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 2025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

公司已在本报告中详细描述可能存在的相关风险，具体内容详见2025年年度报告第三节“管理层讨论与分析”之“四、风险因素”，敬请广大投资者查阅。

3、本公司董事会及董事、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

公司2025年度拟以实施权益分派股权登记日登记的总股本为基数分配利润，向全体股东每10股派发现金红利0.5元（含税）。截至2026年3月31日，公司总股本为460,000,000股，以此计算合计拟派发现金红利23,000,000元（含税），占公司2025年度归属于上市公司股东净利润的比例为16.18%。本次利润分配不进行资本公积转增股本、不送红股。如在利润分配预案披露之日起至实施权益分派股权登记日期间，公司总股本发生增减变动的，公司拟维持分配总金额不变，相应调整每股分配金额。本次利润分配预案已经公司第二届董事会第六次会议审议通过，尚需提交公司2025年年度股东会审议。

母公司存在未弥补亏损

□适用 √不适用

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

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
办公地址	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
电子信箱	0571-85892517	0571-85892517

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的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，成为存储市场主控芯片领域的核心参与者之一；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，具体情况如下：

（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，目前的产品主要包括固态硬盘（SSD）主控芯片和嵌入式存储主控芯片。搭载着公司数据存储主控芯片的SSD、嵌入式存储器可最终应用于包括PC、智能手机在内的消费电子领域、企业级服务器以及工业控制等领域。

数据存储主控芯片是存储器的大脑，负责调配存储芯片的存储空间与速率，在存储器中与存储芯片搭配使用。以固态硬盘为例，其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。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坏块管理、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。

公司长期致力于数据存储主控专用技术的研发，在主控、固件、接口控制器、数据可靠性以及功耗等领域具备深厚的技术积累，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。随着存储接口的不断升级，公司在SSD主控芯片领域已完成了SATA、PCIe3.0、PCIe4.0、PCIe5.0的全面布局，已推出超10款SSD主控芯片并实现规模量产，是在SSD主控领域产品组合最完整的厂商之一，目前在出货的SSD主控芯片产品系列如下所示：

产品系列	推出时间	接口类型	应用领域
MAS090X系列	2017年	SATA	企业级、消费级/工业级
MAS110X系列	2020年	SATA	消费级/工业级
	2021年	SATA	企业级
MAP120X系列	2021年	PCIe3.0	消费级/工业级
MAP160X系列	2022年	PCIe4.0	消费级/工业级
MAP180X系列	2025年	PCIe5.0	消费级/工业级

此外，公司企业级PCIe 5.0固态硬盘主控芯片已经进入量产测试阶段。在嵌入式存储领域，公司首款UFS产品UFS 3.1主控芯片已进入量产阶段，有望成为公司新的业务增长点；与此同时，公司也在稳步推进UFS 2.2和UFS 4.1主控芯片的研发工作。公司计划逐步完善UFS主控芯片的产品矩阵，把握UFS市场的发展机遇，不断获取并提升公司在嵌入式领域的市场份额。

（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，已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，分析抽取视频频中关键有用信息，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	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视频路况等外界环境，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。目前已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/LPDDR4、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1Gbit）16bitMIPI RX 2x2Lane 1.5Gbps/LaneMIPI TX 2x2Lane 1.5Gbps/Lane

2025年，公司新一代感知信号处理芯片MAV0106已达到量产流片标准、在产品性能与功耗之间取得了良好平衡；新一代车载感知信号处理芯片也已通过AEC-Q100车规级可靠性认证，达到可量产状态，该产品集成自研数字信号处理单元，可满足市场开发高阶智能辅助驾驶系统升级的需求，已获国内主流车企定点，并积极导入更多终端车企。

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，因其同时具备技术成熟、高度标准化、带宽高以及低成本等诸多优势，以太网是目前全球应用最普遍的局域网技术，覆盖家庭网络以及用户终端、企业以及园区网、运营商网络、大型数据中心和服务提供商等领域，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。

公司已量产的千兆以太网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，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。

2.2 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

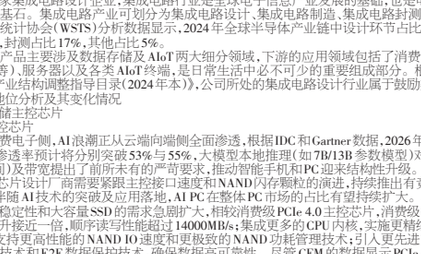
在经销模式下，经销商向公司采购芯片后销售给终端设备厂商或模组品牌厂商。公司通常与经销商签订框架性协议，每笔销售再以订单形式进行。经销商在采购公司产品后，除因产品出现质量问题，并经公司确认后可以要求退换货外，其他情况均不得要求退换货，经销商自行承担产品销售、库存等风险。该模式下公司始终保持、密切跟踪经销商主要终端客户在产品开发、市场推广等方面的动态信息，确保公司了解主要终端客户的需求，及时给予技术支持。

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

（1）行业的发展阶段

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，根据世界半导体贸易统计协会（WSTS）发布的2025年全年报告，全球半导体市场规模在2025年增长26.2%，达到7,956亿美元，并预计2026年市场规模将逼近1万亿美元。从终端市场来看，2025年半导体市场增长主要由计算机领域带动，同比增长超过60%，主要源于数据中心基础设施和人工智能相关计算平台的持续投入。从产品细分来看，逻辑芯片和存储芯片是主要驱动力：逻辑芯片对整体市场增长贡献最大，这得益于数据中心、AI加速器及先进计算机系统对高性能芯片的强劲需求；存储芯片增长主要得益于定价策略优化以及对高带宽、大容量存储解决方案的旺盛需求，在2023年经历低迷后持续复苏。



数据来源：WSTS

AI时代的需求升级，不仅带来存储需求量的激增，更深刻重塑了全球存储产业的整体结构。过往存储产业布局以消费电子、通用办公等场景为主，需求呈现分散化、同质化特征，而当前AI场景已成为驱动存储产业发展的核心引擎，产业资源与布局重心逐步向AI适配型存储产品倾斜。随着应用场景的不断细分，行业需求呈现出鲜明的差异化、专业化特征，云端大模型部署需依托大容量、高稳定性、高并发的企业级闪存存储产品，端侧设备则对存储的小型化、低功耗、高适配性提出明确要求，这种需求分化倒逼存储厂商优化产品矩阵，聚焦AI场景的定制化研发，推动产品向场景化、专业化升级。

公司的数据存储主控芯片是存储器中的大脑，负责调配存储芯片的存储空间与速率，目前公司的产品主要集中在SSD主控芯片领域。主控芯片是SSD的核心组成部分，位于固态存储产业链上游，属于产业链重要一环。根据灼识咨询的数据，2024年至2028年，全球存储器市场的规模预计将以11.6%的复合年均增长率在2028年达到3,193亿美元，以具体产品类型来看，固态硬盘（SSD）是增速最快的细分产品之一，预计在2028年的市场规模将增长至550亿美元，高于同期行业的整体增速。作为公司芯片产品的载体，SSD可应用于笔记本电脑、台式机以及服务器市场中，其中消费级SSD可广泛应用在移动电子设备如笔记本电脑、台式机、超级本等PC OEM前装市场和零售渠道市场。根据Yole的预测，全球2028年SSD的出货量预计将达到4.72亿，其中，消费级SSD的出货量约占整体市场的76%，仍然是出货量最大的细分市场。SSD在未来持续增长的需求也会相应推动对SSD主控芯片的需求。

公司目前的AIoT芯片主要包括感知信号处理芯片和有线通信芯片。公司的感知信号处理芯片主要为图像感知识别芯片。得益于AIoT下游应用近年来的迅速发展，全球高清视频芯片市场规模增长迅速，根据CINNO Research统计，随着高清视频产业的持续快速发展，2025年全球高清视频芯片市场规模预计将达到1,897.16亿元人民币，其中中国的市场规模预计将达到969亿元人民币。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。

（2）行业的基本特点

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CPU内核集成设计的PCIe 5.0主控芯片，其集成度和复杂性已提升数倍，对数据存储的可靠性、稳定性、性能和安全性提出了更高的要求。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。

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。

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。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。集成电路芯片设计迭代速度加快，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。

（3）主要技术门槛

公司的主要产品数据存储主控芯片和AIoT信号处理与传输芯片均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。

（2）公司所处的行业地位分析及其变化情况

（1）公司所处行业

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。集成电路产业可划分为集成电路设计、集成电路制造、集成电路封测等，根据世界半导体贸易统计协会（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%。

公司目前产品主要涉及数据存储及AIoT两大细分领域，下游的应用领域包括了消费类电子（如PC、智能手机等）、服务器以及各类AIoT终端，是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（2024年本）》，公司所处的集成电路设计行业属于鼓励类产业。

（2）行业地位分析及其变化情况

1）数据存储主控芯片

a. SSD主控芯片

在终端消费电子侧，AI浪潮正从云端向端侧全面渗透，根据IDC和Gartner数据，2026年AI手机与AI PC的市场渗透率预计将分别突破53%与55%，大模型本地推理（如7B/13B参数模型）对存储容量（1TB-8TB区间）及带宽提出了前所未有的严苛要求，推动智能手机和PC迎来结构性升级。

SSD主控芯片设计厂商需要紧跟主控接口速度和NAND闪存颗粒的演进，持续推出有竞争力的产品。近年来，伴随AI技术的突破及应用落地，AI PC在整体PC市场的占比有望持续扩大。AI PC对高性能、可靠性、稳定性和大容量SSD的需求急剧扩大，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。尽管CFM的数据显示PCIe 4.0在2025年消费级SSD的占比预计仍将达到71%，继续保持着主流地位，但是随着更多PCIe5.0主控方案的出现，以及更多硬件平台生态的完善，未来出现兼具高性能、低功耗与合理定价的SSD产品后，PCIe5.0的普及性将迎来显著提高。

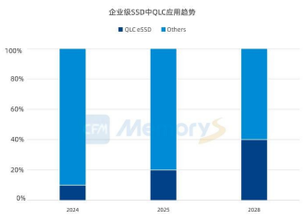
数据来源：CFM闪存市场

在服务器市场，AI服务器在未来将成为各大科技公司重点投入的基础设施。随着生成式AI朝多模态形式发展，更复杂和深入的模型需要消耗更多的计算资源，在长期内AI服务器将持续带动对更高的存储带宽和更大的存储容量的需求。在云端数据中心侧，CFM预测2026年北美云服务提供商（CSP）的NAND Flash需求将同比激增265%，Gartner数据指出2025年全球AI服务器出货量将达234.9万台（同比增长39.1%），单台AI服务器的存储容量需求是传统服务器的8-10倍，对高带宽、低延迟的企业级SSD提出海量需求。根据CFM的数据，PCIe 5.0 eSSD的渗透率正在快速增加，而随着NAND原厂相继量产企业级PCIe 5.0 SSD，2025年服务器PCIe 5.0 eSSD的渗透率将升至30%。

Gen5 SSD在性能、效率和扩展性的全方位升级，大幅缩短AI训练耗时。高性能SSD测试结果显示：Gen5 SSD接口速率较Gen4 SSD翻倍至128GT/s，平均读取延迟降低50%以上，推动加速器利用率、训练样本处理吞吐率提升超10%；单盘配置下，Gen5 SSD模型训练耗时较Gen4 SSD缩短40%以上；18个加速器配置下，Gen5 SSD较Gen4 SSD训练总耗时降低超10%，年省训练约40天以上；Gen5 SSD随磁盘数量增加，性能持续提升，8块磁盘配置下DLRMv2加速比超1倍，而Gen4受限于接口带宽，性能提升边际效应更明显。Gen5 SSD解决了Gen4 SSD在AI大模型训练中的存储瓶颈，实现了存储性能与GPU计算性能的匹配，充分释放计算资源的利用率，最终在模型训练的速度、效率、规模化部署上实现全方位提升。

数据来源：CFM闪存市场

为满足AI训练的数据存储需求，兼顾大容量、低功耗、高性能的QLC SSD在企业级存储市场的占比正在逐渐提升。QLC SSD具备了HDD大容量特征，同时以更高的存储密度和低功耗，为超大规模算力中心优化服务器物理空间，并节省大量电力成本，未来有望持续提高其市场份额。



数据来源：CFM闪存市场

b. 嵌入式主控芯片

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），能够更好地满足手机、智能汽车等场景的高性能需求。手机依赖端侧AI处理复杂任务（如实时图像识别、自然语言处理），需快速读写大型模型（如通义千问7B模型达4GB级别），手机对存储容量及存储性能要求越来越高，可以预见手机存储也将加速UFS替代eMMC进程，手机UFS存储将向高速、大容量、低功耗方向迭代，中低端手机eMMC将逐步被UFS 2.2替代，中高端手机将全面采用UFS 3.1、UFS 4.0/4.1等技术，并通过硬件升级与软件优化，成为端侧手机性能提升的核心支撑。

2）AIoT感知信号处理与传输芯片

随着智能家居、AI眼镜、机器人、智能汽车等应用场景的快速普及，叠加低功耗技术的突破性进展，AIoT市场正迎来爆发式增长。这一趋势直接刺激了终端侧数据处理与信号传输需求的激增，进而推动AIoT感知信号处理及传输芯片市场规模的持续扩大。

具体来看，智能家居形态日益多元，设备互联与环境感知不断深化，交互需求持续增加，这要求芯片提升多终端协同处理效率，而低功耗特性则保障设备长效运行；AI眼镜受限于微型化设计与续航要求，驱动芯片向高集成、轻量化、低能耗升级以适配信息交互；机器人环境感知与任务执行日趋复杂，不仅推动芯片提升多模态数据处理效率，更催生对芯片架构与功能集成的全新方案需求；智能汽车ADAS及车内外融合感知功能推进，摄像头、雷达等设备数量激增，直接拉动芯片在图像处理、可靠性上的性能升级。

以车载毫米波雷达为例，随着智能汽车应用的不断推广，在技术路径逐渐成熟、成本性能逐渐平衡的背景下，法规强制要求产品感知信号处理能力全面升级，推动4D成像毫米波雷达实现对传统3D毫米波雷达的替代。4D成像毫米波雷达除距离、方位、速度维度外，增加高度信息的感知，区分天桥路牌与地面车辆；实现成像级感知，接近激光雷达的效果；并可通过高通道MIMO技术和更高的角分辨率，更精准分辨加塞车辆和紧贴护栏的行人。

2025年《轻型汽车自动紧急制动系统技术要求及试验方法》（GB 39901-2025）正式发布，要求自2028年1月1日起，M1类、N1类汽车必须标配AEB系统。随着相关AEB法规对车辆制动前的最高时速要求越来越高，毫米波雷达面临更为严苛的性能标准挑战；前向感知系统必须具备更远的探测距离、更高的识别精度和多目标分辨能力，以及更精准的障碍物高度测量能力。2025年《智能网联汽车组合驾驶辅助系统安全要求》公开征求意见，对辅助驾驶系统的全天候感知能力提出了更高要求，推动了4D成像雷达在智驾方案中渗透率进一步提升。根据佐思汽研数据，2024年4D毫米波雷达安装量达到273.7万颗，2025年4D毫米波雷达安装量将达到1106万颗，预计2030年将超过5000万颗，4D成像毫米波雷达安装量占毫米波雷达总安装量比例将从2025年26.0%上升到54.5%。

（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

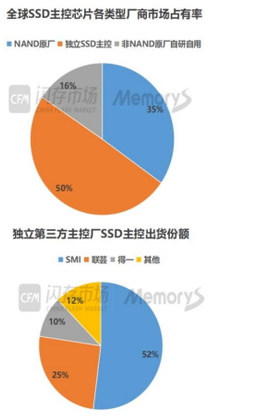
（1）数据存储主控芯片

1）SSD主控芯片

全球SSD主控芯片厂商主要可分为三类：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。

公司始终致力于通过高效的NAND自适配技术等技术创新，服务全球各大NAND原厂推出系列化SSD高品质解决方案。公司目前已全面布局了SATA、PCIe 3.0、PCIe 4.0、PCIe 5.0等产品线，是产品组合最完整的SSD主控芯片厂商之一。凭借高品质、高性价比的SSD主控芯片，公司与大部分头部存储模组厂建立了长期稳定的合作关系，成为其重要的主控芯片合作伙伴，成为全球范围具有一定影响力的SSD主控芯片提供商。

根据CFM闪存市场数据，按照厂商类型来看，2024年原厂自研自用SSD主控在全球SSD主控市场中占比约35%；非NAND原厂自研自用SSD主控在全球SSD主控市场中占比约16%；独立第三方主控厂商SSD主控出货量在全球SSD主控市场中占比约50%。其中，就独立第三方主控厂商来看，联芸科技SSD主控出货量占比约25%，相较2023年进一步提升了3个百分点，出货份额全球排名第二。2025年，公司SSD主控芯片出货量较2024年显著提升，估算市场份额及营业收入方进一步提升。



数据来源：CFM闪存市场

数据来源：CFM闪存市场

公司目前在消费级SSD的零售渠道已经取得了较高的市场份额，并在PC-OEM前装市场实现了头部客户的突破。未来，随着公司市场影响力的不断提升、与头部存储客户在更多产品上的深化合作，公司有望在巩固消费级SSD市场行业地位的基础上，进一步提升在SSD主控市场的整体份额。

2）嵌入式主控芯片

公司持续深耕SSD主控芯片的同时，也已进入嵌入式主控芯片市场。公司目前已推出的UFS 3.1主控芯片主要可应用于智能手机、平板电脑等移动终端中。根据CFM的数据，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，但是UFS的占比呈现出逐年升高的趋势。未来随着AI手机、中高端机型占比的不断提升，UFS的占比预计会持续提高，这也为公司UFS主控芯片的发展提供广阔的市场空间。根据Yole的数据，2028年UFS接口在全球智能手机的占比将达到60%。目前国内嵌入式UFS主控芯片尚未实现规模商用量产，且SSD模组客户又是嵌入式主控芯片应用大户，客户高度同源，为公司未来嵌入式UFS主控芯片市场拓展奠定了坚实基础。公司已在多家头部嵌入式模组厂商完成导入，目前嵌入式UFS模组解决方案开发进展顺利，有望成为公司未来新的业务增长点。

（2）AIoT感知信号处理与传输芯片

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。

AIoT SoC芯片市场空间大、下游应用领域广、竞争较为激烈，公司首款AIoT信号处理及传输芯片于2021年开始批量出货，目前量产芯片共3款。在AIoT感知信号处理及传输芯片领域，市场空间广阔且竞争厂商众多。公司目前虽处于业务起步阶段，市场份额相对有限，但已凭借芯片设计能力和客户资源优势成功打开市场，并持续拓展业务布局，积极导入汽车电子相关客户。在有线通信芯片领域，公司专注于以太网PHY芯片的研发与销售，该领域目前海外厂商仍然占据垄断地位，公司整体的市场份额仍然较低。

未来，公司将不仅在现有领域持续深耕，还积极向新兴领域延伸，一方面，聚焦于开发更先进的感知信号处理技术，提升端侧设备的感知处理能力，以满足本地化感知处理的需求；另一