

公司代码：688525

公司简称：佰维存储



深圳佰维存储科技股份有限公司

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 2025 年年度报告全文，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](http://www.sse.com.cn) 网站仔细阅读 2025 年年度报告全文。

### 2、 重大风险提示

公司已在本报告中详细阐述公司在经营过程中可能面临的各种风险及应对措施，敬请查阅 2025 年年度报告第三节“管理层讨论与分析”中的“四、风险因素”部分内容。

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、 天健会计师事务所（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年度利润分配预案为：公司拟向全体股东每10股派发现金红利2.1410元（含税）。截至2026年2月28日，公司总股本为467,131,710股，以此计算合计拟派发现金红利100,012,899.1110元（含税）。以上利润分配预案已经公司第四届董事会第十一次会议审议通过，尚需公司2025年年度股东会审议通过。

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	佰维存储	688525	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	黄炎烽	李帅铎
联系地址	广东省深圳市南山区众冠红花岭工业区2区4栋3楼	广东省深圳市南山区众冠红花岭工业区2区4栋3楼
电话	0755-27615701	0755-27615701
传真	0755-26715701	0755-26715701
电子信箱	ir@biwin.com.cn	ir@biwin.com.cn

### 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、主营业务

公司是一家面向 AI 时代的领先独立半导体存储解决方案提供商，主要从事半导体存储器的研发设计、封装测试、生产和销售，主要产品及服务为半导体存储解决方案和先进封测服务，其中半导体存储解决方案按照应用领域不同又分为智能移动及 AI 新兴端侧存储、PC 及企业级存储、智能汽车及其它应用存储等。公司秉持“存储无限，策解无疆（Infinite Storage Unlimited Solutions）”的产品服务理念，以“存储赋能万物智联（Memory Empowers Everything）”为使命，致力于成为全球一流的存储与先进封测厂商。公司深刻洞察 AI 技术革命对数据处理和存储带来的爆发式增长，紧紧围绕半导体存储器产业链，构筑了研发封测一体化的经营模式，布局存储解决方案研发、主

控芯片设计、存储器封测/晶圆级先进封测和存储测试机等产业链关键环节。公司是国家高新技术企业、科创 50 指数成分股，并获得上交所 2024—2025 年度信息披露 A 级评价。

## 2、主要产品或服务

万物互联时代，数据呈指数级增长，海量数据需要存储，存储形式也更加多元化。公司紧随存储器大容量、大带宽、低延时、低功耗、高安全、小尺寸等升级方向，在智能移动及 AI 新兴端侧、PC 及企业级、智能汽车及其它应用等领域持续创新，打造了全系列、差异化的产品体系及服务，主要产品及服务为半导体存储解决方案和先进封测服务，其中半导体存储解决方案分为 DRAM 解决方案（如 LPDDR 及 DDR）、NAND Flash 解决方案（如 eMMC、UFS 及 SSD）以及多芯片封装(MCP)解决方案（如 uMCP、eMCP 及 ePOP）。



### （1）智能移动及 AI 新兴端侧存储

公司为智能移动及 AI 新兴端侧提供全面的半导体存储解决方案组合，产品类型涵盖 LPDDR、eMMC、UFS、ePOP、uMCP、eMCP 等，广泛应用于智能手机、平板电脑、AI/AR 眼镜、智能手表、AI 学习机、具身智能及其他 AI 新兴端侧，能够在端侧设备紧凑、低功耗的环境中实现 AI 实时功能。



### ① LPDDR

公司 LPDDR 产品涵盖 LPDDR2、LPDDR3、LPDDR4/4X、LPDDR5/5X 各类标准，容量覆盖 8Gb 至 128Gb。其中，公司面向智能移动设备（智能手机、平板电脑）及 AI 新兴端侧设备的 LPDDR5/5X 解决方案，可作为高效的工作缓存，助力支持 AI 功能的终端设备实现流畅的多任务处理与智能功能，并为实时健康监测、手势识别、预测警报等端侧 AI 应用提供低延时响应与稳定性能。该方案采用 1β 纳米级工艺制造，数据速率最高可达 9600Mbps，相较前代产品功耗降低约 25%，在提升 AI 处理效率的同时延长续航，并已被全球头部客户采用。公司已小批量出货封装尺寸为 8.26\*12.4（mm）的紧凑型 FBGA245 LPDDR5X 产品，能够最大限度减少 PCB 占用空间，为更轻薄的终端提供更大的设计灵活性，支持 48Gb 至 128Gb 的多容量配置，能够满足多样化数据需求。随着 AI 终端加速演进，公司进一步开发了基于晶圆级先进封装技术的多层芯片堆叠与高容量超薄 LPDDR 解决方案，实现大容量、超薄化及更高数据传输效率。

### ② UFS 及 eMMC

公司提供 UFS 与 eMMC 整体解决方案，能够兼顾性能、容量与成本效益。其中，公司面向智能移动设备的 UFS 3.1 解决方案能够提供增强随机 IOPS，配备深度休眠模式，符合 JEDEC 标准，可在视频流与多任务场景下实现快速加载保存、低延时响应，助力智能移动设备实现更长的续航能力；公司面向智能移动设备的 eMMC 5.1 解决方案专为高可靠性及低缺陷率设计，支持命令队列、安全擦除、可靠写入与定制固件算法。公司针对 AI 新兴端侧设备的极致小型化需求，推出了升级款超小尺寸 eMMC，该产品尺寸仅为 7.16\*7.16\*0.73（mm），能够顺应智能穿戴设备向极致小型化、轻量化和超薄布局发展的趋势，在不增加终端整机体积的前提下增强 AI 性能，提升终端整机的设计弹性，该产品目前已送样客户。公司基于自研 SP1800 主控平台，推出 QLC eMMC 解决方案，采用 4K LDPC 以及 SRAM ECC 等算法，在保障产品高可靠性的基础上，性能达到业

界领先水平。同时，SP1800 芯片的低功耗设计，能够满足智能终端越来越严苛的待机要求，当前采用 SP1800 低功耗 eMMC 解决方案已在智能穿戴领域量产出货。

### ③ ePOP 及 uPOP

公司 ePOP 解决方案采用多层芯片堆叠、超薄芯片与多芯片异构集成技术，可实现 0.54mm 的封装厚度，属于行业中最轻薄的方案之一，受到全球头部客户的广泛认可。该解决方案具备超薄小体积、低功耗、高可靠性、大量市场验证数据等行业领先的产品优势，为终端产品实现更轻、更薄的结构设计提供更大布局自由度。公司 ePOP5x 产品将 eMMC5.1 与 LPDDR5/5X 高度集成，能够实现最高 300MB/s 的读写速度和 8533MB/s 的速率，在高清数据记录、多应用并行等高负载场景下仍能保持流畅稳定运行，满足智能穿戴设备对高集成度与高可靠性的复杂需求。同时，公司提供定制化解决方案，支持快速启动的专有固件算法与超低功耗模式，并可按需求定制硬件参数与封装选项，精确适配多样化的可穿戴设计。公司正在研发的 uPOP3.1 产品，采用 UFS 3.1 与 LPDDR5X 高性能存储组合架构，依托公司自主领先的先进封装工艺，提供兼具高传输速率、小尺寸及超薄形态的系统级解决方案，有望进一步提升公司在可穿戴存储领域的市场竞争力，满足下游客户对高端定制化产品的需求。同时，公司积极投入下一代 eMMC 主控研发工作，采用更先进工艺，进一步丰富公司存储解决方案矩阵，满足 AI 时代下智能终端对更高性能、更低功耗的要求。

### ④ eMCP 及 uMCP

公司 eMCP 及 uMCP 解决方案将 NAND Flash 与 LPDDR 或处理器高度集成至紧凑封装中，能够显著简化系统设计，最大限度减少 PCB 占用空间，并提升智能移动设备的工作效率。公司基于 LPDDR5/5X 的 uMCP5 产品，相较于独立的 UFS 与 LPDDR 组合方案，PCB 空间占用可减少约 55%，支持 512GB 存储容量搭配 8GB LPDDR 内存的配置，实现在低功耗场景下的高吞吐量运行。

## (2) PC 及企业级存储

### PC 存储

公司 PC 存储解决方案包括 SSD(包括 SATA SSD、PCIe Gen3 SSD、PCIe Gen4 SSD、PCIe Gen5 SSD)、DRAM 模组(包括 DDR4 和 DDR5)、便携式 SSD(PSSD)、BGA SSD 及 Mini SSD，可应用于台式机、笔记本电脑及电竞主机等终端，为日常任务及高性能计算提供快速、可靠的数据

处理。在 PC 预装市场，佰维（Biwin）品牌进入了惠普、联想、宏碁、华硕、小米等全球领先 PC 厂商的供应链，BGA SSD 已通过 Google 准入供应商名单认证。在 PC 后装市场，佰维（Biwin）品牌以及独家运营的 HP、Acer 及 Predator 授权品牌，均实现了稳健突破，获得了较好的行业认可度。

公司已量产 Mini SSD 产品，该产品尺寸仅为 15\*17\*1.4（mm），体积仅为传统 M.2 2230 SSD 的 40%，能够在轻薄的形态下实现最高 2TB 的存储容量与 3700MB/s 读取速度、3400MB/s 写入速度的旗舰级性能，可满足掌上游戏机等小型设备对体积与性能兼顾的需求。该产品荣获入选《时代》周刊（《TIME》）发布的 2025 年“Best Inventions of the Year”（年度最佳发明）榜单，成为全球唯一上榜的存储产品，并在 Embedded World North America 2025 展会上荣获“Best-in-Show”大奖。2026 年 1 月，公司携手英特尔共同举办了“源起深圳，共创商机——Mini SSD 生态应用研讨会”，携手产业链顶尖伙伴，构建开放共荣的产业生态。针对 AI PC 时代，公司推出的存储解决方案具备更高数据传输效率、更大容量与更优能效等优异特性，能够支持模型推理、实时处理等本地 AI 功能。



### ① 面向预装客户（TO B）的 SSD 及 DRAM 模组

公司面向企业客户预装场景提供 SSD 与 DRAM 模组产品，具有稳定可靠的性能表现。公司的消费级 PCIe Gen5 SSD 具备业界领先的顺序读写性能与大容量配置，可实现对文件的高速访问，产品已陆续在客户端送测，计划于 2026 年一季度末上市批量交付。公司的 DDR5 内存模块容量覆盖 8GB 至 32GB，并集成智能电源管理与内置纠错功能，可在密集型工作负载下保持平稳、高效运行。针对超薄笔记本电脑与物联网等空间受限设备，公司推出的 BGA SSD 能够在 11.5\*13\*1.35（mm）微型封装中提供最高 1TB 容量，通过 16 层堆叠、封装仿真及专有固件算法实现低功耗、抗冲击与高可靠性，目前已小批量出货。

公司在第一代 PMIC5100 方案的基础上正在研发基于 PMIC5200 方案的 LPCAMM2 内存模块，采用 LPDDR5X 颗粒，最高支持 9600MT/s 速率，搭配 128bit 位宽，能够充分发挥处理器的 AI 算力，提供 AI 应用所需的超高带宽。LPCAMM2 拥有全新接口与超薄模组形态，完整支持最新 PMIC5200 对 LPDDR5X 的低功耗模式，在缩小产品体积的同时，显著降低功耗与散热压力。LPCAMM2 采用模块化设计，易于升级和维护，有望成为 AI PC 等端侧生成式 AI 与边缘计算的新基建，亦可适用于部分企业级计算场景。

## ② 面向后装客户（TO C）的 SSD 及 DRAM 模组

公司 PC 存储解决方案可面向后装市场的个人用户，包括游戏玩家、内容创作者及日常消费者，通过提供高速、大容量的 SSD 与 DRAM 模组，强化台式机、笔记本及电竞系统在 4K 视频剪辑、3D 渲染与 AI 加速工作流等高强度任务中的表现。佰维 DW100 DRAM 覆盖 16GB 至 192GB 的容量，速度最高达 8400MT/s，可支持更流畅的多任务处理与高帧率输出，适用于竞技游戏与直播场景，目前已大量出货；佰维 X570 PRO SSD 则凭借出色的顺序读写性能与可扩展容量，为设备高要求升级提供强力支撑并获得广泛认可，目前已大量出货。与此同时，公司通过与电竞战队、赛事及相关平台合作，将高性能产品精准导入电竞生态，持续强化品牌认知度，逐步成为可信的 PC 存储解决方案首选供应商。

## 企业级存储

公司企业级存储解决方案涵盖 SATA SSD、PCIe SSD、CXL DRAM 模组、RDIMM 等产品，能够提供高性能、高数据完整性、高耐用性、低延迟以及断电保护与数据路径保护等功能。公司企业级存储解决方案主要面向数据中心与服务器部署，为密集型数据处理及 AI 驱动工作负载提供高容量、低时延的存储与内存支持。



## ① SATA SSD

公司 SATA SSD 可为计算机及服务器提供快速、可靠的非易失性存储，适用于处理大型数据集等场景。公司 2.5 英寸 SATA SSD 配备 SATA 6Gbps 接口及 DDR4 外部缓存，容量最高可达 7.68TB，并集成断电保护（停电数据保障）、端到端数据保护（数据完整性）、热节流（防过热）、动态/静态磨损均衡（延长寿命）、电源管理（提升能效）、固件备援（便于恢复）及内建 RAID（冗余保护）等功能，能够在政府、金融、电信、物联网及数据中心等多个行业部署应用。

### ② PCIe SSD

PCIe SSD 通过 PCIe 接口直连计算机主板，可为对性能要求极高的企业应用提供超高速的数据访问与存储能力，在 AI 推理、实时分析等需要快速处理海量数据集的场景中尤为关键。公司 PCIe Gen5 SSD 容量最高可达 7.68TB，顺序读取/写入速度分别可达 14GB/s 与 10GB/s，适用于分布式存储、数据库、OLTP/OLAP 系统、AI 工作负载及大数据分析等高性能应用场景。

### ③ CXL DRAM 模组

CXL DRAM 模组是一种基于 DRAM 的高级内存扩展方案，采用 CXL 标准，通过在 CPU、GPU 等处理器之间构建高速共享的内存池，从而缓解高性能计算的“内存墙”瓶颈，使高性能计算任务在需要海量、可快速访问数据的场景下仍能保持运算效率。公司 CXL 2.0 DRAM 模组容量最高可达 256GB，可实现高效的内存共享与动态调度，更好满足 AI 系统中 CPU 与 GPU 对内存容量与带宽的严苛需求。

### ④ RDIMM

公司 RDIMM 产品传输速率最高可达 5600MT/s、容量最高可达 128GB，可有效优化 AI 推理与实时分析等工作负载的吞吐表现。公司企业级 RDIMM 内存条产品采用公司自主研发的 RDIMM 内存条产品测试软件平台，能够对 DDR 颗粒和 RDIMM 模组进行严苛而全面的测试，充分保障产品质量的稳定与可靠。公司企业级 RDIMM 内存条遵循 JEDEC 标准设计研发，并通过了国内外主流的 CPU 厂商的认证，全面兼容 Intel Xeon、AMD EPYC 及国产化平台，可在数据中心、互联网基础设施与工作站等环境中实现无缝部署，支持云计算、边缘计算及高性能计算等应用。

## （3）智能汽车及其它应用存储

公司智能汽车及其它应用存储解决方案包括车规级 LPDDR、eMMC、UFS、BGA SSD 和存储卡等产品形态，以及用于其它领域的存储产品，如工业领域的 SSD 和 DRAM 模组等。智能汽车客户对产品的性能、稳定性、安全性、强固性、耐用性有着严苛的标准，对存储解决方案厂商的技术研发实力、定制化能力、生产工艺、稳定供应等提出了极高的要求。公司针对不同领域的

车规应用开发了众多技术解决方案，满足不同场景的应用需求。公司依托已通过 IATF 16949 认证的惠州先进封测制造中心，构建并量产符合上述门槛的车规级解决方案。通过存储介质分析能力，公司能够针对不同使用环境选择适配的存储介质，确保方案在宽温范围内的运行兼容性与一致性。此外，公司是少数具备自研主控并可满足车规级存储要求的存储解决方案提供商之一，公司可提供全自研、全国产 eMMC 解决方案，采用自研车规级主控芯片 SP1800，能够围绕不同车型与客户需求进行定制化开发，可满足自动驾驶、智能座舱等多元应用的存储需求。

此外，公司亦面向与智能汽车应用相关的不同垂直行业提供量身定制的存储解决方案，覆盖智慧交通、车载无人机及轨道交通监控等领域。此类应用在性能、质量与可靠性方面要求严苛，公司能够通过定制化方案与高标准交付能力，满足不同应用领域的标准及要求。



### ① LPDDR

公司车规级 LPDDR 解决方案针对汽车应用进行了专项优化，符合 AEC-Q100 汽车可靠性标准，可作为高效缓存，在更严苛的车载环境中储存临时数据，并支持处理导航更新、摄像头数据流处理及预测性维护告警等关键数据的实时任务。相较于面向智能移动与 AI 新兴端侧设备的 LPDDR 方案，公司车规级 LPDDR 在耐久性、工作容限与使用寿命方面进一步强化，能够更好适应复杂工况与恶劣环境下的长期稳定运行。

### ② eMMC 及 UFS

公司车规级 eMMC 及 UFS 产品可在信息娱乐系统、ADAS 及车联网等车载场景中作为可靠的长效存储介质，稳定保存关键数据，支持快速检索与 AI 增强决策。公司车规级 eMMC 与 UFS 可在  $-40^{\circ}\text{C}$  至  $105^{\circ}\text{C}$  或更极端温度下稳定工作，符合 AEC-Q100 汽车可靠性标准，能够延长振动和冲击下的使用寿命，提升耐用性。公司车规级 eMMC 方案使用自研 SP1800 主控芯片，可保障恶劣条件下的稳定运行，在严苛环境中兼顾性能、可靠性与兼容性，同时有助于针对复杂场景进

行持续的维护、定制和生命周期管理。

### ③ BGA SSD

公司车规级 BGA SSD 是一款面向智能汽车推出的紧凑型车规存储解决方案，容量覆盖 256GB 至 1TB，具备高速读写性能。车规级 BGA SSD 产品拥有针对高密度封装的先进纠错能力、快速启动能力，以及可靠的数据安全与隔离机制，可在振动、极端温度等严苛车载环境下保持稳定运行。公司车规级 BGA SSD 面向智能座舱、自动驾驶等对容量与性能有较高要求的应用，满足传感器数据的实时处理与 AI 导航等需求，并可适配多类 V2X 应用场景。

### ④ 存储卡

公司 TAC 系列存储卡专为车载监控应用开发，容量覆盖 32GB 至 1TB，可支持 4K 与 8K 高清视频录制，实现稳定持续写入，避免掉帧发生，连续录制时长最高可达 9 万小时。该产品支持 4K RAW 格式视频录制与高速连拍，并具备宽温适应性与高耐用特性，可从容应对复杂、恶劣的行车环境。

在其他应用领域，公司针对专业的摄影摄像用户群体推出了高端影像存储 Amber 系列，并不断完善与各大相机原厂的 AVL 认证，确保产品的兼容性表现。2025 年，佰维（BIWIN）密集推出多品类存储新品，均已量产出货：第一季度发布 UHS-I SD 卡 SD160（读取速度 160MB/s）和 microSD 卡 MS160（读取速度 160MB/s）；第二季度升级推出读速达 210MB/s 的 SD210/MS210，占据 UHS-I 领先地位，同期推出高端 Amber 系列 CFexpress 卡，包括 Type A 卡 CA350/CA400（读速 1850MB/s）及 Type B 卡 CB450/CB500（读速 3750MB/s），全系通过 VPG400 认证，且 CA400/CB500 通过 VPG400/VPG800 双认证，为高端摄影用户提供专业的影像解决方案。

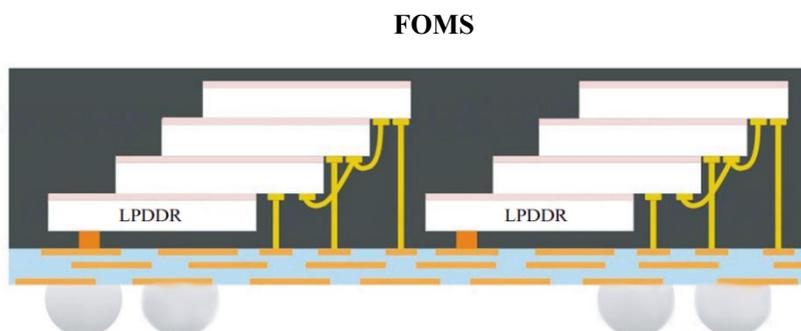
### （4）先进封测服务

公司具备先进封装工艺能力，并依托该等技术为半导体产业战略伙伴提供先进封装与测试服务，以应对 AI 时代在性能、功耗效率与外形尺寸方面提出的更高要求。

公司以子公司泰来科技作为先进封测及存储器制造基地。泰来科技专精于存储器封测及 SiP 封测，目前主要服务于母公司的封测需求，部分产能服务于战略客户需求。泰来科技封装工艺国内领先，目前掌握 16/32 层叠 Die、30 $\mu$ m~40 $\mu$ m 超薄 Die、多芯片异构集成等先进工艺量产能力，达到国际一流水平。同时，公司自主开发了一系列存储芯片测试设备和测试算法，拥有一站式存储芯片测试解决方案，其中部分产能服务于战略客户需求。未来，随着产能不断扩充，泰来科技

将持续利用富余产能向存储器厂商、IC 设计公司、晶圆制造厂商提供更多代工服务，形成新的业务增长点。泰来科技目前可提供 SiP、WB BGA、FC BGA、FC CSP、LGA、QFN 等封装形式的代工服务。

公司通过位于东莞松山湖的子公司广东芯成汉奇战略布局晶圆级先进封测核心业务。晶圆级先进封测卡位前道晶圆制造与后道封装测试的关键衔接环节，采用光刻、蚀刻、电镀、PVD、CVD、CMP 等前段晶圆制造核心工序，以实现凸块、重布线、扇入、扇出等工艺技术的应用，其核心优势在于可直接在晶圆上完成芯片封装，大幅缩减物理空间占用，同时支持多类型异构、异质芯片的晶圆级集成，实现芯片集成度与性能的双重提升，是半导体先进封装领域的核心发展方向。广东芯成汉奇目前主要规划两大高端封装产品线，覆盖先进半导体应用场景：一是面向先进存储芯片的 FOMS（Fan-Out Memory Stacking，扇外型存储堆叠）系列，满足大容量、高密度存储需求；二是聚焦计算与存储融合的 CMC（Computing Memory Chiplet，存算芯粒）系列，适配存算合封的技术发展趋势。两大产品线可全方位响应新时代半导体产业对大容量存储和存算合封的核心诉求。作为国内少数具备晶圆级封装核心技术与产业化能力的存储解决方案企业，公司凭借该核心技术壁垒，为开发面向 AI 新兴端侧应用的定制化半导体存储解决方案构筑关键技术根基，同时为公司在 AI、高端计算、先进存储等前沿领域的战略布局提供核心技术支撑，助力公司在半导体先进封测与定制化存储解决方案赛道形成差异化竞争优势。



## 2.2 主要经营模式

### 1、盈利模式

集成电路行业经过多年发展，英特尔、三星、德州仪器等巨头逐渐形成 IDM 的经营模式，企业除了进行集成电路设计以外，同时也拥有自己的晶圆制造厂和封装测试厂，业务范围涵盖电路行业的主要环节。该模式对企业的技术能力、资金实力、管理组织水平以及市场影响力等方面都有极高的要求。

随着芯片制造工艺进步、晶圆尺寸扩大、投资规模增长，集成电路行业趋向于专业化分工，越来越多的企业走向专业化的发展道路，只专注于集成电路的芯片设计、晶圆制造、封装测试三大环节中的某一环节。

对比前两种模式，公司紧紧围绕半导体存储器产业链，构筑研发封测一体化的经营模式，布局存储解决方案研发、主控芯片设计、存储器封测/晶圆级先进封测和存储测试机等产业链关键技术领域。具体模式如下：



在研发封测一体化经营模式下，公司针对市场的不同需求进行产品设计、研发及原材料选型，从供应商购入 NAND Flash 晶圆及芯片、DRAM 晶圆及芯片等主要原材料，自研或外购主控晶圆及芯片，对存储介质开展特性研究与匹配，通过固件/软件/硬件和测试方案开发适配各类客户典型应用场景，并进行 IC 封测或模组制造，将原材料生产成半导体存储器产品，销售给下游客户。该模式为公司在产品创新及开发效率、产能及品质保障等方面带来竞争优势，同时规避了晶圆迭代的技术风险和过重的资本投入。

## 2、 研发模式

公司高度重视产品设计研发，秉持以客户需求为牵引的核心原则，构建了基于 IPD 管理理念的产品研发体系，通过组建包括市场、研发、采购、生产制造、财务、质量等多领域员工参与的 PDT 集成开发团队，实现了从市场需求分析、立项论证、产品开发、产品验证、产品发布的全过程技术与质量管控，有效地保障了产品的技术先进性、产品交付质量及商业成功。

除客户需求牵引的产品开发过程以外，公司高度重视关键技术方向的预研布局，在公司产品战略的指引下，研发部门结合行业技术发展趋势，开展技术平台建设，以实现技术引领产品、技术服务产品的战略目标。技术平台通过对产品共有关键技术进行预研攻关，有效地缩短了产品上市过程，提升了产品开发效率。

## 产品开发

公司产品开发与技术平台开发遵循一致的研发过程管理体系，共分为以下 6 个阶段：

(1) 概念阶段：市场需求及开发策划阶段，在公司产品战略的牵引下，通过市场需求分析选取特定产品技术方向，开展核心特性分析、应用场景及竞争分析，寻找商业价值点。同时市场部门与研发部门结合关键技术路径分析及研发投入资源分析评估结果共同完成核心产品特性的取舍，输出市场需求包与投入产出分析，供立项决策，立项通过后进入下一阶段；

(2) 方案阶段：概念阶段经评审通过后，由 PDT 团队主导，进行产品需求到设计需求的分解，通过架构设计、DFEMA 分析、DFX 设计等研发过程，将市场需求分解到芯片、硬件、软件、封装、制造等各技术领域，形成设计需求，并由各技术领域研发人员完成各领域的方案设计、关键技术点验证；产品测试部门在此阶段开展产品测试方案设计，以保障设计需求得到充分验证。方案阶段，PDT 团队输出的设计需求、产品架构设计、设计方案、测试方案、项目计划等由公司相应技术委员会评审通过后，用以指导下一阶段开发工作；

(3) 设计开发阶段：遵照经评审的方案和计划开展产品设计和开发过程，包括产品的芯片设计、硬件设计、封装设计、固件开发、应用软件开发、测试开发等，并完成各技术领域设计需求的测试验证；

(4) 产品验证阶段：集成各技术领域的设计成果，围绕市场需求闭环，开展并完成集成验证，完成产品的生产工艺开发及导入，达成小批量试制的质量目标；

(5) 可靠性验证：根据市场需求，对产品进行大规模的完整可靠性验证，如高低温、震动冲击、寿命测试、数据可靠性等；

(6) 发布阶段：完成小批量试制和可靠性验证阶段交付件的检查和评审后，正式发布产品，进入产品量产阶段。产品发布后进入运营维护，根据公司生产部门和客户的问题反馈，持续优化产品，达到客户满意。

在上述开发过程中，公司实行商业决策点与技术决策点双线评审的机制，通过公司产品管理委员会与专家委员会的评审有效保障各阶段的交付质量。

## 技术平台

(1) 概念阶段：公司根据业务策略、行业预测、现有解决方案及未来研发路线图来制定基础研究项目。此外，公司会咨询内部专家、客户及上游供应商，以了解存储产品行业近期的研发重点。

(2) 研制阶段：组建技术平台项目团队围绕概念阶段确定的技术方向开展深度预研，系统分

析技术可行性、风险点与突破路径以提前攻克关键难点，同步搭建验证平台开发概念原型并进行多维度测试迭代优化，期间并行推进专利检索与申请以构建技术壁垒，最终由技术决策委员会进行阶段评审，决策项目继续推进、方向调整或终止。

(3) 成果转化阶段：当技术平台完成验证并达到预设指标后，进入成果转化阶段。公司将平台能力标准化、模块化，并集成到产品中，支撑多代、多系列产品的快速孵化。

为保障 IPD 模式有效运作，公司设置了成都、深圳、惠州、杭州、东莞等多个研发中心并在武汉、上海等地设置研发实验室，广纳行业英才，基于技术领域设置了系统架构部、IC 设计中心、介质研究部、软件部、硬件部、测试部、封测工程部、封测 R&D、装备研发中心、项目管理部等技术研发部门，以保障研发体系的有效运作及技术领域的资源共享。

### 3、 生产模式

公司目前拥有两个生产基地，分别为泰来科技（惠州生产基地）及芯成汉奇（东莞生产基地）。

泰来科技专注于 12 英寸晶圆的先进封装及模组制造，具备 SiP、FC-BGA、FC-CSP、WB-BGA 等先进封装技术。泰来科技拥有芯片封测和模组制造两个生产模块，其中芯片封测生产模块进行从晶圆到芯片的封装测试工序，涵盖晶圆减薄、划片、贴片、键合、芯片塑封以及测试，主要用于智能移动及 AI 新兴端侧存储产品的制造，并为模组制造生产模块提供 NAND Flash 及 DRAM 芯片原料；模组制造生产模块主要进行 SMT、外壳组装及成品测试等工序，主要用于固态硬盘、内存条、存储卡等存储产品的制造。在产品交付过程中，面对客户的大批量交付、急单交付等需求，公司核心自主封测制造能力及智能化控制体系可以严格确保客户交期与产品品质。

在自有产能无法全部满足生产需求时，公司将部分生产工序相对简单的产品进行委外加工。公司外协加工涉及的生产环节主要为 SMT 贴片、成品组装、外包装制作等技术含量相对较低的环节，以及工艺简单的芯片封装及测试，不涉及关键技术；超薄 Die、FlipChip 等先进封装工艺及企业级产品、智能汽车产品的生产均由公司自有产线承担。

芯成汉奇专注于晶圆级先进封装技术，涵盖晶圆减薄、RDL、凸块、底部填充、芯片塑封及基板贴装等工艺步骤，具备支持异构集成的生产能力，可实现面向 AI 芯片的高容量、高互联密度的解决方案。芯成汉奇的可靠性实验室能够提供加速寿命测试、热循环、翘曲和应力分析，以及信号/电源完整性测试，以满足多样化需求。芯成汉奇晶圆级先进封测制造项目整体进展顺利，目前正按照客户需求推进打样和验证工作。

### 4、 采购模式

公司根据自身生产工序特点及终端存储器产品需求，建立起完善的供应商采购体系：芯片类

产品在生产过程涉及的原辅料主要包括 NAND Flash 晶圆、DRAM 晶圆、主控晶圆、基板等；模组类产品在生产过程涉及的原辅料主要包括 NAND Flash 芯片、DRAM 芯片、主控芯片、PCB 等，其中 NAND Flash 芯片主要由公司芯片封测生产模块提供。

### （1）存储晶圆及芯片采购

晶圆是经集成电路制造工艺制作而成的圆形硅片，具备特定的电性功能；芯片是晶圆经封装测试后能够直接使用的成品形态。在半导体存储器领域，存储晶圆及芯片均系核心存储介质，系半导体存储器的核心原材料，公司根据生产需求灵活选择采购存储晶圆或芯片。全球的存储晶圆产能集中于三星、SK 海力士、美光、铠侠、西部数据、长江存储、合肥长鑫等存储晶圆原厂，该等厂商一般仅与少数重要客户建立直接合作关系并签订长期合约。通过多年的合作，公司已经和主要的存储晶圆制造厂商、经销商建立了长期稳定的合作关系，并与主要 NAND 及 DRAM 晶圆原厂签订了长期协议，可以保障存储晶圆供应的持续、稳定。公司采用按需采购和策略性储备相结合的采购策略，一方面根据与下游客户签订的销售订单及自身库存情况向供应商提出采购需求，另一方面公司会根据对市场供给形势、存储晶圆价格趋势等市场因素综合分析，进行备货采购以应对存储晶圆价格波动对公司经营业绩的影响。

### （2）存储主控采购

存储主控是半导体存储器的核心部件之一。在采购环节，公司主要根据与客户签订的销售订单以及公司对于市场未来需求的预测向存储主控供应商采购主控晶圆或芯片。第三方存储主控供应商有慧荣科技、联芸科技、英韧科技等。通过多年的合作，公司已经和行业一流的存储主控芯片供应商建立了长期而稳定的合作关系，可以保障存储主控供应持续、稳定。公司自研存储主控主要向中芯国际、台积电等全球知名晶圆厂采购晶圆。

### （3）基板、PCB 等采购

基板、PCB 是半导体存储器生产过程中的重要材料。在采购环节，公司主要根据与客户签订的销售订单以及公司对于市场未来需求预测采购这两种物料。目前公司主要的基板供应商有深南电路、兴森快捷、和美精艺等；主要 PCB 供应商有胜宏科技、欣强电子、中京电子等。上述厂商均与公司建立了长期稳定的合作关系。

## 5、销售模式

根据半导体存储器行业特点及下游客户的需求，公司采用直销与经销相结合的销售模式。直销模式下，公司直接将存储器产品销售给终端客户；经销模式下，公司产品通过经销商销售给下游终端客户。

## 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) 行业基本情况

半导体行业分为集成电路、光电器件、分立器件、传感器等子行业，根据功能的不同，集成电路又可以分为存储器芯片、逻辑芯片、模拟芯片、微处理器等细分领域。根据 TrendForce 的数据，在人工智能相关应用加速落地、计算与数据中心基础设施需求持续增长的带动下，全球存储市场在 2025 年实现强劲增长，整体规模达到 2,354 亿美元，同比增长 45.7%。据 TrendForce 测算，由于产能有限和需求不断增长，存储器价格持续上涨，预计 2026 年全球存储市场规模将达到 5,516 亿美元，并在 2027 年进一步增长至 8,427 亿美元，2025 年至 2027 年的年化增速达到 89.2%。

下一代信息技术与存储器技术发展密不可分。物联网、大数据、人工智能、智能车联网、元宇宙等新一代信息技术既是数据的需求者，也是数据的产生者。根据 IDC 的数据，全球数据量将在 2025 年达到 213.6ZB，预计到 2029 年将增至 527.5ZB，年复合增长率为 25.5%。中国数据量预计将从 2025 年的 51.8ZB 激增至 2029 年的 136.1ZB，年复合增长率为 26.9%。数据需要存储，面临数据的爆发式增长，市场需要更多的存储器承载海量的数据。

目前存储器国产化率较低，根据 TrendForce 数据，2025 年国产 DRAM 份额约 5%，国产 NAND Flash 芯片市场份额低于 10%，发展前景较大。存储器行业属于集成电路领域国家重要的战略性基础产业，对国家的电子信息产业和信息安全有重大的意义，预计存储芯片的国产化率将会随着市场和政策的双重推动大幅提升，国产存储产业前景广阔。

2026 年，AI 将成为存储市场增长的强劲动力，其中 AI 服务器/数据中心侧的拉动更为关键。在生成式人工智能（AIGC）快速渗透的背景下，AI 训练与推理负载持续攀升，推动 AI 数据中心大举扩张，进而带动 AI 服务器需求快速增长。据 Gartner 数据，2025 年全球 AI 服务器出货量为 234.9 万台，同比增长 39.1%，占服务器整体出货量的 18.8%；预计 2029 年出货量有望达到 470.7 万台，2025 年至 2029 年复合增速约 19%。AI 服务器的放量直接带动 HBM3E、DDR5、LPDDR5/5X 等高端内存需求提升，并对带宽、容量与能效提出更高要求，推动存储产品向高性能、高附加值方向升级。

与此同时，AI PC 与 AI 手机均进入规模化量产出货阶段，为存储需求提供增量支撑。据 Gartner 统计，2025 年全球 AI 智能手机出货量为 3.86 亿部，2029 年达到 9.39 亿部；AI PC 方面，2025

年全球 AI PC 出货量达到 7,289 万台，预计 2029 年达到 2.45 亿台。随着本地大模型运行体验成为差异化卖点，终端单机内存配置有望持续上探，例如 16GB RAM 逐步成为 AI 手机的基础配置，32GB、64GB 内存在 AI PC 上的渗透率亦有望提升，从而进一步驱动存储器速率提升与扩容。

综上，数据的持续增长将驱动存储产业规模不断提升，国产化率的提高将驱动国产存储产业链的迅速发展，AI 技术革命将大幅提升对高端存储器的需求，以上要素为国内存储产业带来了巨大的发展机遇。

## （2）行业概况

### 1) NAND Flash 行业概况

NAND Flash 是非易失性存储的一种，是大容量存储器当前应用最广和最有效的解决方案。目前全球主要的 NAND Flash IDM 原厂为三星、铠侠、西部数据、美光、SK 海力士等企业。从 NAND Flash 市场竞争格局来看，根据 TrendForce 数据显示，2025 年第三季度的 NAND Flash 市场上，三星、SK 海力士（含 Solidigm）、铠侠、美光、闪迪、长江存储的市场份额分别为 32.3%、19.0%、15.3%、13.0%、12.4%和 7.3%。从市场规模来看，根据 TrendForce 数据，2025 年全球 NAND Flash 市场规模为 697 亿美元，2026 年受服务器市场的需求驱动，预计 NAND Flash 市场规模同比增长 112%，增长至 1,473 亿美元。

NAND Flash 具有存储容量大、读写速度快、功耗低、单位成本低等特点，主要应用于有大容量存储（Storage）需求的电子设备。随着 AI、物联网、大数据、5G 等新兴应用场景不断落地，电子设备/服务器需要存储的数据量也越来越庞大，NAND Flash 需求量持续提升，市场前景广阔。

### 2) DRAM 行业概况

DRAM 是动态随机存取存储器，其特征是读写速度快、延迟低，但掉电后数据会丢失，是一种易失性存储。目前全球主要的 DRAM IDM 原厂为三星、SK 海力士和美光。根据 TrendForce 数据，2025 年第三季度的 DRAM 市场上，SK 海力士、三星、美光、长鑫存储的市场份额分别为 33.2%、32.6%、25.7%、5.8%。根据 TrendForce 报告，得益于数据中心的 DDR5 及 HBM（高带宽内存）需求上升，2025 年全球 DRAM 市场规模（含 HBM）为 1,657 亿美元，预计 2026 年市场规模（含 HBM）将同比增长 144%，增长至 4,043 亿美元。

DRAM 具有读写延迟低、随机访问快、带宽持续提升等特点，是电子设备与服务器的关键运行内存（Memory），主要应用于 AI 服务器/通用服务器、PC、智能手机等。随着生成式人工智能

应用加速渗透，电子设备/服务器对于内存的带宽以及容量的要求越来越高，DRAM 需求量持续提升，市场前景广阔。

### 3) HBM 行业概况

HBM (High Bandwidth Memory) 作为基于 3D 堆栈工艺的高性能内存 (Memory)，打破了内存带宽及功耗的瓶颈。HBM 即高带宽存储器，通过使用先进封装工艺，将多个 DRAM 芯片进行堆叠，并与 GPU 一同进行封装，形成大容量、高带宽的 DDR 组合阵列。在高性能 GPU 需求的推动下，HBM 已经成为 AI 计算芯片的标配。

根据 Gartner 数据显示，2025 年，HBM 市场规模为 307.5 亿美元，同比增长超过 100%。随着 AI 大模型的兴起，海量算力需求对芯片内存容量和传输带宽提出更高要求，预计 HBM 市场规模在 2026 年同比增长超过 90%，市场规模接近 600 亿美元，预计 2029 年市场规模约为 1,100 亿美元，2025 年-2029 年复合增速达到 37.5%。

HBM 具有超高带宽、3D 堆叠集成等特点，是 AI 加速计算的核心内存方案，主要应用于 GPU/AI 加速卡及 AI 训练、推理服务器。随着 AI 训练与推理负载持续增长，AI 数据中心扩张带动 HBM 容量与带宽需求上行，HBM3E 等高端服务器内存需求保持旺盛。在先进封装与 HBM 标准升级的推动下，HBM 正从 HBM3E 快速演进至 HBM4，公开路线图显示，下一代 GPU/AI 加速器平台已开始导入 HBM4，以提升系统内存带宽与能效表现。

### (3) 行业发展趋势

#### 1) 下游需求多点开花，AI 推动半导体存储市场规模持续扩容

存储器产业链下游涵盖服务器/数据中心、智能手机、平板、电脑、网络通信设备、可穿戴设备、物联网硬件、安防监控、工业控制、汽车电子等行业以及个人移动存储等多个领域，随着多模态与 Agent 应用渗透率提升，推动大模型推理需求上行，带来 AI 服务器/数据中心侧对存储与内存配置的结构升级与需求增长。与此同时，随着以 OpenClaw 等为代表的代理式 AI 能力不断提升，端侧 AI 应用有望加速落地，终端设备对存储与内存容量、带宽及能效的要求同步提高。综合来看，存储器行业需求扩容将同时来自云侧与端侧，并呈现持续扩容与结构升级并行的趋势。

AI 技术对全球半导体存储行业产生了深远影响，带动了市场需求升级与技术创新。AI 在多个领域的大规模应用，催生了对高性能、低延迟存储解决方案的巨大需求，AI 促使半导体存储行业与上下游产业链紧密合作，进行跨领域技术创新，以满足数据爆炸式增长下的存储与处理需求。

展望未来，随着技术的进一步成熟与普及，AI 技术不仅推动了半导体存储市场规模的持续扩容，更将引导半导体存储行业向高性能、大容量、智能化的方向持续演进。

## 2) 半导体存储器行业进入新一轮增长周期

随着人工智能相关应用显著增加，以及计算与数据中心基础设施需求持续增长，全球半导体存储行业在 2025 年呈现需求扩张与价格上行共振的态势。其中，AI 服务器/数据中心侧的算力扩张、训练及推理负载的增长，是驱动高端存储需求持续抬升的关键动能。在历经 2023 年的周期性调整，2024 年的行业逐步复苏后，全球存储市场在 2025 年继续保持上行趋势，市场规模攀升至 2,354 亿美元，同比增长 45.7%。TrendForce 的数据显示，由于产能有限和需求不断增长，存储器价格持续上涨，预计 2026 年全球存储市场规模将达到 5,516 亿美元，并在 2027 年进一步增长至 8,427 亿美元，2025 年-2027 年的年化增速达到 89.2%。

从中长期来看，半导体存储器行业是全球集成电路产业规模最大的分支，下一代信息技术与存储器技术发展密不可分。物联网、大数据、人工智能、智能车联网、元宇宙等新一代信息技术既是数据的需求者，也是数据的产生者。面临数据的爆发式增长，市场需要更多的存储器承载海量的数据。

总体而言，随着下游应用场景持续拓展、终端及数据中心侧的存储容量需求不断提升，半导体存储器行业具备清晰的长期成长逻辑，有望在技术升级与需求扩容的共同驱动下保持稳健增长。

## 3) 国内半导体存储器厂商迎来发展机遇

根据 TrendForce 数据，国产 DRAM 芯片市场份额约 5%，NAND Flash 芯片市场份额低于 10%，发展前景较大。在中国“互联网+”、大力发展新一代信息技术和不断加强先进制造业发展的战略指引下，国内信息化、数字化、智能化进程加快，用户侧的 AI、短视频、直播、游戏、社交网络等应用和制造侧的工业智能化逐渐普及，刺激存储芯片的市场需求快速增长。

2014 年以来，中国成为全球最大的消费电子市场，并开始扮演全球消费电子行业驱动引擎的角色。此外，5G、物联网、数据中心等新一代信息技术在中国大规模开发及应用，也催生了我国对半导体存储器的强劲需求。与此同时，全球 AI 数据中心建设加速带动存储供需趋紧，海外头部存储原厂在产能、交付与技术/服务资源配置上更倾向于优先保障北美大型云服务商（CSP）等战略客户。以长江存储和长鑫存储为代表的本土存储晶圆原厂依托中国市场广阔需求，在下游客户导入与渗透率提升方面迎来历史机遇，进一步增强本土存储供应能力。

随着国内存储器产业链的逐步发展和完善，上游晶圆原厂的资本运作与扩产节奏，将提升本土 DRAM/NAND 颗粒的供应，并带动封装测试、解决方案等环节的需求增长，以佰维存储为代表的半导体存储器研发封测一体化厂商也迎来了发展机遇。

#### 4) 先进封装成为 AI 推理时代的关键基座

在大模型向万亿参数演进、推理侧 KV Cache 等典型负载快速膨胀的背景下，单纯依赖 HBM 的容量爬坡已出现滞后现象，行业正通过 HBF（高带宽闪存）构建新的存储层级。HBF 基于 NAND 闪存堆叠，在相同物理空间内提供约为现有 HBM 8~16 倍的容量，与 HBM 共同形成面向推理时代的“分层存储”体系。针对推理关键场景，SK 海力士提出了 H3（HBM+HBF）混合架构，该架构的仿真测试显示，其每瓦性能较纯 HBM 方案提升 2.69 倍，在降低 GPU 占用的同时支撑更大规模推理并发。

当前，制程微缩逼近物理极限，以混合键合等技术为核心的 2.5D/3D 堆叠技术成为延续摩尔定律的关键。台积电 CoWoS 已演进至支持 5.5 倍光刻版尺寸（约 4719mm<sup>2</sup>）、可集成 12 个 HBM4 堆栈。英特尔 EMIB 通过硅桥嵌入基板，能够以更高良率、更低成本实现局部高密度互连，并已在至强 CPU 规模化应用，体现出存算之间需要更加紧密的互联和封装来满足 AI 需求。

为解决 SerDes 速率突破 224Gbps 后带来的信号衰减与“功耗墙”问题，光互连正从可插拔模块向封装内渗透，形成 NPO（近封装光学）与 CPO（共封装光学）的技术路径。英伟达 Rubin Ultra 架构的 1.5PB/s Scale-up 网络明确采用双层设计，其中第二层通过 72 颗 NVSwitch 与 648 颗 3.2T NPO 光引擎实现光电近封装，GPU 与光引擎配比达 1:4.5。在交换侧，全球首款量产 CPO 交换机 Quantum X3450 已面市，将光引擎与交换芯片共封装。

总体来看，AI 推理时代的核心矛盾正在从“单点算力”转向“系统级带宽与能效”，使先进封装从后道制造环节跃升为支撑存算运协同的关键基座。佰维存储等厂商正加快构建先进封装能力，以服务 AI 推理时代的产业演进趋势，并进一步提升解决方案交付能力与竞争壁垒。

## (2). 公司所处的行业地位分析及其变化情况

详见本报告“第三节 管理层讨论与分析”之“二、经营情况讨论与分析”

## (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) NAND Flash 向更高堆叠层数演进

2025 年，各 NAND Flash 原厂均已量产堆叠层数达到 276~321 层的第九代 3D NAND 产品，并持续朝着更高的堆叠层数演进。下一代 NAND Flash 堆叠层数预计将普遍超过 400 层，长期目标则朝 1,000 层迈进。随着堆叠层数的增加，存储原厂面临的技术难度和研发挑战亦在不断加大。

在应用技术方面，存储器接口协议是存储设备与计算核心之间进行数据传输的通道。随着技术的不断演进，SSD 接口协议从 SATA 发展到 PCIe/NVMe，目前消费类 SSD 主流为 PCIe 4.0，正在逐步向 PCIe 5.0 推进；企业级存储演进速度快于消费类，PCIe 5.0 已经占据一定份额。嵌入式存储接口协议从 eMMC 发展到 UFS，目前主流为 UFS 2.2/UFS 3.1，并向 UFS 4.0 推进。不同的应用场景对存储器的需求差异较大，对存储器的特性提出了更高的要求。移动设备需要存储器具有低功耗、高可靠性和高性能，同时还需要小巧的封装。而高性能计算领域则需要存储器具有更高的读写速度、更低的延迟、更好的 QoS 和更大的存储容量，并且还需要具备更强的数据保护能力。公司在目前的产品中积极采用各大原厂最新制程的 NAND Flash，公司已推出 eMMC 到 UFS 全系列产品；在 SSD 产品方面，公司已推出 SATA 到 PCIe 5.0 全系列产品。

#### NAND Flash 技术发展

	2020	2021	2022	2023	2024	2025-2026
SAMSUNG	128L V6 NAND MP	176L V7 2022 MP		236L V8 2023 MP		290L V9 2025 MP V10 2026-
KIOXIA SANDISK	112L BiSC5 2020 MP	162L BiSC6 2022 MP		218L BiCS8 2023MP		BiSC9 2025- BiSC10 332L 2025-
Micron	128L 2020 MP	176L G7 2021 MP		232L G8 2022 MP		276L G9 2024 MP
SK hynix	128L V6 2020Q3 MP	176L V7 2021Q4 MP		238L V8 2023 MP		321L V9 2025 MP V10 2025-
长江存储	64L TLC	128L TLC/QLC 2021 MP		X3-Xtacking NAND		X4-Xtacking NAND

来源：CFM 闪存市场，佰维存储编制

#### (2) DRAM 推出 1c 或 1γ制程节点，生成式 AI 推动 HBM 需求增长

随着 1x、1y、1z 等上一代 DRAM 逐渐停产，原厂 DRAM 工艺基本以 1a/1αnm、1b/1βnm、1c/1γnm 为主。随着 2026 年基于 1c nm 工艺生产的 DDR5、LPDDR5X/6、GDDR7、HBM4 陆续从送样验证迈向大规模量产，预计 1c nm 技术整体应用比例进一步扩大。HBM 作为基于 3D 堆栈工艺的高性能 DRAM，打破内存带宽及功耗瓶颈，通过使用先进封装技术将多个 DRAM 芯片进行堆叠，并与 GPU 一同进行封装，形成大容量、高带宽的存储应用。2025 年，以 ChatGPT、Gemini

为代表的生成式 AI 带动 AI 服务器需求激增，进而带动对 HBM 需求的急剧增长。目前，SK 海力士、三星和美光的 HBM 销售收入均持续大幅增长，市场需求旺盛。伴随英伟达 Blackwell 系列 GPU 及 AMD MI 系列 GPU 产品的持续放量，以 HBM3e 为代表的高性能 HBM 产品需求将进一步攀升。2025 年，公司 DDR5 内存模组和 LPDDR5X 产品的出货量持续攀升。

### DRAM 技术发展

	~2021	2022	2023	2024	2025	2026~
<b>SAMSUNG</b>	1a nm EUV 2021MP	1b nm EUV 2023MP		1c nm EUV 2026		
<b>SK hynix</b>	1a nm EUV 2021MP	1b nm EUV 2024MP		1c nm EUV 2025		
<b>Micron</b>	1a nm 2021MP	1β nm 2022MP		1γ nm EUV 2025		
<b>cxmt</b>	G1 2020MP	G3 2022MP	G4 2024MP		G5 2026-	

来源：CFM 闪存市场，佰维存储编制

### (3) 先进封装成为 AI 推理时代的关键基座

在大模型向万亿参数演进、推理侧 KV Cache 等典型负载快速膨胀的背景下，单纯依赖 HBM 的容量爬坡已出现滞后现象，行业正通过 HBF（高带宽闪存）构建新的存储层级。HBF 基于 NAND 闪存堆叠，在相同物理空间内提供约为现有 HBM 8~16 倍的容量，与 HBM 共同形成面向推理时代的“分层存储”体系。针对推理关键场景，SK 海力士提出了 H3（HBM+HBF）混合架构，该架构的仿真测试显示，其每瓦性能较纯 HBM 方案提升 2.69 倍，在降低 GPU 占用的同时支撑更大规模推理并发。

当前，制程微缩逼近物理极限，以混合键合等技术为核心的 2.5D/3D 堆叠技术成为延续摩尔定律的关键。台积电 CoWoS 已演进至支持 5.5 倍光刻版尺寸（约 4719mm<sup>2</sup>）、可集成 12 个 HBM4 堆栈。英特尔 EMIB 通过硅桥嵌入基板，能够以更高良率、更低成本实现局部高密度互连，并已在至强 CPU 规模化应用，体现出存算之间需要更加紧密的互联和封装来满足 AI 需求。

为解决 SerDes 速率突破 224Gbps 后带来的信号衰减与“功耗墙”问题，光互连正从可插拔模块向封装内渗透，形成 NPO（近封装光学）与 CPO（共封装光学）的技术路径。英伟达 Rubin Ultra 架构的 1.5PB/s Scale-up 网络明确采用双层设计，其中第二层通过 72 颗 NVSwitch 与 648 颗 3.2TNPO 光引擎实现光电近封装，GPU 与光引擎配比达 1:4.5。在交换侧，全球首款量产 CPO 交换机 Quantum X3450 已面市，将光引擎与交换芯片共封装。

公司掌握契合 AI 时代更高技术要求的先进封装技术，已构建覆盖了 2.5D、Chiplet、RDL、Fanout 等多种先进封装形式，并聚焦两大核心产品线：面向先进存储芯片的 FOMS 系列和面向存算合封领域的 CMC 系列。其中，基于 FOMS-R 工艺开发的超薄 LPDDR 产品，已成功应用于端侧 AI 手机，有效满足 AI 终端对高带宽、大容量、低功耗存储的迫切需求；CMC 系列产品则提供“1+6”“2+8”等多种异构集成方案，特别是“2+8”方案可支持 3.1–3.2 倍光罩尺寸，实现计算芯片与大容量存储的高效互连，为高性能边缘计算场景提供坚实支撑。

#### （4）AI 服务器

工业和信息化部、市场监督管理总局印发《电子信息制造业 2025—2026 年稳增长行动方案》提出 2026 年预期实现服务器产业规模超过 4,000 亿元，并加快对高性能人工智能服务器等重点方向的攻关力度。受益于 CSP 与 OEM 的强劲拉动，全球 AI 服务器出货量在 2025 年快速增长，并显著推升 HBM3E、DDR5、企业级 SSD 等高端存储需求。Gartner 数据显示，2025 年全球 AI 服务器出货量为 234.9 万台，同比增长 39.1%，占服务器整体出货量的 18.8%；预计 2029 年出货量有望达到 470.7 万台，2025 年-2029 年复合增速约 19.0%。

在 AI 服务器/数据中心场景中，内存与存储分别承担不同的数据处理环节，并共同决定系统性能与效率：系统内存（DRAM）主要用于主机侧的高速临时数据读写与任务调度，对带宽与延迟敏感；高带宽内存（HBM3E 等）主要服务于 GPU/AI 加速器的高吞吐计算需求，支撑大规模训练与推理中的数据快速交换；企业级 SSD（eSSD）则承担本地高速数据存放、缓存与训练/推理过程中的数据读写，对容量、吞吐与可靠性要求更高。随着训练与推理负载持续提升，服务器侧对内存带宽与容量以及存储吞吐与可靠性的要求同步提高，进而推动相关高端存储产品需求增长。

公司企业级存储解决方案涵盖 SATA SSD、PCIe SSD、CXL DRAM 模组、RDIMM 等产品，主要面向数据中心与服务器部署，为密集型数据处理及 AI 驱动工作负载提供高容量、低时延的存储与内存支持。公司企业级存储产品已成功导入多家头部 OEM、AI 服务器厂商及头部互联网厂商的核心供应体系，产品实现批量出货。

#### （5）AI 手机及 AI PC

国务院关于深入实施“人工智能+”行动的意见指出，要“大力发展智能网联汽车、人工智能手机和电脑、智能机器人、智能家居、智能穿戴等新一代智能终端，打造一体化全场景覆盖的智能交互环境”。AI 技术加速向端侧渗透，有望带动消费电子产品升级迭代与出货规模增长，从而带

动存储需求提升。Gartner 数据显示，2025 年全球智能手机出货量达 13.36 亿部；随着端侧 AI 功能成为手机厂商核心竞争力，主流厂商已在主流机型加速部署端侧大模型。Gartner 预计，到 2029 年全球 AI 智能手机出货量将达 9.39 亿部，渗透率有望升至 66.0%。

在 PC 端，弗若斯特沙利文数据显示，2024 年全球 PC 出货量为 2.59 亿台，预计 2029 年升至 3.12 亿台。AI PC 在企业办公等场景具备更明显的效率优势，AI 功能正在成为 PC 厂商差异化竞争的重要抓手。随着端侧大模型本地化部署需求提升，终端设备对大容量 DRAM 与高性能 NAND 的需求同步增强，带动存储产品向更大容量、更高带宽、更高能效方向升级。

公司已推出覆盖 AI 手机与 AI PC 端应用的多系列存储产品，包括 UFS、LPDDR5/5X、PCIe 5.0 SSD、DDR5 等产品，并持续推进市场推广与客户导入。

## （6）智能穿戴

2025 年全球智能穿戴市场延续稳健增长态势，据 IDC 统计，全年市场出货量达 5.8 亿台，同比增长约 7.8%。市场的增长一方面源于智能手表、手环等成熟品类的持续普及，另一方面得益于以 AI 眼镜为代表的新兴创新产品所带来的销量突破，激发行业整体的发展潜力。

在人工智能技术与可穿戴设备的深度融合浪潮中，智能眼镜正从实验性产品转变为大众消费品，AI 眼镜成为颠覆性创新的代表。弗若斯特沙利文的数据显示，2025 年，AR/VR 设备的全球总出货量达到 1,820 万台，预计到 2029 年出货量将突破 1 亿台。AI 眼镜配备语音助手、图像识别、实时翻译等强大智能功能，预计 2025 年-2029 年，AI 眼镜出货量将从 550 万台增长到 5,870 万台，AI 眼镜应用场景也将不断扩展到教育、医疗、工业等领域，成为 AR/VR 设备领域的主流品类。存储器作为智能穿戴设备的重要组成部分，很大程度上影响了智能穿戴设备的性能、尺寸和续航能力。随着智能穿戴设备行业在各垂直领域应用程度的加深，智能穿戴设备行业将持续扩容，对存储器的需求也将持续增长，同时，智能穿戴设备因为功耗、空间的限制，对存储器的能耗比、尺寸、稳定性等多个特性指标的要求也将不断提高。公司深度布局智能穿戴市场，公司 ePOP、eMMC 等产品可适用于智能手表、AI 眼镜、AR/VR 设备等智能穿戴设备。

## （7）智能汽车

在汽车领域，拥有更强计算能力及网络连接的智能汽车能够更好地支持广泛的 AI 应用。弗若斯特沙利文的数据显示，2025 年全球智能汽车销量约为 1,836 万辆，预计到 2029 年将增长至约 3,719 万辆，使智能汽车成为汽车行业的关键类别。在智能汽车领域，DRAM 是确保智能系统顺

利运行的核心支柱，为车载信息娱乐及高级驾驶辅助系统（ADAS）等系统临时储存操作程序及实时数据，确保车辆在多任务并行处理过程中保持高效运行，为驾驶过程的平稳性提供底层支撑。SSD 主要用于高精度地图、行车记录及个性化座舱设置等重要数据的长期存储。公司于 2018 年获得 IATF16949:2016 汽车质量管理体系认证，2023 年公司先进封测制造中心——泰来科技亦顺利通过 IATF16949 汽车行业质量管理体系认证。在智能汽车领域，公司产品已成功进入 20 余家国内主流主机厂及核心 Tier1 供应商的供应链，并实现车规级存储产品的批量交付与规模销售。目前，公司正加速推进 UFS、BGA SSD 等新一代高带宽、大容量车规级存储产品的导入与上车验证，以满足智能座舱、自动驾驶等复杂应用场景对高性能存储的迫切需求。

### （8）具身智能

具身智能是指一种基于物理身体进行感知和行动的智能系统，通过智能体与环境的交互获取信息、理解问题、作出决策并实现行动，从而产生智能行为和适应性。在机器人领域，具身智能机器人凭借其更加自主的环境感知和动作执行能力，可以更好地拓展机器人的应用边界。弗若斯特沙利文的数据显示，2024 年全球机器人销售收入达到 4,755 亿元，预计到 2029 年将增长至 8,785 亿元。随着 AI 技术的蓬勃发展，预计到 2029 年，全球具身智能市场规模将达到约 2,326 亿元。人形机器人为了实现对复杂环境的实时感知与交互，通常需要配备大量传感器，如特斯拉的 Optimus 机器人全身拥有超过 40 个传感器。这些传感器每时每刻都会产生海量数据，且机器人在执行环境感知、运动控制、语音交互等任务时，必须快速存储和读取这些数据，这大幅提升了机器人对高带宽、低延迟、大容量存储芯片的需求。公司已推出适用于具身智能领域的 eMMC、ePOP、LPDDR 等产品，已导入国内头部客户并实现出货。

### （9）低空经济

低空经济是以民用有人驾驶和无人驾驶航空器的低空飞行活动为核心，辐射带动相关领域融合发展的综合性经济形态，主要在 1000 米甚至更高但不超过 3000 米的高度范围内执行任务。根据中国民航局的数据，2025 年，中国实名登记无人机总数突破 328 万架；全年累计飞行 4,530 万小时，同比增长近 70%。随着飞行规模扩大、场景日趋复杂，传统的人工管理和调度方式难以满足要求，必须依靠数字化、精细化、智能化的管理调度方式，因此对数据存储提出了更高要求。基于实时数字化管理与智能化决策需求，稳定可靠、高性能的国产存储解决方案将成为支撑低空飞行数字化转型与智能化运营的关键基础设施。公司已推出适用于无人机的 eMMC、UFS、LPDDR

等产品，并已实现规模出货，市场份额快速增长。

### 3、公司主要会计数据和财务指标

#### 3.1 近 3 年的主要会计数据和财务指标

单位：元 币种：人民币

	2025年	2024年	本年比上年 增减(%)	2023年
总资产	15,520,539,158.28	7,960,956,058.14	94.96	6,332,400,734.15
归属于上市公司股东 的净资产	5,440,242,862.06	2,411,868,990.29	125.56	1,928,295,862.72
营业收入	11,302,479,960.23	6,695,185,057.35	68.82	3,590,752,218.29
利润总额	931,772,358.31	164,778,833.36	465.47	-742,028,366.04
归属于上市公司股东 的净利润	853,035,235.09	161,233,370.29	429.07	-624,358,861.94
归属于上市公司股东 的扣除非经常性 损益的净利润	785,143,586.14	66,977,235.64	1,072.25	-641,757,819.87
经营活动产生的现 金流量净额	-1,965,464,753.31	531,797,602.00	-469.59	-1,966,435,419.15
加权平均净资产收 益率(%)	19.78	7.37	增加12.41个百分 点	-28.99
基本每股收益(元 /股)	1.87	0.37	405.41	-1.45
稀释每股收益(元 /股)	1.81	0.37	389.19	-1.45
研发投入占营业收 入的比例(%)	5.60	6.68	减少1.08个百分点	6.96

#### 3.2 报告期分季度的主要会计数据

单位：万元 币种：人民币

	第一季度 (1-3 月份)	第二季度 (4-6 月份)	第三季度 (7-9 月份)	第四季度 (10-12 月份)
营业收入	154,333.40	236,900.29	266,274.69	472,739.62
归属于上市公司股东 的净利润	-19,749.75	-2,829.80	25,620.94	82,262.13
归属于上市公司股东 的扣除非经常性损益后 的净利润	-21,572.57	-1,594.06	21,330.59	80,350.40
经营活动产生的现金流	-14,342.28	-55,714.03	-78,256.58	-48,233.59

量净额				
-----	--	--	--	--

季度数据与已披露定期报告数据差异说明

适用 不适用

#### 4、 股东情况

##### 4.1 普通股股东总数、表决权恢复的优先股股东总数和持有特别表决权股份的股东总数及前 10 名股东情况

单位：股

截至报告期末普通股股东总数(户)							42,383
年度报告披露日前上一月末的普通股股东总数(户)							73,368
截至报告期末表决权恢复的优先股股东总数(户)							0
年度报告披露日前上一月末表决权恢复的优先股股东总数(户)							0
截至报告期末持有特别表决权股份的股东总数(户)							0
年度报告披露日前上一月末持有特别表决权股份的股东总数(户)							0
前十名股东持股情况（不含通过转融通出借股份）							
股东名称 (全称)	报告期内 增减	期末持股 数量	比例 (%)	持有有 限售条 件股份 数量	质押、标记或冻结 情况		股东 性质
					股份 状态	数量	
孙成思	1,171,800	82,307,800	17.69	0	无	0	境内自然 人
华芯投资管理有限责 任公司—国家集成电 路产业投资基金二期 股份有限公司	-4,646,000	32,239,396	6.93	0	无	0	国有法 人
招商银行股份有限公司—华夏上证科创板 50 成份交易型开放式 指数证券投资基金	-6,334,204	12,740,710	2.74	0	无	0	其他
中国工商银行股份有 限公司—易方达上证 科创板 50 成份交易型	-722,420	11,911,904	2.56	0	无	0	其他

开放式指数证券投资基金							
招商银行股份有限公司—兴全合润混合型证券投资基金	8,896,509	8,896,509	1.91	0	无	0	其他
中信银行股份有限公司—永赢先锋半导体智选混合型发起式证券投资基金	8,800,000	8,800,000	1.89	0	无	0	其他
佰泰（深圳）企业管理咨询合伙企业（有限合伙）	0	8,000,000	1.72	0	无	0	其他
中信证券股份有限公司—嘉实上证科创板芯片交易型开放式指数证券投资基金	921,731	7,426,839	1.60	0	无	0	其他
徐健峰	33,000	6,042,000	1.30	0	无	0	境内自然人
招商银行股份有限公司—兴全合宜灵活配置混合型证券投资基金（LOF）	5,872,779	5,872,779	1.26	0	无	0	其他
上述股东关联关系或一致行动的说明	不适用						
表决权恢复的优先股股东及持股数量的说明	不适用						

#### 存托凭证持有人情况

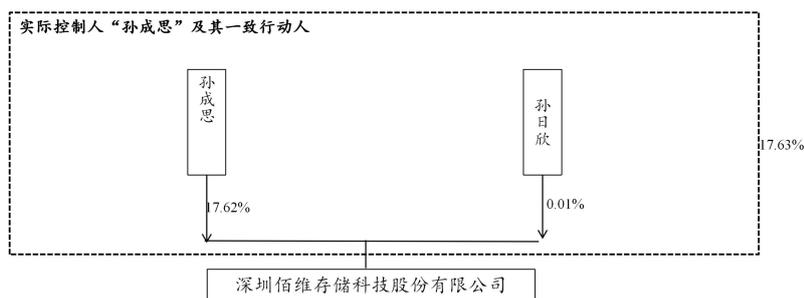
适用 不适用

#### 截至报告期末表决权数量前十名股东情况表

适用 不适用

#### 4.2 公司与控股股东之间的产权及控制关系的方框图

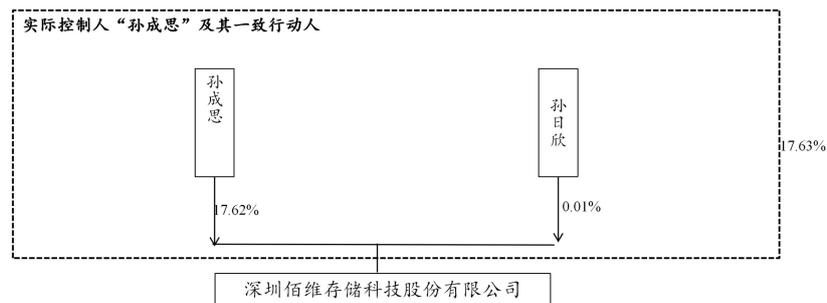
适用 不适用



注：持股比例计算基数为公司目前总股本。

4.3 公司与实际控制人之间的产权及控制关系的方框图

适用 不适用



注：持股比例计算基数为公司目前总股本。

4.4 报告期末公司优先股股东总数及前 10 名股东情况

适用 不适用

5、公司债券信息情况

适用 不适用

### 第三节 重要事项

1、 公司应当根据重要性原则，披露报告期内公司经营情况的重大变化，以及报告期内发生的对公司经营情况有重大影响和预计未来会有重大影响的事项。

公司营业收入大幅度增长，共实现营业收入 1,130,248.00 万元，同比增长 68.82%；实现归属于母公司所有者的净利润 85,303.52 万元，同比增长 429.07%；实现归属于母公司所有者的扣除非经常性损益的净利润 78,514.36 万元，同比增长 1,072.25%。

2、 公司年度报告披露后存在退市风险警示或终止上市情形的，应当披露导致退市风险警示或终止上市情形的原因。

适用 不适用