（上接D627版）

			合封的芯片类型，存储芯片、主控芯片等
Bump	Bumping:	Bumping 工艺主要用于 Flip Chip 封装中，相对于传统的金属线键合连接方式（Wire Bonding），晶圆级封装工艺是在晶圆上制作凸点（Bumping 或者 RDL+Solder Ball），电性面朝下直接同基板/框架进行电气互连。同传统金属键合封装相比，采用倒装形式封装的芯片尺寸更小、散热性和信号传输距离更短使得电性能更为优越	产品应用： 终端应用覆盖智能手机、智能可穿戴设备、笔记本电脑、平板电脑、智能汽车等领域，产品封装主要覆盖范围较广，例如电源类、存储类、逻辑类、计算类、图像处理类、分立器件类等 技术特征： 晶圆尺寸：300mm 晶圆厚度：小于 775μm Bump Type：支持 Solder Ball/Cu pillar 等 封装工艺：0P1M/1P1M/1P2M/2P2M/3P3M/BGA 等 Bump Min. Pitch:25um Solder Min. Pitch:150um 芯片尺寸：≥0.5*0.5mm Bump 材质：Cu/SnAg、Cu/Ni/SnAg

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（Integrated Device Manufacturing，垂直分工模式）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，佰维存储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，有效的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，有效的缩短了产品上市过程，提升了产品开发效率。

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。

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

公司目前主要的生产基地是泰来科技。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，主要用于嵌入式存储产品的制造，并为模组制造生产模块提供NAND Flash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、存储卡等消费级/工业级存储产品的制造。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，公司自主封测制造能力可以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；多芯片堆叠、SiP、超薄Die、Flip Chip等先进封装工艺生产均由公司自有产线承担。

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，佰维存储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，可以保障存储晶圆供应的持续、稳定。佰维存储采用按需采购和备货相结合的采购策略，一方面根据与下游客户签立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，佰维存储主要根据与客户签立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。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，佰维存储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。

（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辅料。在采购环节，佰维存储主要根据与客户签立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供应商有欣强电子、中京电子、胜宏科技等。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。根据世界半导体贸易统计组织（WSTS）的测算，全球半导体市场在2024年处于上升周期，整体规模达到6,276亿美元，同比增长19.1%。其中，存储市场规模1,670.5亿美元，同比增长81%，占整个半导体市场规模的26.6%，是半导体产业的重要分支。据全球知名市场研究机构Yole发布的报告显示，得益于数据中心、云计算和5G等行业的持续增长以及全球半导体供应链的逐步恢复，2029年存储市场空间预计增长至2,340亿美元。

下一代信息技术与存储器技术的发展密不可分。物联网、大数据、人工智能、智能车联网、元宇宙等创新领域不仅持续催生海量数据，同时也成为数据应用的核心载体。据Statista的预测数据，到2035年，全球每年产生的数据量预计将达到2,142ZB，约为2020年的45倍。根据IDC的数据，中国整体数据量在2025年将达到48.6ZB，占全球数据量规模的27.8%。数据需要存储，存储需要芯片，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Gartner数据，2024年国产DRAM份额低于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，存储芯片的国产化率随着市场和政策的双向推动将会大幅提升，国产存储产业前景广大。

2025年，AI将成为存储市场增长的强劲动力，AI PC和AI手机均会量产出货，据IDC统计，2024年全球新一代GenAI手机出货量为2.3亿部，占智能手机整体出货量的18%，2025年GenAI手机出货量将接近4.2亿台，同比增长82.7%，将会占据整体智能手机市场份额的三分之一，2028年有望达到9.12亿台，2024至2028年复合增速将达到41.1%；据Canalys统计，2024年全球AI PC出货量达到4,335万台，占PC总出货量的17%，2025年有望达到1.14亿台，同比增长165.5%，2028年将达到2.05亿台，占PC总出货量的70%。本地实现流畅运行大模型会对终端设备的存储能力带来更高要求，驱动存储提速、扩容，终端OEM厂商的新AI PC和AI手机单机DRAM容量有望大幅提升，16GB RAM（内存）将成为新一代AI手机的基础配置，同时32GB甚至64GB内存或将成为AI PC的标配。生成式人工智能（AIGC）的推动下，AI服务器在2024年迅猛地增长，也带动HBM3E、DDR5等高端内存需求的增加。TrendForce集邦咨询指出，2024年全球AI服务器出货量为176.4万台，同比增长46%，占服务器整体出货量的12.8%，预计2025年出货量有望增长28%，至225.8万台。

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技术革命将大大提升对高端存储器的需求，以上三个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。从市场竞争格局来看，根据CFM闪存市场数据显示，2024年第三季度的NAND Flash市场上，三星、SK海力士+Solidigm、铠侠、美光、西部数据的市场份额分别为32.9%、19.1%、17.0%、12.4%和9.9%。从市场规模来看，根据TrendForce数据显示，2024年全球NAND Flash市场规模为656.35亿美元，同比增长70%。

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需求量巨大，市场前景广阔。

2）DRAM行业概况

DRAM是动态随机存取存储器，DRAM的特征是读写速度快、延迟低，但掉电后数据会丢失，常用于计算系统的运行内存（Memory）。目前全球主要的DRAM IDM原厂为三星、SK海力士和美光。根据CFM数据显示，2024年第三季度的DRAM市场上，三星、SK海力士、美光、南亚科技的市场份额分别为39.5%、34.7%、20.6%、1.0%。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，2024年全球DRAM市场规模为958.63亿美元，同比增长85%。

3）HBM行业概况

HBM（High Bandwidth Memory）作为基于3D堆栈工艺的高性能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，2024年，HBM市场规模为118.69亿美元，同比增长超过300%。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2025年同比增长超过66%，接近200亿美元，2028年将达到316亿美元，2024至2028年复合增速达到27.8%。在竞争格局方面，2024年，SK海力士继续保持超过50%的份额领先市场，三星以32%~35%的份额次之，美光的份额约为13%~15%。

（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智能手机、平板电脑、计算机、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，其中多个细分市场需求爆发式增长，从而带动整个存储器行业的持续扩容。

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，同时，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）半导体存储器行业在波动中增长

随着全球电子信息产业的迅速发展和需求的脉冲式爆发，全球半导体存储行业在增长中呈现出一定的价格波动性。在历经2023年的周期性调整后，全球存储市场在2024年逐步恢复，市场规模攀升至1,670.5亿美元，同比增幅达81.0%。根据Yole Intelligence最新研究报告，数据中心基建加速、5G和云计算等行业持续增长，叠加半导体供应链修复，三重动能驱动下，市场规模有望于2029年突破2,340亿美元大关。

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，随着下游应用场景的不断拓展，终端应用存储容量需求的持续提升，半导体存储器行业呈现出在波动中增长的显著特点。

3）国内半导体存储器厂商迎来发展机遇

根据Gartner报告，国产DRAM芯片市场份额低于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。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，市场份额逐步增长。

随着国内存储器产业链的逐步发展和完善，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。

(2). 公司所处的行业地位分析及其变化情况

详见2024年年度报告“第三节 管理层讨论与分析”之“一、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

2024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300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，因此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，在嵌入式存储产品方面，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。

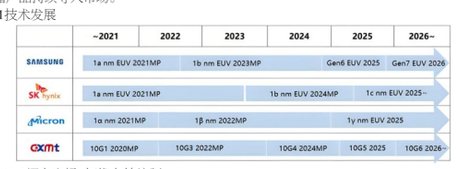
NAND Flash技术发展

来源：CFM闪存市场，佰维存储编制

（2）DRAM推出1β或1b制程节点，生成式AI推动HBM需求增长

随着DRAM制程技术逼近物理极限，进入20nm级别后微缩难度剧增，导致DRAM技术升级节奏有所放缓。目前，三星、SK海力士、美光均已进入10nm第五代（1b/1β nm）阶段，下一代（1c或1γnm）技术研发及量产准备正在进行。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。HBM即高带宽存储器，通过使用先进封装将多个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。2024年，以ChatGPT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，市场需求旺盛且暂无放缓迹象。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。2024年，公司DDR5内存模组和LPDDR5X嵌入式存储产品持续导入市场。

DRAM技术发展



来源：CFM闪存市场，佰维存储编制

（3）AI手机

第十四届全国人大三次会议审议的政府工作报告中提出“大力发展智能网联新能源汽车、人工智能手机和电脑、智能机器人等新一代智能终端以及智能制造装备”，其中，“人工智能手机和电脑”作为新词，首次出现在政府工作报告中。AI的技术进步和成本下降有望带动消费电子终端产品出货量的增长，从而带动存储需求增长。根据IDC数据显示，2024年全球AI手机渗透率快速攀升至18%，2025年全球AI手机渗透率将达到32%。AI功能已成为手机厂商的核心竞争力，主要手机厂商均在主流机型部署端侧大模型，如苹果的Apple Intelligence，三星的Galaxy AI等。受端侧大模型部署需求驱动，智能手机加速扩容，高端手机快速导入UFS/LPDDR5X等先进存储产品，16GB内存+512GB闪存将成为AI手机主流配置，部分旗舰机型将升级至24GB内存+1TB闪存组合以满足70亿参数模型的本地运行需求。公司已推出UFS、LPDDR5X等高性能、大容量存储产品，可适用于AI手机。

（4）AI PC

根据CFM闪存市场分析，2024年全球PC市场出现温和复苏迹象，在前三季度出货量实现同比正增长。随着Windows系统更新推动的换机需求逐渐释放，叠加AI PC的持续兴起，PC市场需求将于2025年进一步回暖，全年全球PC出货量预计将同比增长3%至2.61亿台。根据Canalys的数据，2024年全球AI PC渗透率快速攀升至17%，预计2028年渗透率将达到70%，AI功能已成为PC厂商差异化竞争的核心抓手。为了满足端侧AI在本地化部署的需求，高容量先进制程DRAM产品至关重要，同时为了有效管理PC上运行的AI数据，也会增加对NAND产品的需求。例如，如需借助DeepSeek实现效率上的大幅提升，至少需要140亿参数的中级模型，对应的DRAM需求来到32GB以上。公司已推出适用于PC应用的PCIe4.0/5.0 SSD、DDR4 SODIMM/UDIMM、DDR5 SODIMM/UDIMM、LPCAMM2、LPDDR4X/5/5X产品，正在进行市场推广。

（5）AI智能穿戴

智能穿戴行业被明确列为国家重点发展的战略性新兴产业之一，国务院《关于恢复和扩大消费的措施》支持可穿戴设备、智能产品消费，打造电子产品消费应用新场景；国家发改委在《关于促进电子产品消费的若干措施》提出加快建立健全智能电子产品标准体系，实现不同类型、不同品牌的智能家居和可穿戴设备等电子产品互联互通。2024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5.38亿台，同比增长6.1%。这种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。2024年全球AI眼镜市场迎来爆发式增长，出货量达到152万台，同比增长533%，其中Ray-Ban Meta占比超93%。2024年Ray-Ban Meta等AI眼镜的成功点燃了市场对于智能眼镜赛道的信心。IDC预计，2025年全球包含AI眼镜、AR/VR眼镜等在内的智能眼镜市场出货量为1,280万台，同比增长26%；其中中国智能眼镜市场出货量为275万台，同比增长107%。

存储器作为可穿戴设备的重要组成部分，很大程度上影响可穿戴设备的性能、尺寸和续航能力。伴随智能可穿戴设备行业在各垂直领域应用程度的加深，智能可穿戴设备行业将持续扩容，可穿戴设备对存储器的需求也将显著增长；同时，可穿戴设备因为功耗、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，嵌入式存储中的eMMC、eMCP、ePOP等产品可适用于消费级智能手表、AI眼镜、AR/VR设备等智能穿戴设备。

（6）汽车智能化

2025年政府工作报告将“智能网联新能源汽车”列为新质生产力培育重点，提出加快自动驾驶技术规模化应用，推动人工智能、大模型与汽车产业深度融合。比亚迪率先响应政策，推出了“智驾平权”智能化战略，旨在利用技术普惠和规模化优势，将原本只出现在高端车型上的高阶智能驾驶功能普及到全价位产品。根据盖世汽车，2024年中国智能汽车销量突破1,700万辆，其中L2级及以上辅助驾驶装配量达1,098.2万辆，渗透率高达65%。随着汽车智能化程度的不断加深，对存储芯片及模组的需求不断增加，给半导体存储器厂商带来新的市场机遇。根据Yole的数据，2024年汽车单车NAND存储为226GB，单车DRAM存储为16.7GB，预计到2026年汽车单车NAND存储为503GB，单车DRAM存储为27.3GB。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。公司已推出适用于智能汽车的eMMC、UFS和LPDDR等车规级存储产品，正在进行市场推广，部分产品已实现量产销售。

（7）具身智能

第十四届全国人大三次会议审议的政府工作报告中提出“建立未来产业投入增长机制，培育生物制造、量子科技、具身智能、6G等未来产业”。《深圳市具身智能机器人技术创新与产业发展行动计划（2025-2027年）》提出到2027年，具身智能机器人产业综合实力要达到国际领先水平。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，其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。根据高工产业研究院(GGII)报告，2024年全球人形机器人市场规模为10.17亿美元，到2030年全球人形机器人市场规模将达到151亿美元，2024-2030年CAGR将超过56%，全球人形机器人销量将从1.19万台增长至60.57万台。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，这极大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、UFS、BGA SSD、LPDDR4X/5/5X等产品，正在进行市场推广。

（8）低空经济

第十四届全国人大三次会议审议的政府工作报告中提出“开展新技术新产品新场景大规模应用示范行动，推动商业航天、低空经济等新兴产业安全健康发展”。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。根据中国民航局的预测，到2025年，中国低空经济的市场规模可达到1.5万亿元，到2035年更有望达到3.5万亿元。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，这也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、LPDDR、UFS、BGA SSD、存储卡等产品，并已在车载无人机、农业无人机等细分领域头部客户获得定点。

（9）深海经济

第十四届全国人大三次会议审议的政府工作报告中，首次将“深海科技”纳入新兴产业的重点范畴。深海科技是指用于探索、开发和利用深海资源，以及开发深海环境的一系列先进技术与相关学科的总称。它涵盖了多个领域，包括深海探测技术、深海资源开发技术、深海通信与导航技术及深海工程技术等。根据自然资源部的数据，2024年我国海洋经济总量首次突破10万亿元。据麦哲洞察预测，到2025年中国海洋生产总值将超过13万亿元，其中深海科技相关产业的占比预计将超过25%，市场规模有望达到3.25万亿元以上。随着深海作业和探测活动日益频繁，产生的实时海洋环境数据、勘探图像与视频以及设备运行监控信息等数据量巨大，对存储性能和容量提出了更高的要求。此外，由于深海作业环境严苛，存储芯片必须具备高可靠性和长寿命等特点，以确保数据的稳定性和安全性。因此，具备高性能、高可靠性、高耐用性的国产存储解决方案，将成为支撑深海经济实现数字化转型与智能化运营的关键基础设施。

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

	2024年	2023年	本年比上年增减(%)	2022年
总资产	7,960,956,058.14	6,332,400,734.15	25.72	4,411,199,847.25
归属于上市公司股东的净资产	2,411,868,990.29	1,928,295,862.72	25.08	2,421,557,528.78
营业收入	6,695,185,057.35	3,590,752,218.29	86.46	2,985,692,711.90
扣除与主营业务无关的业务收入和不具备商业实质的收入后的营业收入	6,448,244,483.91	3,459,938,066.91	86.37	2,915,063,539.68
归属于上市公司股东的净利润	161,233,370.29	-624,358,861.94	不适用	71,218,734.74
归属于上市公司股东的扣除非经常性损益的净利润	66,977,235.64	-641,757,819.87	不适用	65,782,627.36
经营活动产生的现金流量净额	531,797,602.00	-1,966,435,419.15	不适用	-692,591,219.48
加权平均净资产收益率(%)	7.37	-28.99	增加36.36个百分点	3.83
基本每股收益(元/股)	0.37	-1.45	不适用	0.18
稀释每股收益(元/股)	0.37	-1.45	不适用	0.18
研发投入占营业收入的比例(%)	6.68	6.96	减少0.28个百分点	4.23

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	172,664.23	171,413.80	158,441.23	166,999.25
归属于上市公司股东的净利润	16,756.23	11,579.86	-5,524.45	-6,688.30
归属于上市公司股东的扣除非经常性损益后的净利润	16,496.20	11,928.55	-5,970.57	-15,756.46
经营活动产生的现金流量净额	50,616.25	14,374.78	-15,464.64	3,653.37

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)	49,563							
年度报告披露日前上一月末的普通股股东总数(户)	43,593							
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	200,000	81,136,000	18.81	80,936,000	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	0	36,885,396	8.55	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	18,723,114	19,074,914	4.42	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成份交易型开放式指数证券投资基金	-	12,634,324	2.93	0	无	0	其他
上海超越摩尔私募基金管理有限公司－上海超越摩尔股权投资基金合伙企业(有限合伙)	-7,749,403	8,031,603	1.86	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	1.86	8,000,000	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	6,201,160	6,505,108	1.51	0	无	0	其他
徐健峰	9,000	6,009,000	1.39	6,000,000	无	0	境内自然人
惠州红土投资管理有限公司－珠海市红土湛产股权投资合伙企业(有限合伙)	-577,222	5,416,654	1.26	0	无	0	其他
深圳市红土智能股权投资管理有限公司－广东鸿富星河红土创业投资基金合伙企业(有限合伙)	-615,890	5,377,986	1.25	0	无	0	其他
上述股东关联关系或一致行动的说明	实际控制人孙成思与徐健峰、孙静、孙亮、深圳佰泰、深圳方泰来、深圳泰德盛、深圳佰盛为一致行动关系。						
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

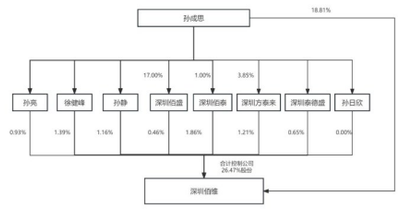
□适用 √不适用

截至报告期末表决权数量前十名股东情况表

□适用 √不适用

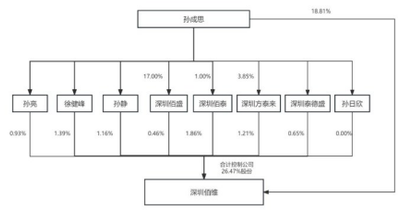
4.2 公司与控股股东之间的产权及控制关系的方框图

√适用 □不适用



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



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