公司代码：688449　　公司简称：联芸科技

联芸科技（杭州）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https://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“第三节 管理层讨论与分析”之“四、风险因素”中详细描述了可能存在的风险，提请投资者注意查阅。

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

综合考虑公司目前经营状况以及未来发展需要，为保障公司生产经营的正常运行，增强抵御风险的能力，实现公司持续、稳定、健康发展，更好的维护全体股东的长远利益，公司2024年度拟不派发现金红利，不以资本公积转增股本，不送红股。以上利润分配预案已经公司第一届董事会第十九次会议审议通过，尚需提交公司2024年年度股东大会审议。

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	联芸科技	688449	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	钱晓飞	尤文韵
联系地址	浙江省杭州市滨江区西兴街道阡陌路459号C楼C1-604室	浙江省杭州市滨江区西兴街道阡陌路459号C楼C1-604室
电话	0571-85892516	0571-85892516
传真	0571-85892517	0571-85892517
电子信箱	ir@maxio-tech.com	ir@maxio-tech.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

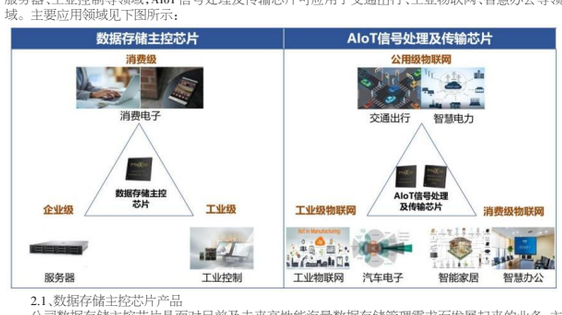
联芸科技是一家提供数据存储主控芯片、AIoT信号处理及传输芯片的平台型芯片设计企业。目前，公司已构建起SoC芯片架构设计、算法设计、数字IP设计、模拟IP设计、中后端设计、封测设计、系统方案开发等全流程的芯片研发及产业化平台。公司始终坚持核心技术自主研发和迭代创新，不断推出具有市场竞争力的大规模集成电路芯片及解决方案。

在固态存储领域，公司自成立以来一直专注于数据存储主控芯片的研发及产业化，已发展成为全球出货量排名前列的独立固态硬盘主控芯片厂商，是全球为数不多掌握数据存储主控芯片核心技术的企业之一。同时，公司基于自主的芯片设计研发平台，已形成多款AIoT信号处理及传输芯片的产品布局，并实现量产应用。公司开发的上述芯片可广泛应用于消费电子、工业控制、数据通信、智能物联等领域。

未来，公司将始终围绕数据存储主控芯片、AIoT信号处理及传输芯片两大领域关键核心技术持续创新。在数据存储主控芯片领域，公司将积极参与固态存储产业链构建，持续提升固态硬盘主控芯片的核心竞争力和市场占有率，并实现嵌入式存储主控芯片的技术及市场突破；在AIoT信号处理及传输芯片领域，公司将重点开拓智能家居、汽车电子等领域的行业应用，加大研发投入、完善产品布局，提升产品市场竞争力。公司致力于发展成为具备行业竞争力的集成电路设计企业，通过持续创新，提供卓越的产品和服务，用芯片促进科技进步，为社会创造价值。

2、主要产品和服务情况

公司主要产品为数据存储主控芯片和AIoT信号处理及传输芯片，并提供相关的技术服务。报告期内，公司的数据存储主控芯片营收91,965.90万元，较2023年同比增长25.42%，AIoT信号处理及传输芯片营收25,144.01万元，较2023年同比增长73.61%，市场影响力进一步增强。2024年，公司营业收入为117,378.39万元，营业收入同比去年增长13.55%。公司数据存储主控芯片可应用于消费电子、服务器、工业控制等领域，AIoT信号处理及传输芯片可应用于交通出行、工业物联网、智慧办公等领域。主要应用领域见下图所示：



2.1、数据存储主控芯片产品

公司数据存储主控芯片是面对目前及未来高性能海量数据存储管理需求而发展起来的业务，主要包括固态硬盘（SSD）主控芯片和嵌入式存储主控芯片。

固态硬盘组成主要包括主控芯片、DRAM缓存和NAND闪存颗粒。其中主控芯片是固态硬盘的核心器件，负责与整机CPU进行数据通信以及NAND闪存颗粒数据管理，广泛应用于消费电子、服务器、工业控制等领域。

固态硬盘主控芯片与其配套固件（FW）一起，实现对固态硬盘数据管理、NAND环块管理、NAND数据纠错、NAND寿命均衡、垃圾回收等功能，直接关系到固态硬盘的性能、可靠性、稳定性和安全性。

SATA接口固态硬盘内部构造图

PCIe接口固态硬盘内部构造图

公司先后实现SATA、PCIe接口固态硬盘主控芯片及关键核心技术的突破，产品覆盖消费级、工业级及企业级固态硬盘等应用领域。

目前已经成熟量产的主控芯片产品如下表：

产品系列	推出时间	接口类型	应用领域	顺序读写性能
MK6XX系列	2015年	SATA	工业级	400MB/s，400MB/s；50K IOPS，30K IOPS
MK8XX系列	2016年	SATA	工业级	500MB/s，450MB/s；90K IOPS，70K IOPS
MAS090X系列	2017年	SATA	企业级、消费级/工业级	560MB/s，530MB/s；100K IOPS，80K~90K IOPS
MAP100X系列	2019年	PCIe	消费级/工业级	2,600~3,500MB/s，2,400~3,000MB/s；350K~800K IOPS，300K~600K IOPS
MAS110X系列	2020年	SATA	消费级/工业级	560MB/s，530MB/s；100K IOPS，80K IOPS
	2021年	SATA	企业级	560MB/s，530MB/s；100K IOPS，90K IOPS
MAP120X系列	2021年	PCIe	消费级/工业级	3,600MB/s，3,200MB/s；600K~800K IOPS，500K~600K IOPS
MAP160X系列	2022年	PCIe	消费级/工业级	7,400MB/s，6,500MB/s；1,000K~1,500K IOPS，1,000K IOPS

目前公司固态硬盘主控芯片已经在消费级零售渠道、消费级PC-OEM前装市场、工业设备等SSD产品中获得规模化量产应用，成为全球重要的固态硬盘主控芯片提供商。

2.2、AIoT信号处理与传输芯片产品

AIoT芯片是AIoT终端设备的核心组成部分，搭载于AIoT终端设备内，按照功能可划分为传感器芯片、感知信号处理芯片以及有线通信芯片等，分别实现终端设备的信号感知、处理和信息传输功能。

公司基于在数据存储主控芯片领域积累的芯片研发设计平台和技术，从2017年开始布局AIoT芯片类业务，开发量产了感知信号处理芯片和有线通信芯片两类产品，可搭载的智能物联终端设备主要包括摄像机、工控机、智能网关、会议相机、LED显示接收卡、机顶盒、交换机等，可实现智能物联网最核心的数据信号处理与传输功能。

公司AIoT信号处理及传输芯片在智能物联网领域的可应用场景示例如下：

应用领域	细分行业	典型应用场景
公用级物联网	交通出行	通过采集交通数据，智能红绿灯可利用采集的视频数据获得即时交通流量，优化红绿灯时间分配，提高道路通行效率
	公共管理	采用图像处理、模式识别和计算机视觉技术，分析抽取视频源中关键有用信息，快速准确地定位事故现场，进行事前预警、事中跟踪、事后处置
	环境保护	依托智能摄像机对城市生态环境进行综合监测分析
消费级物联网	智能家居	家庭智能网关、机顶盒、老人远程看护等
	智慧办公	如会议相机对会议内容实时进行录制和转播；投影仪进行会议展示等
工业级物联网	工业物联网	物联网网关可以促进多个物联网设备、工厂机器和工厂设备之间的通信，以及这些设备和云之间的通信；通过工控机/工业平板监测或控制工业设备
	智慧物流	物流/工业机器人自动识别分拣快件等
	汽车电子	通过摄像头等感知设备观测路况等外界环境，并将感知到的信息通过车载以太网传输到ADAS中央处理器

（1）感知信号处理芯片

感知信号处理芯片是指基于特定的算法对传感器采集到的信号数据进行分析加工的芯片。公司感知信号处理芯片集成了感知信号接收模块、感知信号处理模块、嵌入式处理器（CPU）模块、高速传输接口模块、安全模块、内存子系统模块。感知信号经过感知接口电路进入感知信号处理芯片，经内置的信号处理模块进行特定处理，处理过程由嵌入式处理器统一调度，内存子系统负责对处理过程中的数据进行缓存，处理完毕的数据通过高速传输接口模块发送至后端设备做进一步处理、存储和显示。安全模块保障系统启动、处理、传输过程安全可靠。

公司感知信号处理芯片目前主要集中于图像感知识别领域。首款感知信号处理芯片已于2021年实现量产和批量供货，可满足交通出行、公共管理、工业物联网、智慧办公等应用场景的需求。

公司目前已经成熟量产的感知信号处理芯片如下表：

产品	推出时间	性能指标
MAV0105	2024年	4K@30fps视频接入 DDR3/3L/DDR4 32bit MIPI RX 2*2Lane or 1*4Lane，1.5Gbps/Lane 支持USB 2.0、GBEPHY、SDIO、EMMC等高速接口
MAV0103	2023年	4K@75fps视频接入DDR3/3L/4/LPDDR4x 64bit支持USB 2.0、GMAC、SDIO、PCIe 2.0、USB 3.0等高速接口
MAV0102	2021年	4K@30fps视频接入H.264/H.265 4K@30fps+1080P@30fps+720P@30fps编码DDR3/3L/4 32bitMIPI RX 4Lane，1.5Gbps/Lane支持USB 2.0、SDIO、EMMC等高速接口
MAV0101	2021年	支持RAW10bit/RAW12bit/RAW14bit，支持4K@60fpsDDR3L（内置16Gbit）16bitMIPI RX 2x2Lane 1.5Gbps/LaneMIPI TX 2x2Lane 1.5Gbps/Lane

公司将以现有感知信号处理芯片为基础，持续加大研发投入、提升低功耗设计、封装设计、感知接口电路设计、感知信号处理电路设计、SoC架构设计等技术，研发具有功耗低、性价比高、兼容性优异等特点的多款产品，对感知信号处理芯片进行全方面拓展，为公用级、工业级、消费级物联网应用领域提供全方位的感知信号处理芯片。

（2）有线通信芯片

在有线通信领域，以太网是当今应用最广泛的网络技术，而以太网PHY（物理层）芯片是以太网通信最基础的芯片，所以公司选择以太网PHY芯片作为有线通信芯片的切入点。以太网PHY芯片集成数模混合电路，为交换机、路由器、网关、终端等各种网络设备提供相互连接的物理接口及信息传输通道，负责发送和接收数据，保证物理层数据传输的正确性和可靠性。

公司于2021年第四季度量产的首款千兆以太网PHY芯片，可满足智能家居、智慧办公、智慧物流等应用场景的需求。公司有线通信产品以以太网PHY芯片为基础，最终形成系列以太网传输芯片，提供适用于公用级、消费级、工业级物联网等应用场景的数据转发和传输套片解决方案。

2.3、技术服务

基于芯片研发和产业化平台，公司在设计和销售芯片的同时，还提供芯片设计、固件定制开发等相关的技术服务，主要是结合客户需求，可为客户提供中后端、芯片、软件工具、硬件参考、解决方案等方面的开发服务，助力客户快速推出具有市场竞争力的产品或解决方案。

2.2 主要经营模式

1、盈利模式

公司采用集成电路芯片设计企业通行的Fabless模式，将研发力量投入到集成电路芯片设计、解决方案开发和质量把控环节。集成电路芯片产品的生产、封装、测试环节委托第三方厂商完成。公司在完成集成电路芯片版图的设计后，将版图交由晶圆制造厂商生产出晶圆，再交由封装测试厂商进行芯片封装、测试等工作，公司取得芯片成品后对外进行销售。公司盈利模式主要通过销售自主设计的集成电路芯片产品及提供技术服务获得营业收入，并实现长期健康发展。

2、研发模式

公司建立了以技术创新为引领的前瞻性策略和以市场需求为导向的服务性策略相结合的研发模式，预研一代、量产一代。对重大的新产品布局，以前瞻性策略为主，通过预判未来市场发展方向，提前一至两年开展相关产品的研发；对已有产品线的衍生或迭代开发，以市场需求为导向，根据客户的具体需求对产品进行改良、优化和提升。

（1）产品研发流程

公司的产品研发流程包括新产品立项、产品设计和开发、初样验证、定型验证与发布等4个阶段。公司产品开发具体研发流程如下：

①新产品立项

在立项阶段，各业务线市场人员依据市场调研、竞品分析提出新产品的开发需求申请；产品经理依此组织市场人员、研发人员、财务人员等进行市场、技术和财务的可行性分析；产品经理汇总意见后，编制产品可行性研究报告，并组织相关研发部门、运营部等召开立项评审会议，讨论可行性研究报告及项目立项相关细节内容，评审通过后进行项目立项。

②产品设计和开发

项目立项后，芯片设计人员依据产品规格需求进行产品规格分析，并编制总体设计方案。评估通过后，芯片设计人员依此编制详细设计方案，各研发部门依据设计方案完成芯片的前端设计、数字验证、后端设计等设计过程，经仿真验证通过后提供给晶圆代工厂和封测厂进行样片制造。

③初样验证

MPW样片制造完成后，嵌入式驱动工程师、硬件测试工程师对样片进行功能和性能测试，以判断样片是否达到设计标准和预期要求，并形成MPW样片验证报告。若样品部分性能或功能未达标，研发部门组织缺陷分析和改进，重新输出改进后的设计和验证报告。产品经理组织MP芯片的流片评审，通过后，安排MP流片。

④定型验证与发布

MP样片制造完成后，嵌入式驱动工程师、硬件测试工程师等对样片进行功能和性能测试，形成MP样片验证报告。若样品部分性能或功能未达标，或市场需求发生部分变更，研发部门将会发起改版变更申请，经多部门联合评审通过后进入改版流程，重新输出改版后的数字设计验证报告、样片验证报告。产品经理组织MP样片测试评审，并在芯片可靠性测试结束后，组织量产评审和芯片发布。

在量产评审后产品经理进行项目资料的收集和汇总，同时依据客户导入和遗留问题情况，编写项目结项报告，组织各部门进行量产评审，评审结束后完成项目结项。

（2）系统方案开发流程

系统方案项目的过程可分为立项、开发、验证与发布等3个阶段。

在项目前期，各业务线市场人员根据市场和客户的需求提交项目需求申请。同时，产品经理安排立项评估工作，组织相关部门明确产品需求规格，并交由产品决策团队进行审批。审批通过后，产品部组织项目立项会议，明确团队主要成员、项目计划、项目里程碑等主要事项，完成项目立项。

项目立项后，研发架构师组织编制产品需求规格书，研发团队依此开始进行总体设计、各模块的方案设计、代码开发与自测，研发自测评审通过后进入验证测试阶段。

系统测试人员首先进行工程验证测试，由产品经理组织工程验证测试评审；评审通过后可以进入设计验证测试阶段，由产品经理组织设计验证测试评审；评审通过后，由产品经理负责进行版本发布。

3、采购和生产模式

公司为Fabless集成电路芯片设计企业，专注于芯片设计和销售环节，生产模式为委外生产，晶圆厂商负责晶圆生产、封装测试厂商负责封装测试等。公司建立了较为严格的采购管理制度，对供应商的选择和调整、生产流程的监督和管理等进行了详细规定，形成了由运营部、各事业部及财务部等多部门参与、协同联动的采购机制，确保对供应商管理的有效性。

在产品量产阶段，公司召开由运营部、各事业部、财务部组成的联席会议，结合市场需求和代工厂产能情况确定最终生产计划。运营部根据生产计划，分别向晶圆厂、封装测试厂下达订单。晶圆厂按照公司设计的版图生产晶圆，封装测试厂商收到晶圆后，按照公司的工艺要求进行封装测试，制作成芯片成品。在生产期间，运营部实时监控生产状况，保障公司产品品质。

4、销售模式

公司采用“直销为主、经销为辅”的销售模式。公司建立了较为健全的信用政策，定期对客户的信用状况进行评估，根据客户的信用情况给予不同的信用额度和信用期限。

（1）直销模式

在直销模式下，公司直接向终端设备厂商、模组品牌厂商等客户销售芯片产品，客户采购公司芯片产品用于生产终端产品。针对直销客户，由公司直接提供全方位服务，有利于提高服务质量，提升产品推广的效率，并且能够及时获取市场需求变化和产品技术改进的前沿信息，促进公司设计开发出更加优质的芯片产品。

（2）经销模式

在经销模式下，经销商向公司采购芯片后销售给终端设备厂商或模组品牌厂商。公司通常与经销商签订框架性协议，每笔销售再以订单形式进行。经销商在采购公司产品后，除因产品出现质量问题，并经公司确认后可以要求退换货外，其他情况均不得要求退换货，经销商自行承担产品销售、库存等风险。该模式下公司始终保持、密切跟踪经销商主要终端客户在产品开发、市场推广等方面的动态信息，确保公司了解主要终端客户的需求，及时给予技术支持。

2.3 所处行业情况

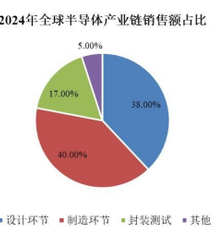
(1). 行业的发展阶段、基本特点、主要技术门槛

公司是一家集成电路设计企业，集成电路行业是全球电子信息产业发展的基础，也是电子信息产业创新发展的基石。公司推出的集成电路芯片隶属固态存储及AIoT细分领域，可广泛应用于消费类电子、服务器、各类AIoT终端中，成为日常生活中必不可少的重要组成部分。根据国家发改委颁布的《产业结构调整指导目录（2019年本）》，公司所处的集成电路设计行业属于鼓励类产业。

（1）行业发展阶段及基本特点

集成电路行业主要包括集成电路设计业、制造业和封装测试业，属于资本与技术密集型行业。根据中国半导体行业协会的数据，2024年我国集成电路设计产业销售收入预计为6460.4亿元，比2023年增长11.9%，占全球集成电路产品市场的比例与上年基本持平。2024年预计将有731家企业销售额超过1亿元人民币，相比2023年的625家增加了106家，同比增长17%。总体来看，我国集成电路设计产业多年来始终保持较高发展水平，全球影响力持续增强。集成电路芯片设计行业是典型的资金、技术密集型产业，该行业资金及技术门槛较高，行业技术水平整体呈现出集成度高、专业性强、迭代速度快、与市场需求紧密结合等特点。

按照集成电路产业划分为集成电路设计、集成电路制造、集成电路封测等，来自WSTS分析数据显示：2024年全球半导体产业链中设计环节占比38%、制造环节占比40%，封测占比17%，其他占比5%。



数据来源：WSTS

①全球集成电路产业市场概况

随着AI新技术的逐渐兴起，全球对智能手机、电脑、智能可穿戴设备、机器人等移动智能终端的需求不断上升，全球集成电路产业规模也随之增大。根据前瞻产业研究院统计，2024年全球集成电路产业规模达到5345亿美元，同比2023年增长18%。

数据来源：前瞻产业研究院

②国内集成电路产业市场概况

根据中国半导体行业协会的相关统计数据，2024年中国集成电路产业销售额约为1.5万亿元人民币，同比增长22.3%。其中，设计业销售额约为6450亿元；制造业销售额为4800亿元；封装测试业销售额4050亿元。

数据来源：半导体行业协会

③集成电路芯片设计行业特点

1）集成度及复杂性高：随着集成电路产业的发展，越来越多的集成电路芯片的集成度及复杂性越来越高，以SSD主控芯片发展来看，从最初的单CPU内核集成设计的SATA主控芯片发展到多核CPU内核集成设计的PCIe 5.0主控芯片，其集成度及复杂性翻了好几倍，对数据存储的可靠性、稳定性、性能和安全性提出了更高要求。集成电路芯片设计过程所有环节，包括前端功能设计、中后端设计、验证、封测等均需要深厚的技术积累和出色的团队协作才能完成。

2）技术专业性强：集成电路芯片设计行业划分众多细分领域，每一个细分领域有共性的技术，也有专业性极强的技术门槛。以SSD主控芯片设计为例，涉及到产品规格定义、架构设计、逻辑功能模块IP设计、中后端布局设计、功能仿真设计、版图验证、封测设计等都拥有极高的要求，专业性极强。对存储主控芯片来讲，需要工程师掌握高速接口IP设计、ECC纠错算法技术、NAND管理接口技术等该细分领域的独有技术，对于人才专业要求越来越高，需要一支长期在该领域研究的专业团队才能对产品不断进行迭代升级。

3）迭代速度越来越快：随着终端厂商竞争加剧，下游应用领域的产品迭代速度越来越快，给上游芯片设计企业带来持续的挑战。以SSD主控芯片设计为例，SATA SSD主控芯片迭代发展持续数十年，而PCIe 3.0 SSD主控芯片向PCIe 4.0 SSD主控芯片也就经历不到五年，目前正在经历PCIe 4.0 SSD主控芯片向PCIe 5.0 SSD主控芯片过渡阶段。因此，集成电路芯片设计迭代速度的加快，就需要集成电路芯片设计企业必须主动预测终端市场发展趋势及客户的开发需求，做好产品迭代创新规划，不断提高产品在下游市场的适用性和竞争力。

（2）技术门槛

数据存储主控芯片和AIoT信号处理与传输芯片属于高复杂度集成电路芯片，全球从事相关领域集成电路芯片研究并实现大规模商用的企业不多。以成功开发一款PCIe 5.0 SSD主控芯片为例，公司需要投资数亿元人民币资金、多年SSD主控芯片技术及标准积累，掌握多CPU内核SOC芯片集成设计技术、高性能接口IP设计技术、高性能ECC纠错技术、NAND自适配技术、固件算法设计技术等多种核心技术。要成功实现该款SSD主控芯片量产商用，还需要通过下游SSD模组厂商及终端客户的测试认证，同时还需要满足PC电脑等终端对性能、功耗、可靠性、兼容性的极致要求，具备极高的技术门槛。公司具备全面的数据存储主控芯片和AIoT信号处理与传输芯片全方位研发及持续迭代创新能力。

(2). 公司所处的行业地位分析及其变化情况

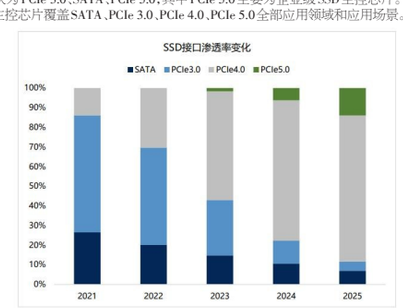
（1）在数据存储主控芯片领域

在数据存储主控芯片领域，公司主要推出了系列高品质、高性价比和高集成度SSD主控芯片，并快速抢占市场，成为全球具有一定影响力的SSD主控芯片提供商。

①SSD主控芯片行业地位分析

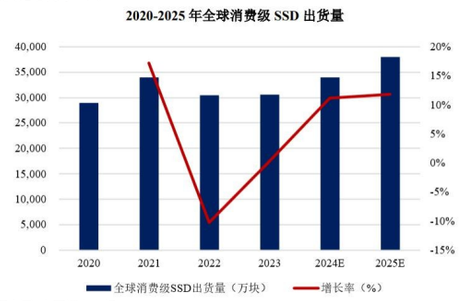
全球SSD主控芯片厂商，主要可以分为三类：第一类为NAND原厂自研自用SSD主控芯片厂商，第二类为非NAND原厂自研自用SSD主控芯片厂商（主要为群联电子），第三类为独立SSD主控芯片厂商。NAND原厂自研自用SSD主控芯片厂商的主控芯片产品搭配自有的NAND颗粒直接加工为自有品牌模组出售，通常不单独对外出售，主要包括三星、海力士、美光、Solidigm、铠侠、西部数据等NAND颗粒原厂；非NAND原厂自研自用SSD主控芯片厂商主要是通过外采NAND颗粒，搭配自有的主控芯片产品直接用于自有品牌模组出售或给其他品牌厂商贴牌，同时也向市场出售一部分SSD主控芯片；独立SSD主控芯片厂商通常单独对外销售主控芯片，主要包括慧荣科技、联芸科技、瑞昱、得一微等。

根据中国CFM市场分析报告显示，按照SSD接口渗透率变化看，2024年全球主力SSD主控芯片为PCIe 4.0，其次为PCIe 3.0、SATA、PCIe 5.0，其中PCIe 5.0主要为企业级SSD主控芯片。公司目前推出的系列SSD主控芯片覆盖SATA、PCIe 3.0、PCIe 4.0、PCIe 5.0全部应用领域和应用场景。



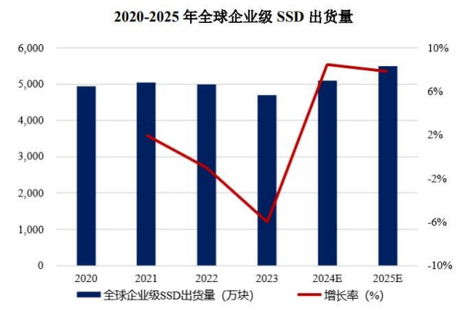
数据来源：中国闪存市场

来自中国CFM市场分析报告显示，2024年全球消费级SSD出货量预计约3.4亿颗，相较2023年3.06亿颗同比增长约11%。



数据来源：中国闪存市场

来自中国CFM市场分析报告显示，2024年全球企业级SSD出货量预计约0.51亿颗，相较2023年0.47亿颗同比增长约8.5%。

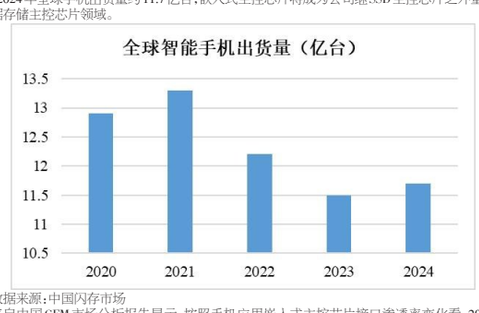


数据来源：中国闪存市场

依据中国CFM市场分析报告显示，2024年全球SSD出货量约4亿块，按照SSD模组搭载SSD主控芯片1:1配套，2024年全球SSD主控芯片出货量约4亿颗。报告期内，公司SSD主控芯片全球市场占比进一步提升，综合竞争力进一步增强。

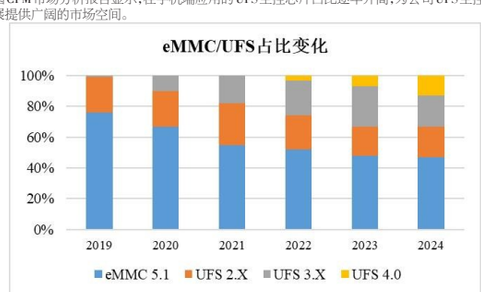
②嵌入式主控芯片行业地位分析

公司目前推出的UFS 3.1主控芯片主要应用于手机等移动终端中。依据中国CFM市场分析报告显示，2024年全球手机出货量约11.7亿台，嵌入式主控芯片将成为公司继SSD主控芯片之外重点投入的数据存储主控芯片领域。



数据来源：中国闪存市场

来自中国CFM市场分析报告显示，按照手机应用嵌入式主控芯片接口渗透率变化看，2024年全球手机端应用的嵌入式主控芯片占比最大为eMMC 5.1，其次为UFS 2.2、UFS 3.1、UFS 4.0主控芯片。从中国CFM市场分析报告显示，在手机端应用的UFS主控芯片占比逐年升高，为公司UFS主控芯片未来发展提供广阔的市场空间。



数据来源：中国闪存市场

（2）在AIoT感知信号处理与传输芯片领域

公司凭借深厚的技术积淀与不懈的研发攻坚，成功推出了数款核心芯片，目前已顺利实现量产，并在市场中大规模商用。截至目前，这些芯片已为公司累计带来数亿元的营收，有力彰显了其市场价值与商业潜力。

得益于AIoT下游应用近年来发展迅速，全球高清视频芯片市场规模增长迅速，国产化率有望持续提升。根据CINNO Research统计，2020年全球高清视频芯片市场规模为1,052.37亿人民币，未来随着高清视频产业的持续快速发展，预计2025年全球高清视频芯片市场规模将达到1,897.16亿人民币。其中用于视频图像处理和编解码为主要功能的部分SoC芯片预计超过400亿人民币。由于市场广阔，参与竞争的芯片厂商数量较多，但公司已成功切入市场，并借助自身优势积极拓展；同时，公司产品的应用范围广泛，公司不仅在现有领域持续深耕，还积极向新兴领域延伸，未来有望在感知信号处理芯片市场收获更为显著的份额增长。

公司已成熟量产有线通信芯片为以太网PHY芯片，以太网PHY芯片是以太网传输的基础芯片。在AI渗透率快速提升、数据量爆发式增长、数据传输和交换需求更加频繁的背景下，以太网PHY芯片市场规模预期增长迅速。根据QYResearch数据，2023年全球以太网PHY芯片市场规模约30亿美元，2030年有望增长至128亿美元，年均复合增长率超过20%。该领域海外产商占据垄断地位，公司有线通信芯片市场规模仍较小。

从行业发展的整体进程来看，公司在AIoT领域尚处于起步阶段，但公司已制定了明晰且极具前瞻性的发展规划，未来会持续加大研发投入，深入优化芯片性能，拓展更为广泛的应用场景，全力提升市场份额，致力于在AIoT信号处理及传输芯片领域构建起更为坚实的竞争壁垒，引领行业发展新潮流。

(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

3.1 新技术的发展情况

数据存储主控芯片

（1）消费级SSD主控芯片技术

近年来，伴随AI技术的突破及应用落地，AI PC占比持续扩大，2024年AI PC比例大约仅占总量的17%。AI PC对高性能、可靠性、稳定性和大容量SSD的需求急剧扩大，将推动PCIe 5.0主控芯片在未来几年中全面替代PCIe 4.0主控芯片，成为AI PC的标配。相较消费级PCIe 4.0主控芯片，消费级PCIe 5.0主控芯片性能提升接近一倍，顺序读写性能超过14000MB/s；集成更多的CPU内核，实施更精细化的低功耗设计技术；支持更高性能的NAND IO速度和更极致的NAND功耗管理技术；引入更先进的LDPC纠错技术、RAID技术和E2E数据保护技术，确保数据高可靠性。

（2）嵌入式UFS主控芯片技术

UFS通过全双工串行接口替代eMMC的半双工并行设计，实现读写同时操作，理论带宽提升至23.2Gbps（UFS 3.1标准），基本能够满足AI手机、智能汽车等场景的高性能需求。UFS主控芯片包括UFS 2.2主控芯片、UFS 3.1主控芯片和UFS 4.0/4.1主控芯片，其中UFS 2.2主控芯片主要应用于中低端手机，取代eMMC主控芯片在手机中的应用，而UFS 3.1主控芯片主要应用于中高端手机。

AIoT感知信号处理与传输芯片

（1）融合感知技术

汽车领域的融合感知技术，是综合运用多种传感器数据以全面、精准感知车辆周边环境。它通过数据层、特征层和决策层融合的方式，将不同传感器的原始数据、提取的特征或独立做出的决策进行整合。这一技术优势显著，能凭借不同传感器间的优势互补提高感知准确性。

在应用拓展方面，融合感知技术将深度赋能新兴的汽车应用场景。在智能网联汽车时代，车辆与外界的信息交互愈发频繁，融合感知技术将助力实现更高级别的智能驾驶辅助功能，如基于实时路况与车辆状态的智能车速调节、主动式的行人与非机动车保护等；在共享出行领域，融合感知技术可帮助运营平台更精准地掌握车辆位置、使用状况以及乘客需求，优化车辆调度与服务分配，提升用户体验；而随着自动驾驶技术迈向更高等级，融合感知技术作为核心支撑，将在物流配送、矿区作业、港口运输等特定场景率先实现规模化应用，推动交通运输行业的智能化变革。

（2）2.5/5G以太网

物联网（IoT）、高清视频流、虚拟现实（VR）和增强现实（AR）等前沿技术正以前所未有的速度普及，这些应用的蓬勃发展，使得网络带宽需求呈指数级增长。

为积极响应这一高速网络数据传输的迫切发展需求，基于IEEE 802.3bz标准的2.5G/5G以太网技术应运而生。从技术层面来看，它采用了先进的编码调制技术以及优化的物理层设计，从而实现了更高更快的网络传输速率。相较于传统以太网，其速率大幅提升，能够轻松应对大量数据的快速传输，为上述各类应用提供了坚实的网络基础。在实际部署中，2.5G/5G以太网技术具有显著的成本优势，它免去了额外的布线成本投入。企业和工厂无需重新铺设昂贵且耗时的专用线缆，利用现有的以太网线缆基础设施，通过简单的设备升级即可享受高速网络服务，极大地降低了网络升级的成本和难度。同时，该技术具备速率自动协商功能，它能够根据网络环境和连接设备的情况，智能地调整传输速率，并且向下兼容传统以太网设备。这意味着在一个网络环境中，既可以有支持2.5G/5G以太网技术的新设备高效运行，也能让旧设备正常接入，保证了网络的稳定性和兼容性，避免了因技术更新换代带来的设备淘汰浪费。

正因如此，2.5G/5G以太网技术将在企业数字化转型和工业智能化升级进程中扮演关键角色。在企业数字化转型中，它助力企业实现高效的数据处理与传输，无论是内部办公系统中大量文件的快速共享，还是企业核心业务数据的实时分析，都能高效完成，提升企业整体运营效率。在工业智能化升级方面，工厂内的自动化生产线通过2.5G/5G以太网实现设备之间的精准协同，生产数据实时反馈与调控，从而提高生产精度和效率，降低次品率，推动工业生产向智能化、精细化迈进。

（3）低功耗AOV技术

低功耗AOV（Always On Video）技术是一种通过优化功耗实现设备全天候持续录像的创新方案，主要应用于网络摄像机，尤其在电池供电场景，解决了传统方案续航短、录像不连续等问题。

传统低功耗摄像机，一般采用加挂PIR的方式，与摄像机联动来实现无人状态的低功耗待机，有人状态则全帧率录像，支持实时视频流预览。此种方式的缺点是PIR可能存在漏报、错报的情况。第二，摄像机在待机状态下无法录像，因而一般低功耗摄像机都是无法24小时录像的。第三，PIR触发以后，摄像机才会重新被唤醒，这个过程中存在时间差，重新连接到实时视频流正常出图中间需要缓冲一段时间，造成体验不佳。

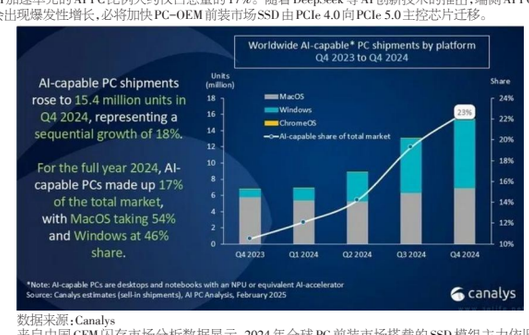
AOV技术能解决以上痛点。AOV基于SoC的超低功耗成像技术，实现快速启动（比主流方案快30%）和多级功耗控制，平衡帧率与能耗，保证摄像机24小时录像不断。AOV基于SoC内置的AI算法，通过抓拍图片，识别目标，实现主动定时检测，减少无效功耗，准确度更高，减少漏报、错报。

3.2 新业务、新业态的发展趋势

数据存储主控芯片

（1）AI PC市场

来自Canalys发布的全球PC市场的最新报告显示，2024年全球PC市场出货的产品中，带有独立AI加速单元的AI PC比例大约仅占总量的17%。随着DeepSeek等AI创新技术的推出，端侧AI PC将会出现爆发性增长，必将加快PC-OEM前装市场SSD由PCIe 4.0向PCIe 5.0主控芯片迁移。



数据来源：Canalys

来自中国CFM闪存市场分析数据显示，2024年全球PC前装市场搭载的SSD模组主力依旧为PCIe 4.0，相较2023年，PCIe 5.0接口SSD产品已在PC前装市场获得一定数量的商用，2025年这一比例将快速提升。