业发展方向,开展关键性、先进性的芯片定制技术和半导体 IP 技术研发,公司一站式芯片定制服务和半导体 IP 授权服务的研发流程具体如下:

(1) 一站式芯片定制服务研发流程



图：芯原一站式芯片定制服务研发流程

公司一站式芯片定制服务研发方向包括应用于设计平台的设计方法论，以 IP 为核心的功能子系统等。公司结合自有或第三方 IP，针对不同应用场景，开发了相应的设计平台并应用于实际客户的项目实现中。设计平台包括功能子系统、相应的设计及验证方法论和工艺节点实现流程。设计平台的研发流程主要包含需求收集、项目立项、项目研发、项目验收及成果推广，研发成果主要应用于设计平台的预研及改进，主要内容如下：

①需求收集：根据设计平台技术的演进以及既有客户项目的经验，收集需要预研的设计方法、子系统解决方案等项目需求。这个阶段可能持续数周到数月，具体时间取决于需求的复杂性和收集信息的难度。

②项目立项：根据项目需求，设定研发目标、时间表及开发计划；并根据开发计划制定相应的资金预算和人员预算。根据开发计划及预算编制研发项目的工作说明书及预算表。项目立项可能需要数天至数周，以确保项目有清晰的规划和资源保障。

③项目研发：根据工作说明书，执行项目研发，并按研发目标和时间表对阶段性的开发进展及成果进行审核，并根据实际情况调整人员、资金等研发资源配置。项目研发是整个流程中最为关键和耗时的阶段。根据工作说明书，研发团队将执行具体的设计、开发和验证工作。这个阶段可能持续数月甚至数年，取决于项目的规模和复杂度。

④项目验收：项目研发完成时，按照工作计划书设定的研发目标，组织内部相关团队联合审议研发成果，完成研发验收。项目验收可能持续数周到数月。

⑤成果推广：验收后的研发成果，会积极推广到实际项目应用中，并根据应用结果的实时反馈，对研发成果进行进一步优化及调整。成果推广是一个持续的过程，可能会贯穿整个产品生命周期。

在整个研发流程中，最核心的环节是项目研发。这个阶段不仅涉及到设计平台的核心技术开发，还包括了功能子系统的实现、设计方法论的创新以及工艺节点的适应性验证。项目研发的成功与否直接关系到设计平台的竞争力和市场表现。

(2) 半导体 IP 研发流程

公司半导体 IP 研发流程主要包括产品市场调研、技术可行性分析、产品规格制定、研发计划制定、IP 架构设计、IP 设计实现、IP 设计验证，IP 性能测试以及设计验收，各流程主要内容如下：



图：芯原半导体 IP 研发流程

①产品市场调研：产品市场部门调研市场需求及未来产品技术演进情况，销售部门收集汇总客户需求，并结合公司产品方向及目标产品的市场价值联合做出未来产品方向建议。这一阶段通常持续数周到数月，具体时间取决于市场变化的速度和复杂性。

②技术可行性分析：半导体 IP 研发部门根据未来产品方向建议、目前自身技术实力及研发资源状态对拟研发产品进行可行性分析。这一步骤可能持续数天至数周。

③产品规格制定：可行性分析通过后，制定符合市场需求及具有市场竞争力的产品规格及性能指标，并输出设计规格书。这个阶段可能需要数周到一个

月。

④研发计划定制：根据产品规格及性能指标，制定产品研发周期及具体执行计划。计划制定可能在数天内完成。

⑤IP 架构设计：设计和优化能够满足设计规格书的 IP 架构，并输出 IP 架构设计方案。架构设计可能需要数周到数月的时间。

⑥IP 设计实现：根据 IP 产品的设计规格书及 IP 架构设计方案来进行 IP 的电路级设计实现，输出可用 EDA 综合工具转换成网表的 RTL 代码。设计实现阶段可能持续数周到数月。

⑦IP 设计验证：利用 EDA 仿真工具对 RTL 代码进行功能方面的验证，以保证符合设计规格书的要求。验证过程可能需要数周到数月。

⑧IP 性能测试：利用 EDA 综合工具转换成的网表，针对实际性能及应用场景，根据相关国际行业标准进行兼容性测试。在设计数模混合 IP 等基于晶圆厂工艺节点的 IP 时，还需要进行流片验证。性能测试可能持续数周到数月。

⑨设计验收：输出通过设计验证和性能测试的 RTL 代码及相应的产品质量控制书。验收阶段可能在数天内完成。

通常来说，最核心的环节是 IP 设计实现、设计验证、性能测试。这三个步骤直接关系到 IP 的功能完整性、性能达标和市场竞争力，是确保 IP 能够成功上市并满足客户需求的关键。

3、本次募投项目实施安排及各期主要完成的研发工作

(1) AIGC 及智慧出行领域 Chiplet 解决方案平台研发项目

研发内容	计划完成的主要研发工作				
	2024. 4-2025. 3	2025. 4-2026. 3	2026. 4-2027. 3	2027. 4-2028. 3	2028. 4-2029. 3
	T1	T2	T3	T4	T5
面向 AIGC、数据中心等高性能计算的 Chiplet 解决方案平台	<ol style="list-style-type: none"> 1、预研和需求分析 2、确定 Chiplet 总体方案 3、评估各 Chiplet 具体技术方案设计 4、对 FPGA/EMU 的需求分析 	<ol style="list-style-type: none"> 1、开发主控/高性能 AI Chiplet 2. 采购 Chiplet 需要的 IP 3. 确定 FPGA/EMU 平台方案 4. 准备基础软件和驱动方案 	<ol style="list-style-type: none"> 1、开发端侧 Chiplet 2、建设 FPGA/EMU 平台，并在其上初步联调训练组网 3、开发基础软件和驱动，及典型算法实现 4、提供主控/AI Chiplet ES 	<ol style="list-style-type: none"> 1、高性能 AI Chiplet 初步调试，准备样品 Demo 2、准备 AI Chiplet 应用软件、算法调试 3、提供端侧 Chiplet 工程样片 	<ol style="list-style-type: none"> 1、AIGC 整合多媒体 Chiplet 系统联合调试 2、AIGC 实际试用和改良
面向智慧出行领域的 Chiplet 解决方案平台	<ol style="list-style-type: none"> 1、ADAS 系统需求分析，包括硬件和软件 2、Chiplet 芯片技术预研 3、Chiplet 软件技术预研 4、ADAS 系统软硬件系统构架设计 	<ol style="list-style-type: none"> 1、ADAS Chiplet 芯片 SoC 设计 2、ADAS 芯片 IP 采购、集成与仿真 3、搭建 FPGA 验证环境 4、Chiplet 软件设计及实现 5、ADAS 软件方案设计及实现 	<ol style="list-style-type: none"> 1、ADAS 和 Chiplet 软硬件单元测试验证 2、ADAS 和 Chiplet 软硬件集成测试验证 3、与实际车辆控制系统集成和验证 4、提供软件级别的功能安全方案 	<ol style="list-style-type: none"> 1、在各种封闭环境进行测试，覆盖多种场景和天气条件等 2、提供软硬件结合的整体自动驾驶软件解决方案 	<ol style="list-style-type: none"> 1、在开放和真实环境下进行测试，覆盖各种场景和天气条件等 2、提供完整的自动驾驶软硬件解决方案

(2) 面向 AIGC、图形处理等场景的新一代 IP 研发及产业化项目

研发内容	计划完成的主要研发工作				
	2024. 4-2025. 3	2025. 4-2026. 3	2026. 4-2027. 3	2027. 4-2028. 3	2028. 4-2029. 3
	T1	T2	T3	T4	T5
GPU IP	1、总体架构设计 2、指令集设计 3、系统方案设计	1、总体和详细设计方案 2、指令集验证	GPU IP 设计和验证阶段	测试阶段，标准 GPU IP 验证测试完成	GPU IP 配置阶段，提供适配不同市场需求和算力的 IP 型号
AI IP	1、总体架构设计 2、指令集设计	1、GPGPU 部分总体和详细设计方案 2、Tensor core 的总体和详细设计方案	AI IP 设计和验证阶段，标准版本 AI IP 验证测试完成	AI IP 配置阶段，提供适配不同市场需求和算力的 IP 型号	AI IP 性能、面积、功耗优化
ISP IP	1、架构设计 2、算法设计 3、总体设计方案	1、详细设计方案 2、算法验证、IP 设计	ISP IP 验证和测试阶段，标准版本 ISP IP 验证测试完成	ISP IP 配置阶段，提供适配不同市场需求和算力的 IP 型号	ISP IP 图像质量提升，面积、功耗优化

4、并说明本次募集资金是否符合投向主业、投向科技创新领域的相关要求

芯原是一家依托自主半导体 IP，为客户提供平台化、全方位、一站式芯片定制服务和半导体 IP 授权服务的企业，其主要业务为一站式芯片定制业务和半导体 IP 授权业务。本次募投项目旨在研发和升级公司的半导体 IP 和技术平台，与公司的主营业务紧密相连，旨在通过技术创新和产品升级，满足市场需求并推动公司在相关领域的进一步发展，与公司主营业务高度相关，符合投向主业的要求。

AIGC 及智慧出行领域 Chiplet 解决方案平台研发项目将半导体 IP 升级为 Chiplet 是芯原主营业务的延伸和发展，该项目符合投向主业的要求，主要体现在：（1）技术延伸与硬件化：Chiplet 技术是半导体 IP 的一种硬件化体现，它将公司现有的、经过验证的高质量半导体 IP 转化为可集成的芯片裸片。这一过程是现有 IP 技术的自然延伸，它利用了公司在 IP 设计和芯片设计的专业知识，通过先进的封装技术实现更高效、更复杂的芯片设计。因此，Chiplet 的研发和应用是公司技术能力的直接体现，与其核心业务紧密相关。（2）商业化模式的持续性：尽管 Chiplet 技术带来了新的设计理念，但公司的商业化模式并未发生根本性改变，公司始终围绕半导体 IP 授权和一站式芯片定制服务进行业务拓展。通过本项目的实施，公司可以从事基于 Chiplet 架构的一站式芯片定制服务，并可升级为 Chiplet 供应商。

面向 AIGC、图形处理等场景的新一代 IP 研发及产业化项目，将通过研发和推出新一代自主可控的高性能 IP，包括面向 AIGC 和数据中心应用的高性能 GPU IP、AI IP、AI ISP 等，来丰富公司的 IP 储备，升级现有的 IP 技术，但并未改变 IP 的授权和收益模式。

通过本次募投项目的实施，公司将进一步丰富公司技术矩阵、提升产品性能、完善下游应用市场布局、探索前沿技术研究，以满足公司研发布局与业务扩张需求，持续强化公司的科创实力。

本次募投资金主要投向科技创新领域，具体表现在：

(1) 项目建设有利于应对高端芯片产业制程工艺瓶颈挑战，加强我国芯片自主供给能力

集成电路产业是信息产业的基石，我国集成电路产业长期存在贸易逆差，对外依存度较高，实际自给率较低，尤其在高端芯片领域。研究机构 IBS 的数据显示，2022 年我国半导体自给率为 25.6%。此外，我国半导体产业目前在先进计算领域和半导体设备领域的发展受到了海外供给方面的限制，难以满足下游市场对芯片的设计、制造和制程工艺等方面的需求。

目前 Chiplet 技术处于起步阶段，各国的技术差距并不大，发展 Chiplet 技术有助于缩小我国芯片企业与境外龙头厂商发展高性能芯片产品方面的差距。为了应对高性能芯片工艺制程瓶颈挑战，以及缓解我国芯片设计产业在先进计算领域和半导体设备领域受到的限制，加强我国芯片的自主供应能力，公司亟需在 Chiplet 技术方面进行规划与布局。通过本次募投项目，公司将通过充实研发所需的集成电路相关技术和 IP、选聘资深研发人员等措施大力研发 Chiplet 技术，着力解决高性能芯片设计研发与迭代，以及突破制程工艺限制等重要问题，进一步加强芯片自主供给能力，降低我国高端芯片设计产业对外依存度。

(2) 项目建设有利于推进公司的先进技术布局，满足智慧出行、AIGC 类市场大算力芯片的需求

汽车行业正经历“电动化、智能化、无人化、网联化”的变革，智慧出行时代已经到来。在上述趋势推动下，汽车电子元件价值量得到提升，汽车电子领域也有所拓宽。中商产业研究院数据显示，2020 年汽车电子占整车成本比例为 34.32%，至 2030 年则有望达到 49.55%。由此可见，汽车电子行业前景广阔，同时也对高性能汽车芯片产生了大量需求。

近年来，随着人工智能领域技术的发展，以 ChatGPT 为代表的各类 AIGC 应用快速兴起。金融、医疗、互联网等各行各业均在积极开展大模型研究，其赋予各行各业解决场景效率优化问题的能力，推动产业变革，从而提质降本增效，促进产业转型升级发展。大模型的开发需要海量的数据和强大的算力以支撑训练和推理的过程，算力直接决定了 AI 训练和推理的质量和效率，所以市场对算力的需求正成倍增长。人工智能浪潮下算力缺口巨大，需要处理的数据量增长速度

远超人工智能硬件算力增长速度。基于此背景，人工智能产业对高性能 GPU、GPGPU、NPU 等 AI 相关的技术、半导体 IP 和芯片的需求正持续不断增长。

公司研发的“AIGC 及智慧出行领域 Chiplet 解决方案平台研发项目”和“面向 AIGC、图形处理等场景的新一代 IP 研发及产业化项目”，有利于提升我国自主研发设计高性能芯片的能力，满足智慧出行、AIGC 类市场对高算力技术日益增长的需求。

(3) 项目建设符合国家战略发展目标

2024 年《政府工作报告》围绕“加快发展新质生产力”做出了三大具体部署，其中包括推动传统产业向高端化、智能化、绿色化转型；深化大数据、人工智能等研发应用，开展“人工智能+”行动，打造具有国际竞争力的数字产业集群；以及积极培育新兴产业（含新能源汽车）和未来产业（含 AIGC）。公司此次募投的 AIGC 及智慧出行领域 Chiplet 解决方案平台研发项目和面向 AIGC、图形处理等场景的新一代 IP 研发及产业化项目，与国家战略发展方向相一致，且属于相关产业链上游的技术赋能方，需尽快投入研发，充分保障研发效率，以期用公司的技术创新，更好地助力国家新质生产力的发展。

5、是否存在董事会前已投入的情形

芯原不存在相关情况。

三、结合市场需求、市场竞争格局、本次募投项目实施后公司产能变化、产品竞争优劣势、在手订单情况以及前次募投项目实施进展，说明本次募投项目产能规划合理性以及产能消化措施

芯原是一家依托自主半导体 IP，为客户提供平台化、全方位、一站式芯片定制服务和半导体 IP 授权服务的企业。公司的主营业务由两部分构成，分别为一站式芯片定制服务和半导体 IP 授权服务。芯原即非集成电路制造型企业，也没有自有品牌的芯片产品，因此不涉及产能规划、库存，以及产能消化等问题。

本次募投项目是公司现有技术和服务能力的补充，可进一步丰富公司的 IP 和技术储备，未涉及新业务的开展。募投项目实施完成后，并未改变公司作为平台化的芯片设计服务公司和 IP 提供商的属性，其业务本质依旧为设计服务、IP 授权，没有产生新的业务模式，没有自有品牌产品，不涉及产能规划、库存，以

及产能消化等问题。-

（一）针对本次募投项目的客户需求接洽情况

目前已有多家知名企业针对本次募投项目所研发的平台/IP/技术与发行人进行接洽，客户对相关平台/IP/技术需求明确。

（二）针对本次募投项目的客户验证情况

1、AIGC 及智慧出行领域 Chippet 解决方案平台研发项目

对于“AIGC 及智慧出行领域 Chippet 解决方案平台研发项目”，由于其为非定制化的平台研发项目，项目的研发过程不需要通过某个特定客户的验证。项目的核心参数和指标在需求收集阶段已根据技术演进和既有客户项目经验进行预估，并预留了微调空间。在项目研发过程中，设计、开发和验证环节将确保技术成果符合既定的研发目标，而无需特定客户的确认。

募投项目所研发的平台具有较强的设计灵活性，客户最终性能指标可以通过增减 Chippet 进行调整，以满足不同客户的定制化需求。因此，后期验证不存在重大不确定性。项目的研发流程和成果推广阶段均已建立严格的质量控制和风险管理机制，确保项目成果能够满足市场和客户的期望。

募投项目具有良好的市场前景，其实施与行业发展趋势、市场需求、公司经营计划以及前次募投项目实施效果等相匹配，具有良好的商业化前景，关于募投项目商业化前景分析请参见本回复之“一、（三）、1、行业发展趋势及市场需求”。

2、面向 AIGC、图形处理等场景的新一代 IP 研发及产业化项目

针对“面向 AIGC、图形处理等场景的新一代 IP 研发及产业化项目”，该项目为现有 IP 的研发升级，项目本身不是基于特定客户的定制项目，项目的研发过程不需要通过某个特定客户的验证。在 IP 市场调研阶段，公司会与销售部门紧密合作，收集汇总客户需求，并结合公司产品方向及目标产品的市场价值联合制定未来产品方向建议。在产品规格制定阶段，我们会制定符合市场需求及具有市场竞争力的产品规格及性能指标，并输出设计规格书。这些前期工作确保了项目参数与潜在客户的需求相匹配。

公司的 IP 研发项目通过严格的研发流程，包括技术可行性分析、产品规格制定、IP 架构设计、IP 设计实现、IP 设计验证、IP 性能测试以及设计验收等环节，确保了项目的质量和性能。产品研发完成后的商业化阶段，公司可以根据市场需求和算力的不同，提供适配的 IP 型号，这增加了项目的灵活性和适应性，大大降低了后期应用的不确定性。IP 销售过程与研发流程紧密相连，确保了产品从研发到市场的顺利过渡。

本次募投项目具有良好的市场前景，其实施与行业发展趋势、市场需求、公司经营计划以及前次募投项目实施效果等相匹配，具有良好的商业化前景，关于募投项目商业化前景分析请参见本回复之“一、(三)、1、行业发展趋势及市场需求”。

保荐机构的核查程序及核查意见：

一、保荐机构核查程序

针对上述事项，保荐机构主要执行了以下核查程序：

1、访谈发行人管理层及研发人员，了解本次募投项目涉及研发的具体内容及对应的 IP/技术/平台、目前研发投入及进展、预计取得的研发成果及研发必要性，本次募投项目与现有业务、前次募投项目的关系，项目实施后对公司业务及客户结构的影响，实施募投项目所需的技术和人员储备等情况；

2、查阅公司的知识产权清单、客户清单、在研项目资料，核查本次募投项目实施的技术、人才储备；

3、查阅发行人本次募投项目的可行性研究报告，了解本次募投项目对应 IP/技术/平台关键性能指标、研发计划、应用领域等情况；

4、查阅发行人前次募投项目的可行性研究报告、募集资金投入相关资料，访谈发行人管理层，了解前次募投项目的具体内容、实施计划、项目进展、资金使用情况等；

5、查阅行业研究报告及市场公开资料，分析本次募投项目拟研发 IP/技术/平台的行业发展趋势、市场空间、竞争格局情况等。

二、保荐机构核查意见

经核查，保荐机构认为：

1、本次募投项目与现有业务存在较强的联系，但在技术水平、应用领域等方面存在一定的拓展及迭代升级；本次募投项目是基于前次募投项目所进行的进一步技术提升和市场应用拓展，其建设成果在技术指标、技术平台先进性等方面均存在较大升级，并进一步拓展了前次募投项目的市场应用范围，同时满足前次募投项目市场升级的需求；

2、本次募投项目实施的必要性、紧迫性；随着本次募投项目的实施，预计不会对主营业务结构构成影响；本次募投项目的实施将提升公司的经营业绩并为公司未来的成长奠定坚实基础；

3、本次募投项目是不涉及新业务、新产品，本次募投项目实施具备可行性，本次募集资金符合投向主业、投向科技创新领域的相关要求，不存在董事会前已投入的情形；

4、芯原即非集成电路制造型企业，也没有自有品牌的芯片产品，本次募投项目不涉及产能规划、库存，以及产能消化等问题。

问题 2.关于融资规模和效益测算

根据申报材料：（1）发行人本次融资拟募集资金不超过 180,815.69 万元，用于 AIGC 及智慧出行领域 Chiplet 解决方案平台研发项目、面向 AIGC、图形处理等场景的新一代 IP 研发及产业化项目，发行人本次募投项目资本性支出比例为 35.09%；（2）本次面向 AIGC、图形处理等场景的新一代 IP 研发及产业化项目税后内部收益率为 19.28%，税后静态投资回收期为 6.18 年。

请发行人说明：（1）本次各募投项目投资金额的具体构成情况，并结合现有研发费用水平、电子设备及机器设备情况、IP 购置情况等及同行业情况，说明本次募投各项目投资金额测算的合理性；（2）结合发行人资产负债率、资金缺口测算情况、本次募投项目研发人员数量、平均工资水平与现有水平的对比，说明本次募集资金规模的合理性，本次非资本性支出比例是否符合《<上市公司证券发行注册管理办法>第九条、第十条、第十一条、第十三条、第四十条、第五十七条、第六十条有关规定的适用意见——证券期货法律适用意见第 18 号》第四条的相关规定；（3）发行人本次面向 AIGC、图形处理等场景的新一代 IP 研发及产业化项目产品的销量、单价及毛利率等指标的测算依据，本次募投项目新增折旧摊销情况及对生产经营的后续影响，是否与发行人报告期内利润规模相匹配，本次效益测算的谨慎性。

请保荐机构和申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见。

回复：

发行人说明：

一、本次各募投项目投资金额的具体构成情况，并结合现有研发费用水平、电子设备及机器设备情况、IP 购置情况等及同行业情况，说明本次募投各项目投资金额测算的合理性

（一）本次各募投项目投资金额的具体构成情况

1、AIGC 及智慧出行领域 Chiplet 解决方案平台研发项目

本项目投资金额共计 108,889.30 万元，全部使用募集资金予以投入，相关投资的明细见下表：

单位：万元

序号	项目	投资金额	占比	是否属于资本性支出金额
1	研发人员费用	49,446.86	45.41%	否
2	设备购置费用	23,125.70	21.24%	是
3	IP 购置费用	32,316.74	29.68%	否
4	其他研发费用	4,000.00	3.67%	否
合计		108,889.30	100.00%	-

(1) 研发人员费用

本次募投项目研发人员平均薪酬为 67 万元/人/年(基于发行人 2021 年、2022 年、2023 年研发人员平均薪酬分别为 56.68 万元/人/年、67.97 万元/人/年、58.59 万元/人/年，并结合具体研发内容及公司战略规划等因素进行合理预估)，工资按每年 4% 幅度增长。本项目研发人员工资薪酬具体明细如下：

单位：万元

课题方向		T1	T2	T3	T4	T5
AIGC Chiplet 解决方案平台	人数	40	60	95	95	75
	年平均薪酬	67.00	69.68	72.47	75.37	78.38
	小计	2,680.00	4,180.80	6,884.38	7,159.76	5,878.54
智慧出行 Chiplet 解决方案平台	人数	35	60	80	80	55
	年平均薪酬	67.00	69.68	72.47	75.37	78.38
	小计	2,345.00	4,180.80	5,797.38	6,029.27	4,310.93
合计		5,025.00	8,361.60	12,681.76	13,189.03	10,189.47

(2) 设备购置费用

本项目所需软硬件设备规格和数量根据公司具体项目需求确定，设备单价根据近期市场询价结果或公司历史采购价格预估，设备购置费用明细如下：

单位：万元

序号	具体设备名称	数量	用途	单价	合计
AIGC Chiplet 解决方案平台					
1	EDA (注 2)	190	仿真工具	5.50	3,918.75
2	服务器 (注 2)	190	设计仿真	3.00	2,137.50
3	硬件加速器 (注 1)	1	芯片验证仿真加速	2,765.00	2,765.00
4	FPGA 原型验证系统 (注 1)	2	芯片原型验证	1,260.00	2,520.00
5	高速示波器	1	实验室调试，高速接口测试	400.00	400.00

序号	具体设备名称	数量	用途	单价	合计
6	高速信号发生器	1	实验室调试, 高速接口测试	100.00	100.00
7	PCIe/UCIe 协议分析仪	1	实验室调试, 高速接口协议测试	60.00	60.00
智慧出行 Chiplet 解决方案平台					
1	EDA (注 2)	160	仿真工具	5.50	3,300.00
2	FPGA 原型验证系统(注 1)	6	芯片验证仿真加速	210.00	1,260.00
3	服务器 (注 2)	160	设计仿真	3.00	1,800.00
4	硬件加速器 (注 1)	2	实验室调试, 高速接口测试	2,000.00	4,000.00
5	高速示波器	1	实验室调试, 高速接口测试	400.00	400.00
6	高速信号发生器	1	实验室调试, 高速接口测试	100.00	100.00
7	PCIe/UCIe 协议分析仪	1	实验室调试, 高速接口协议测试	60.00	60.00
8	传感器固定支架	5	智慧出行软硬件协同调试与测试	4.7	23.50
9	周视摄像头	40	智慧出行软硬件协同调试与测试	0.18	7.20
10	环视摄像头	20	智慧出行软硬件协同调试与测试	0.18	3.60
11	Matlab license	3	智慧出行算法设计	20	60.00
12	毫米雷达波	5	智慧出行软硬件协同调试与测试	0.24	1.20
13	IMU 传感器	5	智慧出行软硬件协同调试与测试	0.18	0.90
14	域控制器	5	智慧出行软硬件协同调试与测试	1.5	7.50
15	域控制器	20	智慧出行软硬件协同调试与测试	1.8	36.00
16	前摄像头	5	智慧出行软硬件协同调试与测试	0.24	1.20
17	侧摄像头	20	智慧出行软硬件协同调试与测试	0.15	3.00
18	后摄像头	5	智慧出行软硬件协同调试与测试	0.15	0.75
19	鱼眼摄像头	20	智慧出行软硬件协同调试与测试	0.15	3.00
20	前向激光雷达	5	智慧出行软硬件协同调试与测试	4.5	22.50
21	前向毫米波雷达	5	智慧出行软硬件协同调试与测试	0.24	1.20
22	角毫米波雷达	20	智慧出行软硬件协同调试与测试	0.27	5.40
23	IMU/GPS	5	智慧出行软硬件协同调试与测试	1.5	7.50
24	验证车辆	4	智慧出行软硬件协同调试与测试	30	120.00
合计					23,125.70

注 1: 不同平台使用的硬件型号存在差异, 故单价存在差异。

注 2: 数量为 T1 至 T5 合计购买数量, 价格为首次购买价格; EDA 和服务服务器会周期性购买, 购买数量基于项目人数, 相关设备后续价格会考虑未来价格增长因素。(下同)

本项目购置的软硬件设备主要为 EDA 设计工具、FPGA 原型验证系统、服务器和硬件加速器等。公司本次募投项目的预算中 EDA 的部分已经充分考虑了

未来各期并行项目的情况、人员安排等情形，EDA 采购总量根据项目所需开发人员数量计算得出。

(3) IP 购置费用

本项目所需 IP 规格和数量根据公司具体项目需求确定，IP 单价根据近期市场询价结果或公司历史采购价格预估，IP 购置费用明细如下：

单位：万元

序号	IP 类别	金额合计	数量合计
1	处理器	9,891.00	5
2	总线系统	350.00	2
3	存储控制	4,403.70	5
4	接口类	17,620.01	23
5	外设控制类	28.00	1
6	调试类	24.05	1
合计		32,316.74	37

本项目购置的上述 IP 主要包含了主控 CPU、安全岛 CPU、系统内存映射单元、DDR 内存架构、Die to Die 接口、存储介质、网络接口、USB 接口、I3C 接口、SPI 接口、串行接口等不同类型的 IP。IP 基本为针对各项目专项授权，不会涉及复用的情况，需要根据项目实际需求单独进行采购，计入非资本性支出。

(4) 其他研发费用

本项目其他研发费用合计 4,000.00 万元，具体情况如下：

单位：万元

课题方向	费用名称	合计
AIGC Chiplet 解决方案平台	测试流片费	3,000.00
智慧出行 Chiplet 解决方案平台	测试流片费	1,000.00
合计		4,000.00

2、面向 AIGC、图形处理等场景的新一代 IP 研发及产业化项目

本项目投资金额共计 71,926.38 万元，全部使用募集资金予以投入，相关投资的明细见下表：

单位：万元

序号	项目	投资金额	占比	是否属于资本性支出
----	----	------	----	-----------

1	研发人员费用	30,010.21	41.72%	否
2	设备购置费用	19,481.00	27.08%	是
3	IP 购置费用	20,835.18	28.97%	是
4	其他研发费用	1,600.00	2.22%	否
项目总投资		71,926.38	100.00%	-

(1) 研发人员费用

本次募投项目研发人员平均薪酬为 67 万元/人/年(基于发行人 2021 年、2022 年、2023 年研发人员平均薪酬分别为 56.68 万元/人/年、67.97 万元/人/年、58.59 万元/人/年，并结合具体研发内容及公司战略规划等因素进行合理预估)，工资按每年 4% 幅度增长。本项目研发人员工资薪酬具体明细如下：

单位：万元

课题方向	项目	T1	T2	T3	T4	T5
AI IP	人数	41	32	23	18	15
	年平均薪酬	67.00	69.68	72.47	75.37	78.38
	小计	2,747.00	2,229.76	1,666.75	1,356.59	1,175.71
GPU IP	人数	59	50	36	27	21
	年平均薪酬	67.00	69.68	72.47	75.37	78.38
	小计	3,953.00	3,484.00	2,608.82	2,034.88	1,645.99
ISP IP	人数	32	25	18	14	11
	年平均薪酬	67.00	69.68	72.47	75.37	78.38
	小计	2,144.00	1,742.00	1,304.41	1,055.12	862.19
合计		8,844.00	7,455.76	5,579.97	4,446.59	3,683.88

(2) 设备购置费用

本项目所需软硬件设备规格和数量根据公司具体项目需求确定，设备单价根据近期市场询价结果或公司历史采购价格预估，设备购置费用明细如下：

单位：万元

课题方向	序号	具体设备名称	数量	用途	单价	合计
AI IP	1	硬件加速器	0.5	主要用于 IP 的软硬件协同验证和系统验证	2,765.00	1,382.50
	2	FPGA 原型验证系统	15	主要用于 IP 的硬件验证	210.00	3,150.00
	3	服务器	66	主要用于 IP 的仿真验证和代码开发	3.00	706.50
	4	EDA	66	主要用于 IP 的仿真验证和布局布线	5.50	1,295.25

课题方向	序号	具体设备名称	数量	用途	单价	合计
GPU IP	1	硬件加速器	0.5	主要用于 IP 的软硬件协同验证和系统验证	2,765.00	1,382.50
	2	FPGA 原型验证系统	25	主要用于 IP 的硬件验证	210.00	5,250.00
	3	服务器	96	主要用于 IP 的仿真验证和代码开发	3.00	1,030.50
	4	EDA	96	主要用于 IP 的仿真验证和布局布线	5.50	1,889.25
ISP IP	1	FPGA 原型验证系统	9	主要用于 IP 的硬件验证	210.00	1,890.00
	2	服务器	50	主要用于 IP 的仿真验证和代码开发	3.00	531.00
	3	EDA	50	主要用于 IP 的仿真验证和布局布线	5.50	973.50
合计						19,481.00

本项目购置的软硬件设备主要为 EDA 设计工具，FPGA 原型验证系统、服务器等。公司本次募投项目的预算中 EDA 的部分已经充分考虑了未来各期并行项目的情况、人员安排等情形，EDA 采购总量根据项目所需开发人员数量计算得出。

(3) IP 购置费用

本项目所需 IP 规格和数量根据公司具体项目需求确定，IP 单价根据近期市场询价结果或公司历史采购价格预估，IP 购置费用明细如下：

单位：万元

序号	IP 类别	金额合计	数量合计
1	处理器	1,281.00	2
2	辅助设备	734.44	1
3	接口类	7,001.90	3
4	控制类	196.00	1
5	连接传输类	196.00	1
6	内存控制器	6,250.83	2
7	数据缓存	5,000.00	1
8	数据加密	175.00	1
合计		20,835.18	12

本项目购置的上述 IP 主要包含了各类接口、内存架构、数据加密、光线追踪等不同类型的 IP。本项目拟购买的 IP 为长期架构授权或多次授权，计入资本性支出。

(4) 其他研发费用

本项目其他研发费用合计 1,600.00 万元，具体情况如下：

单位：万元

课题方向	费用名称	合计
GPU IP	技术服务费	1,600.00
合计		1,600.00

本项目涉及的 GPU IP 技术的部分技术难题需要公司技术人员联合高校教师共同对一些关键的前沿技术问题探索研究，涉及高校科研合作费用支出。本项目参考过往项目合作费用以及计划合作课题数量，公司计划分别向南京大学、浙江大学支付高校科研合作费用，其中向南京大学分 5 年支付总金额 1,000.00 万元，向浙江大学分 3 年支付总金额 600.00 万元。

公司与浙江大学曾于 2020 年共同成立了“浙江大学-芯原智能图形处理器联合研究中心”，充分发挥双方在各自领域的优势，切实推动产业界乃至国家的技术创新。研究中心目前已在 GPU 的空间架构、光线追踪等方面取得了技术进展。

(二) 并结合现有研发费用水平、电子设备及机器设备情况、IP 购置情况等及同行业情况，说明本次募投各项目投资金额测算的合理性

1、现有研发费用水平、电子设备及机器设备情况、IP 购置情况等对比

发行人所处的集成电路设计行业，是集成电路产业的上游行业，相对产业链中其他行业而言，需要更早地进行针对性的布局 and 研发。集成电路设计行业属于技术密集型及人才密集型产业，对技术人员的依赖度较高，且呈现投资周期长，研发投入大的行业格局。近几年，全球排名前十的芯片设计公司的研发费用占营业收入比例大多维持在 20%-30%。公司持续多年对半导体 IP 技术及芯片定制技术进行布局 and 研发，近年来研发投入占营业收入的比重一直保持在 30% 以上。

公司的主要经营模式为芯片设计平台即服务（Silicon Platform as a Service, SiPaaS®）模式。公司采用 Fabless 模式，仅进行半导体 IP 的研发与授权，以及芯片的设计与研发，而将晶圆制造、封装和测试外包给专业的晶圆制造、封装和测试厂商。在此经营模式下，公司不涉及生产制造，研发投入主要为研发人员相关支出。截至 2023 年末，公司研发人员合计 1,662 人，研发人员的占比为 89.16%，中国大陆研发人员中硕士及以上学历人员占比达 87.55%，中国大陆具有十年以

上工龄的研发人员占比为 28.64%，员工平均年龄 31.27 岁。

基于上述行业及公司特征，公司的研发能力一直保持在较高水平，建立了理论知识扎实、研发实力强、经验丰富的研发团队，保持了半导体 IP 储备和一站式芯片定制业务的竞争优势，从而打造了高竞争壁垒。2023 年度，公司研发投入中研发人员费用占比为 75.60%，研发人员费用占比高于本次募投项目。2023 年度，公司设备购置费用和 IP 购置费用总计占研发投入的 15.35%，本次募投项目中设备和 IP 购置费用有所提升，主要系本次募投面向前沿的 Chiplet 技术，以及对公司现有的 GPU、AI、ISP 等核心 IP 进行技术升级，技术复杂度更高，对外部专项 IP 采购需求增加，并且对 EDA 开发工具和仿真验证方面需求较大，故软 IP 采购及硬件设备投资较高。具体情况如下：

单位：万元

本次募投项目投入情况				2023 年度研发投入情况			
序号	项目	投资金额	占比	序号	项目	投资金额	占比
1	研发人员费用	79,457.07	43.94%	1	研发人员费用（注 1）	71,816.53	75.26%
2	设备购置费用	42,606.70	23.56%	2	设备购置费用（注 2）	9,434.41	9.89%
3	IP 购置费用	53,151.92	29.40%	3	IP 购置费用（注 3）	5,145.45	5.39%
4	其他研发费用	5,600.00	3.10%	4	其他研发费用（注 4）	9,032.38	9.47%
合计		180,815.68	100.00%	合计（注 5）		95,428.77	100.00%

注 1：研发人员费用为研发人员薪酬支出；

注 2：设备购置费用为服务器、存储、网络等设备相关支出、以及测试仪器、电脑设备、EDA 工具等设备和软件使用权相关支出；

注 3：IP 购置费用为系统安全 IP、移动通信技术终端解决方案技术许可 IP 等内部研发 IP 采购及专利权授权许可相关支出；

注 4：其他研发费用主要为产品试制费；

注 5：上表 2023 年度研发投入=费用化研发投入+资本化研发投入-研发费用中折旧及摊销费用+新增固定资产、无形资产中相关投入。

对比本次募投项目与公司前次募投项目中半导体 IP 及芯片定制平台研发项目，包括智慧汽车的 IP 应用方案和系统级芯片定制平台的开发及产业化项目、智慧家居和智慧城市的 IP 应用方案和芯片定制平台、智慧可穿戴设备的 IP 应用方案和系统级芯片定制平台的开发及产业化项目、智慧云平台系统级芯片定制平台的开发及产业化项目等，本次募投项目与公司前次募投研发投入资产、产品开发费等主要投入占比相近。具体情况如下：

单位：万元

本次募投项目投入情况	前次募投项目投入情况
------------	------------

序号	项目	总投资金额	占比	序号	项目	总投资金额	占比
一	资产投资	63,441.88	35.09%	一	资产投资	15,500.00	31.63%
1	软硬件设备	42,606.70	23.56%	1	软硬件设备	15,500.00	31.63%
2	IP 购置	20,835.18	11.52%	2	IP 购置	-	-
二	产品开发费	117,373.81	64.91%	二	产品开发费	27,280.00	55.67%
1	人员工资	79,457.07	43.94%	1	开发费用	20,274.50	41.38%
2	IP 购置	32,316.74	17.87%	2	IP 购置	1,450.00	2.96%
3	产品试制费	4,000.00	2.21%	3	测试费用	3,945.50	8.05%
4	其他	1,600.00	0.88%	4	其他	1,610.00	3.29%
三	铺底流动资金	-	-	三	铺底流动资金	6,220.00	12.69%
合计		180,815.69	100.00%	合计		49,000.00	100.00%

注：前次募投项目投入情况未包括补流、研发中心升级项目及研发中心建设项目。

综上所述，本次募投各项目投资金额测算与公司现有研发费用水平、电子设备及机器设备情况、IP 购置情况等对比具有合理性。

2、同行业情况对比

本次募投项目与海光信息（688041.SH）的新一代海光协处理器研发项目具有一定的可比性，故选取该项目作为参照。本次募投项目与该项目整体投入比例相似。具体投入情况对比如下：

单位：万元

发行人本次募投项目投入情况				海光信息：新一代海光协处理器研发项目			
序号	项目	总投资金额	占比	序号	项目	总投资金额	占比
一	资产投资	63,441.88	35.09%	一	资产投资	56,435.00	30.41%
1	软硬件设备	42,606.70	23.56%	1	设备	33,135.00	17.85%
2	IP 购置	20,835.18	11.52%	2	IP/EDA	23,300.00	12.55%
二	产品开发费	117,373.81	64.91%	二	产品开发费	122,561.30	66.03%
1	人员工资	79,457.07	43.94%	1	人员工资	76,750.80	41.35%
2	IP 购置	32,316.74	17.87%	2	IP 购置	-	-
3	产品试制费	4,000.00	2.21%	3	产品试制费	38,730.00	20.87%
4	其他	1,600.00	0.88%	4	其他	7,080.50	3.81%
三	铺底流动资金	-	-	三	铺底流动资金	6,605.00	3.56%
合计		180,815.69	100.00%	合计		185,601.30	100.00%

本次募投项目与瑞芯微（603893.SH）的面向语音或视觉处理的人工智能系

列 SoC 芯片的研发和产业化项目具有一定的可比性，故选取该项目作为参照。该项目资产投资比例比公司本次募投项目略高，系因其所有 IP 购置支出均资本化，而本次募投项目存在部分 IP 购置支出费用化，除上述区别以外两项目整体投入比例相似。具体投入情况对比如下：

单位：万元

发行人本次募投项目投入情况				瑞芯微：面向语音或视觉处理的人工智能系列 SoC 芯片的研发和产业化项目			
序号	项目	总投资金额	占比	序号	项目	总投资金额	占比
一	资产投资	63,441.88	35.09%	一	资产投资	7,208.98	50.41%
1	软硬件设备	42,606.70	23.56%	1	设备	2,629.93	18.39%
2	IP 购置	20,835.18	11.52%	2	IP/EDA	4,579.05	32.02%
二	产品开发费	117,373.81	64.91%	二	产品开发费	6,121.22	42.80%
1	人员工资	79,457.07	43.94%	1	人员工资	5,958.77	41.67%
2	IP 购置	32,316.74	17.87%	2	产品试制费		
3	产品试制费	4,000.00	2.21%	3	其他	162.45	1.14%
4	其他	1,600.00	0.88%	-	-	-	-
三	铺底流动资金	-	-	三	铺底流动资金	971.00	6.79%
合计		180,815.69	100.00%	合计		14,301.20	100.00%

综上所述，本次募投项目投资金额测算与境内同类型募投项目整体投入比例相似，本次募投项目的研发投资金额和整体构成具有合理性。

二、结合发行人资产负债率、资金缺口测算情况、本次募投项目研发人员数量、平均工资水平与现有水平的对比，说明本次募集资金规模的合理性，本次非资本性支出比例是否符合《<上市公司证券发行注册管理办法>第九条、第十条、第十一条、第十三条、第四十条、第五十七条、第六十条有关规定的适用意见——证券期货法律适用意见第 18 号》第四条的相关规定

（一）结合发行人资产负债率、资金缺口测算情况、本次募投项目研发人员数量、平均工资水平与现有水平的对比，说明本次募集资金规模的合理性

1、发行人资产负债率、资金缺口测算情况

报告期内，公司资产负债率（合并口径）分别为 29.47%、34.32%和 38.72%，呈现逐年上升趋势。公司本次向特定对象发行 A 股股票募集资金将有利于提高公司的净资产及总资产规模，资产负债率将有所下降，资产负债结构更趋稳健，

整体财务状况将得到进一步优化。

截至 2023 年 12 月 31 日，公司前次募集资金尚未使用的金额为 8,220.75 万元（含累计收到的银行存款利息扣除银行手续费等的净额），占前次募集资金净额的比例为 4.90%，前次募集资金基本使用完毕，未使用完毕的有明确使用计划。公司前次的募投项目已经取得了显著成效，不仅提升了技术实力和市场竞争力，还优化了财务结构，增强了抗风险能力，为本次募投项目的成功实施奠定了坚实的基础，公司前次募投项目实施效果情况详见本回复之“问题 1/一/（三）/3、前次募投项目实施效果”相关内容。

公司管理层针对本次募投项目，综合考虑公司资金缺口、自有资金投入能力、银行融资渠道通畅程度和公司财务结构稳健性等问题，审慎确定募集资金规模为 180,815.68 万元。通过本次募投项目的实施，公司将进一步丰富公司技术矩阵、提升产品性能、完善下游应用市场布局、探索前沿技术研究，以满足公司研发布局与业务扩张需求，持续强化公司的科创实力。

为了确保公司的财务安全及负债结构的健康，通过股权融资解决部分资金缺口问题亦具有必要性。综合考虑公司的资产负债率情况、现有货币资金用途、未来期间经营性净现金流入、最低现金保有量、未来期间的投资需求、未来期间现金分红、资金缺口等情况，公司测算 2024 年至 2028 年的资金缺口为 254,513.83 万元，资金缺口超过募集资金所需投入，不足以支撑公司进行营运资本扩张和新项目的研发建设，本次融资具有必要性。综合考虑公司的日常运营需要、公司货币资金余额及使用安排等，具体测算过程如下：

项目	计算方式	金额（万元）
货币资金余额	A	68,878.00
易变现的各类金融资产余额	B	40,013.04
使用受限货币资金	C	352.75
前募未使用资金	D	8,220.75
可自由支配资金	E=A+B-C-D	100,317.54
未来期间经营性现金流入净额	F	151,627.10
最低现金保有量（2023 年 12 月 31 日）	G	83,045.90
未来期间新增最低现金保有量需求	H	170,390.07
未来期间偿还有息债务利息	I	72,206.80

项目	计算方式	金额 (万元)
已审议的投资项目资金需求	J	180,815.69
未来期间资金需求合计	K=G+H+I+J	506,458.47
总体资金缺口	L=K-E-F	254,513.83

注：为合理反映年度数据便于测算，测算起始日为 2023 年 12 月 31 日，上表中未来期间为 2024-2028 年。鉴于报告期末公司未弥补亏损金额较大，上述测算未包括分红需求。

公司可自由支配资金、未来期间经营性现金流入净额、总体资金需求各项目的测算过程如下：

(1) 可自由支配资金

截至 2023 年 12 月 31 日，公司货币资金余额为 68,878.00 万元，易变现的各类金融资产余额为 40,013.04 万元。其中，使用受限货币资金余额为 352.75 万元，前次募投项目未使用资金为 8,220.75 万元。公司可自由支配资金为 100,317.54 万元。

(2) 未来期间经营性现金流入净额

在计算经营活动现金流净额时，考虑到公司历史上销售商品、提供劳务收到的现金以及购买商品、接受劳务支付的现金分别与营业收入、营业成本金额较为接近，公司采用直接法对未来期间经营性现金流入净额进行测算。

①营业收入与成本预计：发行人 2020-2022 年营业收入的复合增长率为 33.37%，2023 年营业收入较 2022 年下降了 12.73%。结合目前市场需求情况与未来发展趋势，根据合理性与谨慎性原则，预测发行人 2024 至 2028 年的营业收入复合增长率为 25%，2024-2028 年的营业收入分别为 292,249.55 万元、365,311.94 万元、456,639.92 万元、570,799.90 万元和 713,499.88 万元。

发行人 2021 年至 2023 年的毛利率分别为 40.06%、41.59%及 44.75%，基于公司未来的收入增长较快毛利率会小幅下降，预计 2024 年至 2028 年毛利率为 38.00%，则对应未来各年的营业成本分别为 181,194.72 万元、226,493.40 万元、283,116.75 万元、353,895.94 万元和 442,369.92 万元。

上述相关假设及预估的财务数据仅用于本次资金缺口测算，不构成盈利预测或承诺。

②经营活动现金流入预计：2021-2023 年，公司销售商品，提供劳务收到的

现金总额占营业收入总额比例为 99.14%，预计 2024 年至 2028 年该比例为 100.00%。2021-2023 年公司收到的其他与经营活动有关的现金中，政府补助补贴平均为每年 2,563.25 万元，公司基于此数据预计未来每年获得政府补助补贴 2,500.00 万元；除政府补助外的其他与经营活动有关的现金 2021 年至 2023 年金额较小且偶然性较高，预计 2024 年至 2028 年该金额占当期营业收入的比例为 0.20%。

③经营活动现金流出预计：2021-2023 年，公司购买商品，接受劳务支付的现金总额占营业成本总额比例为 99.20%，公司预计未来此比例将保持在 97.00%。公司预计未来每年支付给职工以及为职工支付的现金将在 2023 年的基础上以 5.00% 的速度增长。2021-2023 年，公司支付的各项税费总额占营业收入总额比例为 2.65%，公司基于此数据预计未来此比例保持在 2.50%。

公司支付的其他与经营活动有关的现金中，未来五年，预计金融机构手续费、业务招待费支出、租赁费支出、测试费支出、通讯费支出、专业服务费及会议费用支出合计金额为 10,590.00 万元，与 2023 年 10,027.06 万元较为接近；2021 年至 2023 年，公司支付的其他与经营活动有关的现金中其他部分金额较小且偶然性较高，未来预计支付的现金按照当期营业收入的 1.50% 预计。

相关假设及预估的财务数据均为公司基于过去的经营情况和对未来的谨慎预测所作出，仅用于本次资金缺口测算，不构成盈利预测或承诺。具体如下：

单位：万元

项目	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年
销售商品，提供劳务收到的现金	292,249.55	365,311.94	456,639.92	570,799.90	713,499.88
收到的其他与经营活动有关的现金	3,084.50	3,230.62	3,413.28	3,641.60	3,927.00
经营活动现金流入小计	295,334.05	368,542.56	460,053.20	574,441.50	717,426.88
购买商品，接受劳务支付的现金	175,758.88	219,698.60	274,623.25	343,279.06	429,098.83
支付给职工以及为职工支付的现金	121,763.90	127,852.10	134,244.70	140,956.94	148,004.79
支付的各项税费	7,306.24	9,132.80	11,416.00	14,270.00	17,837.50
支付的其他与经营活动有关的现金	14,973.74	16,069.68	17,439.60	19,152.00	21,292.50
经营活动现金流出小计	319,802.76	372,753.17	437,723.55	517,658.00	616,233.61
经营活动产生(使用)的现金流	-24,468.72	-4,210.61	22,329.65	56,783.51	101,193.27

项目	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年
量净额					
2024-2028 年经营活动现金流入净额合计	151,627.10				

(3) 资金支出需求

①最低现金保有量 (2023 年 12 月 31 日)

最低现金保有量系公司为维持其日常营运所需要的最低货币资金，根据最低现金保有量=年付现成本总额÷货币资金周转次数计算。货币资金周转次数（即“现金周转率”）主要受净营业周期（即“现金周转期”）影响，净营业周期系外购承担付款义务，到收回因销售商品或提供劳务而产生应收款项的周期，故净营业周期主要受到存货周转期、应收款项周转期及应付款项周转期的影响。净营业周期的长短是决定公司现金需要量的重要因素，较短的净营业周期通常表明公司维持现有业务所需货币资金较少。

财务指标	计算方式	计算结果 (万元)
最低现金保有量	$A=B/C$	83,045.90
2023 年度付现成本总额	$B=D+E-F$	228,237.02
2023 年度营业成本	D	129,172.43
2023 年度期间费用总额	E	117,663.46
2023 年度非付现成本总额	F	18,598.87
货币资金周转次数 (现金周转率)	$C=360/G$	2.75
现金周转期 (天)	$G=H+I-J$	130.99
存货周转期 (天)	H	99.45
应收款项周转期 (天)	I	214.10
应付款项周转期 (天)	J	182.56

注 1：期间费用包括销售费用、管理费用、研发费用以及财务费用；

注 2：非付现成本总额包括当期固定资产折旧、油气资产折耗、生产性生物资产折旧、使用权资产摊销、无形资产摊销以及长期待摊费用摊销；

注 3：存货周转期=360/存货周转率；

注 4：应收款项周转期=360*（平均应收账款账面余额+平均应收票据账面余额+平均应收款项融资账面余额+平均合同资产账面余额+平均预付款项账面余额）/营业收入；

注 5：应付款项周转期=360*（平均应付账款账面余额+平均应付票据账面余额+平均合同负债账面余额+平均预收款项账面余额）/营业成本。

基于上述公式，公司根据 2021 年至 2023 年财务数据测算，在现行运营规模下日常经营需要保有的最低货币资金为 83,045.90 万元。

②未来期间新增最低现金保有量需求

最低现金保有量需求与公司经营规模相关，测算假设最低现金保有量的增速与前述营业收入增速一致，则 2028 年末公司最低现金保有量需求为 253,435.97 万元，相较最低现金保有量（2023 年 12 月 31 日）新增最低现金保有量需求为 170,390.07 万元。

③未来期间偿还有息债务利息

未来五年，公司偿还有息债务本金金额为 66,364.98 万元，偿还利息金额为 5,841.82 万元，合计偿还有息债务利息为 72,206.80 万元。

④已审议的投资项目资金需求

截至本回复出具日，公司已审议的投资项目为本次募投项目，本次募投项目拟投入金额 180,815.69 万元。

2、本次募投项目研发人员数量、平均工资水平与现有水平的对比

2020-2023 年，发行人研发人员平均薪酬分别为 51.89 万元、56.68 万元、67.97 万元和 58.59 万元，发行人于 2023 年通过校园招聘的方式招入 500 多名应届生扩充研发人员，均拥有硕士及以上学历，其中硕士 985、211 院校占比 94%，硕士 985 院校占比 70%，其平均薪酬水平低于公司研发人员平均水平，故公司 2023 年研发人员平均工资较 2022 年下降 13.80%。

本次募投项目研发人员平均薪酬为 67 万元/人/年（基于发行人 2021 年、2022 年研发人员平均薪酬分别为 56.68 万元/人/年、67.97 万元/人/年，并结合具体研发内容及公司战略规划等因素进行合理预估），预计研发人员工资水平与公司历史平均薪酬水平有小幅上涨，薪酬水平按照年均增长 4% 计算。项目预计于 2024 年实施，研发人员工资薪酬根据项目所需人员数量，结合人均企业薪酬成本计算得出，具有合理性。鉴于本次募投项目的研发人员构成中以较为资深的人员为主，本次募投项目预估的平均薪酬高于 2023 年的研发人员平均工资水平具有合理性。

（1）AIGC 及智慧出行领域 Chiplet 解决方案平台研发项目

本项目投资金额共计 108,889.30 万元，其中研发人员工资为 49,446.86 万元，占总投资金额的 45.41%。研发人员工资具体情况如下：

单位：万元

课题方向		T1	T2	T3	T4	T5
AIGC Chiplet 解决方案平台	人数	40	60	95	95	75
	年平均薪酬	67.00	69.68	72.47	75.37	78.38
	小计	2,680.00	4,180.80	6,884.38	7,159.76	5,878.54
智慧出行 Chiplet 解决方 案平台	人数	35	60	80	80	55
	年平均薪酬	67.00	69.68	72.47	75.37	78.38
	小计	2,345.00	4,180.80	5,797.38	6,029.27	4,310.93
合计		5,025.00	8,361.60	12,681.76	13,189.03	10,189.47

(2) 面向 AIGC、图形处理等场景的新一代 IP 研发及产业化项目

本项目投资金额共计 71,926.38 万元，其中研发人员工资为 30,010.21 万元，占总投资金额的 41.72%。研发人员工资具体情况如下：

单位：万元

课题方向	项目	T1	T2	T3	T4	T5
AI IP	人数	41	32	23	18	15
	年平均薪酬	67.00	69.68	72.47	75.37	78.38
	小计	2,747.00	2,229.76	1,666.75	1,356.59	1,175.71
GPU IP	人数	59	50	36	27	21
	年平均薪酬	67.00	69.68	72.47	75.37	78.38
	小计	3,953.00	3,484.00	2,608.82	2,034.88	1,645.99
ISP IP	人数	32	25	18	14	11
	年平均薪酬	67.00	69.68	72.47	75.37	78.38
	小计	2,144.00	1,742.00	1,304.41	1,055.12	862.19
合计		8,844.00	7,455.76	5,579.97	4,446.59	3,683.88

截至 2023 年 12 月 31 日，公司研发人员人数为 1,662 人，本次募投项目研发人员需求峰值为 252 人，占当前研发人员数量的 15.16%，本次募投项目研发人员需求与项目内容、技术难度等特点相匹配，且公司拥有充足的研发人员资源。其中，不同岗位人员配置人数及比例如下表所示：

单位：人

部门	T1	T2	T3	T4	T5
Engineer/工程师	98	101	103	94	73
Staff Engineer/主任工程师	57	65	75	70	57
Sr./Principal Engineer/首席工程师	29	33	38	37	26

Director/总监	18	21	29	28	17
SVP/VP/副总裁/高级副总裁	5	7	7	5	4
合计	207	227	252	234	177

截至 2023 年 12 月 31 日, 芯原可供自由支配的货币资金为 100,670.29 万元, 不足以支撑公司推进长期技术发展战略的和新项目的研发建设, 芯原 2024 年至 2028 年资金缺口 384,725.37 万元。通过本次融资可为相关募投项目的建设提供资金保障, 增加公司的流动资金储备, 增强公司的资金实力, 使财务状况保持较为健康的状态, 为公司未来业务及技术发展战略夯实基础。

综上所述, 本次募集资金规模具有合理性。

(二) 本次非资本性支出比例是否符合《<上市公司证券发行注册管理办法> 第九条、第十条、第十一条、第十三条、第四十条、第五十七条、第六十条有关规定的适用意见——证券期货法律适用意见第 18 号》第四条的相关规定

1、本次募投项目非资本性支出比例

募投项目名称	项目	投资金额 (万元)	占总金额比例
AIGC 及智慧出行领域 Chiplet 解决方案平台研发项目	项目总投资	108,889.30	60.22%
	-资本性投入	23,125.70	12.79%
	-非资本性投入	85,763.60	47.43%
	其中: 研发人员工资支出	49,446.86	27.35%
	IP 购置费用	32,316.74	17.87%
	流片费用	4,000.00	2.21%
面向 AIGC、图形处理等场景的新一代 IP 研发及产业化项目	项目总投资	71,926.38	39.78%
	-资本性投入	40,316.18	22.30%
	-非资本性投入	31,610.21	17.48%
	其中: 研发人员工资支出	30,010.21	16.60%
	技术服务费用	1,600.00	0.88%
总计		180,815.68	100.00%
——资本性投入合计		63,441.88	35.09%
——非资本性投入合计		117,373.80	64.91%

公司的募投资金将主要用于 AIGC 及智慧出行领域 Chiplet 解决方案平台研发项目和面向 AIGC、图形处理等场景的新一代 IP 研发及产业化项目, 与公司主

营业务紧密相连，符合公司主营业务发展需求和发展方向。本次募投项目非资本性投入主要为研发人员工资支出、以及单次授权的 IP 购置费用。

2、本次非资本性支出比例符合《<上市公司证券发行注册管理办法>第九条、第十条、第十一条、第十三条、第四十条、第五十七条、第六十条有关规定的适用意见——证券期货法律适用意见第 18 号》第四条及第五条的相关规定

(1) 本次向特定对象发行股票的数量按照募集资金总额除以发行价格确定，同时本次发行股票数量不超过本次向特定对象发行前公司总股本 10%，即本次发行不超过 49,991,123 股（含本数），最终发行数量上限以中国证监会同意注册的发行数量上限为准，未超过本次发行前公司总股本的 30%；

(2) 本次向特定对象发行股票的董事会决议距公司前次募集资金到位日已超过十八个月，符合时间间隔的要求；

(3) 芯原已披露本次证券发行数量、融资间隔、募集资金金额及投向。芯原可供自由支配的货币资金为 100,670.29 万元，2024 年至 2028 年资金缺口为 384,725.37 万元，基于合理测算确定本次募集资金 180,815.68 万元，本次融资可为相关募投项目的建设提供资金保障，增加公司的流动资金储备，为公司未来业务及产品发展战略夯实基础，本次发行符合“理性融资，合理确定融资规模”。

(4) 芯原为具有轻资产、高研发投入特点的企业，本次募投项目用于非资本性投入的比例超过 30%，超过部分用于主营业务相关的研发投入，具有合理性。

3、芯原的特殊性在于持续保持对半导体 IP 技术的高研发投入，拥有国内领先的半导体 IP 储备，主要利润来源于半导体 IP 授权业务

持续保持对半导体 IP 技术的高研发投入、拥有国内领先的半导体 IP 技术和储备、以及盈利主要来源于半导体 IP 授权业务是芯原与国内的芯片设计公司最明显的差异之一，也是芯原特殊性的体现。

(1) 芯原始终坚持对半导体 IP 技术进行长期且高额研发投入，并据此构建起了公司的核心竞争力

半导体 IP 是集成电路设计时所需用到的经过验证、可重复使用且具备特定功能的模块。芯原在半导体 IP 技术上进行了长期的高研发投入，多年来保持 30%

以上的研发费用占营业收入比例，形成了丰富的 IP 储备。

半导体 IP 从投入研发，到验证，再到授权给客户用于其芯片设计，需要约 1~3 年的时间周期（视 IP 复杂度而定），因此从 IP 投入研发到相关 IP 实现对外授权并产生收益，会有相应的时间差。尤其是功能较为复杂、性能和功耗要求均较高的处理器类 IP，其研发投入周期相对更长。

2016 年至 2023 年，芯原累计研发投入金额为 451,587.12 万元，其中超过 75% 的金额投向了处理器类 IP 技术的研发。这类 IP 虽然投资较高，但其复用性较强、市场竞争门槛较高、应用空间较大，因此也成为了公司核心的半导体 IP 储备。

以公司 GPU IP 为例，该 IP 已有近 20 年的发展历史，公司对其进行了持续的高研发投入。截至 2023 年底，内置芯原 GPU IP 的芯片已在全球范围内累计出货了近 20 亿颗，在多个市场领域中获得了客户的采用，包括数据中心、汽车电子、可穿戴设备等。此外，公司基于 GPU IP 技术和人员储备，于 2016 年开始研发和推出 NPU IP，以及近期推出的针对 AI 算力需求的 GPGPU IP，和创新的 AI GPU IP 子系统等。至此，公司的 GPU IP 可提供从低功耗嵌入式设备到高性能服务器的计算能力，以高度可扩展的 IP 核重新定义了计算市场，以满足广泛的图形处理和 AI 计算需求。

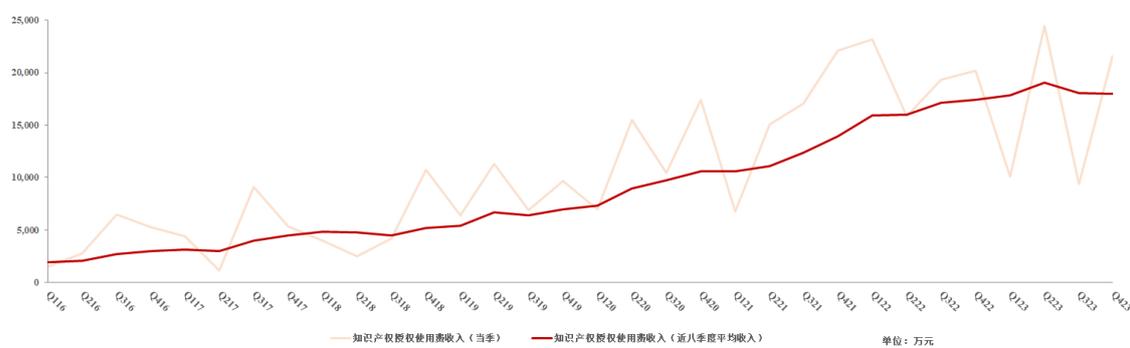
在长期高研发投入下，公司已经积累了自主可控的 GPU IP、NPU IP、VPU IP、DSP IP、ISP IP 和显示处理器 IP 这六类处理器 IP，1,500 多个数模混合 IP，以及丰富的含射频 IP、基带 IP 和软件协议栈在内的物联网无线连接 IP 平台，支持双模蓝牙、低功耗蓝牙 BLE、NB-IoT、多通道 GNSS 及 802.11ah 等物联网连接技术。根据 IPnest 在 2023 年 4 月的统计，2022 年，芯原半导体 IP 授权业务市场占有率位列中国第一，全球第七，芯原是中国唯一排入前十的 IP 提供商；2022 年，芯原的知识产权授权使用费收入排名全球第五。根据 IPnest 的 IP 分类和各企业公开信息，芯原 IP 种类在全球排名前十的 IP 企业中排名前二。

（2）半导体 IP 授权业务是公司利润的最主要来源

半导体 IP 技术从投入研发到研发成果转化的过程难度较大、耗时较长，从投入到产业化有一定的时间周期，但其产业化后毛利率高，且后续产生的特许权使用费有规模化效应，已成为公司利润的主要来源。

芯原的半导体 IP 授权业务收入及毛利推动公司业绩的快速发展。报告期内，公司半导体 IP 授权业务收入分别为 70,611.67 万元、89,371.50 万元和 76,506.63 万元；半导体 IP 授权毛利率分别为 94.23%、90.11%、89.23%，半导体 IP 授权业务毛利额占公司毛利总额的比重分别为 77.64%、72.35%、65.18%，半导体 IP 授权业务是公司利润的最主要来源。

半导体 IP 授权业务的收入主要来源于知识产权授权使用费收入，知识产权授权使用费收入与客户项目启动安排相关，个别客户项目启动安排可能对公司短期业绩造成一定季度性波动，近年来，知识产权授权使用费收入近八季度平均收入整体呈现稳定的增长趋势。具体如下：



图：公司知识产权授权使用费收入变化趋势

(3) 半导体 IP 研发投入均为费用化投入，符合公司自主研发的业务特性，募投项目中超过 30% 的非资本性支出比例是对该特性及长期发展策略的合理反映

半导体 IP 的研发具有研究阶段时间长，投入大，开发阶段投入小的特点，按照会计处理谨慎性要求，发行人历史上从未对半导体 IP 研发进行资本化操作，均费用化处理，本次募投项目涉及的研发投入预计亦无法资本化。而公司外购的长期或者多次 IP 则一般是符合确认为资产的要求，但不管是自研的 IP 还是外购的 IP，其最终的形态均是可供授权的半导体 IP，且从业务性质本身而言并无本质区别，均为公司业务开展所需。

在进行 IP 研发时，公司会视自身技术发展路线、技术储备和优势、人员配置、市场竞争格局等多种因素，来决定某类 IP 是采用自研，还是购买的方式来满足公司业务开展的需要或是长期发展需求。自研 IP 绝大多数的投入属于非资

本性投入，而外购的 IP 的则可资本化，两种处理的结果，可能会导致鼓励企业通过购买现成技术来快速实现资产增值，而非通过自主研发来培养和积累核心技术，这种做法与 IP 研发企业的主营业务、核心竞争力和长期发展策略相悖。

对于芯原这样的 IP 研发企业来说，自主研发不仅是其核心竞争力的来源，也是其业务模式的核心。自主研发能够确保技术的原创性、适应性和持续创新能力，这对于保持企业在激烈竞争的半导体市场中的领先地位至关重要。近五年，公司自研 IP 的收入占整体半导体 IP 授权业务收入的平均比重达到 92.07%。

因此本次募投项目的非资本性支出比例超过 30%，是基于公司自主研发 IP 的业务特性和长期发展策略的合理选择。

4、公司具有典型的轻资产、高研发运营特点

芯原是一家依托自主半导体 IP，为客户提供平台化、全方位、一站式芯片定制服务和半导体 IP 授权服务的企业。与 Fabless 公司专注于设计并销售自有品牌芯片产品不同，芯原并无自有品牌的芯片产品，而是通过积累的芯片定制技术和半导体 IP 技术为客户提供一站式芯片定制服务和半导体 IP 授权服务。公司无需投入大量的生产类机器设备，对固定资产的占用较少，具有轻资产、高研发投入的经营特点。

(1) 发行人具有轻资产的经营特点

报告期各期，公司研发费用金额远高于购建固定资产、无形资产和其他长期资产所支付的现金，具体情况如下：

单位：万元

项目	2023 年	2022 年	2021 年
研发费用	94,722.31	79,287.60	62,840.04
购建固定资产、无形资产和其他长期资产所支付的现金（注）	11,544.30	38,542.42	13,604.46
研发费用占购建固定资产、无形资产和其他长期资产所支付的现金的比例	820.51%	205.72%	461.91%

注：2022 年金额已扣除当年新购的研发中心房产购置金额

由上表可见，报告期内公司累计研发费用金额远高于购建固定资产、无形资产和其他长期资产所支付的现金，充分说明公司资金主要投向于半导体 IP 设计等相关研发项目而非构建长期资产，公司具有轻资产、高研发的运营模式。

此外，公司资产结构具有轻资产的特点。报告期各期末，发行人主要长期资产情况如下：

单位：万元

项目	2023.12.31		2022.12.31		2021.12.31	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
长期股权投资	505.67	0.11%	3,499.62	0.79%	5,780.28	1.50%
其他非流动金融资产	19,963.38	4.53%	20,692.64	4.68%	14,038.97	3.64%
固定资产	50,511.16	11.46%	51,924.31	11.73%	6,741.07	1.75%
在建工程	647.02	0.15%	326.75	0.07%	498.41	0.13%
使用权资产	4,388.73	1.00%	5,096.04	1.15%	3,632.32	0.94%
无形资产	39,653.72	9.00%	27,454.78	6.20%	24,791.51	6.43%
开发支出	-	-	11,192.87	2.53%	12,630.35	3.27%
商誉	17,904.57	4.06%	17,611.00	3.98%	16,147.08	4.19%
长期待摊费用	3,109.54	0.71%	1,395.24	0.32%	1,213.12	0.31%
其他非流动资产	32,159.90	7.30%	22,701.94	5.13%	527.04	0.14%
非流动资产合计	168,843.69	38.32%	161,895.20	36.58%	86,000.15	22.29%
资产总计	440,638.10	100.00%	442,616.01	100.00%	385,827.25	100.00%

如上表所示，报告期各期末，发行人非流动资产合计占资产总额的比例分别为 22.29%、36.58% 和 38.32%，2022 年末、2023 年末非流动资产占比上升主要原因系公司新购临港研发中心房产，导致固定资产余额增加，剔除临港研发中心大楼后的比例为 29.13%、31.23%。

综上所述，公司具有轻资产的经营特点。

(2) 发行人具有高研发投入的经营特点

半导体 IP 技术和芯片定制技术处于集成电路设计行业上游，亦是集成电路设计行业技术含量较高的知识产权密集型领域，具有研发投入大、研发周期长的特征。特别是半导体 IP 技术，从投入研发到研发成果转化的过程难度大、耗时长，需要持续大量的研发投入。

报告期内，发行人坚持高研发投入以保持技术先进性，报告期内研发投入占营业收入比重分别为 32.26%、31.24%、40.82%，研发投入占比均超过 30%。公司的研发能力一直保持在较高水平，主要得益于公司建立了理论知识扎实、研发

实力强、经验丰富的研发团队，保持了半导体 IP 储备和一站式芯片定制业务的竞争优势，从而打造了高竞争壁垒。截至 2023 年末，公司研发人员合计 1,662 人，研发人员的占比为 89.16%，中国大陆研发人员中硕士及以上学历人员占比达 87.55%，中国大陆具有十年以上工龄的研发人员占比为 28.64%，员工平均年龄 31.27 岁。

5、本次募投项目非资本性支出系用于主营业务相关的研发投入，与公司业务模式相匹配

本次募投项目中，非资本性投入占总投入的合计比重为 64.91%，其中研发人员工资支出占总投入比重为 43.95%，IP 购置费用占总投入比重为 17.85%。研发人员工资及 IP 购置费用是非资本性投入的主要构成部分。募投项目中对研发人员工资和 IP 购置费用的投入，不仅是对人才的重视，更是对公司研发主导型业务模式的必然需求，相关投入是公司本次募投项目研发推进的基础和保障，系用于主营业务相关的研发投入。这种投入模式符合半导体 IP 开发活动的特点，对于公司来说既是合理的，也是实现长期发展和市场领导地位的关键所在。

研发人员工资的显著占比，实际上是公司研发活动本质的直接体现。半导体 IP 开发是一项高度依赖专业知识和创新能力的活动，需要依赖经验丰富、技术精湛的研发团队来完成，这些研发人员不仅是公司技术创新的推动者，更是公司核心竞争力的构建者。对研发人员工资的投入，本质上是对公司研发能力和创新实力的投资，也是对募投项目投入的最直接方式。同时，结合公司现有的研发费用投入情况，芯原的研发投入中均以研发人员的工资为主，因此本次研发投入中的非资本性支出以研发人员工资为主具有合理性。

本次计入非资本性投入的 IP 购置费用均为购买的单次 IP 授权，购置这些 IP 是为了加速募投项目涉及 IP/技术/平台的研发进程，同时确保公司能够提供满足市场需求的创新解决方案。其原因主要基于以下几点：（1）系统完整性与兼容性：在开发复杂的 IP 或 Chiplet 系统时，为了保证系统的完整性和各部分之间的兼容性，芯原可能需要集成多种不同的 IP，这些 IP 可能来自于不同的供应商，包括行业标准 IP 和特定功能 IP。（2）技术验证与生态系统构建：为了验证 IP/芯片系统的可靠性和性能，芯原需要使用外部的 IP 来进行系统级验证。这些外部 IP 作为生态系统的一部分，有助于构建一个更加丰富和多元的技术平台，从

而提升最终产品的性能和市场竞争力。(3) 风险分散与创新加速：通过外购 IP，芯原可以分散研发风险，利用外部资源加速产品创新。这种方法可以使公司专注于其核心 IP 的研发及竞争力。公司及同行业公司均存在外购 IP 进行研发的情况，属于行业惯例，关于公司及同行业情况请参见本题回复之“一/（二）并结合现有研发费用水平、电子设备及机器设备情况、IP 购置情况等及同行业情况，说明本次募投各项目投资金额测算的合理性”。

综上所述，芯原的募投项目中非资本性投入比例超过 30%，符合公司轻资产、高研发投入的运营模式特点，超过部分用于主营业务相关的研发投入，与公司作为一站式芯片定制服务和半导体 IP 授权服务企业的研发模式、盈利模式相契合，体现了公司在维持技术先进性和市场竞争力方面的战略需求，符合公司作为半导体 IP 技术引领者的发展定位。本次非资本性支出比例符合《<上市公司证券发行注册管理办法>第九条、第十条、第十一条、第十三条、第四十条、第五十七条、第六十条有关规定的适用意见——证券期货法律适用意见第 18 号》第四条及第五条的相关规定。

三、发行人本次面向 AIGC、图形处理等场景的新一代 IP 研发及产业化项目产品的销量、单价及毛利率等指标的测算依据，本次募投项目新增折旧摊销情况以及对生产经营的后续影响，是否与发行人报告期内利润规模相匹配，本次效益测算的谨慎性

（一）本次面向 AIGC、图形处理等场景的新一代 IP 研发及产业化项目产品的销量、单价及毛利率等指标的测算依据，本次效益测算过程及谨慎性分析。

面向 AIGC、图形处理等场景的新一代 IP 研发及产业化项目将在现有 IP 的基础上，研发面向 AIGC 和数据中心应用的高性能图形处理器(GPU) IP、AI IP、新一代集成神经网络加速器的图像信号处理器 AI ISP，迭代 IP 技术，丰富 IP 储备，满足下游市场需求。本项目产生收入的方式为向客户收取知识产权授权使用费，与公司现有知识产权特权使用费业务一致。因此，本项目收入预测根据项目 IP 所授权次数，结合授权平均单价计算得出。

1、销量测算依据

面向 AIGC、图形处理等场景的新一代 IP 研发及产业化项目中 IP 授权次数

的预测依据为：

项目		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
AI IP、GPU IP、ISP IP	次数	-	-	20	38	53	60	65	67	35	17

公司在进行上述 IP 的授权次数预测时，参考了公司报告期内同类 IP 的实际授权次数情况，同时结合本项目相关 IP 研发升级的性能指标、市场趋势等分析以及过往 IP 生命周期内授权次数表现等行业惯例情况，综合研判论证。报告期各期，公司 NPU IP、GPU IP 和 ISP IP 授权业务具有稳定的市场基础，存在坚实的客户需求，本项目三类 IP 的实际授权次数分别为 85 次、85 次、65 次。从市场趋势的分析，AI、GPU 和 ISP 技术在多个行业中得到广泛应用，市场需求快速增长，特别是在 AIGC 和图形处理领域，随着技术的进步和应用场景的拓展，对高性能计算和图形处理能力的需求日益增长。例如，IDC 数据显示，2022 年全球人工智能 IT 总投资规模为 1,288 亿美元，2027 年预计增至 4,236 亿美元，五年复合增长率超过 25%；2023 年中国人工智能市场规模预计增至 147.5 亿美元，约占全球总规模十分之一，预计到 2027 年中国人工智能市场规模将达到 381 亿美元，年均复合增长率超过 25%。因此，随着相关行业的快速发展，相关客户对于本项目相关的 IP 服务需求将持续增长。

此外，本项目相关 IP 在研发完成后随着产品推广、以及 IP 性能得到客户认可后授权次数逐步上升，但随着 IP 推出的年份增加考虑产品迭代、市场竞争的影响，授权次数将在达到最高峰后逐年下降，IP 授权次数呈现前期不断上升后期逐步下降的特点，符合行业惯例。

综合考虑上述因素，本项目对 IP 授权次数的预测具有合理性。

2、单价测算依据

面向 AIGC、图形处理等场景的新一代 IP 研发及产业化项目中授权单价的测算主要基于同类 IP 历史均价，综合考虑市场需求、产品性能、竞争优势等因素进行合理定价。本项目三类 IP 授权平均单价参考报告期内现有同类 IP 的历史均价。本项目测算中预计单次授权价格高于报告期内同类 IP 的单次授权价格，主要由于本项目所研发 IP 在指标、性能等方面较现同类 IP 有所提升，且相关 IP 拥有广泛的应用场景及客户需求，单次授权价格的预计具有合理性。相关 IP 在

指标、性能上的提升情况参见本回复之“问题 1/一/（二）/1、本次募投项目与公司既有业务的区别和联系”。

3、营业收入测算过程

收入预测根据项目 IP 所授权次数，结合授权平均单价计算得出。本项目收入预测具体明细如下：

单位：万元

营业收入	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
AI IP、GPU IP、ISP IP	-	-	8,000.00	19,400.00	29,900.00	35,000.00	38,500.00	39,600.00	20,500.00	10,100.00

本项目各类 IP 分别自 T3、T4 年完成研发并形成销售收入。基于公司半导体 IP 生命周期情况，相关 IP 研发完成后即可快速投入到产业化中，初期可实现业务收入稳定增长，预计 T8 年可实现收入 39,600.00 万元。基于新产品迭代、市场竞争等因素，相关 IP 生命周期后期销售收入将逐年下降。

4、成本费用测算过程

本项目运营期内产业化期间的总成本费用包括营业成本、销售费用、管理费用和研发费用等。

（1）营业成本、毛利率确定过程

公司知识产权授权使用费业务的成本较少，主要为在该类业务中提供技术支持所需直接人工成本等，直接人工成本按照项目所需人数及其年平均工资进行估算，技术支持人员平均工资按照本项目研发人员平均工资确定，员工人数按照本项目所需工作量进行预估。本项目营业成本、毛利率确定过程具体情况如下：

单位：万元

IP种类	人员分类	项目	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
AI IP、GPU IP、ISP IP	技术支持人员	人数	-	-	5	12	18	19	21	20	10	5
		年平均薪酬	67.00	69.68	72.47	75.37	78.38	81.52	84.78	88.17	91.69	95.36
合计			-	-	362.34	904.39	1,410.85	1,548.80	1,780.30	1,763.35	916.94	476.81

注：本次募投项目研发人员平均薪酬为 67 万元/人/年（基于发行人 2021 年、2022 年研发人员平均薪酬分别为 56.68 万元/人/年、67.97 万元/人/年，并结合具体研发内容及公司战略规划等因素进行合理预估），工资按每年 4% 幅度增长。

按照上述预测，本项目的毛利率情况如下：

单位：万元

项目	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
营业收入	-	-	8,000.00	19,400.00	29,900.00	35,000.00	38,500.00	39,600.00	20,500.00	10,100.00
营业成本	-	-	362.34	904.39	1,410.85	1,548.80	1,780.30	1,763.35	916.94	476.81
毛利率	-	-	95.47%	95.34%	95.28%	95.57%	95.38%	95.55%	95.53%	95.28%

报告期各期，知识产权授权使用费业务的毛利率分别为 93.32%、88.74% 和 87.42%，其中，2022 年和 2023 年该业务毛利率较 2021 年小幅下降，主要原因系随着公司不断开展与 Alphawave 基于合作框架协议的合作，公司销售 Alphawave 的一系列多标准 SerDes IP 相关毛利率低于公司自有半导体 IP，故一定程度上拉低了公司该业务毛利率。报告期内公司自有 IP 的知识产权授权使用费业务的毛利率为 97.55%、97.49%、98.18%，与本项目毛利率较为接近，本项目的毛利率预测具有合理性。

(2) 期间费用

本项目研发费用主要包括人员工资、折旧摊销等，人员工资按照项目运行期每年所需研发人员人数及其年平均工资进行测算，折旧摊销按照项目所需购买的软硬件金额并参考公司当前的同类资产的折旧政策进行测算。具体情况如下：

单位：万元

研发费用	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
人员薪酬	8,844.00	7,455.76	5,579.97	4,446.59	3,683.88	1,711.83	1,780.30	1,851.52	1,925.58	2,002.60
其中：研发人员数量	132	107	77	59	47	21	21	21	21	21
平均薪酬	67.00	69.68	72.47	75.37	78.38	81.52	84.78	88.17	91.69	95.36
折旧摊销	3,104.65	3,740.30	5,458.10	8,678.24	8,781.79	5,389.52	1,077.88	706.19	334.51	0.00
其他	1,017.43	979.80	971.90	866.24	833.28	355.07	142.91	127.89	113.00	100.13
合计	12,966.08	12,175.87	12,009.98	13,991.07	13,298.96	7,456.42	3,001.09	2,685.60	2,373.09	2,102.73

注：本次募投项目研发人员平均薪酬为 67 万元/人/年（基于发行人 2021 年、2022 年研发人员平均薪酬分别为 56.68 万元/人/年、67.97 万元/人/年，并结合具体研发内容及公司战略规划等因素进行合理预估），工资按每年 4% 幅度增长。

本项目销售费用主要为人工薪酬，人工薪酬按照项目运行期间每年所需销售人员人数及其年平均工资进行测算，销售费用中的其他费用按照报告期内占相关费用的类似比重进行测算。报告期内，人力成本占销售费用的比重分别为 69.57%、71.60%、69.90%，故本项目按照人员薪酬占销售费用的 70% 进行测算。具体情

况如下：

单位：万元

销售费用	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
人员薪酬	-	312.00	324.48	674.92	1,052.87	1,459.98	1,518.38	1,579.12	1,026.43	426.99
其中：销售人员数量	-	2	2	4	6	8	8	8	5	2
平均薪酬		156.00	162.24	168.73	175.48	182.50	189.80	197.39	205.29	213.50
其他	-	133.71	139.06	289.25	451.23	625.71	650.74	676.76	439.90	183.00
合计	-	445.71	463.54	964.17	1,504.10	2,085.69	2,169.12	2,255.88	1,466.32	609.99

注：本次募投项目销售人员平均薪酬为 150 万元/人/年（基于发行人 2021 年、2022 年销售人员平均薪酬分别为 121.10 万元/人/年、169.80 万元/人/年，并结合市场预期及公司战略规划等因素进行合理预估），工资按每年 4% 幅度增长。

本项目管理费用主要为人工薪酬，人工薪酬按照项目运行期间每年所需管理人员人数及其年平均工资进行测算，管理费用中的其他费用按照报告期内占相关费用的类似比重进行测算。报告期内，人力成本占管理费用的比重分别为 67.63%、60.04%、69.25%，故本项目按照人员薪酬占管理费用的 70% 进行测算。具体情况如下：

单位：万元

管理费用	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
人员薪酬	156.00	160.68	165.50	170.47	175.58	180.85	186.27	191.86	197.62	203.54
其中：管理人员数量	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
平均薪酬	78.00	80.34	82.75	85.23	87.79	90.42	93.14	95.93	98.81	101.77
其他	66.86	68.86	70.93	73.06	75.25	77.51	79.83	82.23	84.69	87.23
合计	222.86	229.54	236.43	243.52	250.83	258.35	266.10	274.09	282.31	290.78

注：本次募投项目管理人员平均薪酬为 78 万元/人/年（基于发行人 2021 年、2022 年类似管理人员平均薪酬分别为 72.48 万元/人/年、76.38 万元/人/年，并根据具体职能及公司战略规划等因素进行合理预估），工资按每年 3% 幅度增长。

（3）税金测算

税金及附加主要考虑企业所得税率、增值税税率、城市建设维护税、教育费附加及地方教育附加，企业所得税率按照 15% 计算，增值税率按照 6% 计算，城市建设维护税、教育费附加及地方教育附加分别根据预测营业收入及采购形成的增值税净额的 7%、3% 及 2% 计算。

5、效益测算

结合上述本项目的收入、成本、费用等各项指标的预测情况，本项目整体效益测算情况如下：

单位：万元

项目	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
营业收入	-	-	8,000.00	19,400.00	29,900.00	35,000.00	38,500.00	39,600.00	20,500.00	10,100.00
营业成本	-	-	362.34	904.39	1,410.85	1,548.80	1,780.30	1,763.35	916.94	476.81
税金及附加	-	-	-	-	47.16	252.00	277.20	285.12	147.60	147.60
销售费用	-	445.71	463.54	964.17	1,504.10	2,085.69	2,169.12	2,255.88	1,466.32	609.99
管理费用	222.86	229.54	236.43	243.52	250.83	258.35	266.10	274.09	282.31	290.78
研发费用	12,966.08	12,175.87	12,009.98	13,991.07	13,298.96	7,456.42	3,001.09	2,685.60	2,373.09	2,102.73
财务费用	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
利润总额	-13,188.94	-12,851.12	-5,072.28	3,296.85	13,388.09	23,398.73	31,006.19	32,335.97	15,313.73	6,472.09
应纳税所得额	-	-	-	-	89.13	15,942.31	28,005.10	29,650.37	12,940.64	4,369.36
所得税费用	-	-	-	-	13.37	2,391.35	4,200.76	4,447.56	1,941.10	655.40
净利润	-13,188.94	-12,851.12	-5,072.28	3,296.85	13,374.72	21,007.39	26,805.42	27,888.41	13,372.64	5,816.69

根据效益测算，本项目从 T4 开始盈利，展现出了良好的盈利能力和发展潜力。综上所述，本项目经济效益的测算结合了发行人历史经营统计资料、目前实际经营情况和公司经营发展的基础，综合考虑市场发展趋势预测，效益测算具有合理性。

（二）本次募投项目新增折旧摊销情况及对生产经营的后续影响，是否与发行人报告期内利润规模相匹配

“面向 AIGC、图形处理等场景的新一代 IP 研发及产业化项目”中新增折旧与摊销情况对公司未来经营业绩的影响情况如下：

单位：万元

项目	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
折旧与摊销	3,104.65	3,740.30	5,458.10	8,678.24	8,781.79	5,389.52	1,077.88	706.19	334.51	-
项目预计营业收入	-	-	8,000.00	19,400.00	29,900.00	35,000.00	38,500.00	39,600.00	20,500.00	10,100.00
预计净利润	-13,188.94	-12,851.12	-5,072.28	3,296.85	13,374.72	21,007.39	26,805.42	27,888.41	13,372.64	5,816.69
新增折旧与摊销占预计新增营业收入	-	-	68.23%	44.73%	29.37%	15.40%	2.80%	1.78%	1.63%	0.00%

“面向 AIGC、图形处理等场景的新一代 IP 研发及产业化项目”在不同年份的折旧与摊销费用呈波动趋势，T1 至 T5 期间：折旧与摊销费用从 3,104.65 万元增长至 8,781.79 万元，这一增长主要是由于募投项目的逐步投入运营，资产的增加导致折旧与摊销费用上升，之后折旧与摊销金额逐年减少，在 T10 期间，折旧摊销为 0，项目相关固定资产、无形资产的原值全部折旧摊销完毕。

“面向 AIGC、图形处理等场景的新一代 IP 研发及产业化项目”新增的折旧与摊销费用会对公司的生产经营产生一定的影响，具体表现在：

初期影响：在项目初期（T1 至 T3），由于营业收入尚未完全体现，折旧与摊销费用较高，导致项目预计净利润为负值，在项目投入初期，公司需要承担较大的成本压力。

中期影响：随着研发的完成及 IP 的市场化推进（T4 至 T8），预计营业收入显著增加，折旧与摊销费用占营业收入的比例逐渐降低，净利润由负转正，并呈现增长趋势，公司开始收获投资效益，生产经营状况得到改善。

后期影响：在项目成熟期（T9 至 T10），折旧与摊销费用占比进一步降低，净利润逐步下降，募投项目进入运营末期，由于投入较少，仍旧产生较为可观的预计净利润。

报告期内，发行人扣除非经常性损益后归属于上市公司的净利润金额分别为 -4,682.98 万元、1,329.06 万元、-31,807.00 万元，根据上述测算，受本次募投项目新增折旧摊销影响，T1 至 T3 本募投项目会出现亏损，短期内会对公司盈利能力造成一定压力，募投项目的预计净利润从 T4 开始转正，并在 T5 至 T9 期间显著高于报告期内的净利润水平，表明募投项目有望显著提升公司的盈利能力，从而有助于改善公司的整体盈利状况。

保荐机构、申报会计师的核查程序及核查意见：

一、保荐机构、申报会计师核查程序

针对上述事项，保荐机构、申报会计师主要执行了以下核查程序：

1、查阅公司本次募投项目的可行性研究报告，了解本次募投项目的构成和

金额，访谈管理层了解本次募投项目构成依据；

2、查阅发行人报告期内的审计报告及财务报表，核查公司的研发投入、资产结构、现金支出等情况，访谈管理层了解本次非资本性支出的情况，核查公司本次募投非资本性支出比例是否符合相关监管规定；

3、根据发行人报告期内营业收入增长情况及资产负债结构，测算发行人未来营运资金缺口情况；分析发行人报告期内货币资金持有情况、资产负债情况、现金流状况，了解发行人货币资金余额的使用计划；访谈公司管理层，了解本次融资的必要性及规模的合理性等情况；

4、根据发行人报告期内研发人员数量、平均薪酬情况，分析本次募投项目研发人员数量、平均工资水平是否合理；

5、查阅同行业公司公开资料，了解资产状况、研发投入情况等；

6、复核发行人本次募投项目的效益测算过程、测算依据、测算结果，检索公开文件，对比分析同行业公司同类项目的效益测算情况；访谈公司管理层，了解本次募投项目新增折旧摊销情况及对生产经营的后续影响。

二、保荐机构、申报会计师核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、发行人本次各募投项目的研发人员费用、设备购置费用、IP 购置费用、其他研发费用的投资金额测算具有合理性；

2、发行人资金缺口测算具有合理性，基于资产负债率状况、资金缺口测算结果、募投项目研发投入等因素综合分析判断本次募投资金规模具有合理性；

3、本次募集资金中非资本性支出部分主要用于主营业务相关的研发投入，本次非资本性支出比例符合《<上市公司证券发行注册管理办法>第九条、第十条、第十一条、第十三条、第四十条、第五十七条、第六十条有关规定的适用意见——证券期货法律适用意见第 18 号》第四条及第五条的相关规定；

4、发行人对本次募投项目的效益测算具有谨慎性、合理性，新增折旧摊销情况及对生产经营的后续影响与发行人报告期内利润规模相匹配。

问题 3.关于财务性投资

根据申报材料:截至 2023 年 9 月 30 日,发行人持有交易性金融资产 10,025.80 万元,其他流动资产 10,867.37 万元,长期股权投资 1,307.96 万元,主要系对于芯思原的投资,其他非流动金融资产 21,692.64 万元,主要系对非上市公司股权投资。

请发行人说明:(1)结合芯思原及发行人投资的非上市公司的主营业务及与发行人的合作情况等,以及前述投资的认缴及实缴金额、认缴及实缴时间及持股情况,说明将相关投资认定为围绕产业链上下游以获取技术、原料或者渠道为目的的产业投资的依据及合理性,截至最近一期末,发行人是否持有金额较大的财务性投资和类金融业务;(2)董事会前六个月至今实施或拟实施的财务性投资情况。

请保荐机构和申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见。

回复:

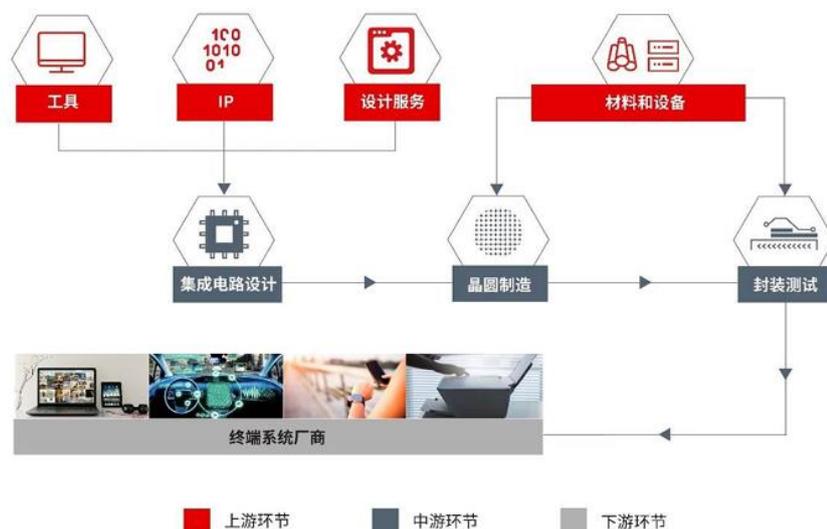
发行人说明:

一、结合芯思原及发行人投资的非上市公司的主营业务及与发行人的合作情况等,以及前述投资的认缴及实缴金额、认缴及实缴时间及持股情况,说明将相关投资认定为围绕产业链上下游以获取技术、原料或者渠道为目的的产业投资的依据及合理性,截至最近一期末,发行人是否持有金额较大的财务性投资和类金融业务

(一)结合芯思原及发行人投资的非上市公司的主营业务及与发行人的合作情况等,以及前述投资的认缴及实缴金额、认缴及实缴时间及持股情况,说明将相关投资认定为围绕产业链上下游以获取技术、原料或者渠道为目的的产业投资的依据及合理性

集成电路产业链由上游的 EDA 工具、IP、设计服务、材料和设备,中游的集成电路设计、晶圆制造、封装测试以及下游的系统厂商组成。前述产业链各环节的关系如下图所示。其中,集成电路设计产业的参与者可以细分为集成电路设计公司,以及其上游的 EDA 工具供应商、半导体 IP 供应商和设计服务供应商等。

该环节上游的EDA等工具供应商和半导体IP供应商分别提供芯片设计所需的自动化软件工具和搭建SoC所需的核心功能模块；设计服务供应商提供各个研发环节部分或全部的研发服务及后续晶圆制造、封装及测试的委外管理。



图：集成电路产业链分类示意图

公司是一家依托自主半导体IP，为客户提供平台化、全方位、一站式芯片定制服务和半导体IP授权服务的企业。半导体IP技术和芯片定制技术处于集成电路设计行业上游，作为集成电路设计企业和制造企业之间的桥梁，公司在整个产业链中具有重要的沟通和衔接作用。一直以来，公司致力于推进产业链上下游的合作，推动产业的生态建设，加强产业间的融合，提升公司的产业地位和整体竞争力。通过沿产业链上下游的投资和合作，不仅能够加强了公司与供应商和客户的业务联系，还拓展了公司的业务机会和发展空间。

基于以上背景，公司的股权投资主要系沿产业链上下游延伸。截至报告期末，公司共投资了14家公司，其中13家为股权投资，1家为公司的联营企业，均为公司主营业务相关，并围绕产业链上下游以获取技术、原料或者渠道为目的的产业投资，具体情况如下：

1、芯思原

公司主营业务	该公司主要从事芯片设计及半导体IP授权服务，其主要针对40nm以上工艺节点IP的研发与授权，并进行MCU、BMS芯片的研发、设计和销售。
与发行人的合作情况及业务协同性	公司投资联营企业芯思原旨在将全球领先的半导体IP相关技术引进国内，进一步加强与全球领军半导体企业的深度合作。

	<p>作，整合更多资源并发挥各方优势，扩大产业布局。</p> <p>芯思原的 IP 授权业务主要集中于成熟工艺节点的高速接口数模 IP 的研发与授权，其具有数据传输等功能的接口 IP 可用于公司 IP 授权服务和一站式芯片定制服务中。因此，公司投资芯思原主要系围绕产业链上下游获取技术，形成对公司接口 IP 技术的补充以及对一站式芯片定制服务提供支持等。</p> <p>公司与芯思原在业务上具有协同性，自 2018 年开始与芯思原开展合作。报告期内，公司向芯思原采购了半导体 IP 授权服务及芯片设计服务、研发服务，采购金额分别为 169.60 万元、634.94 万元和 609.44 万元；报告期内，公司向芯思原销售了半导体 IP 授权服务与芯片设计服务，销售金额分别为 383.86 万元、1,521.86 万元、1,460.64 万元。</p>
认缴金额及认缴时间	2018 年 9 月：5,600 万元
实缴金额及实缴时间	2018 年 10 月：600 万元；2019 年 3 月：5,000 万元
截至 2023 年末发行人持股比例	42%

2、京微齐力（北京）科技股份有限公司

公司主营业务	<p>该公司基于先进的创新可编程技术，为用户提供高性价比的系统解决方案。该公司是国内最早进入自主研发、规模生产、批量销售通用 FPGA 芯片及新一代异构可编程计算芯片的企业之一，技术涵盖可编程内核、软件开发、系统应用等全栈技术领域。</p>
与发行人的合作情况及业务协同性	<p>公司与该公司在业务上具有协同性，对该公司的投资系基于上下游合作的战略布局，加强双方在潜在业务上的紧密合作，实现产业链的优化和协同发展。</p> <p>该公司的 FPGA 芯片产品是在硅片上预先设计实现的具有可编程特性的集成电路，用户在使用过程中可以通过软件重新配置芯片内部的资源实现不同功能，可帮助公司芯片定制业务的客户推进构建芯片原型和开发设计的过程。该公司的产品可应用于消费电子领域和工业控制领域，与公司的芯片定制业务主要下游应用领域一致。公司可以通过该公司获取客户渠道、开拓市场。因此，公司投资该公司主要系围绕产业链上下游获取渠道。</p> <p>该公司主营业务与公司主营业务及战略发展方向存在紧密联系。报告期内，公司与该公司未发生交易。公司将通过资本合作加强业务协同，预计后续在消费电子领域和工业控制领域的客户开拓等方面加强合作。</p>
认缴金额及认缴时间	2020 年 12 月：2,100 万元；2021 年 11 月：500 万元
实缴金额及实缴时间	2021 年 2 月：2,100 万元；2021 年 11 月：500 万元
截至 2023 年末发行人持股比例	2.19%

3、深圳一清创新科技有限公司

公司主营业务	<p>公司与该公司在业务上具有协同性，该公司专注于打造安全稳定可量产的自动驾驶整车，并提供完整高效可复制的智能</p>
--------	---

	物流解决方案，主要针对港口等特殊场景，做港口及集装箱无人化运输，主要业务为港口智能化运输车 IGV 改造。
与发行人的合作情况及业务协同性	<p>该公司正在开发自动驾驶领域的域控制器和软件，结合公司在该领域的丰富经验和技術积累，可以形成较强的协同效应。通过投资该公司，不仅能够加深合作关系，还可以在多层面对其提供支持和赋能，共同推动自动驾驶技术的发展和應用。</p> <p>该公司的 L4 级别自动驾驶算法及软件产品系公司为自动驾驶领域客户提供整体芯片设计及软件服务的重要组成部分，该公司的自动驾驶感知决策算法可应用于公司重点布局的汽车电子领域。公司亦可通过该公司获取汽车端客户渠道、开拓市场。因此，公司投资该公司主要系围绕产业链上下游获取技术、渠道。</p> <p>该公司主营业务与公司主营业务及战略发展方向存在紧密联系。报告期内，公司与该公司未发生交易。公司将通过资本合作加强业务协同，预计后续在自动驾驶领域技术研发，汽车端客户开拓等方面加强合作。</p>
认缴金额及认缴时间	2021 年 6 月：1,500 万元
实缴金额及实缴时间	2021 年 7 月：1,500 万元
截至 2023 年末发行人持股比例	2.77%

4、智瀚星途（苏州）科技有限公司

公司主营业务	该公司从事车载 ADAS 域控制器的设计、制造和销售，用于 L2-L4 级别的自动驾驶。专注于自动泊车及多场景行车的自动驾驶方案研发。
与发行人的合作情况及业务协同性	<p>公司与该公司在业务上具有协同性，基于该公司服务自动驾驶芯片厂商方面的丰富经验，公司能够更高效地完善和优化自身的自动驾驶平台，加速公司在自动驾驶技术方面的研究和产品迭代。同时，公司也可以为该公司提供专门针对自动驾驶应用的芯片定制服务。</p> <p>该公司的整套 L2+级别的自动驾驶行车、泊车解决方案系公司为汽车电子领域客户提供芯片定制业务所需的关键技术。该公司的下游汽车主机厂客户是公司正在拓展的重点领域，公司可以通过该公司获取汽车主机厂客户渠道。因此，公司投资该公司主要系围绕产业链上下游获取技术、渠道。</p> <p>该公司主营业务与公司主营业务及战略发展方向存在紧密联系，双方存在业务合作情形。公司自 2023 年开始与该公司开展合作。报告期内，公司向该公司采购了自动驾驶相关的设备及系统，采购金额分别为 0.00 万元、0.00 万元和 187.46 万元。</p>
认缴金额及认缴时间	2021 年 8 月：1,500 万元
实缴金额及实缴时间	2021 年 9 月：1,500 万元
截至 2023 年末发行人持股比例	5.03%

注：发行人 2021 年 8 月签署增资协议，向武汉环宇智行科技有限公司增资 1,500 万元。2022 年 6 月，智瀚星途（苏州）科技有限公司成立，其全资持有武汉环宇智行科技有限公司 100% 股权，发行人上翻为智瀚星途（苏州）科技有限公司的直接股东。

5、逐点半导体（上海）股份有限公司

公司主营业务	该公司专注于移动设备视觉处理芯片、视频转码芯片和 3LCD 投影仪主控芯片及实施方案的开发和设计。
与发行人的合作情况及业务协同性	<p>公司与该公司在业务上具有协同性，对该公司的投资系是基于上下游合作的长期布局，强化双方在潜在业务上的密切合作，实现合作共赢和协同发展。</p> <p>该公司的主要产品与公司现有 IP 产品包括图形处理器 IP 等多种处理器 IP 在应用方向上存在一致性。公司可以通过投资该公司加强对部分显示图像处理领域的战略布局、拓展客户渠道。因此，公司投资该公司主要系围绕产业链上下游获取技术、渠道。</p> <p>该公司的主营业务与公司的主营业务及战略方向存在一定联系。报告期内，公司与该公司未发生交易。公司将通过资本合作加强业务协同，推动显示图像处理领域的合作和市场拓展。</p>
认缴金额及认缴时间	2021 年 8 月：2,000 万元
实缴金额及实缴时间	2021 年 9 月：2,000 万元
截至 2023 年末发行人持股比例	1.01%

6、威视芯半导体（合肥）有限公司

公司主营业务	该公司专注于提供智慧家庭融合方案相关的技术、核心芯片及解决方案，产品线包括智能电视、机顶盒相关芯片及解决方案，旨在基于高端 TV 芯片核心技术，深耕超高清视频产业，重构产业生态。
与发行人的合作情况及业务协同性	<p>公司与该公司在业务上具有协同性，公司投资该公司旨在将全球领先的音视频领域相关 IP 技术引入国内，进一步加半导体企业的深度合作，整合更多资源并发挥各方优势，扩大产业布局。</p> <p>威视芯的 TV SOC/音视频处理 IP 系公司 IP 业务/设计服务领域的组成部分。威视芯的下游智慧显示领域是公司重点开拓的方向，公司可以通过威视芯获取更加先进的音视频领域相关 IP 及对外授权业务市场。因此，公司投资威视芯主要系围绕产业链获取技术、渠道。</p> <p>公司自 2021 年开始与该公司开展合作。报告期内，公司向该公司采购了图像处理领域 IP，采购金额分别为 0.00 万元、0.00 万元和 842.49 万元。报告期内，公司向该公司销售了芯片设计服务、知识产权授权服务，销售金额为 923.53 万元、305.93 万元和 11.39 万元。</p>
认缴金额及认缴时间	2021 年 6 月：2,359.99 万元
实缴金额及实缴时间	2021 年 8 月：2,359.99 万元
截至 2023 年末发行人持股比例	5.40%

7、CAPSO VISION, INC.

公司主营业务	该公司专注于设计及制造用于筛查胃肠癌的智能胶囊。
与发行人的合作情况及业务协同性	<p>公司与该公司在业务上具有协同性,对该公司的投资系基于上下游合作的战略布局,加强双方在业务上的紧密合作,实现产业链的优化和协同发展。</p> <p>该公司的下游应用领域,即用于健康医疗领域的芯片是公司准备布局的赛道,公司可以通过该公司获取客户渠道和开拓市场。因此,公司投资该公司主要系围绕产业链上下游获取渠道。</p> <p>该公司主营业务与公司主营业务及战略发展方向存在紧密联系。公司自 2019 年开始与该公司开展合作。报告期内,公司向该公司销售芯片设计服务、知识产权授权服务。公司将通过资本合作加强业务协同,预计后续在智能胶囊的内置芯片的技术开发、下游客户拓展等方面加强合作。</p>
认缴金额及认缴时间	2022 年 5 月: 250 万美元
实缴金额及实缴时间	2022 年 5 月: 250 万美元
截至 2023 年末发行人持股比例	1.51%

8、成都新基讯科技有限公司

公司主营业务	该公司专注于 4G/5G 网络的大连接、低功耗、低成本无线通信技术和未来 6G 技术,聚焦于设计和研制移动通信终端的基带 SoC 芯片。
与发行人的合作情况及业务协同性	<p>公司与该公司在业务上具有协同性,对该公司的投资系基于上下游合作的战略布局,加强双方在业务上的紧密合作,实现产业链的优化和协同发展。</p> <p>该公司的下游应用领域,即物联网通讯行业是公司重点开拓的方向,公司可以通过该公司获取客户渠道和开拓市场。因此,公司投资该公司主要系围绕产业链上下游获取渠道。</p> <p>该公司主营业务与公司主营业务及战略发展方向存在紧密联系,双方存在业务合作情形。公司自 2021 年开始与该公司开展合作。报告期内,公司向该公司销售知识产权授权服务。</p>
认缴金额及认缴时间	2021 年 12 月: 1,500 万元
实缴金额及实缴时间	2021 年 12 月: 1,500 万元
截至 2023 年末发行人持股比例	1.94%

9、芯来智融半导体科技(上海)有限公司

公司主营业务	该公司为众多应用领域提供覆盖低功耗到高性能的全系列国产自主的处理器 IP 产品。该公司是中国大陆首家专业 RISC-V 处理器 IP 提供商。
与发行人的合作情况及业务协同性	公司作为 RISC-V 生态的引领者,与该公司共同开发了基于 RISC-V CPU 核的国产高性能开发板;此外,公司与该公司在业务上具有较强的互补性,通过投资协同,不仅可以加强

	业务合作，共同开拓市场，也能推动 RISC-V 的生态建设。该公司的技术与公司的技术形成互补的技术平台。基于 RISC-V 内核的芯片领域是公司重点开拓方向，公司可以基于该公司的 IP 开拓面向 AI、汽车电子、5G 通信、网络安全、存储、工业控制、MCU、IoT 等应用领域的芯片需求。因此，公司投资该公司主要系围绕产业链上下游获取技术、渠道。该公司主营业务与公司主营业务及战略发展方向存在紧密联系，双方存在业务合作情形。公司自 2022 年开始与该公司开展合作。报告期内，公司向该公司采购芯知识产权授权服务。
认缴金额及认缴时间	2019 年 6 月：300 万元
实缴金额及实缴时间	2019 年 6 月：300 万元
截至 2023 年末发行人持股比例	2.99%

10、至成微科技（浙江）有限公司

公司主营业务	该公司定位于高端 Wi-Fi 6 STA 高速数据传输和 AP 路由器/接入芯片，主要应用方向包括路由器/智能网关、PC 无线网卡、智能家居、智能车联网、巡检机器人等。
与发行人的合作情况及业务协同性	公司与该公司在业务上具有协同性，通过对该公司的战略投资，有助于公司进一步加强高端 WIFI 数据传输等领域的技术积累，提升市场竞争力。 至成微的 Wi-Fi 芯片系列系公司的重点布局方向，公司可以通过向至成微提供 IP 以及设计服务的方式，布局高端 Wi-Fi 芯片市场。因此，公司投资该公司主要系围绕产业链上下游获取渠道。 至成微主营业务与公司主营业务及战略发展方向存在紧密联系，双方存在业务合作情形。公司自 2022 年开始与该公司开展合作。报告期内，公司向该公司销售了知识产权授权服务、芯片设计服务，销售金额分别为 0.00 万元、1,043.69 万元和 963.30 万元。
认缴金额及认缴时间	2021 年 11 月：1,000 万元
实缴金额及实缴时间	2021 年 12 月：1,000 万元
截至 2023 年末发行人持股比例	2.73%

11、鹏瞰集成电路（杭州）有限公司

公司主营业务	该公司首创 PonCAN 通讯网络，为机器人、工业、汽车、全屋智能等多领域提供新一代通讯解决方案。
与发行人的合作情况及业务协同性	公司与该公司在业务上具有协同性，该公司拥有自研的基于光传输技术的新型工业通信与控制网络技术及新一代工业控制网络总线架构，这种技术与公司现有的芯片设计服务方案具有显著的互补性。 该公司的 PON IP 以及 ASA PHY IP 系公司所需技术。该公司的产品面向的智慧驾驶、智能机器人以及智慧房屋/工厂是公司正在开拓的赛道，公司可以通过该公司开拓市场。因此，公司投资该公司主要系围绕产业链上下游获取技术、渠道。

	该公司主营业务与公司主营业务及战略发展方向存在紧密联系。报告期内，公司与该公司未发生交易。公司将通过资本合作加强业务协同，可与该公司开展半导体 IP 授权及芯片定制业务。预计后续在技术开发、市场拓展等方面加强合作。
认缴金额及认缴时间	2021 年 11 月：1,000 万元
实缴金额及实缴时间	2022 年 1 月：1,000 万元
截至 2023 年末发行人持股比例	1.75%

12、南京迈矽科微电子科技有限公司

公司主营业务	该公司自研毫米波雷达芯片及通讯芯片，面向车载/交通雷达、5G/卫星/毫米波 Wi-Fi 等应用领域。
与发行人的合作情况及业务协同性	公司与该公司在业务上具有协同性，对该公司的投资系基于上下游合作的战略布局，加强双方在潜在业务上的紧密合作，实现产业链的优化和协同发展。 公司可以通过该公司获取毫米波雷达以及通讯产品客户渠道。因此，公司投资该公司主要系围绕产业链上下游获取渠道。 该公司主营业务与公司主营业务及战略发展方向存在紧密联系。报告期内，公司与该公司未发生交易。公司将通过资本合作加强业务协同，可与该公司开展半导体 IP 授权及芯片定制业务。
认缴金额及认缴时间	2022 年 2 月：937.5 万元、2022 年 6 月：562.5 万元
实缴金额及实缴时间	2022 年 5 月：937.5 万元、2022 年 7 月：562.5 万元
截至 2023 年末发行人持股比例	2.31%

13、合肥复睿微电子有限公司

公司主营业务	该公司专注于研发并销售汽车电子、人工智能等领域的大算力芯片和整体方案。
与发行人的合作情况及业务协同性	公司与该公司在业务上具有协同性，该公司的自动驾驶大算力芯片系公司为汽车电子领域客户提供自动驾驶大算力芯片定制业务所需的关键技术。该公司产品可应用于汽车电子领域，是公司正在拓展的重点领域，公司可以通过该公司获取下游汽车主机厂客户渠道。因此，公司投资该公司主要系围绕产业链上下游获取技术、渠道。 该公司主营业务与公司主营业务及战略发展方向存在紧密联系，双方存在业务合作情形。自 2022 年开始与该公司在汽车电子领域开展合作。报告期内，公司向该公司销售知识产权授权服务。
认缴金额及认缴时间	2023 年 5 月：1,000 万元
实缴金额及实缴时间	2023 年 5 月：1,000 万元
截至 2023 年末发行人持股比例	0.89%

14、上海维享时空信息科技有限公司

公司主营业务	该公司定位于城市空间计算商业化落地应用服务商，主要依托大数据平台及空间 AIGC 技术，打造数实共生的城市数字空间，以拓展线下空间的虚实交互体验与服务。公司研发并提供赋能商业营销、文创旅游及城市治理的空间计算平台与数字空间渲染方案。
与发行人的合作情况及业务协同性	公司与该公司在业务上具有协同性，对该公司的投资系基于上下游合作的战略布局，加强双方在潜在业务上的紧密合作，实现产业链的优化和协同发展。 该公司研发的大数据平台与空间渲染解决方案系公司在空间计算与 AIGC 领域所需的关键技术。该公司在城市空间计算领域的布局及 AIGC 技术的相关应用是公司准备拓展的方向，该公司与诸多 ARVR 硬件厂商的合作也可以帮助公司获取客户资源，展开 ARVR 硬件方面的赋能与合作。因此，公司投资该公司主要系围绕产业链上下游获取技术、渠道。 该公司主营业务与公司主营业务及战略发展方向存在紧密联系。报告期内，公司与该公司未发生交易。公司作为硬件方案提供商，投资该公司有助于双方通过软硬结合的方式相互赋能，为公司在空间计算和 AIGC 领域提供更多市场机会。 截至目前，公司与该公司开展了技术交流活动，公司数字展厅中已使用搭载该公司数字空间渲染技术（空间实时定位、3D 效果呈现等技术）的 AR 眼镜，参观者可通过佩戴 AR 眼镜体验虚拟现实交互；并且公司已通过该合作获得与该公司下游 ARVR 客户的合作开发机会。公司将通过资本合作加强业务协同，预计后续在空间计算技术开发、ARVR 客户服务等方面加强合作。
认缴金额及认缴时间	2023 年 9 月：300 万元
实缴金额及实缴时间	2023 年 10 月：300 万元
截至 2023 年末发行人持股比例	1.36%

综上，发行人与上述企业均具有战略协同性，均为围绕公司产业链上下游以获取技术、原料或者渠道为目的进行，不以投资收益为主要目的。因此，公司将相关投资认定为围绕产业链上下游以获取技术、原料或者渠道为目的的产业投资具备合理性。

（二）截至最近一期末，发行人是否持有金额较大的财务性投资和类金融业务

截至最近一期末，发行人对外投资不属于财务性投资，发行人不存在金额较大的财务性投资情况，对涉及核算财务性投资的财务报表科目及资金往来、对外投资具体分析如下：

1、交易性金融资产

截至最近一期末，发行人交易性金融资产余额为 40,013.04 万元，均为安全性较好的结构性存款。公司购买结构性存款主要系公司出于对流动资金进行保值而实施的现金管理，不属于“收益波动大且风险较高的金融产品”，不属于财务性投资。

2、长期股权投资

截至最近一期末，发行人长期股权投资账面余额为 505.67 万元，系对发行人联营企业芯思原的投资。

2018 年 9 月，芯原股份以现金方式认缴人民币 5,600 万元，与新思投资（中国）有限公司、上海吉麦企业管理中心（有限合伙）、西藏长乐投资有限公司共同成立芯思原微电子有限公司。截至 2023 年 12 月 31 日，芯思原的股权结构如下：

序号	股东名称	出资额（万元）	持股比例
1	芯原微电子（上海）股份有限公司	5,600.00	42.00%
2	共青城如愿投资合伙企业（有限合伙）	2,666.67	20.00%
3	嘉兴芯谷投资合伙企业（有限合伙）	2,000.00	15.00%
4	国科新能（合肥）智能电动汽车创业投资合伙企业（有限合伙）	1,250.00	9.38%
5	井冈山滨橙创业投资合伙企业（有限合伙）	849.67	6.37%
6	井冈山欣橙股权投资合伙企业（有限合伙）	633.67	4.75%
7	合肥市天使投资基金有限公司	333.33	2.50%
合计		13,333.33	100.00%

截至 2023 年 12 月 31 日，发行人持股比例为 42%，发行人无法独立对股东会议案作出决议，无法控制股东会。芯思原董事会席位共五名，其中发行人占两席，发行人无法独立对董事会议案做出决议，无法控制董事会。因此，发行人无法控制芯思原，亦无法与其他股东方形成共同控制，芯思原为发行人的联营企业。

芯思原主营业务为芯片设计、技术研发及半导体 IP 授权服务，主要针对成熟工艺节点 IP 的研发与授权，并进行 MCU、BMS 芯片的研发、设计和销售。报告期内，发行人主要向芯思原提供半导体 IP 授权服务与芯片设计服务，并向芯思原采购部分半导体 IP 授权服务及芯片设计服务、研发服务。公司与芯思原半导体 IP 以及设计服务侧重领域不同，公司投资联营企业芯思原旨在将全球领

先的半导体 IP 相关技术引进国内，进一步加强与全球领军半导体企业的深度合作，整合更多资源并发挥各方优势，扩大产业布局。**关于公司与芯思原的合作情况及业务协同性参见本题回复之“一/（一）/1、芯思原”。**

综上，公司投资芯思原旨在整合更多资源并发挥各方优势，开展业务合作和产业布局，符合公司的主营业务及战略发展方向，不属于与主营业务无关的股权投资，不界定为财务性投资。

3、其他非流动金融资产

截至最近一期末，发行人其他非流动金融资产账面余额为 19,963.38 万元，系符合公司主营业务及战略发展关系的非上市公司股权投资，被投企业的具体情况参见本题回复之“一/（一）/2、京微齐力（北京）科技股份有限公司”至本题回复之“一/（一）/14、上海维享时空信息科技有限公司”。

综上所述，发行人对外投资不属于财务性投资，不涉及类金融业务，不存在金额较大的财务性投资情况。

二、董事会前六个月至今实施或拟实施的财务性投资情况

发行人本次发行董事会决议日前六个月至今投资公司有 1 家，具体情况如下：

2023 年 10 月，公司投资上海维享时空信息科技有限公司 300.00 万元，持股比例为 1.36%，该公司致力于打造空间计算与空间数智运营平台，实现数实融合的城市智慧空间。维享时空融合空间计算、AIGC、云端大规模激光 SLAM 算法等人工智能技术，基于空间计算与数智运营平台，聚焦智慧空间的建设与运营，赋能实体商业运营生态，围绕“数实融合、以虚强实”的核心理念服务于政府、园区、工业、地产、商业、品牌、营销等领域。发行人作为硬件方案提供商，有望通过软硬结合的方式与该公司相互赋能，为发行人在空间计算及 AIGC 领域带来更多业务机会。**关于公司与上海维享时空信息科技有限公司的合作情况及业务协同性参见本题回复之“一/（一）/14、上海维享时空信息科技有限公司”。**

以上投资与公司业务有协同作用，不属于财务性投资。此外，董事会前六个月至今公司亦不存在拟实施的财务性投资。

保荐机构、申报会计师的核查程序及核查意见：

一、保荐机构、申报会计师核查程序

针对上述事项，保荐机构、申报会计师主要执行了以下核查程序：

1、查阅《证券期货法律适用意见第 18 号》等关于财务性投资及类金融业务的相关法规，了解财务性投资(包括类金融业务)认定的要求并进行逐条核查；

2、查阅发行人对外投资企业的工商信息、投资协议、支付明细，核查发行人对外投资的认缴金额、认缴时间、实缴金额及实缴时间；查阅发行人对外投资企业的财务报表或审计报告；查阅发行人对外投资企业的公开信息、访谈发行人高管，了解发行人对外投资企业的主营业务、与发行人合作情况，了解发行人与被投企业的协同关系；核查相关投资是否属于围绕产业链上下游以获取技术、原料或渠道为目的的产业投资；查阅公司进行投资的相关内部审议程序文件等，核查最近一期是否存在《证券期货法律适用意见第 18 号》所规定的财务性投资；

3、访谈发行人管理层，查阅发行人报告期内董事会决议、信息披露公告文件，了解自本次发行相关董事会决议日(2023 年 12 月 22 日)前六个月起至今，发行人是否实施或拟实施《证券期货法律适用意见第 18 号》所规定的财务性投资；

4、获取最近一期末发行人的结构性存款清单、结构性存款产品协议书等相关文件，检查是否存在《证券期货法律适用意见第 18 号》所规定的财务性投资。

二、保荐机构、申报会计师核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、发行人将相关投资认定为围绕产业链上下游以获取技术、原料或者渠道为目的的产业投资具备合理性；

2、截至最近一期末，发行人不存在金额较大的财务性投资和类金融业务；

3、董事会前六个月至今发行人不存在已实施和拟实施的财务性投资。

问题 4.关于收入及主要客户

根据申报材料:(1)报告期各期,公司主营业务收入分别为 150,612.93 万元、213,931.48 万元、267,353.88 万元、175,705.46 万元,主要包括一站式芯片定制业务、半导体 IP 授权业务,其中一站式芯片定制业务为向客户提供平台化的芯片定制方案,主要包括芯片设计和量产业务;半导体 IP 授权业务主要包括知识产权授权使用费收入、特许权使用费收入;(2)知识产权授权使用费业务于相关 IP 产品交付时点确认收入,芯片设计业务按照完工百分比法确认收入;(3)报告期内,发行人境外销售收入分别为 77,733.30 万元、109,720.14 万元、93,921.03 万元、38,768.16 万元,占比分别为 51.61%、51.29%、35.13%、22.06%;(4)报告期内,发行人经营活动现金流量分别为-12,539.69 万元、15,523.35 万元、-32,945.76 万元、-14,419.29 万元。

请发行人说明:(1)发行人在芯片量产业务中所直接从事的具体业务环节,芯片量产业务规模与发行人电子设备、机器设备等固定资产规模是否匹配,并说明 2022 年芯片量产业务收入规模增长幅度较大的原因及持续性;(2)发行人芯片设计和 IP 授权业务前五大客户及其销售情况,对于报告期内收入变动幅度较大的主要客户收入变动的原因;(3)发行人各类业务确认收入的具体流程及方式,是否需客户确认或验收,收入确认时点是否符合相关会计准则;(4)发行人报告期内主要外销客户及外销收入及占比 2022 年起下降的原因,经营活动现金流量净额变化的原因。

请保荐机构和申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见。

回复:

发行人说明：

一、发行人在芯片量产业务中所直接从事的具体业务环节，芯片量产业务规模与发行人电子设备、机器设备等固定资产规模是否匹配，并说明 2022 年芯片量产业务收入规模增长幅度较大的原因及持续性

（一）发行人在芯片量产业务中所直接从事的具体业务环节，芯片量产业务规模与发行人电子设备、机器设备等固定资产规模是否匹配

发行人芯片量产业务为公司一站式芯片定制业务环节之一，公司经营模式为 Fabless 模式（无晶圆厂的集成电路企业经营模式），芯片量产相关的生产环节由委外供应商（晶圆厂、封测厂）完成，公司量产业务规模与发行人电子设备、机器设备等固定资产规模不存在相关关系。

公司一站式芯片定制业务的具体环节、芯片量产业务中所直接从事的具体业务环节以及芯片量产业务规模与固定资产规模是否匹配具体分析如下：

1、一站式芯片定制业务

一站式芯片定制服务为公司主营业务之一，其是指向客户提供平台化的芯片定制方案，并可以接受委托完成从芯片设计到晶圆制造、封装和测试的全部或部分服务环节，充分利用半导体 IP 资源和芯片研发能力，满足不同客户的芯片定制需求，帮助客户降低设计风险，缩短设计周期。公司一站式芯片定制服务具体可分为两个主要环节，分别为芯片设计业务和芯片量产业务。

（1）芯片设计业务

主要指为客户提供以下过程中的部分或全部服务，即根据客户对芯片在功能、性能、功耗、尺寸及成本等方面的要求进行芯片规格定义和 IP 选型，通过设计、实现及验证，逐步转化为能用于芯片制造的版图，并委托晶圆厂根据版图生产工程晶圆，封装厂及测试厂进行工程样片封装测试，从而完成芯片样片生产，最终将经过公司技术人员验证过的样片交付给客户的全部过程。

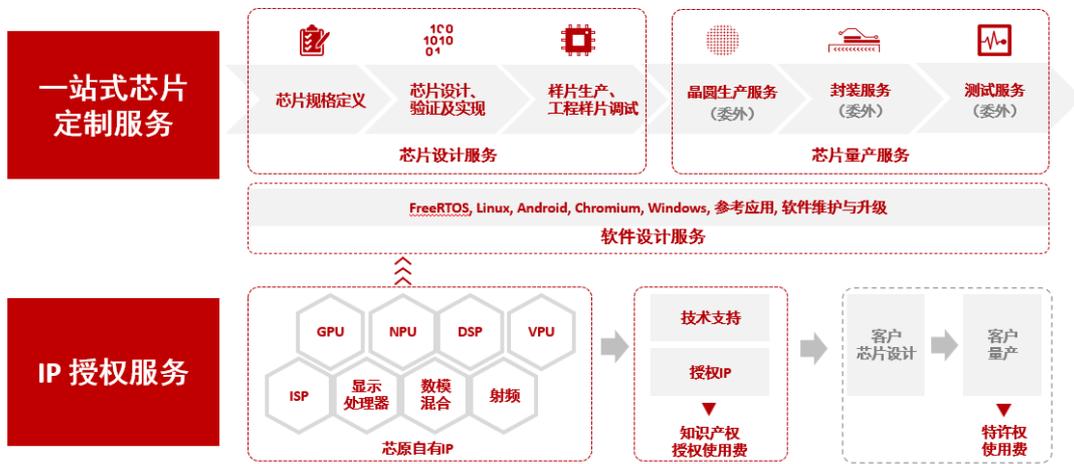
（2）芯片量产业务

主要指为客户提供以下过程中的部分或全部服务，即根据客户需求委托晶圆厂进行晶圆制造、委托封装厂及测试厂进行封装和测试，并提供以上过程中的生

产管理服务，最终交付给客户晶圆片或者芯片的全部过程。

此外，公司还为客户提供软件开发平台、面向应用的软件解决方案、软件开发包、定制软件、软件维护与升级等服务，可大幅降低客户的研发周期和风险，帮助客户快速响应市场。

通过将公司的半导体 IP、芯片定制服务和软件支持服务等全面有机结合，芯原可为客户提供系统平台解决方案，包括高端应用处理器系统平台解决方案、TWS 真无线立体声蓝牙耳机系统平台解决方案、视频转码加速系统平台解决方案、智慧可穿戴设备/健康监测系统平台解决方案、AR/VR 系统平台解决方案等。



图：公司提供的主要服务图示

2、公司芯片量产业务中从事的具体业务环节

芯片量产业务为一站式芯片定制业务环节之一，在该业务中公司为客户提供生产管理全流程服务，从事的具体业务环节为：

当芯片设计完成并通过验证后，客户将根据终端市场情况向公司下达量产芯片的订单，订单通常包含量产芯片的名称、规格、数量、单价等要素，公司根据客户订单，制定生产计划，将相应订单分解为各委外供应商（晶圆厂、封测厂、物流及其他供应商）的订单，安排产品生产。

公司相关部门产品工程师会监控各阶段生产状况、生产进程及相关数据，通过分析每一批次晶圆的量产结果，协同采购部门指导晶圆厂或封测厂对生产流程的每一个环节进行优化，以提高芯片制造的良率及稳定性，并定期将生产状况向客户汇报。当生产需求或状况发生变动时，协调客户及委外供应商，调整生产计

划、调查变动原因，保证生产的正常进行。

在上述过程中，发行人联络晶圆厂给客户安排生产并由晶圆厂发货给客户，产品交付前，相关控制权属于芯原，交付后，相关控制权归属于客户，公司承担了交付前存货的风险，芯原为主要责任人，负责向客户提供销售商品并承担产品质量责任，并自主决定所交易商品和服务的价格。

3、公司芯片量产业务相关生产管理服务对客户具有较高价值

由于集成电路行业分工高度专业化，芯片设计与芯片制造公司均日益专注在自身专长的领域，如芯片设计公司专注于芯片定义、芯片架构、软件/算法，以及市场营销等，晶圆厂和封测厂等芯片制造公司则专注于设备升级及后端制造，而在不同工艺节点上，各大晶圆厂和封测厂等芯片制造公司均拥有自身所擅长的领域。同时，芯片制造过程较为复杂，且价值较高，芯片良率及稳定性对芯片设计公司具有重要意义。

因此，如何快速准确选择适当的芯片制造公司并在整个制造过程中实时监控、不断优化以提高芯片制造的良率及稳定性，以最快速度实现从产品定义到终端市场出货的过程，已成为芯片设计公司经营所面临的重要问题。公司所提供的从对接芯片制造公司到生产过程运营管理的量产服务，能够有效连接芯片制造公司，通过反复验证、沟通、优化、提升等方式，提升芯片制造的良率及稳定性，对客户而言具有较高价值。

综上所述，公司芯片量产相关的生产环节由委外供应商（晶圆厂、封测厂）完成，公司主要提供以上过程中的生产管理服务，自身不涉及芯片制造，因此芯片量产业务规模与发行人电子设备、机器设备等固定资产规模不存在相关关系。

（二）2022年芯片量产业务收入规模增长幅度较大的原因及持续性

1、2022年芯片量产业务收入规模增长幅度较大的原因

2022年度，公司量产业务收入为120,687.25万元，同比增长32,215.77万元，收入增长率为36.41%，主要原因系该年度个别物联网领域大客户集中出货所致。具体原因如下：

（1）2022年度客户1量产业务收入同比增长15,253.00万元，主要系其多

款物联网领域相关芯片出货量增长所致。公司与该客户于 2017 年开始合作，为其定制了应用于物联网领域的主控芯片，截至目前，公司已与客户 1 深度合作，已有为其定制了多款芯片。

(2) 2022 年度客户 2 量产业务收入同比增长 23,544.68 万元，主要系其第二代应用于物联网领域芯片产品出货量增长所致。公司与该客户于 2015 年开始合作，为其定制了应用于物联网领域的数模混合芯片，截至目前，公司已为其定制了共计三代芯片产品。

2、芯片量产业务收入持续性

(1) 报告期内量产业务收入变化情况分析

报告期内，公司芯片量产业务收入变化具体情况如下：

单位：万元

项目	2023年度		2022年度		2021年度	
	金额	变化率	金额	变化率	金额	变化率
量产业务	107,141.70	-11.22%	120,687.25	36.41%	88,471.48	35.40%

报告期各期，公司芯片量产业务收入分别为 88,471.48 万元、120,687.25 万元和 107,141.70 万元，收入增长率分别为 35.40%、36.41%、-11.22%。公司量产业务规模受终端客户自身业务规划、相应产品生命周期、产品销量等因素影响，会在不同年度中呈现一定波动。2021 年和 2022 年度，公司芯片量产业务收入持续增长，2023 年度，受下游领域需求、客户自身业务规划等影响，该业务收入同比略有下降，但收入规模仍处于较高水平。

芯片量产业务收入直接受客户相关产品在终端市场上的出货情况影响，就量产业务中单个芯片产品而言，受市场需求及产品本身的生命周期等因素影响，往往产品投入早期出货量及销售额增长较快、中期保持平稳、后期逐渐下降，从而在量产收入上表现出一定波动；就公司量产业务整体而言，发行人量产业务客户组成涉及多行业领域，客户终端产品涉及不同生命周期阶段，因此不同年份量产业务收入会存在一定的波动。

(2) 芯片设计业务与量产业务的延续性

公司一站式芯片定制业务分为芯片设计环节和量产环节，两类业务具有延续

性。报告期内，公司量产业务收入均来自公司自身设计服务项目。2023 年度，为公司贡献营业收入的量产出货芯片数量 106 款，均来自公司自身设计服务项目，另有 29 个现有芯片设计项目待量产；截至 2023 年末，芯片设计业务在手订单金额超 10 亿元，为历史新高。未来，随着公司现有芯片设计业务项目的推进，将逐步导入至量产环节，转而实现量产收入。

(3) 量产业务在手订单充足

公司一站式芯片定制业务在手订单充足，截至 2023 年末，其中量产业务相关在手订单约 6.25 亿元；截至 2024 年一季度末，公司量产业务在手订单金额约 7.67 亿元，较 2023 年末增长约 22.72%。公司在手订单为量产业务未来业绩提供了保障。

综上所述，公司量产业务在手订单金额较高，受市场需求及产品本身的生命周期等因素影响，各年度收入存在一定的波动性。

二、发行人芯片设计和 IP 授权业务前五大客户及其销售情况，对于报告期内收入变动幅度较大的主要客户收入变动的原因

(一) 芯片设计业务

1、芯片设计业务前五大客户

报告期各期，公司芯片设计业务前五大客户具体情况如下：

单位：万元

2023 年度			
序号	客户名称	金额	占比
1	客户 21	5,129.66	10.42%
2	客户 18	4,981.49	10.12%
3	客户 27	3,776.84	7.67%
4	客户 15	3,314.47	6.73%
5	客户 25	3,080.29	6.25%
合计		20,282.75	41.19%
2022 年度			
序号	客户名称	金额	占比
1	客户 5	13,567.42	23.68%

2	客户 7	6,675.48	11.65%
3	客户 9	6,135.75	10.71%
4	客户 15	3,735.78	6.52%
5	客户 10	2,958.95	5.16%
合计		33,073.37	57.72%
2021 年度			
序号	客户名称	金额	占比
1	客户 13	10,108.74	18.43%
2	客户 5	9,784.96	17.84%
3	客户 7	6,577.18	11.99%
4	客户 3	3,962.95	7.23%
5	客户 6	2,430.36	4.43%
合计		32,864.18	59.92%

2、芯片设计业务主要客户收入变动原因

报告期各期，公司芯片设计业务收入分别为 54,848.33 万元、57,295.13 万元和 49,246.98 万元，芯片设计业务收入规模相对稳定。公司芯片设计项目通过完工百分比法核算收入，各项目完工进度决定了各项目所实现收入的金额，受到各设计项目进度不同、下游客户芯片设计项目启动安排等因素影响，该业务各期收入规模存在一定波动。截至 2023 年末，公司芯片设计业务在手订单金额超 10 亿元，在执行芯片设计项目 76 个。

报告期各期，公司芯片设计业务变动幅度较大前五大客户收入变动原因列示如下：

单位：万元

客户	年度	收入	收入波动原因
客户 5	2023 年度	857.42	报告期内收入主要来自客户物联网领域芯片设计项目，该项目使用芯原自有 Display Processor IP, ISP, GPU, VPU 等核心处理器 IP，报告期内收入的波动为项目进度所致，该项目已于 2023 年完工
	2022 年度	13,567.42	
	2021 年度	9,784.96	
客户 7	2023 年度	477.94	报告期内收入主要来自客户数据处理领域芯片设计项目，使用芯原自有 VPU、NPU、GPU 等核心处理器 IP，报告期内收入的波动为项目进度所致，该项目已于 2023 年完工
	2022 年度	6,675.48	
	2021 年度	6,577.18	
客户 9	2023 年度	907.88	报告期内收入主要来自客户工业领域芯片设计

客户	年度	收入	收入波动原因
	2022 年度	6,135.75	项目，使用芯原自有 GPU IP。报告期内收入的波动为项目进度所致，该项目已于 2023 年完工
	2021 年度	628.72	
客户 13	2023 年度	-	报告期内收入主要来自客户数据处理领域芯片设计项目，使用芯原自有单元库 IP，报告期内收入的波动为项目进度所致，该项目已于 2022 年完工
	2022 年度	1,848.63	
	2021 年度	10,108.74	
客户 3	2023 年度	1,663.37	报告期内收入主要来自客户计算机及周边领域芯片设计项目，使用芯原自有 GPU IP。报告期内收入涉及客户多款产品，报告期内收入的波动为项目进度所致
	2022 年度	2,849.52	
	2021 年度	3,962.95	
客户 6	2023 年度	644.24	报告期内收入主要来自客户消费电子领域芯片设计项目，报告期内收入的波动为项目进度所致，报告期内已完工
	2022 年度	484.54	
	2021 年度	2,430.36	
客户 21	2023 年度	5,129.66	报告期内收入主要来自客户汽车电子领域芯片设计项目，使用芯原自有 VPU、ISP 等核心处理器 IP，报告期内收入的波动为项目进度所致，项目于 2023 年启动
	2022 年度	-	
	2021 年度	-	
客户 18	2023 年度	4,981.49	报告期内收入主要来自客户物联网领域芯片设计项目，使用芯原自有 ISP、GPU、Display Processor IP 等核心处理器 IP，报告期内收入的波动为项目进度所致
	2022 年度	208.46	
	2021 年度	-	
客户 27	2023 年度	3,776.84	报告期内收入主要来自客户消费电子领域芯片设计项目，报告期内收入的波动为项目进度所致，项目于 2023 年启动
	2022 年度	-	
	2021 年度	-	

（二）半导体 IP 授权业务

1、半导体 IP 授权业务前五大客户

报告期各期，公司半导体 IP 授权业务前五大客户具体情况如下：

单位：万元

2023 年度				
序号	客户名称	具体业务	金额	占比
1	客户 11	知识产权授权使用费	12,541.58	16.39%
2	客户 6	特许权使用费	6,462.99	8.45%
		知识产权授权使用费	388.52	0.51%
		小计	6,851.51	8.96%
3	客户 12	知识产权授权使用费	6,688.97	8.74%
4	客户 20	知识产权授权使用费	5,787.97	7.57%

5	客户 16	知识产权授权使用费	2,585.00	3.38%
合计			34,455.03	45.04%
2022 年度				
序号	客户名称	具体业务	金额	占比
1	客户 10	知识产权授权使用费	7,551.23	8.45%
2	客户 6	特许权使用费	5,853.47	6.55%
		知识产权授权使用费	1,248.78	1.40%
		小计	7,102.25	7.95%
3	客户 16	知识产权授权使用费	4,789.75	5.36%
4	客户 23	知识产权授权使用费	4,329.04	4.84%
5	客户 24	知识产权授权使用费	4,186.60	4.68%
合计			27,958.87	31.28%
2021 年度				
序号	客户名称	具体业务	金额	占比
1	客户 6	特许权使用费	4,960.12	7.02%
		知识产权授权使用费	384.92	0.55%
		小计	5,345.04	7.57%
2	客户 9	知识产权授权使用费	5,020.97	7.11%
3	客户 22	知识产权授权使用费	4,398.40	6.23%
4	客户 12	知识产权授权使用费	4,170.02	5.91%
5	客户 5	知识产权授权使用费	3,998.92	5.66%
合计			22,933.35	32.48%

2、半导体 IP 授权业务主要客户收入变动原因

报告期各期，公司半导体 IP 授权业务收入分别为 70,611.67 万元、89,371.50 万元和 76,506.63 万元，收入波动主要系客户知识产权授权使用费收入波动所致。

报告期内，公司半导体 IP 授权业务客户多为半导体行业知名企业，且合作期限较长，其中各期前五大客户构成、各客户收入在不同年度之间存在一定变动或波动，主要是由于各客户 IP 采购内容、期限等存在差异，同时各客户产品研发计划不同亦导致其对 IP 采购时点不同。

近年来，中国半导体产业蓬勃发展以及，境内相关企业对半导体 IP 授权的需求持续增长，公司作为半导体 IP 授权的主要本土企业，主要客户中境内客户

占比逐渐提升，报告期各期，公司半导体 IP 授权业务中，境内客户收入占比分别为 51.39%、76.25% 和 74.80%。

综上，公司半导体 IP 授权业务客户多为公司长期合作的知名客户，同时在国家长期政策支持下境内客户将对半导体 IP 产生持续需求。

报告期各期，公司半导体 IP 授权业务变动幅度较大前五大客户收入及 IP 授权情况具体如下：

单位：万元

客户	年度	收入	IP 授权情况
客户 11	2023 年度	12,541.58	主要为 GPU、NPU 等 IP 授权收入
	2022 年度	-	/
	2021 年度	-	/
客户 12	2023 年度	6,688.97	主要为 GPU 等 IP 授权收入
	2022 年度	1,176.53	主要为 ISP 等 IP 授权收入
	2021 年度	4,170.02	主要为 VPU 等 IP 授权收入
客户 20	2023 年度	5,787.97	主要为 SerDes 等 IP 授权收入
	2022 年度	-	/
	2021 年度	-	/
客户 16	2023 年度	2,585.00	主要为 NPU、VPU 等 IP 授权收入
	2022 年度	4,789.75	主要为 NPU、VPU、Display Processor、GPU 等 IP 授权收入
	2021 年度	-	/
客户 23	2023 年度	412.10	IP 售后维护收入
	2022 年度	4,329.04	主要为 NPU、VPU、Display Processor、ISP 等 IP 授权收入
	2021 年度	-	/
客户 24	2023 年度	323.30	IP 售后维护收入
	2022 年度	4,186.60	主要为 SerDes 等 IP 授权收入
	2021 年度	-	/
客户 22	2023 年度	203.48	IP 售后维护收入
	2022 年度	954.21	IP 售后维护收入
	2021 年度	4,398.40	主要为 VPU 等 IP 授权收入
客户 5	2023 年度	305.38	IP 售后维护收入
	2022 年度	332.87	IP 售后维护收入
	2021 年度	3,998.92	主要为 Display Processor、ISP、VPU、GPU 等 IP

客户	年度	收入	IP 授权情况
			授权收入
客户 9	2023 年度	1,445.32	主要为 SerDes 等 IP 授权收入
	2022 年度	1,250.76	主要为 SerDes 等 IP 授权收入
	2021 年度	5,020.97	收入主要来自 SerDes、NPU、VPU、ISP、GPU 等 IP 授权收入

三、发行人各类业务确认收入的具体流程及方式，是否需客户确认或验收，收入确认时点是否符合相关会计准则

(1) 知识产权授权使用费业务

对于知识产权授权使用费业务收入，尽管部分业务合同中约定了验收条款，但因公司在相关产品以电子方式被放置于公司加密的 FTP（文件传输协议）服务器中以供客户下载且密钥以电子方式发送给客户时，已将商品的控制权转移给客户，对其并无继续管理权及实施有效控制的能力，且相关经济利益很可能流入企业，因此在该时点按照相关合同或协议约定的金额确认收入。

结合上述分析，知识产权授权使用费业务在交付知识产权授权许可产品时履行履约义务，其收入确认时点符合相关会计准则。

(2) 特许权使用费业务

对于特许权使用费业务收入，当公司每季度从被许可方收到生产量或销量报告，且相关经济利益很可能流入企业时，按照合同或协议规定的收费方法计算确定的金额确认收入。

结合上述分析，特许权使用费业务在客户使用行为实际发生时履行履约义务，其收入确认时点符合相关会计准则。

(3) 芯片量产业务

对于芯片量产业务收入，根据合同约定的交付条款在交货时或签收时已将商品控制权转移给客户，因此在该时点按照相关合同或协议约定的金额确认收入。

结合上述分析，芯片量产业务根据合同约定的交付条款在交货时或签收时履行履约义务，其收入确认时点符合相关会计准则。

(4) 芯片设计业务

对于芯片设计服务业务收入，因其满足公司所产出的商品具有不可替代的用途且本集团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，故在一段时间内确认收入，采用投入法确定履约进度，即根据公司为履行履约义务的投入确定履约进度。当履约进度不能合理确定时，已经发生的成本预计能够得到补偿的，本公司按照已经发生的成本金额确认收入，直到履约进度能够合理确定为止。

结合上述分析，芯片设计业务在某一时段内履行履约义务，其收入确认时点符合相关会计准则。

四、发行人报告期内主要外销客户及外销收入及占比 2022 年起下降的原因，经营活动现金流量净额变化的原因

（一）发行人报告期内主要外销客户及外销收入变化原因

公司在美国、欧洲、日本、中国香港等地区设有分支机构并拓展海外业务，报告期内，境内外销售收入具体情况如下：

单位：万元

项目	2023年度		2022年度		2021年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
境内	180,672.60	77.28%	173,977.97	64.94%	104,211.34	48.71%
境外	53,127.04	22.72%	93,921.03	35.06%	109,720.14	51.29%
合计	233,799.64	100.00%	267,899.01	100.00%	213,931.48	100.00%

报告期各期，公司境外收入金额分别为 109,720.14 万元、93,921.03 万元和 53,127.04 万元，占营业收入的比例分别为 51.29%、35.06%和 22.72%，收入下降主要系公司各期境外前五大客户收入下降所致，境外客户前五大客户及境外主要客户收入变动原因具体如下：

1、境外客户前五大客户

报告期各期，公司境外前五大客户具体情况如下：

单位：万元

2023 年度			
序号	客户名称	金额	占比
1	客户 8	7,843.33	14.76%

2	客户 6	7,760.53	14.61%
3	客户 1	6,620.75	12.46%
4	客户 4	3,793.11	7.14%
5	客户 25	3,353.83	6.31%
合计		29,371.54	55.29%
2022 年度			
序号	客户名称	金额	占比
1	客户 5	13,900.29	14.80%
2	客户 4	13,675.48	14.56%
3	客户 6	7,807.89	8.31%
4	客户 7	7,540.66	8.03%
5	客户 8	6,349.30	6.76%
合计		49,273.62	52.46%
2021 年度			
序号	客户名称	金额	占比
1	客户 4	16,300.05	14.86%
2	客户 5	13,783.88	12.56%
3	客户 13	10,108.74	9.21%
4	客户 7	8,879.20	8.09%
5	客户 6	7,970.21	7.26%
合计		57,042.08	51.99%

2、境外主要客户收入变动原因

报告期各期，公司境外变动幅度较大主要客户收入及变动原因具体如下：

单位：万元

客户	2023 年度	2022 年度	2021 年度	收入变动原因
客户 4	3,793.11	13,675.48	16,300.05	报告期内收入对应的主要产品为消费电子和汽车电子领域芯片，累计出货超 10 年，在产品生命周期后段，采购逐渐减少
客户 5	1,162.80	13,900.29	13,783.88	报告期内收入主要来自客户物联网领域芯片设计项目，该项目使用芯原自有 Display Processor IP, ISP, GPU, VPU 等核心处理器 IP，报告期内收入的波动为相关 IP 采购时点及项目进度所致，该项目已于 2023 年完工
客户 13	-	2,090.22	10,108.74	报告期内收入主要来自客户数据处理领域芯片设计项目，使用芯原自有单元库 IP，报告期内收入的波动为相关 IP 采购时点及项目进度所致，该项目已于 2022 年完工

客户	2023 年度	2022 年度	2021 年度	收入变动原因
客户 7	1,558.20	7,540.66	8,879.20	报告期内收入主要来自数据处理领域芯片设计项目，使用芯原自有 VPU、NPU、GPU 等核心处理器 IP，报告期内收入的波动为相关 IP 采购时点及项目进度所致，该项目已于 2023 年完工
客户 22	203.48	954.21	4,398.40	报告期内收入主要为 2021 年的 VPU IP 知识产权授权使用费业务收入，以及后续售后维护收入
合计	6,717.59	38,160.86	53,470.27	/

(二) 经营活动现金流量净额变化原因

报告期各期，公司经营活动现金流量净额构成情况具体如下：

单位：万元

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
经营活动（使用）产生的现金流量：			
销售商品、提供劳务收到的现金	235,372.63	254,315.37	219,785.46
收到的税费返还	4,149.52	24.75	784.91
收到其他与经营活动有关的现金	5,653.12	4,448.19	13,201.30
经营活动现金流入小计	245,175.27	258,788.31	233,771.67
购买商品、接受劳务支付的现金	104,752.42	184,433.92	121,371.72
支付给职工以及为职工支付的现金	115,965.62	83,342.34	78,843.62
支付的各项税费	5,495.62	6,023.61	7,469.48
支付其他与经营活动有关的现金	19,814.00	17,934.20	10,563.49
经营活动现金流出小计	246,027.66	291,734.07	218,248.32
经营活动（使用）产生的现金流量净额	-852.39	-32,945.76	15,523.35

如上表所示，报告期内公司经营活动产生（使用）的现金流量净额分别为 15,523.35 万元、-32,945.76 万元、-852.39 万元。2022 年经营活动现金流量净额转为负数，而 2023 年经营活动现金流量净额负数有所减少，主要是由于 2022 年芯片量产业务市场行情较好量产业务订单增加，采购有所增加，但由于当年新增的部分量产业务订单仍处于生产过程中，故 2022 年尚未收到部分销售货款。2023 年的变化主要是由于上年留存订单出货收到部分销售货款，加以量产业务下降，采购有所减少所致。

保荐机构、申报会计师的核查程序及核查意见：

一、保荐机构、申报会计师核查程序

针对上述事项，保荐机构、申报会计师主要执行了以下核查程序：

1、获取发行人报告期内各业务类型收入明细，选取样本执行细节测试及函证程序；

2、访谈发行人管理层，了解发行人在 2022 年量产业务收入规模增长幅度较大的原因，结合业务情况分析其合理性；获取并检查发行人 2023 年末及 2024 年一季度末的在手订单清单，分析其可持续性；

3、获取发行人报告期内芯片设计和 IP 授权业务前五大客户及其销售情况，与经审计财务报表进行核对。获取并检查发行人与前五大客户签订的合同，了解及核查其主要销售内容以及金额。访谈发行人管理层，了解报告期内收入变动幅度较大的主要客户收入变动的原因并分析其合理性；

4、访谈发行人管理层和查阅各类业务的重大合同，了解公司各类业务具体流程及方式；结合企业会计准则相关规定和公司业务的相关支持性文件，逐项分析各个业务类型的确认收入时点的合理性；

5、获取发行人报告期内主要外销客户及外销收入情况明细，与经审计财务报表进行核对一致；访谈发行人管理层，了解发行人外销收入占比变动的原因；

6、复核发行人经营活动现金流量净额，与经审计财务报表进行核对，访谈发行人管理层，了解发行人经营活动现金流量变动的原因。

二、保荐机构、申报会计师核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、发行人芯片量产相关的生产环节由委外供应商（晶圆厂、封测厂）完成，发行人主要提供以上过程中的生产管理服务，自身不涉及芯片制造，芯片量产业务规模与发行人电子设备、机器设备等固定资产规模不存在相关关系；

2、发行人各类业务以及境外主要客户收入变动系半导体行业景气度，下游客户需求，客户芯片设计项目启动安排等影响，发行人主要客户收入变动情况具有合理性；公司量产业务在手订单金额较高，受市场需求及产品本身的生命周期等因素影响，各年度收入存在一定的波动性；

3、各类业务确认收入的具体流程及方式以及收入确认时点符合相关会计准则；发行人经营活动现金流流出系芯片量产业务采购付款所致，经营活动现金流

量净额变动具有合理性。

问题 5.关于经营业绩

根据申报材料：（1）报告期内，发行人综合毛利率分别为 44.96%、40.06%、41.59%、43.42%，其中一站式芯片定制服务毛利率分别为 12.67%、13.37%、17.29%、22.18%，半导体 IP 授权业务分别为 95.87%、94.23%、90.11%、94.42%；（2）同行业可比公司中，主要从事半导体 IP 授权业务的组合毛利率均值分别为 91.07%、90.72%、87.98%、87.18%，主要从事芯片定制业务的组合毛利率分别为 36.63%、39.79%、38.58%、32.32%；（3）报告期内，发行人净利润分别为-2,556.64 万元、1,329.24 万元、7,381.43 万元及-13,421.87 万元，扣非后归母净利润分别为-10,658.51 万元、-4,682.98 万元、1,329.06 万元、-15,605.24 万元。同时，截至 2023 年 9 月末，发行人累计未弥补亏损为-16.53 亿元；（4）根据公司公告，公司预计 2023 年度实现归属于母公司所有者扣除非经常性损益后净利润为-33,400.00 万元至-30,800.00 万元，与上年同期（法定披露数据）相比，同比下降 32,129.06 万元至 34,729.06 万元。

请发行人说明：（1）发行人各类业务毛利率报告期内波动，且一站式芯片定制服务毛利率与同行业可比公司类似业务存在差异的原因；（2）结合报告期内发行人所处的行业竞争态势、发行人研发费用及对应研发成果、收入、成本、费用等各项主要指标的变动情况，分析发行人报告期内业绩变动的原因及合理性，相关盈利及亏损情况是否符合行业态势；（3）分析发行人累计未弥补亏损的形成原因，累计未弥补亏损对发行人的生产经营的主要影响。

请保荐机构和申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见。

回复：

发行人说明：

一、发行人各类业务毛利率报告期内波动，且一站式芯片定制服务毛利率与同行业可比公司类似业务存在差异的原因；

报告期内，公司各类业务毛利率及收入占比情况如下：

项目	2023年度		2022年度		2021年度	
	毛利率	收入占比	毛利率	收入占比	毛利率	收入占比
一站式芯片定制业务	23.32%	67.15%	17.29%	66.57%	13.37%	66.99%

项目	2023年度		2022年度		2021年度	
	毛利率	收入占比	毛利率	收入占比	毛利率	收入占比
其中：芯片设计业务	14.36%	21.15%	2.78%	21.43%	10.11%	25.64%
量产业务	27.43%	46.00%	24.18%	45.14%	15.40%	41.36%
半导体IP授权业务	89.23%	32.85%	90.11%	33.43%	94.23%	33.01%
其中：知识产权授权使用费	87.42%	28.14%	88.74%	29.38%	93.32%	28.51%
特许权使用费	100.00%	4.71%	100.00%	4.05%	100.00%	4.50%
主营业务	44.97%	100.00%	41.63%	100.00%	40.06%	100.00%

报告期各期，公司主营业务毛利率分别为 40.06%、41.63%和 44.97%，毛利率水平呈现逐年上升趋势，主要系公司一站式芯片定制业务毛利率提升所致。

（一）一站式芯片定制业务毛利率波动分析

报告期内，一站式芯片定制业务的毛利率分别为 13.37%、17.29%和 23.32%，呈现上升趋势，主要原因系公司芯片定制业务能力的提升为客户带来更高价值，也为公司带来更高的议价能力，公司量产业务的规模化效应逐步显现。

1、芯片设计业务

报告期各期，公司芯片设计业务毛利率分别为 10.11%、2.78%和 14.36%，公司芯片设计业务通常采取成本加成法定价，一方面，公司在定价时会考虑项目服务类型、市场竞争情况、客户行业地位、项目在细分领域中是否具有领先性等多种因素，以确定不同的预期利润水平；另一方面，对于本身设计难度较高、或在行业内具有一定开创性而缺乏相关经验的项目，在项目实施过程中可能出现需要增加设计人员数量、项目周期延长、重新实施某项流程等情况，导致成本高于预期。由于以上两方面原因，不同芯片设计项目、不同期间的芯片设计业务毛利率水平可能存在波动。

2022 年，公司芯片设计业务毛利率为 2.78%，与报告期其他年度毛利率水平相比较低，主要系部分战略客户低毛利率芯片设计项目影响。先进制程的芯片设计能力是芯原的核心竞争力之一，公司通过与战略客户合作，有选择地进入先进技术领域，不仅提升了自身的技术实力，还进一步拓展了优质客户，对公司的量产业务和半导体 IP 授权业务发展具有重要意义。此外，这些项目均处于重要行业赛道，而且公司芯片设计平台具有复用性，依托与这些客户的合作经验，未来

可以在相关领域进一步拓展业务，但对于该等战略性项目，往往由于项目难度较高、尚未形成成熟经验、客户谈判能力较强等原因，毛利率相对较低甚至产生亏损。

2022年，4家战略客户芯片设计项目毛利率较低，剔除4家客户影响，其他客户芯片设计业务毛利率为11.87%，与该业务其他年度毛利率水平不存在较大差异。

2、芯片量产业务

报告期各期，公司芯片量产业务毛利率分别为15.40%、24.18%和27.43%，量产业务毛利率呈现逐年上升趋势。随着公司提供硬件和软件完整系统解决方案的能力不断提升，满足了系统厂商、大型互联网公司 etc 客户群体的需求，也为公司量产业务带来更高的议价能力。

公司客户1、客户2高毛利率的量产项目收入占比上升，为公司该业务毛利率增长的主要原因。报告期各期，公司客户1、客户2两家客户毛利率贡献率对芯片量产业务毛利率贡献率具体情况如下：

毛利率贡献率	2023年度	2022年度	2021年度
客户1	13.41%	7.24%	3.97%
客户2	6.94%	8.15%	1.57%
其他客户	7.08%	8.79%	9.85%
合计	27.43%	24.18%	15.40%

注：毛利率贡献率=毛利率*收入占比

报告期各期，公司量产业务中，客户1、客户2两家客户毛利率贡献率合计分别为5.54%、15.39%和20.35%，为公司该业务毛利率增长的主要原因；其他客户毛利率贡献率分别为9.85%、8.79%、7.08%，其他客户毛利率贡献率相对稳定。

(1) 客户1：2021年至2023年，客户1量产业务收入分别为12,931.99万元、28,184.98万元和49,633.07万元，占各期量产业务收入的比例分别为14.62%、23.35%、46.32%，毛利率分别为27.17%、30.98%、28.95%。公司与该客户于2017年开始合作，为其定制了应用于物联网领域的主控芯片，公司为其提供了自有半导体IP授权及一站式芯片定制业务。截至目前，公司已与客户1深度合作，已

有为其定制了多款芯片。

(2)客户 2: 2021 年至 2023 年, 客户 2 量产业务收入分别为 5,928.75 万元、29,473.44 万元和 26,794.46 万元, 占各期量产业务收入的比例分别为 6.70%、24.42%、25.01%, 毛利率 23.45%、33.39%和 27.75%, 公司与该客户于 2015 年开始合作, 为其定制了应用于物联网领域的数模混合芯片, 公司为其提供一站式芯片定制业务服务。截至目前, 公司已为其定制了共计三代芯片产品。

芯原的一站式芯片定制服务业务模式与传统芯片设计公司有所不同: ①传统芯片设计公司以向终端客户销售自有品牌的标准化芯片产品为目的, 自行投入成本进行芯片产品定义和设计, 并需要自行承担芯片产品终端市场的销售风险及相应费用。而芯原在提供一站式芯片定制服务过程中, 前期受客户委托进行芯片设计, 可获取相应收入覆盖芯片设计成本, 后期按照客户订单数量完成量产阶段的生产管理工作并向客户交付满足其要求的晶圆片或合格芯片, 不直接面对产品终端市场, 无需承担芯片产品终端市场的销售风险及相应费用; ②传统芯片设计公司需要承担终端产品可能发生的库存风险及相应费用, 而芯原仅需根据协议约定承担量产阶段中周转所需的临时库存; ③传统芯片设计公司需要提供终端用户的技术支持 (包括现场支持), 且技术支持所需成本会随着芯片产品销售数量和终端客户数量的增加而相应提高, 而芯原仅需根据协议约定提供客户一定的技术支持。因此, 芯原芯片量产服务产生的毛利能更大程度上贡献于净利润; 当芯片量产服务规模不断增长时, 更能体现芯原经营模式的规模化优势。

综上所述, 公司报告期内量产业务顺应系统厂商、大型互联网公司 etc 客户群体的需求, 量产业务议价能力提升; 同时部分高毛利率量产项目收入占比上升, 带动公司量产业务毛利率大幅提升。

3、一站式芯片定制服务毛利率与同行业可比公司类似业务对比分析

公司	2023年度	2022年度	2021年度
智原科技	44.35%	48.80%	50.59%
创意电子	30.39%	34.67%	34.62%
世芯电子	22.29%	32.27%	34.16%
平均值①	32.34%	38.58%	39.79%
公司一站式芯片定制业务②	23.32%	17.29%	13.37%

差异①-②	9.02%	21.29%	26.42%
-------	-------	--------	--------

注：以上数据来源于各上市公司披露的招股说明书、各年年报等公开数据，或依据其计算得出

发行人一站式芯片定制业务毛利率低于智原科技、创意电子、世芯电子等同行可比公司系受多种因素叠加造成，具体情况分析如下：

(1) 相较同行业可比公司，发行人在一站式芯片定制业务领域业务成熟度存在差异，可复用性等规模优势尚未完全体现

同行业可比公司在一站式芯片定制业务领域起步较早，且业务重心主要为一站式芯片定制业务，智原科技、创意电子、世芯电子分别已于 2002 年、2006 年、2014 年于台交所上市。通过多年发展，其一站式芯片定制业务已较为成熟，在其各自的优势行业领域通过可复用的解决方案可有效提升效率、降低成本。目前公司业务成熟度与同行业可比公司尚存在一定差异，各类解决方案可复用性等规模优势尚未完全体现，在一定程度上影响了其一站式芯片定制业务毛利率。

2021 年度至 2023 年度，公司一站式芯片定制业务毛利率与可比公司的差异分别为 26.42%、21.29%、9.02%。随着公司量产业务规模的扩大，公司一站式芯片定制业务毛利率与可比公司的差异不断缩小，公司一站式芯片定制业务规模效应逐渐显现。

(2) 发行人一站式芯片定制业务中采购晶圆或芯片成本与同行业可比公司存在差异

同时，根据同行业可比公司官网、年报等公开资料，其一般通过集中采购、股权联系等方式与固定的晶圆厂保持稳定合作关系。如：创意电子 2021 年和 2022 年向台积电采购金额分别占其当年总采购额 98%、98%（2023 年相关数据尚未披露，下同），世芯电子 2021 年和 2022 年向台积电采购金额分别占其当年总采购额 68.57%、66.15%，智原科技 2021 年和 2022 年向联电采购金额分别占其当年总采购额 69.84%、66.30%；

同时智原科技、创意电子第一大股东分别为联华电子股份有限公司、台积电，其通过集中采购、股权联系等方式通常可获取采购成本及效率优势；与同行业可比公司选择相对固定的晶圆厂进行合作的方式不同，发行人与全球各大晶圆厂都保持合作关系，其晶圆厂供应商较为分散，该种方式使得发行人所面向的市场更

为广泛、自身业务发展更为灵活，但同时难以在某一个晶圆厂处实现规模效应，晶圆或芯片采购成本差异对发行人芯片量产业务毛利率相对较低存在一定影响。

(3) 报告期内部分战略性设计项目毛利率较低，进一步导致发行人一站式芯片定制业务毛利率与同行业可比公司差异较大

具有先进制程的芯片设计能力，对于保持发行人的核心竞争力和客户服务水平具有重要意义。随着设计研发水平提升以及自有 IP 储备增强，公司更加有选择性地进入先进技术领域和优质客户群体。在部分具有战略意义的设计项目中，由于客户行业地位较高、设计产品本身在细分领域内具有领先性等因素，公司为提升自身芯片设计技术、积累相关经验等可能定价较低，该等战略性设计项目可能存在亏损情况，拉低了公司芯片设计业务毛利率，部分毛利率较低的战略设计项目亦对发行人一站式芯片定制业务毛利率低于同行业可比公司存在一定影响。

(二) 半导体 IP 授权业务毛利率变动分析

1、知识产权授权使用费

报告期各期，知识产权授权使用费业务的毛利率分别为 93.32%、88.74% 和 87.42%，变化趋势较为稳定，总体处于较高水平。其中，2022 年和 2023 年该业务毛利率较 2021 年小幅下降，主要原因系随着公司不断开展与 Alphawave 基于合作框架协议的合作，公司销售 Alphawave 的一系列多标准 SerDes IP 相关毛利率低于公司自有半导体 IP，故一定程度上拉低了公司该业务毛利率。

2、特许权使用费

报告期内，公司特许权使用费业务毛利率为 100%，系该业务在前端对客户进行半导体 IP 授权后，根据客户使用该等 IP 设计完成的相应产品销售情况收取特许权使用费，不产生成本。

二、结合报告期内发行人所处的行业竞争态势、发行人研发费用及对应研发成果、收入、成本、费用等各项主要指标的变动情况，分析发行人报告期内业绩变动的原因及合理性，相关盈利及亏损情况是否符合行业态势

(一) 报告期内发行人所处的行业竞争态势

1、公司收入变化与行业波动情况对比分析

据世界半导体贸易统计协会（WSTS）数据,全球半导体行业市场规模从 2015 年的 3,353.75 亿美元提升至 2022 年的 5,740.84 亿美元，年均复合增长率 CAGR 为 7.98%。受下游需求不振及全球经济低迷影响，2023 年全球半导体市场规模同比下滑 9.4%，市场规模为 5,201.26 亿美元。根据市场调查机构 Gartner 的初步统计结果，2023 年，排名前 25 位的半导体供应商的半导体总营收下降 14.1%。

报告期各期，公司营业收入分别为 213,931.48 万元、267,899.01 万元和 233,799.64 万元，营业收入增长率分别为 42.04%、25.23%和-12.73%，公司 2021 年和 2022 年收入同比快速增长和 2023 年收入略有下降与行业规模趋势保持一致。

2、公司收入变化与可比公司对比分析

公司主要收入来源于一站式芯片定制业务和半导体 IP 授权业务，在公司选取的同行业公司中，智原科技、创意电子、世芯电子为台交所上市公司，主要从事一站式芯片定制业务；ARM、CEVA 为美国纳斯达克交易所上市公司，主要从事 IP 授权业务。公司与上述可比公司所处地区、商业环境、行业政策有所差异，报告期内，公司与可比公司收入变化情况对比如下：

(1) 一站式芯片定制业务与可比公司收入比较情况

单位：万元

项目	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
	金额	变化率	金额	变化率	金额	变化率
创意电子	631,613.99	9.16%	578,634.88	66.31%	347,935.28	10.43%
世芯电子	733,691.53	122.08%	330,365.66	37.56%	240,163.20	46.11%
智原科技	288,011.37	-8.42%	314,478.28	68.89%	186,202.18	45.93%
发行人一站式芯片定制业务	156,388.69	-12.13%	177,982.38	24.19%	143,319.81	55.51%

2021 年度和 2022 年度，发行人一站式芯片定制业务与可比公司收入变化趋

势保持一致；2023 年度，其中世芯电子营收同比增长 122.08%，主要原因系其 AI 芯片销售增长，美国地区收入同比增长 241.76%；创意电子收入增速明显减缓，智原科技营业收入发行人一站式芯片定制业务收入规模变化趋势保持一致。

(2) 半导体 IP 授权业务与可比公司收入比较情况

单位：万元

项目	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
	金额	变化率	金额	变化率	金额	变化率
CEVA（万元）	68,998.96	-26.42%	93,776.95	19.87%	78,233.66	19.51%
ARM（万美元）	/	/	267,900.00	-0.89%	270,300.00	33.35%
发行人半导体 IP 授权业务	76,506.63	-14.39%	89,371.50	26.57%	70,611.67	20.81%

注：ARM 的 T 财年会计期间为：T-1 年 4 月 1 日至 T 年 3 月 31 日，为方便比较，本文对比数据为芯原及其他可比公司 T 年数据与 ARM T-1 财年数据；ARM2024 财年数据尚未披露

发行人与可比公司 CEVA 收入变化趋势保持一致；根据 IPnest 在 2023 年 4 月的统计，全球半导体 IP 市场，ARM 保持绝对领先，市场占有率超过 40%，其收入变化趋势与发行人不存在重大差异。

(二) 发行人报告期内业绩变动的原因及合理性

报告期内，全球半导体产业面临产业周期的景气度转换、下行压力增大以及地方保护政策抬头等诸多变局。得益于公司独特商业模式，即原则上无产品库存的风险，无应用领域的边界，以及逆产业周期的属性等，发行人业务快速发展，行业地位和市场竞争力不断提升。

报告期各期，发行人主要财务指标变动情况如下：

单位：万元

项目	2023年度	2022年度	2021年度
营业收入	233,799.64	267,899.01	213,931.48
营业收入同比变化	-12.73%	25.23%	42.04%
毛利	104,627.21	111,409.92	85,706.45
毛利率	44.75%	41.59%	40.06%
期间费用	117,663.46	100,795.21	84,715.30
其中：销售费用	11,485.34	13,754.77	12,881.34
管理费用	11,944.62	11,650.28	8,750.70

研发费用	94,722.31	79,287.60	62,840.04
期间费用率	50.33%	37.62%	39.60%
净利润	-29,646.67	7,381.43	1,329.24
扣非净利润	-31,807.00	1,329.06	-4,682.98

1、2021 年度和 2022 年度，公司业绩变化情况及原因

2021 年度和 2022 年度，公司营业收入分别为 213,931.48 万元和 267,899.01 万元，营业收入增长率分别为 42.04%、25.23%，呈现快速增长趋势。2022 年度归属于母公司所有者的净利润及归属于母公司所有者扣除非经常性损益后净利润均实现盈利。

2021 年，得益于数据处理、计算机及周边、汽车电子等下游行业需求快速提升，公司业务规模效应逐渐显现，实现营业收入 21.39 亿元，同比增长 42.04%，其中公司芯片设计业务收入 5.48 亿元，同比大幅增长 104.48%，在行业产能紧张的情况下，公司量产业务收入 8.85 亿元，同比增长 35.40%，为公司一站式芯片定制业务的规模增长奠定基础。随着公司业务规模效应显现，公司盈利能力提升，公司在 2021 年归属于母公司所有者的净利润为 1,329.24 万元，实现净利润扭亏为盈。

2022 年度，在半导体产业周期的景气度转换、下行压力增大的产业背景下，得益于公司独特商业模式和产业链资源优势，公司实现营业收入 26.79 亿元，同比增长 25.23%，其中公司知识产权授权使用费收入及量产业务收入实现快速增长，同比涨幅分别达到 28.79% 及 36.41%，进而带动公司盈利能力不断提升，全年归属于母公司所有者的净利润及归属于母公司所有者扣除非经常性损益后净利润均实现盈利。

近年来，系统厂商、互联网公司和云服务提供商因成本、差异化竞争、创新性、掌握核心技术、供应链可控等原因，越来越多地开始设计自有品牌的芯片。这类企业因为芯片设计能力、资源和经验相对欠缺的原因，多寻求与芯片设计服务公司进行合作。芯原股份拥有先进的芯片定制技术、丰富的 IP 储备，延伸至软件和系统平台的设计能力，以及长期服务各类客户的经验积累，成为了系统厂商、互联网公司和云服务提供商首选的合作伙伴之一。

2021 年和 2022 年，公司来自系统厂商、互联网企业和云服务提供商客户的

收入占总收入比重提升至 36.21%、45.81%，上述客户群体贡献的收入同比增幅分别为 57.50%和 58.43%，高于营业收入整体增幅。

2、2023 年度，公司业绩变化情况及原因

2023 年上半年，公司实现营业收入 118,375.54 万元、归属于上市公司股东的净利润 2,221.76 万元、归属于上市公司股东的扣除非经常性损益的净利润 209.26 万元。2023 年上半年，在半导体行业整体需求放缓、下行压力增大的产业背景下，公司仍然保持了归属于上市公司股东的净利润及归属于上市公司股东的扣除非经常性损益的净利润为正。

2023 年下半年，叠加研发投入增长以及信用减值损失准备计提增加影响，公司 2023 年下半年业绩短期承压。公司 2023 年全年扣非净利润同比下降 33,136.06 万元，各因素影响金额具体如下：

单位：万元	
项目	金额
营业收入变动对 2023 年扣非净利润变动的影响 ^注	-14,180.75
研发费用增加对 2023 年扣非净利润变动的影响	-15,434.71
信用减值损失增加对 2023 年扣非净利润变动的影响	-7,269.44
其他因素综合影响	3,748.84
2023 年扣非净利润变动	-33,136.06

注：营业收入变动的影响=（2023 年营业收入-2022 年营业收入）*2022 年综合毛利率

2023 年度公司业绩变化原因具体分析如下：

（1）营业收入情况

2023 年度，公司实现营业收入 23.38 亿元，同比下降 12.73%，其中半导体 IP 授权业务同比下降 14.39%，一站式芯片定制业务同比下降 12.13%。公司营业收入受到半导体行业整体需求放缓、个别客户项目启动安排以及 2022 年公司营业收入增长较多，基数较大影响有所下降，进一步对公司短期业绩造成一定影响。2023 年度，在人工智能领域，受 AI 算力等市场需求带动，公司应用在数据处理领域的半导体 IP 授权业务收入同比大幅增长 122.50%。

截至 2023 年末，公司在手订单金额约 20.61 亿元，其中芯片设计业务在手订单金额超 10 亿元，为历史新高；量产业务在手订单金额超 6 亿元，知识产权

授权使用费超 4 亿元；截至 2024 年一季度末，公司在手订单约为 22.88 亿元，较 2023 年末增长约 11.03%。公司持续开拓增量市场和具有发展潜力的新兴市场，拓展行业头部客户，通过双方的深度合作重点布局 AIGC、汽车、数据中心、智慧可穿戴、智慧物联网等行业应用领域，从而保持公司的市场敏锐度，以及业务与技术的领先性，目前，公司在手订单具有一定规模，正在接洽的客户及订单储备情况较好，2023 年收入下滑的情况对发行人的持续经营能力不会产生重大不利影响。

（2）信用减值损失准备计提情况

本着谨慎性原则，公司对应收款项余额的客户进行了风险识别并对合并报表范围内存在减值迹象的资产计提了减值准备，其中信用减值损失-10,960.11 万元、资产减值损失-1,942.15 万元，对公司合并报表利润总额影响合计-12,902.26 万元。2023 年，公司信用减值损失同比增加 7,269.44 万元，主要原因系公司单项计提预期信用损失准备以及组合 R8 中的主要客户信用损失计提增加较多所致，主要客户应收账款计提增加的原因参见本回复之“问题 6/二/（一）/3、应收账款账龄变化情况及是否存在自身活动延迟导致回款困难情况”。

（3）研发费用情况

2023 年度，公司期间费用率有所上升，主要原因系研发费用同比增加 15,434.71 万元。2023 年下半年，公司坚持引进和培养优秀人才，持续的高研发投入打造高竞争壁垒，以保证公司在半导体 IP 和芯片定制领域具有领先的芯片设计和技术研发实力。2023 年末，公司研发人员数量为 1,662 人，较 2022 年末增长 42.29%，其中绝大多数为应届毕业生，虽然 2023 年末研发人员数量同比增长 42.29%，但 2023 年研发人员工资总费用同比增加 22.67%，远低于研发人员数量的增幅，2023 年研发人员平均工资较 2022 年下降 13.80%。

2023 年全行业面临严峻挑战，应届毕业生就业形式不容乐观，公司通过合理的薪酬吸纳优秀毕业生，为未来的技术研发储备人才。2023 年芯原股份招聘的 500 多名应届毕业生，均拥有硕士及以上学历，其中硕士 985、211 院校占比 94%，硕士 985 院校占比 70%。2024 年将入职的 200 多名应届毕业生中本硕均为 985 院校的占比达 85%，这批毕业生将会在未来三年成长为芯原股份的技术骨干。

集成电路设计行业具有投资周期长，研发投入大的特点，公司坚持持续的高研发投入以打造高竞争壁垒，保证公司在半导体 IP 和芯片定制领域具有领先的芯片设计和技术研发实力。其次，集成电路设计行业为典型的人才密集型行业，且人员具有一定的培养周期，公司在持续优化迭代现有核心技术的基础上，进一步就人工智能、物联网、高清视频应用、数据中心和 Chiplet 这几个关键应用领域进行深入的技术研发。基于公司战略的考虑，公司坚持引进和培养优秀人才，公司人员的增长短期会对经营业绩产生一定影响，但得益于公司优异的招聘质量和高效的培训机制，2023 年招聘的应届毕业生对今年已经展开和正要承接的多个芯片大项目提供了必要的人力资源。因此，长期来看，一定规模人才储备是公司生存和发展的关键，为公司下一发展的阶段做好充分的准备。

报告期内，公司新增 73 件发明专利、3 件实用新型专利、2 件外观设计专利、53 件商标及 99 件集成电路布图设计专有权。报告期各期，公司研发费用金额分别为 62,840.04 万元、79,287.60 万元和 94,722.31 万元；报告期内，公司主要研发项目及其阶段性成果具体情况列示如下：

序号	项目名称	进展或阶段性成果	拟达到的目标	技术水平	具体应用前景
1	图形处理器技术	已大规模量产	-每秒 4 万亿次的浮点运算能力 -双倍精度 -2048 个并行着色器处理单元	国际先进	1.大规模并行计算 2.桌面显卡 3.车载信息娱乐 4.工业显示 5.物联网及可穿戴设备
2	视频处理器技术	已实现芯片验证，部分客户已实现芯片量产	-视频编解码器单核支持 8K@30fps 或 4K@120fps 实时编解码 -可通过多核扩展技术实现单路更高性能的编解码 -视频解码器新增 VVC 标准支持 -视频编码器新增 VP9 标准支持 -视频解码器新增 AVS3.0 标准支持	国际先进	1.数据中心的图像分析卡 2.视频转码卡 3.新一代的监控终端设备 4.多种产品的视频播放和记录，包括手机、平板电脑、汽车多媒体、无人机、低功耗智慧物联网的 AIoT 等
3	神经网络处理器技术	已大规模量产	-支持国际标准 OpenVX1.3 和 OpenCL3.0 -最大 32 位浮点精度数据处理和张量处理的硬件加速 -0.5 TOPs 到 100 TOPs 性能的单卷积运算核的可扩展架构设计 -多卷积运算核扩展后的运算能力可达 81-324 TOPs	国际先进	1.人工智能服务器 2.人工智能边缘计算 3.智能家居与智能监控 4.语音及视觉处理 5.物联网及可穿戴设备

序号	项目名称	进展或阶段性成果	拟达到的目标	技术水平	具体应用前景
4	数字信号处理器技术	IP 设计实现	-采用多发射的优化改进的 RISC 架构 -在 28nm 半导体工艺条件下，单时钟周期可完成多达 128 个 16x16bit 乘累加运算	国际先进	1. 计算机视觉，如图像识别，VSLAM 等 2.5G 及其它宽带无线通信的基带信号处理，如 5G 基带芯片，卫星通信基带芯片 3.人工智能，如语音到文字的转换，语音命令等
5	图像信号处理器技术	IP 设计实现及性能测试，正在进行新一代 ISP 车规认证准备	-支持 RCCB、RGBiR、IR 传感器 -高解析度插值 -动态范围压缩 -局部色调映射和运动自适应空时降噪 -彩色噪声去除 -HDR 去鬼影的多曝光合成 -汽车功能安全支持	国际先进	1.安防监控 2.汽车辅助驾驶 3.智慧家庭 4.AIoT 等含摄像头的产品
6	显示处理器技术	-正在进行硅验证	-支持业界主流的 HDR 格式，例如 HDR10 和 HDR10+ -支持从 VGA 到 8K 的显示分辨率 -支持多显示设备，可以同时驱动 2~5 个显示设备	国际先进	1.AIoT 2.智能手机 3.平板电脑 4.桌面显卡 5.桌面显示器 6.电视领域 7.智能座舱

3、公司未来经营业绩趋势

据《科创板日报》2023 年 11 月 29 日讯，世界半导体贸易统计组织（WSTS）调高 2024 年全球半导体市场销售预估，预期 2024 年全球半导体营收将达 5,883.64 亿美元，高于原先预估的 5,759.97 亿美元，同比增长 13.1%，2024 年部分终端市场需求改善，全球半导体市场有望实现复苏。

公司积极梳理市场需求和技术趋势，坚定强化自身技术实力，从近期到中远期做了一系列技术和市场布局，并进一步优化公司内部资源配置，以扩大营收并提升公司经营效率。具体如下：

（1）继续坚持高研发投入，保持并强化竞争优势

保持技术领先是芯原的立足之本，在强化公司市场竞争力的同时，还能吸引到顶尖人才和优质客户，塑造良好的品牌和声誉。芯原密切关注市场发展和技术演进趋势，结合自身的技术和业务特点，持续对半导体 IP、系统级芯片定制平台和软件开发平台进行高研发投入，形成一批具有自主知识产权的专利技术。

同时，芯原还将继续凭借先进的芯片定制技术、丰富的 IP 储备，延伸至软件及系统解决方案的平台化服务能力，以及长期服务世界一流客户群体的经验基

础和口碑，巩固其作为系统厂商、互联网公司和云服务提供商首选的合作伙伴的地位。对于现有重要行业头部客户，公司将通过持续的客户产品迭代升级、为同一客户的不同部门/产品线提供多样化的服务等方式，巩固和深化合作。

（2）积极发展增量市场业务并着手长期布局

公司持续积极开拓增量市场和具有发展潜力的新兴市场，并着手长期布局。

智慧可穿戴设备市场正处在快速发展阶段。芯原从数年前就开始与该领域的领先企业合作，利用自身低功耗技术方面的优势，积极布局蓝牙耳机、智能手表/手环和智能眼镜，并已在芯片和终端产品中验证了芯原面向低功耗应用所打造的 nano 和 pico 系列低功耗 IP 组合。结合芯原的软件和系统平台设计能力，公司还推出了一系列从芯片设计到参考应用的一体化可穿戴式健康监测平台级解决方案。同时，芯原还拥有面向 AR/VR 领域的极低功耗高性能芯片设计平台，可以打造适应不同功率模式的产品，满足始终在线、低功耗以及全性能的全场景应用。目前，已有超过 12 家智能手表芯片客户采用了芯原 nano 和 pico 系列 IP；除了已为某知名国际互联网企业提供 AR 眼镜的芯片一站式定制服务之外，还有数家全球领先的 AR/VR 客户正在与芯原进行合作。随着智慧穿戴市场的体量不断增大，芯原将基于以上成果，进一步优化相关解决方案，扩大与头部优质客户的合作深度，并拓展更广阔的市场空间。

新能源、电动汽车市场正快速崛起。针对日益增长的汽车市场需求，芯原的设计流程已获得 ISO 26262 汽车功能安全管理体系认证，可从芯片和 IP 的设计实现、软件开发等方面，为全球客户满足功能安全要求的车载芯片提供一站式定制服务。芯原的 ISP IP 已获得 ISO 26262 汽车功能安全标准认证和 IEC 61508 工业功能安全标准认证，其余各类处理器 IP 也正在通过汽车功能安全标准认证的过程中，并预计将在近期陆续通过各类车规认证。此外，芯原还推出了功能安全（FuSa）SoC 平台的总体设计流程，以及基于该平台的高级驾驶辅助系统（ADAS）功能安全方案，并搭建了完整的自动驾驶软件平台框架。基于上述技术布局，芯原正在与一系列汽车领域的关键客户进行深入合作，以期在智慧出行领域取得更好的发展机会。

随着短视频、短剧等产业的快速兴起，相关数据中心设备对视频转码的性能需

求不断提升，给芯原的视频处理器 IP（VPU IP）带来较大发展空间。目前芯原的 VPU IP 已被全球前 20 大云平台解决方案提供商中的 12 个采用，并被中国前 5 大互联网提供商中的 3 个采用。针对视频转码服务器、AI 服务器、云桌面和云游戏等在内的下一代数据中心的先进需求，公司正在不断提升 VPU IP 的性能指标，以增强视频处理性能，进一步提升芯原在数据中心应用领域的市场地位。

2022 年底，ChatGPT 的推出让 AIGC 得到快速推广普及，加速了人工智能技术的发展。芯原发展神经网络处理器 IP（NPU IP）技术已超过 6 年，在十余个人工智能应用领域中积累了近 70 家客户。芯原图像处理器 IP（GPU IP）则已经耕耘嵌入式市场近 20 年，在多个市场领域获得客户的广泛采用，包括数据中心、汽车电子、可穿戴设备、个人电脑等。公司在自有 NPU IP 全球市场占有率领先、GPU 技术储备深厚的基础上，正在进一步发展面向人工智能大算力应用的高性能 GPU、GPGPU，以及一系列创新的 AI 子系统，并已获得市场的初步验证。未来，芯原将进一步深化公司在人工智能领域的技术布局，积极拓展相关市场发展空间。

上述增量市场，都对算力有着很大的需求 Chiplet 技术的算力发展的关键技术，芯原作为中国首批加入 UCIE 产业联盟的企业，正在从 Chiplet 芯片架构、接口 IP、面向 AIGC 和智慧出行的解决方案等方面入手，持续推进公司 Chiplet 技术和项目的发展。

（3）在手订单充足

截至 2023 年末，公司在手订单金额约 20.61 亿元，截至 2024 年一季度末，公司在手订单约 22.88 亿元，较 2023 年末增长约 11.03%。2024 年二季度起，公司在手订单将较大规模的逐步转化为收入，2023 年末在手订单中公司预计一年内转化的金额约 18.07 亿元，占比近 90%。

三、分析发行人累计未弥补亏损的形成原因，累计未弥补亏损对发行人的生产经营的主要影响

（一）累计未弥补亏损的形成原因

2016 年至 2023 年，公司累计研发投入超 45 亿元。报告期末，公司存在累计经营亏损主要系发行人持续的研发投入以及规模效应尚未完全显现所致。

截至 2023 年末，公司累计未弥补亏损为具体形成过程如下：

单位：万元

项目	金额
累计经营亏损①	125,133.26
2018 年，优先股等金融工具公允价值变动的累计影响 ^{注 1} ②	54,945.44
2019 年净资产折股③	-31,743.80
2019 年同一控制下企业合并 ^{注 2} ④	33,210.87
报告期末累计未弥补亏损①+②+③+④	181,545.77

注 1：优先股等金融工具公允价值变动系由于公司评估价值上升而导致优先股公允价值相应上升，形成公允价值变动损失，在报告期内公司进行境外架构重组后，发行人层面已不存在优先股，未来亦不会因此产生相关损益，2018 年该情况已消除；

注 2：同一控制下企业合并导致的累计未弥补亏损系由于发行人境外架构重组中同一控制下企业合并造成。

报告期末，公司累计未弥补亏损为 181,545.77 万元。其中非经常性因素影响金额合计 56,412.51 万元，分别为以前年度优先股等金融工具公允价值变动的累计影响、净资产折股、同一控制下企业合并，以上情形均已消除；其中累计经营亏损 125,133.26 万元，与公司日常经营相关。

2016 年至 2023 年，公司累计研发投入超 45 亿元，公司累计经营亏损形成的主要系由于公司持续的研发投入、规模效应尚未完全显现导致。半导体 IP 技术和芯片定制技术处于集成电路设计行业上游，亦是集成电路设计行业技术含量较高的知识产权密集型领域，具有研发投入大、研发周期长的特征。特别是半导体 IP 技术，从投入研发到研发成果转化的过程难度大、耗时长，需要持续大量的研发投入。同时，随着市场需求的提高和先进制程的演进，这些技术仍需要进行持续的研发、迭代和更新。相较于同行业可比公司，公司收入规模相对较低，规模效应尚未完全显现使得公司仍处于亏损状态。

（二）累计未弥补亏损对发行人的生产经营的主要影响

2023 年末，公司存在累计未弥补亏损情况，对公司持续经营能力不会产生重大不利影响，具体分析如下：

1、对公司现金流的影响

报告期各期，公司经营活动产生的现金流量金额为 15,523.35 万元、-32,945.76 万元和-852.39 万元。2022-2023 年度公司经营活动现金流量净额为负，主要系芯

片量产业的规模扩大和公司研发团队规模增加所导致的现金支付增长,属于公司对于技术创新和满足市场需求的积极投入,为其长期战略发展提供了坚实基础。

报告期期末,公司货币资金金额及交易性金融资产(为结构存款)金额合计为分别为 108,891.04 万元,公司可支配资金余额较高。综上,公司 2023 年末存在未弥补亏损不会对公司现金流产生重大不利影响。

2、对业务拓展的影响

公司拥有较强的行业竞争能力以及领先的芯片设计服务能力,且一站式芯片定制和半导体 IP 授权两类业务之间具有较强的协同效应,同时公司主营业务的应用领域广泛,公司 2023 年末存在未弥补亏损不会对业务拓展重大不利影响,具体分析如下:

(1) 公司具有较强的行业竞争能力以及领先的芯片设计服务能力

芯原股份是一家依托自主半导体 IP,为客户提供平台化、全方位、一站式芯片定制服务和半导体 IP 授权服务的企业。

在半导体 IP 授权领域,公司拥有自主可控的图形处理器 IP、神经网络处理器 IP、视频处理器 IP、数字信号处理器 IP、图像信号处理器 IP 和显示处理器 IP 六类处理器 IP 以及 1,500 多个数模混合 IP 和射频 IP。根据 IPnest 在 2023 年 4 月的统计,2022 年,芯原半导体 IP 授权业务市场占有率位列中国第一,全球第七,2022 年,芯原的知识产权授权使用费收入排名全球第五。根据 IPnest 的 IP 分类和各企业公开信息,芯原 IP 种类在全球排名前十的 IP 企业中排名前二。

在一站式芯片定制领域,公司在传统 CMOS、先进 FinFET 和 FD-SOI 等全球主流半导体工艺节点上都具有优秀的设计能力。在先进半导体工艺节点方面,公司已拥有 14nm/10nm/7nm/5nm FinFET 和 28nm/22nm FD-SOI 工艺节点芯片的成功流片经验,目前公司已实现 5nm 系统芯片(SoC)一次流片成功,多个 5nm 一站式服务项目正在执行。

(2) 公司拥有较强的业务协同能力,形成了较高的竞争壁垒

芯原股份的一站式芯片定制业务和半导体 IP 授权业务之间具有较强的协同效应,有利于公司技术水平和服务能力的持续提高。两项主要业务间客户也可互

相导入，共同促进公司研发成果的价值最大化。

对于客户而言，在一站式芯片定制业务中使用芯原自有 IP，与使用并集成不同第三方 IP 相比，在成本和设计效率等方面更具优势。同时在为客户定制芯片的过程中，公司不但可收集和了解不同行业应用领域对 IP 各技术指标的需求，从而沉淀和打磨出更符合市场需求的 IP，也会根据客户需求定制新的 IP，从而持续丰富公司的 IP 资源库。

芯原股份在为客户提供半导体 IP 授权服务的过程中，优质的 IP 和服务逐步受到客户认可。当客户出现新的芯片定制需求时，基于已有合作基础，会优先考虑采用芯原的一站式芯片定制服务。

（3）公司主营业务的下游应用领域广泛

芯原股份主营业务的应用领域广泛，包括消费电子、汽车电子、计算机及周边、工业、数据处理、物联网等，主要客户包括芯片设计公司、IDM、系统厂商、大型互联网公司、云服务提供商等。

近年来，系统厂商、互联网公司和云服务提供商因成本、差异化竞争、创新性、掌握核心技术、供应链可控等原因，越来越多地开始设计自有品牌的芯片。这类企业因为芯片设计能力、资源和经验相对欠缺的原因，多寻求与芯片设计服务公司进行合作。芯原拥有先进的芯片定制技术、丰富的 IP 储备，延伸至软件和系统平台的设计能力，以及长期服务各类客户的经验积累，成为了系统厂商、互联网公司和云服务提供商首选的合作伙伴之一，服务的公司包括三星、谷歌、亚马逊、百度、腾讯等国际领先企业。2023 年，公司来自系统厂商、互联网企业和云服务提供商客户的收入占总收入比重 47.52%，较 2022 年的 45.81% 提升 1.71 个百分点。

3、对人才吸引和团队稳定的影响

公司重视人才引进，立足公司实际情况，积极同国内外科研院所、高校和企业的交流，注重国内外高端专业技术人才的引进。与此同时，公司实施人才培养计划，建立了相应的培训体系，创造积极条件，发挥研发人员长处，不断提高研发人员的素质和能力，从而建立了一支具有理论知识扎实、研发实力强、经验丰富的研发团队。报告期各期末，公司研发人员数量分别为 1,118 人、1,168 人和

1,662 人，占全部员工数量比例分别为 87.34%、85.76%和 89.16%；最近一期内占比高达 89.16%的研发人员中，硕士及以上文凭的研发人员占比达 87.55%，中国大陆地区具有十年以上工龄的研发人员占比为 28.64%，员工平均年龄为 31.27 岁。公司始终重视研发人才的引进与培养，根据发展战略进行研发布局，以稳定、合理的速度来扩充公司的研发团队，打造了较高的人才壁垒。综上，公司 2023 年末存在未弥补亏损不会对人才吸引和团队稳定产生重大不利影响。

4、对研发投入和战略投入的影响

公司所处的集成电路设计行业，是集成电路产业的上游行业，相对产业链中其他行业而言，需要更早地进行针对性的布局和研发，属于典型的资金密集型行业。因此大额及长周期的研发投入是该领域内企业保持竞争力的必要手段，属于公司的战略性投入。近几年，全球排名前十的芯片设计公司的研发费用占营业收入比例大多维持在 20%-30%。公司持续多年对半导体 IP 技术及芯片定制技术进行布局和研发，并不断加大研发投入。报告期内，公司研发费用金额分别为 62,840.04 万元、79,287.60 万元和 94,722.31 万元，占营业收入的比例分别为 29.37%、29.60%和 40.51%。

公司坚持引进和培养优秀人才，持续的高研发投入打造高竞争壁垒，以保证公司在半导体 IP 和芯片定制领域具有领先的芯片设计和技术研发实力。公司采用市场和客户需求为导向的研发模式，依据未来技术及行业发展方向规划研发策略，并且不断加强研发流程管理，持续提升创新能力，开展先进的芯片定制技术、半导体 IP 技术和软件技术研发。综上，公司 2023 年末存在未弥补亏损不会对公司研发投入和战略投入产生重大不利影响。

综上所述，公司作为国内芯片设计行业企业，公司全球领先的芯片设计服务能力和行业口碑，拥有较强的业务协同能力，且优秀研发人员储备充足，主营业务的下游应用领域广泛，报告期末，公司存在累计未弥补亏损对发行人的生产经营不存在重大不利影响。

保荐机构、申报会计师的核查程序及核查意见：

一、保荐机构、申报会计师核查程序

针对上述事项，保荐机构、申报会计师主要执行了以下核查程序：

1、获取报告期各期发行人各类业务毛利率明细，对发行人毛利率执行实质性分析程序，访谈管理层了解毛利率波动原因；获取同行业可比公司类似业务毛利率数据，访谈管理层了解发行人一站式芯片定制服务毛利率与同行业可比公司类似业务毛利率存在差异的原因及合理性；

2、查询公开信息网站和同行业可比公司相关数据，了解发行人所处的行业竞争态势；获取发行人报告期各期研发费用及对应研发成果、收入、成本、费用等明细，并从收入、成本、费用等明细中选取样本执行细节测试，访谈管理层了解这些财务指标的变动原因；了解发行人报告期内业绩变动的的原因及合理性；通过与同行业可比公司的业绩情况和公开行业研究报告进行比较，了解相关盈利及亏损情况是否符合行业态势；

3、访谈管理层，了解发行人累计未弥补亏损的形成原因。

二、保荐机构、申报会计师核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、发行人一站式芯片定制业务毛利率波动主要系业务模式、战略客户以及收入规模的影响；半导体 IP 授权业务毛利率相对稳定且处于较高水平，发行人各细分业务类型毛利率变动情况具有合理性；

2、发行人 2021 年度和 2022 年度，收入规模增长较快，盈利情况较好，2023 年度，全球半导体产业面临严峻挑战，整体市场需求放缓，发行人收入有所下降以及业绩变化主要原因系发行人知识产权授权业务收入波动、研发人力成本同比增长、信用减值损失准备计提增加，发行人业绩变动符合行业态势；

3、发行人累计经营亏损形成的主要系由于发行人持续的研发投入、规模效应尚未完全显现所致，存在累计未弥补亏损对发行人的生产经营不存在重大不利影响。

问题 6.关于应收账款

根据申报材料：（1）报告期各期末，公司应收账款账面价值为 50,219.36 万元、74,547.73 万元、105,445.39 万元和 124,822.68 万元；公司应收账款账面余额占营业收入的比例分别为 33.75%、35.55%、41.27%和 55.52%，2022 年度和 2023 年 1-9 月份应收账款账面余额占比有所上升，主要原因系知识产权授权使用费业务合同约定的付款周期以及量产业务部分客户自身资金付款安排所致；（2）报告期各期，公司应收账款周转率分别为 3.95 次/年、3.37 次/年、2.87 次/年和 1.95 次/年，逐年下降；（3）报告期内，公司 1 年以上账龄的应收账款余额逐渐增长，主要原因系客户 Revival Health Inc.、Bitfury 自身芯片开发活动出现延迟；（4）报告期各期末，公司应收账款坏账准备计提比例分别为 1.20%、1.98%、4.64%、4.44%，逐年升高。

请发行人说明：（1）结合报告期内知识产权授权使用费业务合同约定的具体付款周期、部分客户自身资金付款安排的具体影响，说明 2022 年及 2023 年 9 月末应收账款占收入比重上升的原因，发行人应收账款周转率低于同行业可比公司的原因及合理性；（2）结合报告期各期末发行人应收账款主要客户的变化及回款、逾期情况、对不同类型客户坏账计提比例的变化情况、账龄变化情况及相关客户自身活动延迟对发行人回款的具体影响等因素，进一步说明发行人报告期内坏账准备计提的充分性，计提比例是否与同行业可比公司存在差异及差异原因。

请保荐机构和申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见。

回复：

发行人说明

一、结合报告期内知识产权授权使用费业务合同约定的具体付款周期、部分客户自身资金付款安排的具体影响,说明 2022 年及 2023 年 9 月末应收账款占收入比重上升的原因, 发行人应收账款周转率低于同行业可比公司的原因及合理性

(一) 结合报告期内知识产权授权使用费业务合同约定的具体付款周期、部分客户自身资金付款安排的具体影响,说明 2022 年及 2023 年 9 月末应收账款占收入比重上升的原因

报告期各期末以及 2023 年 9 月末, 公司应收账款及占比情况如下:

单位: 万元

项目		2023.12.31/ 2023 年度	2023.9.30/ 2023 年 1-9 月	2022.12.31/ 2022 年度	2021.12.31/ 2021 年度
应收账款余额	知识产权授权使用费业务①	74,925.93	77,835.29	70,317.17	48,634.55
	其它 ^{注2} ②	43,348.34	52,791.04	40,253.22	27,421.97
	合计	118,274.27	130,626.33	110,570.39	76,056.52
营业收入	知识产权授权使用费业务③	65,537.48	43,905.33	78,540.06	60,983.20
	其它④	168,262.16	132,559.40	189,358.95	152,948.28
	合计	233,799.64	176,464.74	267,899.01	213,931.48
占比	占比①/③	114.33%	132.96%	89.53%	79.75%
	占比②/④	25.76%	29.87%	21.26%	17.93%
	占比(①+②) / (③+④)	50.59%	55.52%^{注1}	41.27%	35.55%

注 1: 2023 年 9 月 30 日应收账款账面余额占营业收入比例为年化后数据

注 2: 其它包括芯片设计业务、量产业务、特许权使用费业务以及其他业务

2021 年末、2022 年末、2023 年 9 月末和 2023 年末, 公司应收账款账面价值为 76,056.52 万元、110,570.39 万元、130,626.33 和 118,274.27 万元, 占营业收入的比例分别为 35.55%、41.27%、55.52%和 50.59%。2022 年末、2023 年 9 月末以及 2023 年末应收账款账面余额占比有所上升, 主要原因系知识产权授权使用费业务合同约定的付款周期, 使得该业务应收账款余额逐年上升以及量产业务部分客户自身资金付款安排所致。具体情况分析如下:

1、知识产权授权使用费业务应收账款情况分析

2021 年末、2022 年末、2023 年 9 月末和 2023 年末，公司知识产权授权使用费业务应收账款余额占该业务收入的比例为 79.75%、89.53%、132.96% 和 114.33%，占比较高主要原因系该业务在交付知识产权授权时点确认收入和应收账款，而后应收账款是根据合同约定的付款里程碑开票并收款。

报告期内，随着公司半导体 IP 业务能力不断提升，公司承接了更多金额较大的半导体 IP 授权项目。客户对应的项目通常规模较大、周期较长，因此，在双方商业谈判过程中，公司会基于客户项目规模、客户项目周期等因素，在合同中约定相匹配的付款周期，以满足双方的利益和需求。

报告期各期，知识产权授权使用费业务应收账款余额前五大客户的主要合同条款均约定了一定的付款周期，对于报告期各期知识产权授权使用费业务应收账款余额前五大客户的主要合同而言，普遍会与客户约定相匹配的付款周期，随着发行人承接的相关业务逐渐增多，该业务应收账款余额逐年上升，进一步使得公司 2022 年末、2023 年 9 月末以及 2023 年末的应收账款占收入比重上升。

2、其它业务应收情况分析

2021 年末、2022 年末、2023 年 9 月末和 2023 年末，公司其他业务应收账款余额占比分别为 17.93%、21.26%、29.87% 和 25.76%，占比有所提升的原因主要系量产业务客户 2 物联网领域数模混合芯片出货量逐渐增长。该客户 2021 年末、2022 年末、2023 年 9 月末和 2023 年末的应收账款余额分别为 166.64 万元、4,228.41 万元、18,452.74 万元和 13,701.93 万元。客户 2 为国内上市公司，信用情况较好，客户结合自身经营和资金情况安排付款节奏，相关款项无法收回的风险较低。剔除量产客户 2 应收账款余额及收入的影响，其他客户应收账款余额占比分别为 18.54%、22.53%、24.22%、20.96%，占比相对稳定。

(二) 发行人应收账款周转率低于同行业可比公司的原因及合理性

报告期内发行人的不同业务应收账款周转率和同行业可比公司比较情况如下：

1、半导体 IP 授权业务

公司半导体 IP 授权业务分为知识产权授权使用费业务与特许权使用费业务，可比公司为 CEVA 和 ARM，其主营业务均为半导体 IP 授权。报告期内，公司半导体 IP 授权业务应收账款周转率与同行业可比公司对比情况如下：

单位：次

公司名称	2023 年度	2022 年度	2021 年度
CEVA	3.17	4.59	4.18
ARM	/	2.52	2.66
平均值	3.17	3.56	3.42
发行人知识产权授权使用费	0.90	1.32	1.43
发行人特许权使用费	5.61	5.35	5.89

注 1：应收账款周转率=营业收入/平均应收账款余额；

注 2：ARM 财年为 4 月 1 日至次年 3 月 31 日。

报告期内，公司知识产权授权使用费业务应收账款周转率为 1.43、1.32、0.90，低于同行业可比公司；特许权使用费业务应收账款周转率为 5.89、5.35、5.61，高于同行业可比公司。通常情况下知识产权授权使用费业务应收账款周转率低于特许权使用费业务应收账款周转率，主要原因为知识产权授权使用费业务通常为一次确认收入，根据授权期限和合同具体内容按年度一次或分年度支付款项，应收账款会随着业务规模的增长而逐年增加；特许权使用费业务通常根据客户定期提供的量产报告收费，通常会在当期完成收款。公司知识产权授权使用费业务收入占 IP 授权业务收入较高，与同行业可比公司收入结构存在差异。因此公司半导体 IP 授权业务应收账款周转率低于同行业可比公司，具有合理性。

2、一站式芯片定制业务

发行人一站式芯片定制业务分为芯片设计业务与芯片量产业务。报告期内，公司一站式芯片业务应收账款周转率与同行业可比公司对比情况如下：

单位：次

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
智原科技	8.21	11.40	9.92
创意电子	10.52	10.65	11.24
世芯电子	13.70	10.83	12.80
平均值	10.81	10.96	11.32

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
发行人量产业务	4.12	6.32	6.83
发行人芯片设计业务	3.64	4.61	8.92

注 1：应收账款周转率=营业收入/平均应收账款余额；

注 2：同行业可比公司未分业务类型披露应收账款相关数据。

报告期内，公司芯片量产业务应收账款周转率为 6.83、6.32、4.12，芯片设计业务应收账款周转率为 8.92、4.61、3.64。公司应收账款周转率低于同行业可比公司平均水平主要是由于客户群体存在差异，公司一站式芯片定制业务中境内客户占比相对而言较高，由于境内外商业环境以及客户付款习惯差异，公司该业务应收账款周转率低于同行业可比公司具有合理性。

二、结合报告期各期末发行人应收账款主要客户的变化及回款、逾期情况、对不同类型客户坏账计提比例的变化情况、账龄变化情况及相关客户自身活动延迟对发行人回款的具体影响等因素，进一步说明发行人报告期内坏账准备计提的充分性，计提比例是否与同行业可比公司存在差异及差异原因

（一）结合报告期各期末发行人应收账款主要客户的变化及回款、逾期情况、对不同类型客户坏账计提比例的变化情况、账龄变化情况及相关客户自身活动延迟对发行人回款的具体影响等因素，进一步说明发行人报告期内坏账准备计提的充分性

1、发行人报告期内不同类型客户坏账准备计提比例变化情况

公司不同类型客户坏账计提比例的变化情况如下：

单位：万元

项目	2023 年末		2022 年末		2021 年末	
	应收账款余额	计提比例	应收账款余额	计提比例	应收账款余额	计提比例
按单项计提坏账准备	9,176.33	100.00%	-	-	-	-
按组合计提坏账准备	109,097.94	6.36%	110,570.39	4.64%	76,056.52	1.98%
其中：R1	74,598.22	2.47%	72,542.01	2.27%	35,941.24	2.99%
R2	19,436.79	0.23%	32,469.85	9.61%	33,300.21	0.25%
R3	1,125.79	0.33%	1,468.45	0.27%	2,914.35	0.22%
R4	1,544.33	0.25%	2,076.49	0.26%	2,314.03	0.17%
R5	2,454.51	0.29%	1,572.68	0.21%	1,121.75	0.24%

项目	2023 年末		2022 年末		2021 年末	
	应收账款余额	计提比例	应收账款余额	计提比例	应收账款余额	计提比例
R6	279.74	65.07%	440.91	78.41%	464.94	72.68%
R7	-	-	-	-	-	-
R8	9,658.56	50.19%	-	-	-	-
合计	118,274.27	13.62%	110,570.39	4.64%	76,056.52	1.98%

公司对应收账款纳入信用风险管理，预期信用损失的计提分为组合和单项计提方式。

对于组合计提方式下，公司对不同类型客户进行内部风险等级评估，并结合不同客户所在地区将其分为 8 种风险等级，包括中国大陆大客户（R1）、美国大客户（R2）、中国非大陆大客户（R3）、欧洲大客户（R4）、东亚大客户（R5）、所有中小客户（R6）、集团内关联方（R7）及高风险客户（R8）确定各评级应收账款的预期损失率。在确定风险等级时，公司以共同信用风险特征为依据划分组合，参考历史信用损失经验，结合当前状况和前瞻性信息，利用外部评估专家对应收账款采用减值矩阵确定预期信用损失。在确定不同组合的预期损失率时，公司对不同组合间考虑了不同违约概率、违约损失率、违约风险敞口、情景权重和可回收性概率等关键假设和关键参数。

对于单项计提方式下，公司对单项金额重大且债务人发生严重财务困难的应收账款，单独评估预期信用损失，并根据事实依据和可回收性判断计提单项坏账准备，关于单项计提坏账准备的客户具体情况，请参见本题回复之“二/（一）/3/（2）客户自身活动延迟导致回款困难情况”的论述。

综上，公司考虑预期信用损失使用内部历史信用损失经验等数据，并结合当前状况和前瞻性信息对历史数据进行调整，报告期各期，公司应收账款坏账计提比例分别为 1.98%、4.64% 和 13.62%，预期信用损失准备计提充分考虑了当前状况和前瞻性信息。

2、报告期各期末应收账款主要客户相关情况

报告期各期末应收账款主要客户的变化、回款以及逾期情况如下：

单位：万元

年份	客户名称	应收账款余额	截止 2024 年 3 月底回款比例	未回款情况
2021 年	客户 3	11,047.28	69.58%	该客户为发行人重要客户，报告期内收入合计 5.60 亿元，截止 2023 年末，应收账款余额为 5,376.73 万元，公司与客户业务往来正常，相关款项无法收回的风险较低
	客户 7	8,501.64	100.00%	/
	客户 22	4,462.99	100.00%	/
	客户 28	4,462.99	-	该客户资金紧张且应收账款余额出现逾期，客户发送展期协议，承诺于 2023 年根据项目进展付款，但截止 2023 年末，客户尚未支付逾期款项，截止 2023 年末，公司已全额计提坏账准备
	客户 12	4,017.83	100.00%	/
2022 年	客户 30	11,052.75	100.00%	/
	客户 5	7,775.00	100.00%	/
	客户 10	7,539.34	95.79%	未回款比例较低，公司与客户友好协商计划于 2024 年回款
	客户 3	6,762.27	38.39%	该客户为发行人重要客户，报告期内收入合计 5.60 亿元，截止 2023 年末，应收账款余额为 5,376.73 万元，公司与客户业务往来正常，相关款项无法收回的风险较低
	客户 29	5,421.72	-	客户因融资延期导致自身资金紧张，截止 2023 年末，公司将其分类为 R8 高风险客户，公司已计提 50% 坏账准备
2023 年	客户 2	13,701.93	16.92%	客户为国内上市公司，信用情况较好，结合自身经营和资金情况安排付款节奏，相关款项无法收回的风险较低
	客户 11	9,259.12	15.42%	截止 2023 年末，应收账款逾期比例为 3.19%，逾期款项较少，应收账款正常回款中
	客户 30	8,662.75	100.00%	/
	客户 29	6,260.27	-	客户因融资延期导致自身资金紧张，截止 2023 年末，公司将其分类为 R8 高风险客户，公司已计提 50% 坏账准备
	客户 20	5,787.97	-	截止 2023 年末，应收账款尚未到付款里程碑

如上表所示，报告期各期末主要客户应收账款的逾期现象主要原因为部分大客户在实际回款过程中为根据自身资金使用情况安排回款进度。公司对应收账款

纳入信用风险管理，预期信用损失的计提分为组合和单项计提方式，公司参考历史信用损失经验，结合客户当前状况计提相关坏账准备，公司相关客户应收账款坏账计提准备充分。

3、应收账款账龄变化情况及是否存在自身活动延迟导致回款困难情况

(1) 应收账款账龄变化情况

报告期各期末应收账款余额账龄分布情况

单位：万元

应收账款	2023 年末		2022 年末		2021 年末	
	余额	占比	余额	占比	余额	占比
1 年以内	104,389.02	88.26%	103,903.82	93.97%	74,329.86	97.73%
1 至 2 年	7,684.99	6.50%	6,011.25	5.44%	1,363.85	1.79%
2 至 3 年	5,546.47	4.69%	278.58	0.25%	24.00	0.03%
3 年以上	653.79	0.55%	376.74	0.34%	338.81	0.45%
合计	118,274.27	100.00%	110,570.39	100.00%	76,056.52	100.00%

如上表所示，报告期各期末账龄 1 年以内的应收账款占比分别为 97.73%、93.97%、88.26%，其中 2023 年账龄 1 年以上的应收账款占比相对较高，对于这部分长账龄的应收账款余额，公司将其中单项金额重大且客户发生严重财务困难的客户单独评估预期信用损失，根据事实依据和可回收性判断计提单项坏账准备，并将高风险客户放于 R8 组合类别中计提坏账准备。因此，公司对于长账龄客户的预计信用风险准备计提充分。

(2) 客户自身活动延迟导致回款困难情况

2023 年末，上述使用单项计提预期信用损失准备以及组合 R8 中的客户均存在自身活动延迟导致回款困难的情况，其对应的主要客户构成如下：

单元：万元

类型	客户名称	应收账款余额	计提比例	回款困难的具体原因
单项计提	客户 28	4,957.89	100.00%	截至 2022 年末，该客户资金紧张且应收账款余额已出现逾期，客户发送展期协议，承诺于 2023 年根据项目进展付款，但截止 2023 年末，客户尚未支付逾期款项
	客户 23	2,913.12	100.00%	客户于 2023 年大面积裁员，相关芯片业务停止，无法支付款项
	其他客户	1,305.32	100.00%	/

类型	客户名称	应收账款余额	计提比例	回款困难的具体原因
	合计	9,176.33	100.00%	/
组合 R8	客户 29	6,260.27	50.00%	客户因融资延期导致自身资金紧张
	客户 13	2,124.81	50.00%	客户因行业周期性关系导致自身资金紧张
	其他客户	1,273.48	51.41%	/
	合计	9,658.56	50.19%	/

单项计提的客户均为因特定事项出现严重财务困难，如由于资金紧张而无法履行展期协议或出现大面积裁员等情况。而高风险客户虽因融资延期或行业周期性影响导致自身资金紧张，但并未出现重大经营异常事项，公司将出现类似情况的客户划分为高风险 R8 组合。

(二) 计提比例是否与同行业可比公司存在差异及差异原因

公司同行业内业务相对可比的公司均为境外公司，其会计政策可比性较差，本处选取 IPO 审核时候公司选择的 A 股半导体设计行业上市公司对比如下：

公司名称	主要产品	2023 年度	2022 年度	2021 年度
博通集成	无线连接芯片	3.10%	1.98%	2.37%
乐鑫科技	物联网芯片等	0.17%	0.08%	0.01%
晶晨股份	系统级 SoC 芯片及周边芯片	0.25%	0.37%	0.24%
富瀚微	视频相关的芯片	1.00%	1.03%	1.21%
景嘉微	GPU 芯片、模块和整机等产品	7.41%	5.23%	4.85%
平均计提比例		2.39%	1.74%	1.74%
发行人		13.62%	4.64%	1.98%
剔除部分客户比例		2.10% ^{注1}	1.96% ^{注2}	1.98%

注 1：2023 年末为剔除单项计提预期信用损失准备以及高风险 R8 组合客户后应收账款预计信用损失计提比例

注 2：2022 年末为剔除客户 28 后应收账款预计信用损失计提比例

2021 年度，公司预计信用损失计提比例与同行业可比公司不存在重大差异；

2022 年度，公司应收账款预计信用损失金额为 5,125.00 万元，计提比例为 4.64%，公司预计信用损失计提比例有所上升，主要系客户 28 资金紧张且应收账款余额已出现逾期，客户发送展期协议，承诺于 2023 年根据项目进展付款，2022 年末，该客户应收账款余额为 4,875.22 万元，坏账计提金额为 3,054.36 万元，计提比例为 62.65%，剔除该客户的影响，2022 年预计信用损失计提比例

为 1.96%，与公司 2021 年预计信用损失计提比例以及可比公司不存在重大差异；

2023 年度，公司应收账款预计信用损失金额为 16,110.34 万元，计提比例为 13.62%，其中 2023 年较以前年度新增单项计提预期信用损失准备以及高风险组合 R8 中的客户，剔除上述组合客户影响，2023 年预计信用损失计提比例为 2.10%，与公司以前年度预计信用损失计提比例以及可比公司不存在重大差异。2023 年度单项计提预期信用损失准备以及高风险组合 R8 中的主要客户的合作情况、预期信用损失准备计提情况参见本题回复之“二/（一）/3、应收账款账龄变化情况及是否存在自身活动延迟导致回款困难情况”。

综上所述，对比同行业可比公司产品应用领域相对单一，发行人下游客户涉及消费电子、物联网、数据处理、工业、计算机及周边、汽车电子等领域，公司下游应用领域广泛，既有大型成熟企业，也有中小型初创/早期企业，存在因个别客户特殊原因计提坏账较多的情况，剔除个别客户后，公司预计信用损失计提比例与可比公司不存在重大差异。

保荐机构、申报会计师的核查程序及核查意见：

一、保荐机构、申报会计师核查程序

针对上述事项，保荐机构、申报会计师主要执行了以下核查程序：

1、获取发行人报告期各期末应收账款余额明细表，访谈管理层了解应收账款主要客户的变动情况，选取样本执行函证程序；

2、结合报告期各期营业收入情况和业务合同中的付款安排，访谈管理层了解报告期各期末各业务类型应收账款占收入比重的变动原因；

3、获取报告期各期知识产权授权使用费业务应收账款余额前五大客户的主要合同，核查合同约定的具体付款周期，分析报告期各期除知识产权授权使用费业务客户以外的其他客户自身资金付款安排情况的影响；

4、通过公开信息平台查询同行业可比公司应收账款周转率数据，与发行人应收账款周转率数据进行比对，访谈管理层了解低于同行业可比公司的原因及合理性；

5、访谈管理层了解报告期各期应收账款坏账计提政策，并了解报告期各期

未对不同类型客户坏账计提比例的变动情况；

6、获取报告期各期末应收账款余额逾期和期后回款明细，访谈管理层了解主要客户逾期原因，**核查主要逾期客户收入确认的真实性、准确性和完整性**，并通过查看期后银行流水查验期后回款情况；

7、获取发行人报告期各期末应收账款余额账龄明细表，访谈管理层了解报告期各期账龄变化的原因；访谈业务部门，了解是否存在相关客户自身活动延迟导致回款困难的具体的情况；

8、通过公开信息平台查询同行业可比公司坏账计提比例数据，与发行人的坏账准备计提比例进行比较，访谈管理层了解坏账计提政策，所应用的假设和事实依据，核查预期信用损失计提的充分性。

二、保荐机构、申报会计师核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、发行人应收账款占收入比重上升主要系知识产权授权使用费业务合同约定的付款周期以及量产业务部分客户自身资金付款安排所致，不同业务类型应收账款周转率与同行业可比公司的差异具有合理性；

2、发行人报告期内不同类型客户的坏账准备计提比例已充分考虑应收账款主要客户的变化及回款、逾期情况、账龄变化情况及相关客户自身活动延迟对回款的具体影响，发行人报告期内坏账准备计提充分，计提比例与同行业可比公司的差异具有合理性。

问题 7.关于存货

根据申报材料：（1）报告期内，发行人存货金额分别为 8,347.11 万元、13,343.03 万元、42,253.25 万元、36,114.89 万元，公司存货主要以在产品为主；（2）报告期内发行人存货周转率分别为 11.07、11.26、5.50、3.35；（3）公司主要采取“以销定产”的模式进行采购、生产，存货库龄主要在 1 年以内。

请发行人说明：（1）最近一年及一期末，发行人存货金额上涨、存货周转率下降的主要原因，是否与发行人以销定产的模式及收入变动、订单情况相匹配；（2）结合存货周转率、库龄分布及占比、期后价格变动、同行业可比公司等情况，说明存货跌价准备计提的充分性。

请保荐机构和申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见。

回复：

发行人说明

一、最近一年及一期末，发行人存货金额上涨、存货周转率下降的主要原因，是否与发行人以销定产的模式及收入变动、订单情况相匹配

（一）发行人以销定产的模式及订单情况匹配情况

公司的一站式芯片定制服务业务模式与传统芯片设计公司有所不同：①传统芯片设计公司以向终端客户销售自有品牌的标准化芯片产品为目的，自行投入成本进行芯片产品定义和设计，并需要自行承担芯片产品终端市场的销售风险及相应费用。而公司在提供一站式芯片定制服务过程中，前期受客户委托进行芯片设计，可获取相应收入覆盖芯片设计成本，后期按照客户订单数量完成量产阶段的生产管理工作并向客户交付满足其要求的晶圆片或合格芯片，不直接面对产品终端市场，无需承担芯片产品终端市场的销售风险及相应费用；②传统芯片设计公司需要承担终端产品可能发生的库存风险及相应费用，而公司仅需根据协议约定承担量产阶段中周转所需的临时库存；③传统芯片设计公司需要提供终端用户的技术支持（包括现场支持），且技术支持所需成本会随着芯片产品销售数量和终端客户数量的增加而相应提高，而公司仅需根据协议约定提供客户一定的技术支持。

其中芯片量产业务，公司根据客户订单，制定生产计划，将相应订单分解为各委外供应商（晶圆厂、封测厂、物流及其他供应商）的订单，安排产品生产，相关存货大部分为尚未交付的在产品；其中芯片设计业务，公司受客户委托进行芯片设计，根据双方审核确认芯片设计规格书，公司进行 IP 的采购、逻辑设计、设计整合、设计验证、原型验证、物理实现及封测设计等工作，相关存货大部分为采购的 IP。

报告期各期，公司存货余额变动以及订单匹配情况如下：

单位：万元

项目	2023 年末		2022 年末		2021 年末	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
有订单对应存货	24,763.39	87.43%	41,960.84	97.63%	13,796.28	99.26%
其中：量产业务	23,438.24	82.75%	41,756.23	97.15%	13,384.60	96.30%
芯片设计业务	1,325.15	4.68%	204.60	0.48%	411.68	2.96%
无订单相关存货	3,559.15	12.57%	1,020.76	2.37%	103.04	0.74%
合计	28,322.54	100.00%	42,981.60	100.00%	13,899.32	100.00%

报告期各期，公司存货余额分别为 13,899.32 万元、42,981.60 万元和 28,322.54 万元，基于以上业务模式，公司一站式芯片定制业务中产生的存货库存绝大多数为根据客户订单在量产阶段中周转所需的临时库存，报告期各期末，发行人存货的订单覆盖率分别为 99.26%、97.63% 和 87.43%，与发行人以销定产的模式相匹配。2023 年末，发行人订单覆盖率有所降低，主要系个别客户订单取消，公司积极寻找潜在客户进行二次销售。剔除该客户影响，公司 2023 年末存货的订单覆盖率为 94.87%。

（二）发行人存货金额上涨、存货周转率下降的主要原因

发行人量产业务相关存货及量产业务收入变动情况如下：

单位：万元

项目	2023 年末	2022 年末	2021 年末
量产业务相关存货	23,927.81	41,798.52	13,388.40
量产业务收入	107,141.70	120,687.25	88,471.48

公司存货金额上涨主要系量产业务相关存货增加所致，报告期各期末，公司量产业务相关存货余额分别为 13,388.40 万元、41,798.52 万元、23,927.81 万元，

占各期存货余额的比例分别为 96.32%、97.25%、84.48%。

报告期各期，公司芯片量产业务收入分别为 88,471.48 万元、120,687.25 万元、107,141.70 万元，2023 年度，受下游领域需求、客户自身业务规划等影响，该业务收入同比略有下降，但收入规模仍处于较高水平。公司量产业务相关存货与公司量产业务规模相匹配。

其中，2022 年末量产业务相关存货余额同比增长 212.20%。主要原因系 2022 年行业内产能紧缺，部分量产客户签订了大额长期订单以锁定产能，2022 年末，公司量产业务在手订单金额约为 12.5 亿，公司 2022 年末量产业务相关存货大幅增长具有合理性。

报告期各期，公司存货周转率如下：

项目	2023 年末	2022 年末	2021 年末
客户 13 存货余额	10,728.89	10,549.99	-
其他存货余额	17,593.65	32,431.61	13,899.32
存货余额	28,322.54	42,981.60	13,899.32
存货周转率	3.62	5.50	11.26
剔除客户 13 后的存货周转率	5.16	6.76	11.26

注：数据处理领域客户 13 量产业务相关存货，客户已预付相关货款，由于自身项目安排尚未提货，相关存货跌价风险较小

报告期各期，公司存货周转率分别为 11.26、5.50、3.62，剔除客户 13 后的存货周转率为 11.26、6.76、5.16。公司 2022 年及 2023 年存货周转率较 2021 年下降，主要系 2022 年上游产业链产能紧张，进而导致生产周期变长，客户芯片量产业务订单增加，导致 2022 年末在产品大幅增长。

二、结合存货周转率、库龄分布及占比、期后价格变动、同行业可比公司等情况，说明存货跌价准备计提的充分性

（一）公司存货跌价准备计提方法

公司存货跌价的主要原因为量产过程中因良率提升而产生的芯片，因公司量产业务交付的产品多为定制化产品，超出客户需求量的多余芯片一般无法继续对外出售，亦不存在对应的在手订单。

公司采用个别计提法对存货计提跌价准备，公司每季度末逐一对于单个存货

项目进行分析，如果分析存货成本不高于其可变现净值，公司不会对其计提跌价准备；如果分析存货成本高于其可变现净值，公司会对其计提跌价准备。

具体计提原因标准：①量产过程中由于良率优化产生的芯片，由于公司所售芯片均为定制化产品，一般情况下无法再次对外售出，因此在确定无后续订单后全额计提跌价准备；②工程验证晶圆、工程拉偏实验晶圆均为验证晶圆质量时所使用材料，因主要用于测试环节无法出售，因此在确定对应项目完成后全额计提跌价准备；③第三方采购的 IP 授权过期或技术已无法再使用，则全额计提跌价准备；④另有少量因晶圆质量问题而无法出售的，在确认无法修复后全额计提跌价准备；⑤其他存货成本高于可变现净值，但可对外销售的，按照差额计提存货跌价准备。

（二）公司存货周转率、库龄分布和占比、期后价格变动情况

发行人报告期内持有的存货对应业务类型主要为芯片量产业务，芯片量产业务的存货主要为在生产或尚未交付客户的晶圆或芯片；另外，芯片设计业务存在少量存货，主要为公司预计未来可能投入相应项目而提前购买的第三方 IP。发行人各报告期末的存货周转率、库龄分布和占比、期后价格变动情况如下：

单位：万元

库龄	2023.12.31		2022.12.31		2021.12.31	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
1年以内	13,331.01	47.07%	41,979.79	97.67%	13,191.22	94.91%
1-2年	14,558.75	51.40%	388.14	0.90%	241.35	1.74%
2年以上	432.78	1.53%	613.67	1.43%	466.75	3.35%
合计	28,322.54	100.00%	42,981.60	100.00%	13,899.32	100.00%

如上表所示，报告期各期末库龄1年以上占比分别为5.09%、2.33%、52.93%，2023年末库龄1年以上占比较高主要是由于数据处理领域客户13量产业务相关存货，客户已预付相关货款，由于自身项目安排尚未提货，相关存货跌价风险较小。

结合公司以销定产的模式，公司的存货绝大多数为根据客户订单在量产阶段中周转所需的临时库存，故报告期各期末存货的期后价格暂无调整。

（三）同行业可比公司情况

公司存货跌价计提比例与同行业可比公司的比较情况，公司同行业内业务相对可比的公司均为境外公司，其会计政策可比性较差，本处选取 IPO 审核时候公司选择的 A 股半导体设计行业上市公司对比如下：

公司名称	主要产品	2023 年度	2022 年度	2021 年度
博通集成	无线连接芯片	37.05%	33.30%	8.88%
乐鑫科技	物联网芯片等	4.66%	2.09%	1.82%
晶晨股份	系统级 SoC 芯片及周边芯片	19.79%	9.21%	4.23%
富瀚微	视频相关的芯片	3.72%	0.45%	0.31%
景嘉微	GPU 芯片、模块和整机等产品	8.93%	4.55%	4.97%
平均计提比例		14.83%	9.92%	4.04%
发行人		1.63%	1.69%	4.00%

芯原的一站式芯片定制服务业务模式与传统芯片设计公司有所不同：①传统芯片设计公司以向终端客户销售自有品牌的标准化芯片产品为目的，自行投入成本进行芯片产品定义和设计，并需要自行承担芯片产品终端市场的销售风险及相应费用。而芯原在提供一站式芯片定制服务过程中，前期受客户委托进行芯片设计，可获取相应收入覆盖芯片设计成本，后期按照客户订单数量完成量产阶段的生产管理工作并向客户交付满足其要求的晶圆片或合格芯片，不直接面对产品终端市场，无需承担芯片产品终端市场的销售风险及相应费用；②传统芯片设计公司需要承担终端产品可能发生的库存风险及相应费用，而芯原仅需根据协议约定承担量产阶段中周转所需的临时库存；在上述同行业可比公司年度报告或招股说明书中，均不同程度的提到公司会根据在手订单、以及未来一定期间的销售预测情况，进行一定的提前备货。例如博通集成其年度报告中披露：“公司 2022 年底存货备货金额较大，公司根据未来市场需求和产品市场价格评估计提存货减值损失，也影响了当期净利润水平。2023 年公司持续消化既有库存，同时对产品进行更新迭代，公司 2022 年已计提跌价产品于 2023 年销售时，其跌价损失转销数影响当期营业成本，公司 2023 年底存货金额有所下降。”

报告期各期末，发行人存货的订单覆盖率分别为 99.26%、97.63%和 87.43%，与发行人以销定产的模式相匹配，资产负债表日，公司存货按照成本与可变现

净值孰低计量且存货可变现净值具有可靠依据，公司存货跌价准备计提比例相对较小，具有合理性。

综上所述，芯原的一站式芯片定制服务业务模式与传统芯片设计公司有所不同，公司存货跌价准备计提充分，与同行业可比公司情况计提比例差异较大具有合理性。

保荐机构、申报会计师的核查程序及核查意见：

一、保荐机构、申报会计师核查程序

针对上述事项，保荐机构、申报会计师主要执行了以下核查程序：

1、访谈发行人管理层，了解公司一站式芯片定制业务的以销定产模式，了解报告期各期存货跌价准备测试方法和计提情况；

2、获取发行人报告期各期营业收入和在手订单情况，并与对应期末存货进行比较，了解存货余额的在手订单覆盖率情况；

3、获取报告期各期末存货余额，计算存货周转率指标，访谈管理层了解存货周转率的波动原因及合理性；

4、访谈管理层了解存货跌价计提政策；结合存货周转率、库龄分布及占比、期后价格变动、同行业可比公司公开披露资料等资料，核查报告期内存货跌价准备计提是否合理及充分。

二、保荐机构、申报会计师核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、发行人报告期各期的存货金额、存货周转率变动具有合理原因，与发行人以销定产的模式及收入变动、订单情况相匹配；

2、发行人结合自身经营情况制定了存货跌价政策，各期末存货跌价准备计提比例与存货周转率、库龄分布及占比、期后价格变动相匹配，与同行业可比公司情况的差异具有合理原因，报告期各期末存货跌价准备计提充分。

问题 8.关于关联交易

根据申报材料：芯思原是由发行人和新思投资等共同投资设立，公司与芯思原同时存在关联采购和关联销售，2020年至2023年1-9月，发行人向芯思原销售金额分别为39.88万元、383.86万元、1,521.86万元及1,370.83万元；同期，发行人向芯思原采购金额分别为159.00万元、169.60万元、634.94万元及176.74万元。新思科技与芯思原之间存在通过发行人收付资金款项的情形。

请发行人说明：（1）发行人与芯思原同时存在关联采购及关联销售且金额逐年增加的原因，报告期内发行人关联交易的合理性、必要性及公允性，新思科技与芯思原之间通过发行人收付资金款项的原因及必要性；（2）发行人报告期内相关关联交易变动情况，是否符合首发时关于规范关联交易的相关承诺，本次募投项目实施后是否会新增关联交易。

请保荐机构和申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见。

回复：

发行人说明

一、发行人与芯思原同时存在关联采购及关联销售且金额逐年增加的原因，报告期内发行人关联交易的合理性、必要性及公允性，新思科技与芯思原之间通过发行人收付资金款项的原因及必要性

（一）发行人与芯思原同时存在关联采购及关联销售且金额逐年增加的原因，报告期内发行人关联交易的合理性、必要性

1、报告期内发行人与芯思原关联交易的情况及金额逐年增加的原因

报告期内，发行人向芯思原分别采购和销售情况如下：

单位：万元

项目	内容	2023年		2022年		2021年	
		金额	占营业收入/营业成本比例	金额	占营业收入/营业成本比例	金额	占营业收入/营业成本比例
销售	半导体IP授权服务	13.68	0.01%	507.10	0.19%	383.86	0.18%
	芯片设计服务	1,446.96	0.62%	1,014.76	0.38%	-	-
	合计	1,460.64	0.62%	1,521.86	0.57%	383.86	0.18%

项目	内容	2023 年		2022 年		2021 年	
		金额	占营业收入/营业成本比例	金额	占营业收入/营业成本比例	金额	占营业收入/营业成本比例
采购	半导体 IP 授权服务	-	-	-	-	169.60	0.13%
	芯片设计服务、研发服务	609.44	0.47%	634.94	0.41%	-	-
	合计	609.44	0.47%	634.94	0.41%	169.60	0.13%

由上表所示，发行人主要向芯思原提供半导体 IP 授权服务与芯片设计服务，并向芯思原采购部分半导体 IP 授权服务及芯片设计服务。

报告期内，公司向芯思原的关联销售金额分别为 383.86 万元、1,521.86 万元、1,460.64 万元，关联销售金额于 2022 年起有所增加的主要原因系芯思原于该年开始进行 MCU、BMS 芯片的研发、设计和销售业务，因该业务团队系初创团队，尚缺模拟 IC 设计、软件等方面人才，故 2022 年起芯思原开始向发行人采购芯片设计服务。

报告期内，公司向芯思原关联采购金额分别为 169.60 万元、634.94 万元、609.44 万元，关联采购金额于 2022 年起有所增加的主要原因系随着发行人经营和业务规模的扩张，订单需求快速增长，发行人为提升项目执行效率在订单高峰期会将部分项目中非核心部分工作采用向芯思原采购芯片设计服务的方式完成，因此，发行人于 2022 年开始向芯思原采购芯片设计服务。

上述原因具体参见本题回复之“一/（一）/2、发行人与芯思原同时存在关联采购及关联销售的原因、合理性及必要性”。

2、发行人与芯思原同时存在关联采购及关联销售的原因、合理性及必要性

（1）芯思原与发行人的业务定位存在一定差异

芯思原成立于 2018 年 9 月，系发行人联营企业，其主营业务为芯片设计、技术研发及半导体 IP 授权服务。其业务主要针对成熟工艺节点 IP 的研发与授权，并进行 MCU、BMS 芯片的研发、设计和销售。在芯片设计方面，芯思原于 2022 年起开始进行自有品牌 MCU、BMS 芯片的研发、设计和销售；在技术研发方面，芯思原着重于通过研发将新思科技转授权的半导体 IP 移植到国内的半导体生产工艺线上，在扩充自身半导体 IP 储备的同时，也可以向国内芯片代工厂引进全

球领先的半导体 IP；在半导体 IP 授权方面，芯思原主要 IP 涵盖高速接口数模混合 IP，如 DDR、MIPI、PCIE、SATA、USB、HDMI 等；多种模拟 IP 如 ADC、DAC、PLL、LVDS 等，以及 PSRAM 接口 IO 解决方案、vMAC 网络 IP 解决方案、安全 IP 解决方案等。

发行人主营业务为一站式芯片定制服务和半导体 IP 授权服务，经营模式为芯片设计平台即服务（Silicon Platform as aService, SiPaaS®）模式（以下简称“SiPaaS 模式”）。在一站式芯片定制服务方面，发行人 SiPaaS 模式与芯片设计公司经营模式有所不同，发行人 SiPaaS 模式为定制化服务，并无自有品牌的芯片产品，而是通过积累的芯片定制技术和半导体 IP 技术为客户提供一站式芯片定制服务，而产品的终端销售则由客户自身负责。芯思原则为采用芯片设计公司经营模式，其 MCU、BMS 芯片的研发、设计和销售业务主要以设计并销售自有品牌芯片产品而开展业务运营，与公司业务模式不同。

半导体 IP 授权服务方面，发行人的半导体 IP 授权业务主要集中于自主可控的图形处理器 IP（GPU IP）、神经网络处理器 IP（NPU IP）、视频处理器 IP（VPU IP）、数字信号处理器 IP（DSP IP）、图像信号处理器 IP（ISP IP）和显示处理器 IP（Display Processor IP）这六类处理器 IP。而芯思原相关业务主要集中于成熟工艺节点的高速接口数模 IP 的研发与授权，主要 IP 涵盖高速接口数模混合 IP，如 DDR、MIPI、PCIE、SATA、USB、HDMI 等；多种模拟 IP 如 ADC、DAC、PLL、LVDS 等，以及 PSRAM 接口 IO 解决方案、vMAC 网络 IP 解决方案、安全 IP 解决方案等，均非发行人业务的主要发展方向。

综上，芯思原与发行人业务定位存在一定差异，不存在重大利益冲突，发行人与芯思原同时存在关联采购及关联销售具有商业合理性。

（2）发行人同时销售和采购半导体 IP 授权服务的原因、合理性及必要性

发行人向芯思原销售和采购半导体 IP 授权服务情况如下：

单位：万元

项目	2023 年	2022 年	2021 年
向芯思原销售	13.68	507.10	383.86
向芯思原采购	-	-	169.60

发行人半导体 IP 授权服务主要聚焦于处理器 IP 等数字 IP，包括自主可控的

图形处理器 IP（GPU IP）、神经网络处理器 IP（NPU IP）、视频处理器 IP（VPU IP）、数字信号处理器 IP（DSP IP）、图像信号处理器 IP（ISP IP）和显示处理器 IP（Display Processor IP）这六类处理器 IP。

芯思原半导体 IP 授权服务主要针对成熟工艺节点的高速接口数模 IP 的研发与授权，主要 IP 涵盖高速接口数模混合 IP，如 DDR、MIPI、PCIE、SATA、USB、HDMI 等；多种模拟 IP 如 ADC、DAC、PLL、LVDS 等，以及 PSRAM 接口 IO 解决方案、vMAC 网络 IP 解决方案、安全 IP 解决方案等，均非发行人业务的主要发展方向。

因此，发行人与芯思原在半导体 IP 类型及主要发展方向上存在差异。在日常业务开展中，因发行人和芯思原侧重的 IP 领域不同，发行人及芯思原会出现客户整体采购项目中存在个别缺乏的 IP 的情况，故需要向对方采购部分 IP 以满足客户需求。发行人仅于 2021 年向芯思原采购半导体 IP 授权服务 169.60 万元。

发行人向芯思原销售和采购 IP 授权服务主要内容和区别如下：

项目	类型	内容	用途
向芯思原销售	处理器 IP	视频编码 IP	图像编码
	接口 IP	图像传输接口 IP	图像数据接收
	处理器 IP	图形处理器 IP	二维图形处理
	无线连接 IP	低功耗蓝牙 IP	低功耗蓝牙
向芯思原采购	接口 IP	高速串行数据传输接口数字部分	数据传输
	接口 IP	USB 和 PCIe 接口的数字部分	数据传输

由上表所示，发行人向芯思原销售和采购的 IP 类型存在较大差异，且发行人与芯思原在半导体 IP 类型及主要发展方向上存在差异。因此，发行人同时向芯思原销售、采购半导体 IP 授权服务具有合理性、必要性。

（3）同时销售和采购芯片设计服务的原因及合理性、必要性

发行人向芯思原销售和采购芯片设计服务情况如下：

单位：万元

内容	2023 年	2022 年	2021 年
向芯思原销售	1,446.96	1,014.76	-
向芯思原采购	609.44	634.94	-

发行人向芯思原销售芯片设计服务的原因主要系：2022 年，芯思原因业务拓展开始进行 MCU、BMS 芯片的研发、设计和销售，由于芯思原 MCU、BMS 芯片设计团队系初创团队，其主要拥有数字 IC 设计方面人才，尚缺模拟 IC 设计、软件等方面人才。因此，芯思原在研发 MCU、BMS 芯片过程中，将部分需要模拟芯片设计等芯思原人员暂时紧缺的工作采用向发行人采购芯片设计服务的方式来完成。

发行人向芯思原采购的芯片设计服务主要针对数模混合 IP 中部分数字 IP 的定制服务。采购相关服务的原因主要系：发行人存在订单高峰期执行人员阶段性不足的情况。为保证项目在高峰期按时交期和加快研发进度，综合考虑资源调配问题，发行人会将部分项目中非核心部分工作采用向芯思原采购芯片设计服务的方式完成。因此，发行人在订单高峰期人手紧张的情况下会向芯思原采购芯片设计服务以提升项目执行效率和研发进度。

发行人向芯思原销售的芯片设计服务均为模拟电路设计、软件设计等芯思原现阶段人员紧缺的工作，而发行人向芯思原采购的芯片设计服务均为数模混合 IP 中的数字设计、数字电路验证等非核心或辅助性的设计工作。因此，发行人同时向芯思原销售、采购芯片设计服务具有商业合理性、必要性。

综上，发行人与芯思原同时存在关联采购及关联销售具有合理性、必要性，相关业务具备商业实质。

（二）报告期内发行人关联交易的公允性

发行人与芯思原就半导体 IP 授权服务及芯片设计业务的销售、采购相关交易均遵循市场化原则协商定价，与无关联第三方价格不存在较大差异，交易价格公允，具体情况如下：

1、芯片设计服务

（1）销售

报告期内，公司向芯思原提供芯片设计服务的主要内容如下：

单位：万元

关联方	交易内容	2023 年	2022 年	2021 年
芯思原	芯片设计业务	1,446.96	1,014.76	-

发行人芯片设计服务为客户高度定制化服务，由于不同客户对芯片性能参数、下游应用领域、具体功能、制程工艺等方面要求不同，不同项目在实施周期、技术难度、人员投入等方面差异较大，故发行人通常会综合考虑项目服务类型、市场竞争情况、客户行业地位、项目在细分领域中是否具有领先性等因素，并结合人员预计工时耗用、技术难度、成本构成等情况，采用一单一议的方式与客户协商确认价格。

基于上述特点，发行人不同芯片设计项目的毛利率可比性较低，主要系公司在定价时会考虑项目服务类型、市场竞争情况、客户行业地位、项目在细分领域中是否具有领先性等多种因素，以确定不同的预期利润水平；此外，对于本身设计难度较高、或在行业内具有一定开创性而缺乏相关经验的项目，在项目实施过程中可能出现需要增加设计人员数量、项目周期延长、重新实施某项流程等情况，导致成本高于预期。

因此，采用发行人同时期对类似的芯片设计服务业务客户的单位工时费率报价情况进行比较。报告期内，公司向芯思原提供的芯片设计服务的单位工时费率报价与发行人同时期对无关联第三方类似芯片设计服务业务客户的报价没有差异。因此，发行人向芯思原销售芯片设计服务与无关联第三方相比不存在差异，处于合理水平。发行人向芯思原销售芯片设计服务交易价格公允。

(2) 采购

报告期内，公司向芯思原采购芯片设计服务的主要内容如下：

单位：万元

关联方	交易内容	2023年	2022年	2021年
芯思原	芯片设计业务、研发服务	609.44	634.94	-

发行人采购芯片设计服务定价均基于市场人力价格并综合考虑具体服务内容、工作总量、难易程度、时间周期及人员投入情况，与对方协商确定最终采购价格。公司需要对外采购芯片设计服务的情况较少，无同类芯片设计服务采购价格对比，因此选取发行人报告期内向无关联第三方客户销售同类业务的单位工时费率报价情况进行比较，价格不存在差异。此外，报告期内发行人向芯思原销售芯片设计服务的工时费率亦与向芯思原采购的单位工时费率无较大差异。因此，发行人向芯思原采购的芯片设计服务价格处于市场合理水平，交易价格公允。

2、半导体 IP 授权服务

(1) 销售

发行人半导体 IP 授权服务所涉及 IP 种类较多、型号各异，且授权方式较为灵活，不同种类和型号、不同授权次数的 IP 在售价方面均存在一定差异。即使同样 IP 在新开发上市阶段与更新迭代成熟后大批量销售阶段也会存在一定价格差异。

报告期内，发行人向芯思原授权的半导体 IP 服务包括处理器 IP、接口 IP、无线连接 IP 等不同种类 IP。

关于视频编码 IP，报告期内，发行人共向 5 家非关联第三方客户提供了包含该 IP 在内的一系列 IP 授权服务。由于客户需求不同，发行人向不同客户授权的同款 IP 在基础配置、附加功能、定制化程度等方面均有所不同，因此公司向上述 5 家非关联客户的售价均有所差异。其中，跟发行人授权给芯思原的 IP 配置、功能相似程度最高的 IP 授权价格与发行人销售给芯思原的价格不存在明显差异。

关于图形处理器 IP，报告期内，发行人共向 2 家非关联第三方客户提供了包含该 IP 在内的一系列 IP，其中该 IP 的平均授权价格与发行人销售给芯思原的金额不存在明显差异。

关于低功耗蓝牙 IP，发行人向芯思原授权的是一系列复杂程度较高的 IP 组合，报告期内，发行人不存在向其他客户销售同类 IP 组合的情况，可比性较低。

关于图像传输接口 IP，发行人向芯思原提供的是图像传输接口 IP 的定制及验证服务，报告期内，发行人不存在向其他客户销售同类服务的情况，可比性较低。

综上，报告期内，上述交易价格均为交易双方按照公平自愿原则谈判所得，定价公允。

(2) 采购

报告期内，发行人仅于 2021 年向芯思原采购 IP 授权服务 169.60 万元，占当期营业成本的比例为 0.13%，占比较低。报告期内，发行人未向其他无关联第

三方采购同类 IP 开发服务。发行人拥有完善的采购制度、内部控制体系，上述交易价格均为交易双方按照公平自愿原则谈判所得，定价公允。

（三）新思科技与芯思原之间通过发行人收付资金款项的原因及必要性

新思科技与芯思原之间通过发行人收付资金款项的原因主要系知识产权转授权业务，即发行人向新思科技购买相关半导体 IP 授权，芯思原成立后再由发行人以相同价格将前述半导体 IP 转授权至芯思原。上述知识产权转授权相关详细的业务背景、发生的必要性与合理性分析如下：

1、新思科技与发行人基于长期稳定合作关系合资设立芯思原

芯思原是由发行人和新思投资（实际控制人为新思科技）及另外两家投资人共同投资设立。新思科技成立于 1986 年，总部位于美国，系美国纳斯达克交易所上市公司（股票代码：SNPS.O）。其是全球领先的芯片电子自动化设计（EDA）解决方案提供商和芯片接口 IP 供应商。

多年以来，新思科技与发行人已建立了良好稳定的合作关系。鉴于新思科技有意向拓宽其半导体 IP 业务在中国区域的市场，发行人亦有意藉此机会将全球领先的半导体 IP 相关技术引进国内，因此双方协商共同出资设立芯思原。此外，基于与新思科技在共设芯思原事项上的合作契机，发行人可进一步加强与全球领军半导体企业的深度合作，有助于发行人提升在先进半导体 IP 领域的技术水平。

2、采用转授权形式有利于缩短合作流程，加快推进合作进程

发行人与新思科技合作设立芯思原，相关流程涉及与各方权利义务的约定、与地方政府的沟通及谈判、其他投资者的引进等多方面因素，最终落地所需时间较长。为增强交易确定性、避免外部环境变动影响，双方决定先由发行人取得新思科技相关半导体 IP 授权，待合资公司设立及其他交易细节确定后，再由发行人将向前述半导体 IP 转授权至合资公司，即芯思原。根据新思科技与发行人、发行人与芯思原签署的授权协议，发行人向芯思原转授权相关知识产权的价格与新思科技授权给发行人的初始价格一致。因此，发行人该项转授权交易系基于前述与新思科技的合作背景，目的在于缩短合作流程，加快芯思原业务开展与技术推进，并非以获取商业利润为目的。

综上，新思科技与芯思原之间通过发行人收付资金款项具有商业合理性及必

要性。

二、发行人报告期内相关关联交易变动情况，是否符合首发时关于规范关联交易的相关承诺，本次募投项目实施后是否会新增关联交易

（一）发行人报告期内相关关联交易变动情况

2021年-2023年，公司向芯思原的关联销售金额分别为383.86万元、1,521.86万元、1,460.64万元，关联销售金额于2022年起有所增加，其主要原因系芯思原于该年开始进行MCU、BMS芯片的研发、设计和销售业务，因该业务团队系初创团队，尚缺模拟IC设计、软件等方面人才，故2022年起芯思原开始向发行人采购芯片设计服务。

2021年-2023年，公司向芯思原关联采购金额分别为169.60万元、634.94万元、609.44万元，关联采购金额于2022年起有所增加，其主要原因系随着发行人经营和业务规模的扩张，订单需求快速增长，发行人为提升项目执行效率在订单高峰期会将部分项目中非核心部分工作采用向芯思原采购芯片设计服务的方式完成，因此，发行人于2022年开始向芯思原采购芯片设计服务。

报告期内，发行人与芯思原关联交易具有商业合理性，交易价格公允，不存在利益输送。

（二）是否符合首发时关于规范关联交易的相关承诺，本次募投项目实施后是否会新增关联交易

1、是否符合首发时关于规范关联交易的相关承诺

报告期内，发行人发生关联交易主要基于公司经营管理及发展需要。发行人主要股东出具了《关于规范并减少关联交易的承诺函》，内容如下：

“1、在不对发行人及其他股东的利益构成不利影响的前提下，本企业/本人将采取措施规范并尽量减少与发行人发生关联交易。

2、对于正常经营范围内或存在其他合理原因无法避免的关联交易，本企业/本人将与发行人依法签订规范的交易协议，并按照有关法律、法规、规范性文件和届时有效的《芯原微电子（上海）股份有限公司章程》的规定履行批准程序，并保证该等关联交易均将严格遵照公允定价的原则实施。

3、本企业/本人将严格按照相关规定履行必要的关联方回避表决等义务，履行批准关联交易的法定审批程序和信息披露义务。

4、保证不利用关联交易非法转移发行人的资金、利润或从事其他损害发行人或其他股东、债权人利益的行为。”

发行人与芯思原的关联交易具有商业合理性及必要性，其定价政策和定价依据在公开、公平、公正的基础上，按照市场价格由交易双方协商确定。发行人与芯思原均依法签订了规范的交易协议，并按照有关法律、法规、规范性文件和届时有有效的《芯原微电子（上海）股份有限公司章程》的规定履行了批准程序，相关关联方均严格按照相关规定履行了必要的关联方回避表决等义务，保证该等关联交易均将严格遵照公允定价的原则实施。

发行人关联交易符合《上海证券交易所科创板股票上市规则》《上海证券交易所科创板上市公司自律监管规则适用指引第1号——规范运作》等文件的要求和《公司章程》的规定，未损害上市公司和无关联股东的利益。发行人关联方不存在利用关联交易非法转移发行人的资金、利润或从事其他损害发行人或其他股东、债权人利益的行为。

发行人已建立了完善的公司治理制度，在《公司章程》《董事会议事规则》《审计委员会会议事规则》《股东大会议事规则》《关联交易管理制度》《独立董事工作制度》等规定中，对关联交易的回避表决制度、决策权限、决策程序等均进行了明确，以保证公司关联交易的公允性，确保关联交易行为不损害公司和全体股东的利益。公司对关联交易的相关内部控制制度健全，内部控制有效。

发行人董事会及董事会审计委员会、股东大会已对公司报告期内的关联交易予以确认，认为报告期内公司与关联方发生的关联交易是公司按照公平、公正原则开展的，不存在损害公司和全体股东的利益的情形。

发行人独立董事对报告期内的关联交易事项进行了事前认可并发表独立意见，认为报告期内公司与关联方发生的关联交易是公司按照公平、公正原则开展的，不存在损害公司和全体股东的利益的情形。公司在不断致力于减少关联交易的同时，与关联方的关联交易将继续遵循公平、合理的原则，双方的交易行为均通过合同的方式予以约定。公司与关联方发生的关联交易不会损害公司和无关联

股东的利益。关联交易对公司的财务状况、经营成果不会产生任何不利影响，公司的主要业务也不会因此类交易而对关联方形成依赖。

综上，报告期内发行人关联交易符合首发时关于规范关联交易的相关承诺。

2、本次募投项目实施后是否会新增关联交易

本次向特定对象发行 A 股股票募集资金总金额不超过 180,815.69 万元（含本数），本次募集资金总额在扣除发行费用后的净额将用于以下方向：

单位：万元

序号	项目	总投资	募集资金拟投入额
1	AIGC 及智慧出行领域 Chiplet 解决方案平台研发项目	108,889.30	108,889.30
2	面向 AIGC、图形处理等场景的新一代 IP 研发及产业化项目	71,926.38	71,926.38
合计		180,815.69	180,815.69

本次募投项目实施主体为公司，项目选址定于中国（上海）自由贸易试验区春晓路 289 号张江大厦，在公司现有研发办公场地中实施。本次募投项目的实施不会新增关联交易。

保荐机构、申报会计师的核查程序及核查意见：

一、保荐机构、申报会计师核查程序

针对上述事项，保荐机构、申报会计师主要执行了以下核查程序：

1、获取发行人与芯思原之间的关联交易明细情况，并对关联交易执行了函证程序；访谈管理层，了解发行人与芯思原关联销售和关联采购的具体情况；

2、选取样本查看了发行人与芯思原销售及采购的合同及相关凭证；访谈发行人相关业务负责人，了解发行人与芯思原的关联交易金额于 2022 年起有所增加的业务原因；

3、通过查询芯思原官网和行业研究报告等公开信息，了解芯思原主营业务、主要 IP 类型等相关情况，了解发行人业务定位与芯思原的差异情况；

4、访谈发行人相关业务人员，了解发行人销售、采购芯思原芯片设计服务、半导体 IP 授权服务的具体内容与区别，了解发行人与芯思原同时存在关联采购及关联销售的原因及合理性、必要性；

5、选取样本查看发行人向无关联第三方客户提供芯片设计服务的报价单；访谈发行人相关业务人员，了解发行人的定价方法，与同时期提供相同业务的无关联第三方客户进行对比分析等方式，核查发行人与芯思原关联交易的公允性；

6、查阅发行人与芯思原关于转授权的业务合同，访谈管理层，了解转授权交易的具体业务背景和交易安排，核查新思科技与芯思原之间通过发行人收付资金款项的商业合理性及必要性；

7、查阅发行人首发时关于规范关联交易的相关承诺，核查发行人与芯思原相关关联交易是否符合关于规范关联交易的相关承诺；

8、查阅发行人与芯思原签订的销售及采购的合同，查阅发行人的审计报告、关联交易相关内部制度、审议关联交易的相关三会文件、发行人独立董事对关联交易事项进行的事前认可及独立意见；核查关联交易履程序、相关关联交易审议情况；

9、查阅本次募投项目的相关申报材料，核查本次募投项目实施后是否会新增关联交易。

二、保荐机构、申报会计师核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、发行人与芯思原同时存在关联采购及关联销售具有合理性、必要性及商业实质，相关关联交易价格具有公允性；

2、新思科技与芯思原之间通过发行人收付资金款项主要系发行人与芯思原的转授权业务，相关业务具有商业实质及必要性；

3、发行人报告期内相关关联交易符合首发时关于规范关联交易的相关承诺，本次募投项目实施后不会新增关联交易。

保荐机构总体核查意见

对本回复材料中的发行人回复，本保荐机构均已进行核查，确认并保证其真实、完整、准确。

（以下无正文）

(本页无正文，为发行人《关于芯原微电子（上海）股份有限公司向特定对象发行股票申请文件的审核问询函的回复》之盖章页)

芯原微电子（上海）股份有限公司



发行人董事长声明

本人已认真阅读芯原微电子（上海）股份有限公司本次审核问询函回复报告的全部内容，确认本次审核问询函回复报告不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对上述文件的真实性、准确性、完整性、及时性承担相应的法律责任。

发行人董事长签名：_____



Wayne Wei-Ming Dai

（戴伟民）



芯原微电子（上海）股份有限公司

2024年 5 月 28 日

(本页无正文，为《海通证券股份有限公司关于芯原微电子（上海）股份有限公司向特定对象发行股票申请文件的审核问询函的回复》之签字盖章页)

保荐代表人签名： 陈启明 邬凯丞
陈启明 邬凯丞

法定代表人签名： 周杰
周 杰

保荐机构：海通证券股份有限公司



声 明

本人已认真阅读芯原微电子（上海）股份有限公司本次审核问询函回复报告的全部内容，了解报告涉及问题的核查过程、本公司的内核和风险控制流程，确认本公司按照勤勉尽责原则履行核查程序，本次审核问询函回复报告不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对上述文件的真实性、准确性、完整性、及时性承担相应法律责任。

法定代表人签名：



周 杰



海通证券股份有限公司

2024年5月28日