公司代码：688521　　公司简称：芯原股份

芯原微电子（上海）股份有限公司 2024年年度报告摘要

第一节 重要提示

1、本年度报告摘要来自年度报告全文，为全面了解本公司的经营成果、财务状况及未来发展规划，投资者应当到www.sse.com.cn网站仔细阅读年度报告全文。

2、重大风险提示

公司已在报告中详细描述可能存在的相关风险，敬请查阅本报告“第三节 管理层讨论与分析”中“四、风险因素”部分内容。

3、本公司董事会、监事会及董事、监事、高级管理人员保证年度报告内容的真实性、准确性、完整性，不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并承担个别和连带的法律责任。

4、公司全体董事出席董事会会议。

5、德勤华永会计师事务所（特殊普通合伙）为本公司出具了标准无保留意见的审计报告。

6、公司上市时未盈利且尚未实现盈利

□是　√否

7、董事会决议通过的本报告期利润分配预案或公积金转增股本预案

因公司合并报表累计未分配利润为-24.16亿元，母公司财务报表累计未分配利润为-6.34亿元，且经营性现金流量净额为负，为保证公司的正常经营和持续发展，公司2024年度拟不派发现金红利，不送红股，也不以资本公积金转增股本。以上利润分配预案已经公司第二届董事会第二十一次会议暨2024年年度董事会审议通过，尚需公司2024年年度股东大会审议通过。

8、是否存在公司治理特殊安排等重要事项

□适用　√不适用

第二节 公司基本情况

1、公司简介

1.1 公司股票简况

√适用　□不适用

公司股票简况				
股票种类	股票上市交易所及板块	股票简称	股票代码	变更前股票简称
A股	上海证券交易所科创板	芯原股份	688521	不适用

1.2 公司存托凭证简况

□适用　√不适用

1.3 联系人和联系方式

	董事会秘书	证券事务代表
姓名	施文剑	石芳路
联系地址	中国（上海）自由贸易试验区春晓路289号 张江大厦20A	中国（上海）自由贸易试验区春晓路289号 张江大厦20A
电话	021-68608521	021-68608521
传真	021-68608889	021-68608889
电子信箱	IR@verisilicon.com	IR@verisilicon.com

2、报告期公司主要业务简介

2.1 主要业务、主要产品或服务情况

1.主要业务情况

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。

公司拥有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 Processing IP）这六类处理器IP，以及1,600多个数模混合IP和射频IP。

基于自有的IP，公司已拥有丰富的面向人工智能（AI）应用的软硬件芯片定制平台解决方案，涵盖如智能手表、AR/VR眼镜等实时在线（Always on）的轻量化空间计算设备，AI PC、AI手机、智慧汽车、机器人等高效率端侧计算设备，以及数据中心/服务器等高性能云侧计算设备。

为顺应大算力需求所推动的SoC（系统级芯片）向SiP（系统级封装）发展的趋势，芯原正在以“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、项目的研发和产业化。

基于公司独有的芯片设计平台即服务（Silicon Platform as a Service，SiPaaS）经营模式，目前公司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。

芯原在传统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/6nm/5nmFinFET和28nm/22nmFD-SOI工艺节点芯片的成功流片经验。此外，根据IPnest在2024年5月的统计，2023年，芯原半导体IP授权业务市场占有率位列中国第一，全球第八；2023年，芯原的知识产权授权使用费收入排名全球第六。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、主要服务情况

公司主要服务为面向消费电子、汽车电子、计算机及周边、工业、数据处理、物联网等广泛应用市场所提供的一站式芯片定制服务和半导体IP授权服务，具体情况如下：

（1）一站式芯片定制服务

一站式芯片定制服务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。其中，半导体IP除在一站式芯片定制服务中使用外，也可以单独对外授权。

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。

按照客户特征类型区分，芯原主要为芯片设计公司、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业务。

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、高性能车规ADAS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。

（2）半导体IP授权服务

除在一站式芯片定制业务中使用自主半导体IP之外，公司也向客户单独提供处理器IP、数模混合IP、射频IP、IP子系统、IP平台和IP定制等半导体IP授权服务。

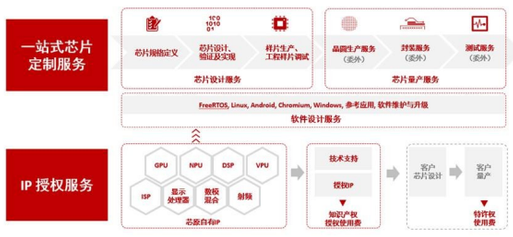
半导体IP授权服务主要是将集成电路设计时所需用到的经过验证、可重复使用且具备特定功能的模块（即半导体IP）授权给客户使用，并提供相应的配套软件。

芯原的处理器IP主要包括图形处理器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。

公司还拥有数模混合IP和物联网连接IP（含射频）共计1,600多个。芯原针对物联网应用领域开发了多款低功耗高性能的射频IP和基带IP，支持包括蓝牙、Wi-Fi、蜂窝物联网、多模卫星导航定位等在内的多种技术标准及应用，采用22nm FD-SOI等多种工艺，部分射频IP已在多款客户SoC芯片中集成并大规模量产。

此外，公司还可根据客户需求，为部分芯片定制客户提供定制IP的服务。

为降低客户开发成本、风险和缩短产品上市周期，芯原根据客户和市场需求，还推出了半导体IP平台授权服务。该授权平台通常含有公司的多个IP产品，IP之间有机结合形成了子系统解决方案和平台解决方案，优化了IP之间协处理的效率、降低了系统功耗，简化了系统设计。



图：公司提供的主要服务图

2.2 主要经营模式

公司商业模式以及具体盈利、采购、研发、营销、管理及服务模式如下：

1.商业模式

芯原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（以下简称“SiPaaS模式”）。

与传统的芯片设计服务公司经营模式不同，芯原自主拥有的各类处理器IP、数模混合IP和射频IP是SiPaaS模式的核心。通过对各类IP进行工艺节点、面积、带宽、性能和软件等系统级优化，芯原打造出了灵活可复用的芯片设计平台，从而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。

此外，公司与芯片设计公司经营模式亦有一定差异，通常行业内芯片设计公司主要以设计并销售自有品牌芯片产品而开展业务运营。SiPaaS模式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，而产品的销售则由客户自身负责。该种经营模式使得公司集中力量于自身最为擅长的技术授权和研发平台输出，市场风险和库存风险压力较小。

SiPaaS模式具有平台化、全方位、一站式三个主要特点，这三个特点分别带来了可复用性、应用领域扩展性、可规模化的独特优势，这些优势共同形成了芯原较高的竞争壁垒。

2.盈利模式

公司主要通过向客户提供一站式芯片定制服务（含软件支持）和半导体IP授权服务取得业务收入。

一站式芯片定制服务收入主要系公司根据客户芯片和软件定制需求，完成客户芯片设计和制造中的全部或部分业务流程环节，以及相关软件设计所获取的收入。在芯片设计阶段，公司主要负责芯片硬件和软件设计工作，以及按客户需求为其定制部分IP（通常为模拟IP），并获取相关收入。

当芯片设计和软件完成并通过验证后，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，公司将依据客户订单为其提供芯片的委外生产管理服务，交付符合规格要求的芯片产品并获取芯片量产业务收入，该阶段通常在客户下达生产订单时预收一部分款项，待芯片完工发货后收取剩余款项。

半导体IP授权服务收入主要系公司将其研发的半导体IP以单个IP或IP平台的方式授权给客户使用所获取的收入。在客户芯片设计阶段，公司直接向客户交付半导体IP或IP平台，并获取知识产权授权使用费收入。该阶段通常在签署合同时收取一部分款项，待IP或IP平台交付完成后收取剩余款项。客户利用该IP或IP平台完成芯片设计并量产后，公司依照合同约定，根据客户芯片的销售情况，按照量产芯片的单位数量获取特许权使用费收入，该阶段客户通常按季度向公司提交芯片销售情况作为结算依据。

3、采购模式

公司建立了完整稳定的采购管理流程，并使用企业级资源管理系统SAP作为基本工具来执行公司采购业务。公司的采购模式主要包括一般采购模式和客户订单需求采购模式。

一般采购模式主要适用于公司研发所需的通用软硬件采购，主要采购内容包含EDA/设计工具、验证工具、仪器设备、服务器、存储以及网络设备等。客户订单需求采购模式主要适用于一站式芯片定制服务，公司将根据客户的量产芯片订单需求，以委外的形式向晶圆厂采购晶圆，并向封装及测试厂采购封装及测试服务，以完成芯片制造。

供应商选择方面，公司实施严格的供应商准入制度，设有合格供应商名单，并对该名单中的合格供应商服务进行定期考核和评定。在具体项目执行时，通常会综合考虑供应商生产工艺节点的稳定性、成本结构以及交货周期等因素，以保证产品的质量，协助客户做出最佳的选择。

4.研发模式

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、半导体IP技术和软件技术的研发，并建立了中国上海、成都、北京、南京和海口，美国硅谷和达拉斯，以及越南胡志明市八个研发中心。

（1）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。

（2）软件研发流程

公司软件开发流程主要包括需求分析、软件规格制定、软件开发计划制定、软件架构设计、软件开发、代码审核与测试、软件质量评审以及软件发布。

公司已经建立了完善的自动化测试和严格的质量管控流程，实现软件快速持续迭代与发布，确保按照客户要求交付高质量的软件。

（3）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。

5、服务模式

（1）一站式芯片定制服务的服务模式

①设计规格定义

根据客户提交的产品规格要求书，细化芯片的设计规格，包括IP选型、功能及性能指标、芯片架构方案等，并制定芯片设计规格书。芯片设计规格书通常由双方经过反复讨论及修订，形成书面文件，并由双方审核确认。

②设计实现及样片验证

根据芯片设计规格书进行设计实现，包括但不局限于IP的采购及定制、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。在设计过程中，根据芯片设计规格书，并按照与客户约定的设计审核里程碑，定期或在关键节点对项目进展及阶段性设计成果进行讨论及审核。依据审核结果决定是否进入下一阶段。如果芯片设计规格需要更改，在双方同意下，更新相应的芯片设计规格书，并对设计计划做相应调整。

设计完成并通过流片审核后，芯片进入样片试生产阶段，设计数据交付给相应晶圆厂、封装测试厂进行样片流片。

样片流片完成后，进入样片验证阶段。公司与客户的设计及系统团队，根据设计规格，完成样片的测试验证，并在双方审核后签署样片确认书。

③产品量产及配套支持

完成样片验证后，项目进入量产阶段。按照与客户约定的下单流程，接受客户订单，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。同时监控各阶段生产状况（生产进程及相关数据），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。

④软件设计支持

根据客户的需求，在芯片设计的同时，开展相应的软件设计服务。按照与客户的约定，为客户设计应用软件、软件开发平台、软件开发包等，亦可根据客户需求提供定制软件、软件维护与升级等服务。在软件设计过程中，按照与客户约定的设计审核里程碑，定期或在关键节点对项目进展及阶段性设计成果进行讨论及审核。依据审核结果决定是否进入下一阶段。如果设计需求发生更改，在双方同意下，对设计计划做相应调整，然后进行下一步的开发。

设计完成后，将所有设计数据交由客户进行验收测试，并根据客户的反馈进行相应的调试工作。设计通过客户审核后，双方签署软件确认书。

（2）半导体IP授权服务的服务模式

①半导体IP或IP平台客户交付

在根据协议向客户交付授权的半导体IP或IP平台时，主要交付该IP或IP平台的数据文件，并附以全套功能说明文档和用户IP或IP平台的集成和实现使用手册。

②交付后配套支持

一般情况下，根据协议，半导体IP或IP平台交付后客户享有一年的技术支持期，芯原为客户提供半导体IP或IP平台集成和使用过程中所需的技术支持。技术支持期结束后，客户可根据实际需要延长技术支持期或采购其他后续服务。

6、营销模式

公司建立了全球化的市场销售体系，在中国大陆、中国台湾、美国硅谷、欧洲、日本、韩国等目标客户集中区域设置了销售和技术支持中心，能及时了解市场动向和客户需求，便于推广和销售公司各项服务。同时，根据芯原分区域销售原则，芯原通常以境外主体与境外客户签署协议、境内主体与境内客户签署协议。在销售过程中，各区域的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。

7、管理模式

公司采用一站式全流程管理模式，为客户提供从芯片和软件定义、IP选型及工艺评估，到芯片和软件设计、验证、实现、样片流片、小生产测试，直至大规模量产的全流程服务。一站式全流程管理模式主要包括芯片设计（含软件设计）、流片/小批量生产测试及量产三个阶段。

2.3 所处行业情况

(1). 行业的发展阶段、基本特点、主要技术门槛

根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），公司隶属于“软件和信息技术服务业”下的“集成电路设计”（行业代码：I6520）。公司所处行业情况具体如下：

（1）全球集成电路市场需求旺盛

集成电路产业发展的大环境为半导体产业，二者的发展景气度高度一致。受全球经济、国际形势起伏的影响，近期半导体行业周期波动明显，但长期的增长趋势始终未发生变化，其最重要的原因是以技术进步为基石而带来的新兴应用的推陈出新。

从个人电脑和宽带互联网，到智能手机和移动互联网的技术更替，使得半导体产业的市场前景和发展机遇越来越广阔。目前，半导体产业已进入智能手机后的下一个发展周期，其最主要的发展动力源自于人工智能、大数据、云计算、5G通信、物联网、智慧汽车和新能源等新应用的兴起。根据IBS报告，全球半导体市场在2023年的市场规模为5,237亿美元，而上述应用将驱动着该市场在2030年达到11,834亿美元，呈稳定快速增长态势。

就具体终端应用而言，无线通信为最大市场，其中智能手机是关键产品，5G和AI技术对相关半导体市场起到了很大的促进作用；计算机市场类别中，近几年主要的半导体消费增长驱动力为含服务器和HPC系统在内的数据中心，AIGC在云端训练时所需的算力系统，以及AI PC等端侧计算设备的逐步渗透；包括电视、视听设备和虚拟家庭助理在内的消费类应用，为智能家居物联网提供了主要发展机会；由于电动汽车市场的快速增长和汽车的数字化与智慧化演进，汽车应用中的半导体消费出现了高速增长；此外，AR/VR设备正在不断向一体化、低功耗、轻量化演进，并受到AIGC相关技术快速演进的推动，其市场也逐步从游戏、教育、电商、工业类应用市场，向更加广阔的以社交为中心的消费类市场拓展。

虽然近两年半导体市场受到公共卫生事件、地缘政治等因素影响出现波动，但自2024年起，该市场正在逐步复苏。世界半导体贸易统计组织（WSTS）预测，2024年半导体市场规模预计同比大幅增长19.0%，2025年半导体市场增幅则为11.2%，全球市场估值估计将达到6970亿美元。2025年，所有地区的市场规模都将继续扩张，美洲和亚太地区预计将保持两位数的同比增长。

（2）中国集成电路产业生态快速发展

中国大陆是全球最大的电子设备生产基地，也是集成电路器件最大的消费市场，而且其需求增速持续保持较高水平。强劲的市场需求，以及本土化安全可控的供应链管理趋势，促使中国大陆集成电路生态得到快速发展，进而扩大了中国集成电路整体产业规模。

从上游集成电路制造端来看，国际半导体产业协会（SEMI）最新公布的2024年第四季度《全球晶圆厂预测》报告指出，在中国大陆芯片自给自足战略以及汽车和物联网应用预期需求的推动下，2025年全球主流制程节点（8nm~45nm）的产能预计将在2025年将再增加6%的容量，达到1500万片/月的里程碑；成熟的技术节点（50nm及以上）目前正在经历略保守的扩张，预计这一细分市场2025年的产能将达到1400万片/月，同比将增长5%。Trend Force预计，2023年至2027年，全球成熟（28nm及以上）与先进（16nm及以下）半导体制程的比例约为7比3。预计到2027年，中国大陆成熟制程产能的全球占比将从29%增长至33%。

从下游集成电路设计端来看，中国大陆晶圆产能的快速提升，为国内集成电路设计行业在降低成本、扩大产能、提高地域便利性等方面提供了支持，对整个集成电路产业的发展起到了拉动作用。同时，大陆市场的旺盛需求和投资热潮也促进了我国集成电路设计行业专业人才的培养及配套产业的发展。集成电路产业环境的良性发展为我国集成电路设计产业的扩张和升级提供了机遇。在上述大环境下，中国的芯片设计公司数量稳步增加。中国半导体行业协会集成电路设计分会公布的数据显示，自2016年以来，我国芯片设计公司数量大幅提升，2015年仅为736家，2024年快速增长到了3626家。

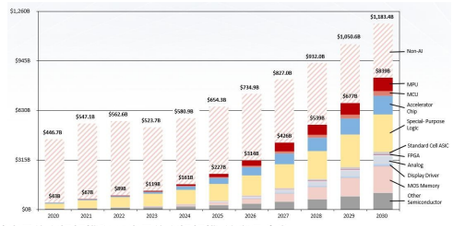
图：2010-2024年芯片设计企业数量增长情况

数据来源：中国半导体行业协会集成电路设计分会

根据IBS报告，2023年中国芯片设计公司规划中的设计项目数为1,248项，占全球总设计项目数的24.75%，该数据预计将于2030年达到2,435项，占全球总设计项目数的31.86%。2030年，中国规划中的设计项目数居全球各国之首，美国排名第二（美国2030年规划中的设计项目数为2,280项，占全球总设计项目数的29.83%）。

（3）人工智能产业驱动半导体产业进入高速增长期

近年来，随着人工智能技术的快速发展，尤其是生成式人工智能（AIGC）模型的广泛应用，半导体产业迎来了高速增长期。研究机构IBS的数据显示，到2030年，全球半导体市场规模预计将从2024年的约5800亿美元增长到1.2万亿美元；这其中，AI类半导体市场规模将从2024年的1610亿美元增长到2030年的8392亿美元——也即到2030年，AI类半导体将占据总体半导体市场超过70%的份额。这一增长受到了包括OpenAI的GPT系列、DeepSeek等在内的AIGC模型快速迭代和商业化落地的极大驱动。



图：全球半导体市场规模和AI半导体市场规模，按产品分类

数据来源：IBS

因复杂的算法和需要进行海量数据处理，AIGC模型在云侧进行训练、端侧进行微调和推理时，产生了很大的算力需求，直接推动了半导体企业加速研发更先进的制程工艺、创新的芯片架构（如Chiplet）和各类专用的AI ASIC芯片。

值得一提的是，2024年底本土推出的DeepSeek大模型，采用了更优化的硬件使用策略、创新的训练方法、高效的模型压缩技术，充分符合端侧设备对AI模型紧凑、高效、易用的需求，将推动AI大语言模型在广泛的端侧设备上进行快速部署，将进一步促进端侧AI芯片的快速发展。

此外，AIGC的普及还带动了存储芯片、传感器芯片等相关领域的增长。

随着AI应用场景的扩展，半导体产业链上下游企业纷纷加大投入，以抓住这一历史性机遇。可以预见，在AI技术的持续驱动下，半导体产业将迎来更广阔的发展空间。

（4）系统厂商、互联网厂商、云服务提供商、车企自主设计芯片的趋势明显

近年来，系统厂商、互联网公司、云服务提供商、车企因成本、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、云服务提供商和车企首选的芯片设计服务合作伙伴之一，服务的公司包括三星、谷歌、亚马逊、微软、百度、腾讯、阿里巴巴等国际领先企业。报告期内，公司来自系统厂商、互联网企业、云服务提供商和车企客户的收入占总收入比重约四成。

（2）公司是中国排名第一的半导体IP供应商

根据IPnest在2024年的统计，从半导体IP销售收入角度，芯原是2023年中国排名第一、全球排名第八的半导体IP授权服务提供商；在全球排名前十的企业中，IP种类排名前二。2023年，芯原的知识产权授权使用费收入排名全球第六。随着后续客户产品的逐步量产，公司将进一步提升特许权使用费收入，公司IP授权业务的规模效应将进一步扩大。

目前，芯原的神经网络处理器（NPU）IP已被82家客户用于其142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、智慧医疗等10余个市场领域，奠定了芯原在人工智能领域全球领先的根基。芯原最新一代NPU架构针对Transformer类模型进行了优化，既能高效运行Qwen、LLAMA类的大语言模型，也能支撑Stable Diffusion、MiniCPM等AIGC和多模态模型。芯原的NPU还与自有的众多处理器IP深度集成，形成包括AI-ISP、AI-Display、AI-VPU、AI-GPU、AI-DSP在内的众多AI加速子系统解决方案。基于其可编程、可扩展特性，以及自有的创新NeuroBrick片上硬件加速解决方案，芯原的NPU IP还可针对不同应用场景极大优化客户芯片的PPA特性。

芯原GPU IP已经耕耘嵌入式市场近20年，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、PC等，内置芯原GPU的客户芯片已在全球范围内出货超过20亿颗。具体来看，芯原在汽车电子领域与全球知名的头部企业合作，已被广泛应用于车载娱乐系统和可重构仪表盘；公司的2D GPU可以达到3D的效果，被大量应用于可穿戴领域产品，例如智能手表，支持显示功能的MCU等；此外，芯原在桌面显示渲染方面也有长期的技术积累，可为PC/服务器领域的客户提供服务。芯原GPU还可以和公司自主知识产权的神经网络处理技术融合，支持图形渲染、通用计算以及AI处理，为数据中心、云游戏、边缘服务器提供大算力通用处理器平台，并利用统一的软件接口和一体化的编译器，让用户可以使用标准编程接口来驱动不同的硬件处理器单元。芯原自主知识产权的通用图形处理器（GPGPU）可以支持大规模通用计算和生成式AI（AIGC）相关应用，现已被客户采用部署至各类高性能AI芯片中，面向数据中心、高性能计算、汽车等应用领域。芯原的GPU和GPGPU-AI IP在全球范围内已获得多次架构授权，在众多高性能计算产品中获得应用。报告期内，公司还推出了全新Vitality架构的GPU IP系列，集成了诸多先进功能，如一个可配置的张量计算核心（Tensor Core）AI加速器和一个32MB至64MB的三级（L3）缓存，提供强大的处理能力和出色的能效表现，并支持多核扩展，广泛适用于云游戏、AI PC、独立显卡和集成显卡等应用领域。

芯原的Hantro视频处理器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，这反映了公司在服务器、数据中心市场占据了有利地位，这一市场也逐步成为芯原的主力市场之一。报告期内，芯原还推出了面向下一代数据中心的全新VC9800系列IP，该系列IP具备高性能、高吞吐量和服务器级别的多码流编解码能力，可支持最高256路码流，并兼容所有的主流视频格式，包括新一代先进格式VVC等；该系列IP还可针对AI计算，与芯原的NPU IP实现无缝交互，达到了OpenCV级别的精度，并在视频处理子系统中引入了超分辨率技术，大幅提升了图像质量，可满足包括视频转码服务器、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。

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。报告期内，芯原的第二代ISP系列IP通过了ISO 26262 ASIL B和ASIL D认证；芯原的畸变矫正处理器IP通过了ISO 26262 ASIL B认证；芯原的显示处理器IP获得了ISO 26262 ASIL B认证，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。目前，公司的各类处理器IP获众多汽车芯片企业采用。

公司在FD-SOI工艺上拥有较为丰富的IP积累。截至目前，公司在22nm FD-SOI工艺上开发了超过60个模拟及数模混合IP，种类涵盖基础IP、数模转换IP、接口协议IP等，已累计向42个客户授权了290多个次FD-SOI IP核；并已经为国内外知名客户提供了41个FD-SOI项目的一站式设计服务，其中31个项目已经进入量产。

面向物联网多样化场景应用，芯原在22nm FD-SOI工艺上还布局了较为完整的射频类IP产品及平台方案，支持双模蓝牙、低能耗蓝牙BLE、NB-IoT、多通道GNSS及802.11ah等物联网连接技术。所有射频IP已经完成IP测试芯片的流片验证，大部分已在客户芯片中与基带IP集成，形成完整的连接技术方案，应用于智能家居、智能穿戴、高精度定位等领域。目前NB-IoT、低能耗蓝牙BLE、GNSS、802.11ah和802.15.4g射频IP都已有客户授权，且采用芯原802.11ah和802.15.4g射频IP的客户芯片已量产。在此基础上，芯原将继续拓展IP种类，正在开发包括LTE-Cat1和Wi-Fi 6在内的更多高性能射频IP产品及方案，支持更多物联网连接应用场景。

（3）公司具有全球领先的芯片设计服务能力

在一站式芯片定制服务方面，芯原拥有从先进5nm FinFET、22nm FD-SOI到传统250nm CMOS制程的设计能力，所掌握的工艺可涵盖全球主要晶圆厂的主流工艺、特殊工艺等，已拥有14nm/10nm/7nm/6nm/5nm FinFET和28nm/22nm FD-SOI工艺节点芯片的成功流片经验。同时，公司还提供芯片设计相关的全套软件解决方案。此外，为满足面向汽车应用的定制芯片的特殊要求，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。公司还推出了功能安全（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。

芯原一站式芯片定制服务的整体市场认可度不断提高，已开始占据有利地位，经营成果不断优化，特别是当英特尔、博世、恩智浦、亚马逊、谷歌、微软等众多在其各自领域具有较强的代表性和先进性的国内外知名企业成为芯原客户并且形成具有较强示范效应的服务成果后，公司在品牌方面的竞争能力进一步增强。

基于公司先进的芯片设计能力，芯原还推出了一系列面向快速发展市场的平台化解决方案。以芯原的高端应用处理器平台为例，该平台基于高性能总线架构和全新的先进内存方案（终极内存/缓存技术），为高性能计算、笔记本电脑、平板电脑、移动计算、自动驾驶等提供一个全新的实现高性能、高效率和低功耗的计算平台，并可显著地降低系统总体成本。公司设计的该处理器的样片，从定义到流片只用了约12个月的时间，回片的当天就顺利点亮，相关的操作系统、应用软件都在这个平台上得到了顺利的运行。这个项目不仅对先进内存方案（终极内存/缓存技术）成功进行了首次验证，还充分证明了公司拥有设计国际领先的高端应用处理器芯片的能力，这将有助于公司拓展平板电脑、笔记本电脑、服务器、自动驾驶等业务市场。目前，公司正在面向AIGC和智慧出行领域推进Chiplet平台解决方案的研发和产业化工作。

(3). 报告期内新技术、新产业、新业态、新模式的发展情况和未来发展趋势

（1）所属行业在新技术方面近年来的发展情况与未来发展趋势

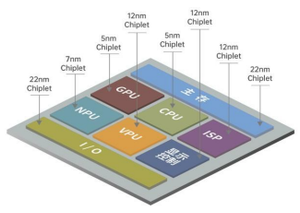
1）FinFET和FD-SOI工艺技术逐步获得广泛采用

近年来，为继续延续摩尔定律的演进，两种集成电路新工艺节点技术的诞生打破了技术瓶颈，分别是FinFET和FD-SOI。FinFET和FD-SOI两种技术都是晶体管进一步缩小所需要发展的核心手段。

2001年，加州大学伯克利分校的Chenming Hu教授，Ts-Jae King-Liu和Jeffrey Brokor提出了FinFET和FD-SOI两种解决方案，以将CMOS工艺技术扩展到20nm以下。其中FinFET采用3D架构，可大幅改善电路控制并减少漏电流，以及大幅缩短晶体管的栅长。FD-SOI具有超薄的全耗尽通道，以实现更好的栅极控制，但其顶层硅厚度均匀性必须保证在几个原子层内。FinFET和FD-SOI都是关键的先进工艺技术。FinFET具有高计算性能的特点，适用于云服务、高性能计算、人工智能等需要长时间保持高计算性能的应用；FD-SOI具有低功耗、低成本和可集成射频和存储的优势，适用于物联网、通讯、传感器、自动驾驶等待机时间较长，偶尔需要高性能，但更多地强调低功耗和高集成的应用。目前FinFET技术在智能手机、平板电脑、高性能计算等领域已经获得了广泛的采用；而FD-SOI技术则在图像传感器、图像信号处理器和众多物联网相关领域拓开了市场空间。博世的汽车毫米波雷达，亚马逊的家用监控摄像头、索尼的相机摄像头、瑞萨和意法半导体的MCU等均已采用了FD-SOI技术。FD-SOI的技术特点和优势已经获得了市场的广泛关注与重视。例如，2022年7月，法国总统马克龙、欧盟专员、格芯CEO Thomas Caulfield及意法半导体总裁兼CEO Jean-Marc Chery共同宣布意法半导体和格芯将在法国新建12英寸晶圆厂，以推进FD-SOI生态系统建设；2024年3月19日，意法半导体宣布与三星联合推出18nm FD-SOI工艺，该工艺支持嵌入式相变存储器（ePCM）；2024年6月11日，法国CEA-Leti宣布推出FAMES中试生产线，43家公司已正式表示支持，该生产线将开发包括10nm和7nm FD-SOI在内的五套新技术等。

2）高性能计算需求与日俱增，Chiplet技术将在AIGC和智慧出行领域率先落地

Chiplet（芯粒）是一种可平衡大规模集成电路的计算性能与成本，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，通过先进的封装技术（如2.5D、3D封装技术等）集成封装在一起，从而形成一个系统芯片。



图：基于Chiplet异构架构的应用处理器示意图

Chiplet在继承了SoC的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。不同功能的IP，如CPU、存储器、模拟接口等，可灵活选择不同的生产工艺分别进行生产，从而可以灵活平衡计算性能与成本，实现功能模块的最优配置而不必受限于晶圆厂工艺。基于Chiplet模式的芯片设计具备开发周期短、设计灵活性强、设计成本低等特点；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，以解决7nm、5nm及以下工艺节点中性能与成本的平衡，有效缩短芯片的设计时间和降低风险，并提高供应链管理的灵活度。Chiplet的发展演进为IP供应商，尤其是具有芯片设计能力的IP供应商，拓展了商业灵活性和发展空间。

研究机构Omdia的报告显示，2024年，采用Chiplet的处理器芯片的全球市场规模预计达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。以AMD、英特尔、台积电等为代表的多家集成电路领导厂商已先后发布了相关Chiplet解决方案、接口协议或封装技术。2022年3月2日，英特尔、AMD、ARM、高通、和平芯电、三星、日月光、Google云、Meta(Facebook)、微软这十家行业领导企业共同成立了Chiplet标准联盟，正式推出了通用Chiplet的高速互联标准，芯原已经成为大陆首批加入UCIe联盟的企业之一。

Chiplet会在AIGC和自动驾驶领域