

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

2024 年年度报告摘要

第一节 重要提示

- 1、 2024 年年度报告摘要来自 2024 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 网站仔细阅读 2024 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，敬请查阅本报告“第三节管理层讨论与分析”之“四、风险因素”。敬请投资者注意投资风险。
- 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、 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2024年度利润分配预案为：不派发现金红利，不送红股，不以资本公积金转增股本。以上利润分配预案已经公司第三届董事会第二十七次会议审议通过，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	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器和先进封测服务，其中半导体存储器按照应用领域不同又分为嵌入式存储、PC 存储、工车规存储、企业级存储和移动存储等。公司以“存储赋能万物智联（Storage 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，是国家级专精特新小巨人企业、国家高新技术企业。公司产品可广泛应用于移动智能终端、PC、行业终端、数据中心、智能汽车、移动存储等领域。

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，在移动智能终端、PC、行业终端、数据中心、智能汽车、移动存储等六大应用领域持续创新，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器和先进封测服务，其中半导体存储器按照应用领域不同又分为嵌入式存储、PC 存储、工车规存储、企业级存储和移动存储等。

佰维六大产品线



（1）嵌入式存储

公司嵌入式存储产品类型涵盖 eMMC、UFS、ePOP、eMCP、uMCP、BGA SSD、LPDDR 等，广泛应用于手机、平板、智能穿戴、无人机、智能电视、笔记本电脑、机顶盒、智能工控、物联网等领域。具体产品情况如下：

① ePOP、eMCP、uMCP

ePOP、eMCP、uMCP 均为 NAND Flash 和 LPDDR 二合一的存储器产品，其中 ePOP 广泛应用于对芯片尺寸、功耗有严苛要求的智能穿戴，尤其是智能手表、智能手环、AI/VR 眼镜等领域，而 eMCP、uMCP 则广泛应用于智能手机、平板电脑等智能终端。

凭借存储介质特性研究、自研固件算法、多芯片异构集成封装工艺及自研芯片测试设备与测试算法等核心技术优势，公司 ePOP、eMCP 产品具备小尺寸、低功耗、高可靠、高性能等优势。公司基于 LPDDR5 的 uMCP 产品相较于 UFS3.1 和 LPDDR5 分离的方案可节约 55% 主板空间，助力智能手机系统更灵活设计。公司 eMCP、uMCP 系列产品获得智能手机、平板电脑客户的广泛认可。

在市场方面，公司 ePOP 系列产品目前已被 Google、Meta、小米、小天才等知名企业应用于其智能手表、AI/VR 眼镜等智能穿戴设备上。在 AI 眼镜市场，公司推出的 ePOP 产品具备超薄小体积、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，目前已进入 Meta、Rokid、

雷鸟创新等国内外知名智能眼镜厂商供应链体系。

② eMMC、UFS

eMMC 是当前嵌入式终端设备的主流闪存解决方案，在尺寸、成本等方面具有优势，占据较大的市场空间。UFS 是 eMMC 的迭代产品，具有更高的存储容量和传输速率，目前已成为中高端智能手机的主流选择。eMMC、UFS 广泛应用于智能手机、平板电脑、车载电子、物联网、智能穿戴、机顶盒等领域。

公司 eMMC、UFS 产品采用先进的自研架构固件、超薄 Die 封装设计与工艺，并通过自主研发的自动化测试系统的严苛测试，具有小尺寸、低功耗、高性能、高可靠性和高耐用性等特点。公司于 2019 年推出逼近封装极限的超小 eMMC，尺寸仅为 7.5*8.0*0.7（mm），是公司面向智能穿戴市场的一款广受好评的存储解决方案。公司于 2024 年新推出 9.0*13.0*1.0（mm）小尺寸 UFS 产品，极大释放了智能手机的基板空间，助力客户提供更有功能和成本优势的整机解决方案，获得客户的广泛青睐。公司 UFS 产品包括 UFS2.2、UFS3.1 等系列，性能及容量远超 eMMC，可应用于旗舰手机和智能车载等中高端领域。在市场方面，公司 eMMC、UFS 系列产品已进入主流手机厂商供应链体系。

③ BGA SSD

BGA SSD 为芯片形态，尺寸仅为传统 2.5 英寸 SSD 的 1/50 左右，并具有低功耗、抗震、高可靠性等优势。同时，由于可搭配 PCIe 接口、NVMe 协议，其读写性能提升的潜力巨大，是万物智联时代，高性能移动智能设备的理想存储解决方案。

通过封装仿真设计、自研核心固件算法，并采用 16 层叠 Die 封装工艺，公司目前的 BGA SSD 产品尺寸最小规格为 11.5*13*1.2（mm），产品容量最大可达 1TB，性能卓越、产品稳定、安全可靠。在市场方面，公司 BGA SSD 已通过 Google 准入供应商名单认证，在 AI 移动终端、云手机、高性能超薄笔记本、无人机、智能汽车等领域具有广泛的应用前景。

④ LPDDR

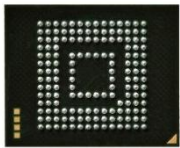
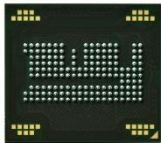
LPDDR 是面向低功耗内存而制定的通信标准，广泛应用于智能手机、平板电脑、超薄笔记本、智能穿戴等移动设备领域。公司 LPDDR 产品涵盖 LPDDR2、LPDDR3、LPDDR4/4X、LPDDR5/5X 各类标准，容量覆盖 8Gb 至 128Gb；最新一代 LPDDR5/5X 相比于 LPDDR4/4X 产品，将对下一

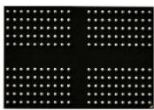
代便携电子设备的性能产生巨大提升，目前已面向市场稳定供应。

为助力 AI 手机布局优化，公司于 2024 年推出了 8.2*12.4（mm）小尺寸 FBGA245 LPDDR5X 产品样品，相比 FBGA315 的封装形式，节省了更多空间，使客户布局更加灵活方便。针对高性能手机的需求，开发出了 FBGA496 LPDDR5X，最高频率可到 8,533Mbps，覆盖 48/64/96/128Gb 等容量，满足客户各类容量的配置要求。

高品质 LPDDR 要求具备超高频率、大容量、低功耗等特性，并具有良好的稳定性、兼容性等特征，这对存储器厂商的测试能力有着极高的要求。公司在 2022 年引进全球领先的 Advantest（爱德万）T5503HS2 量产测试系统，同时公司自研量产 ATE、BI、SLT 等高端存储芯片测试设备，自研 PCIe Gen5 及 DDR5 等高端模组测试设备，构建了公司全栈存储芯片测试能力。在此基础上，公司依托对 DDR5/LPDDR5X、3D NAND 等高端存储芯片的深入研究和理解，开发了一系列自研测试算法，确保产品品质和高性能指标。在市场方面，公司 LPDDR 系列产品已进入多家消费电子龙头企业的供应体系。

公司主要嵌入式存储产品具体介绍如下：

产品类型	外观	应用领域	佰维存储器产品技术特点
ePOP		智能穿戴	接口协议： eMMC5.1+LPDDR3/eMMC5.1+LPDDR4X 存储容量： 4GB+512MB/4GB+8Gb/8GB+8Gb/32GB+8Gb/32GB+16Gb/32GB+24Gb/32GB+32Gb/64GB+16Gb/64GB+24Gb/64GB+32Gb 工作温度：-25℃～85℃ 封装形式：FBGA136/FBGA144
eMMC		智能手机、平板电脑、物联网、智能穿戴、机顶盒等	接口协议：eMMC5.1 存储容量： 4GB/8GB/16GB/32GB/64GB/128GB/256GB/512GB 工作温度：-25℃～85℃ 封装形式：FBGA153
UFS		智能手机、平板电脑、智能汽车	接口协议：UFS2.2/UFS3.1 存储容量：64GB/128GB/256GB/512GB 工作温度：-25℃～85℃ 封装形式：FBGA153
eMCP		智能手机、平板电脑、物联网、智能穿戴、机顶盒	接口协议： eMMC5.1+LPDDR3/eMMC5.1+LPDDR4X 存储容量： 4GB+512MB/8GB+8Gb/16GB+8Gb/16GB+16Gb/32GB+16Gb/32GB+24Gb/64GB+24Gb/

产品类型	外观	应用领域	佰维存储器产品技术特点
			64GB+32Gb/128GB+32Gb/128GB+48Gb/128GB+64Gb 工作温度：-25℃～85℃ 封装形式： FBGA221/FBGA254
uMCP		智能手机、平板电脑、通讯模块	接口协议： UFS2.2+LPDDR4X/UFS3.1+LPDDR5 存储容量： 64GB+32Gb/128GB+48Gb/128GB+64Gb/256GB+64Gb 工作温度：-25℃～85℃ 封装形式：FBGA254/FBGA297
BGA SSD		高端手机、高端笔记本、无人机、智能汽车	接口：PCIe Gen4.0x2，NVMe 1.4 存储容量：256GB/512GB/1TB 工作温度：-25℃～85℃ 封装形式：FBGA345/FBGA291
LPDDR		智能手机、平板电脑、高端笔记本、物联网、智能穿戴	接口协议：LPDDR3、LPDDR4/4X、LPDDR5/5X 存储容量：8Gb～128Gb 最大频率：8533Mbps 工作温度：-25℃～85℃ 封装形式： FBGA168/FBGA178/FBGA200/FBGA245/FBGA315/FBGA496

(2) PC 存储

公司的 PC 存储包括固态硬盘、内存条产品，主要应用于电竞主机、台式机、笔记本电脑、一体机等领域。公司 PC 存储具有高性能、高品质的特点，并具备创新的产品设计。公司已正式发布 PCIe Gen5 SSD，传输速率最高可达 14.8GB/s，处于行业领先地位，并支持数据纠错、寿命监控、异常掉电保护、数据加密、端到端数据保护、功耗监测及控制等功能。公司已正式发布 DDR5 内存模组，其中超频内存条传输速率最高可达 8,200Mbps，并支持数据纠错机制、智能电源管理等功能。公司的 PCIe Gen5 SSD 和高端 DDR5 内存模组可以满足电子竞技和 AI PC 对性能的极致追求。在 PC 预装市场，公司自主品牌佰维（Biwin）进入了惠普、联想、宏碁等知名 PC 厂商区域市场供应链。在 PC 后装市场，公司双向发力，一方面运营公司自主品牌佰维（Biwin），主要在京东、抖音等线上零售平台销售，以及通过与代理商合作开发线下渠道市场；另一方面独家运营的惠普（HP）、宏碁（Acer）、掠夺者（Predator）等授权品牌，主要在京东、亚马逊等线上平

台，以及 Best Buy、Staples 等线下渠道开发 To C 市场。

① To B 市场品牌与产品

针对 PC 品牌商、PC OEM 厂商、装机商等 PC 前装市场，公司佰维（Biwin）品牌提供的产品主要包括消费级固态硬盘及内存条，产品具有高性能、高品质的特点，符合 To B 客户的高标准要求。另外，公司能提供稳定的供货保障和完善的售后。凭借长期的技术研发积累和智能化的生产测试体系，公司产品通过了 PC 行业龙头客户严苛的预装导入测试，在性能、可靠性、兼容性等方面达到国际一流标准，目前已经进入惠普、联想、宏碁、同方等国内外知名 PC 厂商供应链。在国产非 X86 市场，公司 SSD 产品和内存模组已陆续适配龙芯、鲲鹏、飞腾、兆芯、海光、申威等国产 CPU 平台以及 UOS、麒麟等国产操作系统，获得整机厂商广泛认可和批量采购。

公司 To B 市场品牌主要产品具体介绍如下：

产品类型	外观	应用领域	佰维存储器产品特点
Biwin PCIe Gen3x4 固态硬盘		PC OEM	适用于 PC OEM 及高性价比的行业应用，满足入门级工控行业需求，产品主要应用于 PC、笔记本、瘦客户机、广告机等终端设备，具有高性能、小尺寸、低功耗的特点 接口：PCIe Gen3.0×4，NVMe 1.4 形态：M.2 2280 存储容量：128GB/256GB/512GB/1TB 工作温度：0℃～70℃
Biwin PCIe Gen3x4 固态硬盘		PC OEM	产品主要应用于游戏本、游戏机、教育平板等对形态尺寸有要求的场景，具有高性能、小尺寸、小体积的特点 接口：PCIe Gen3.0×4，NVMe 1.4 形态：M.2 2242 存储容量：256GB/512GB 工作温度：0℃～70℃
Biwin PCIe Gen3x4 固态硬盘		PC	产品主要应用于游戏本、游戏机、教育平板等对形态尺寸有要求的场景，具有高性能、小尺寸、小体积的特点 接口：PCIe Gen3.0×4，NVMe 1.4 形态：M.2 2230 存储容量：256GB/512GB 工作温度：0℃～70℃
Biwin PCIe Gen4x4 固态硬盘		PC OEM	适用于 PC OEM 及高性价比的行业应用，产品主要应用于 PC、高端游戏本等终端设备，具有高性能、小尺寸、低功耗的特点

产品类型	外观	应用领域	佰维存储器产品特点
			接口：PCIe Gen4.0×4，NVMe 2.0 形态：M.2 2280 存储容量：512GB/1TB/2TB/4TB 工作温度：0℃～70℃
Biwin PCIe Gen5x4 固态硬盘		PC OEM	适用于 PC OEM 对高性能的电竞前装应用，产品主要应用于 PC、笔电、游戏主机等终端设备，具有高性能、低功耗的特点 接口：PCIe Gen5.0×4，NVMe 2.0 形态：M.2 2280 存储容量：1TB/2TB/4TB 工作温度：0℃～70℃
Biwin DDR4 SODIMM 内存条		笔记本	应用于消费级、商用级笔记本电脑市场，符合 JEDEC 标准，具有高性能、低时序、高数据传输速率、兼容性强的特点 容量：4GB/8GB/16GB/32GB 频率：2400Mbps/2666Mbps/2933Mbps/3200Mbps 工作温度：0℃～85℃
Biwin DDR4 UDIMM 内存条		PC	应用于消费级、商用级个人电脑市场，符合 JEDEC 标准，具有高性能、低时序、高数据传输速率、兼容性强的特点 容量：4GB/8GB/16GB/32GB 频率：2400Mbps/2666Mbps/2933Mbps/3200Mbps 工作温度：0℃～85℃
Biwin DDR4 ECC UDIMM 内存条		工作站	应用于小型工作站，符合 JEDEC 标准，具有高性能、低时序、高数据传输速率、兼容性强的特点 容量：4GB/8GB/16GB/32GB 频率：2666Mbps/2933Mbps/3200Mbps 工作温度：0℃～85℃
Biwin DDR4 ECC SODIMM 内存条		工作站	应用于小型工作站，符合 JEDEC 标准，具有高性能、低时序、高数据传输速率、兼容性强的特点 容量：4GB/8GB/16GB/32GB 频率：2666Mbps/2933Mbps/3200Mbps 工作温度：0℃～85℃
Biwin DDR5 UDIMM 内存条		PC	应用于消费级、商用级个人电脑市场，符合 JEDEC 标准，具有高性能、低时序、高数据传输速率、兼容性强的特点 容量：8GB/16GB/32GB 频率：4800Mbps/5600Mbps 工作温度：0℃～85℃

产品类型	外观	应用领域	佰维存储器产品特点
Biwin DDR5 SODIMM 内存条		PC	应用于消费级、商用级个人电脑市场，符合 JEDEC 标准，具有高性能、低时序、高数据传输速率、兼容性强等特点 容量：8GB/16GB/32GB 频率：4800Mbps/5600Mbps 工作温度：0℃~85℃

② To C 市场品牌与产品

公司运营自主品牌佰维（Biwin），并获得惠普（HP）、宏碁（Acer）、掠夺者（Predator）的存储类产品全球独家运营授权，以及联想（Lenovo）在海外区域市场的存储器产品运营授权，开发 PC 后装、电子竞技等 To C 市场，并取得了良好的市场表现。

在公司自主品牌佰维（Biwin）方面，针对不同的应用场景推出了 Black Opal 系列电竞级存储解决方案及 Mainstream 主流系列存储解决方案，涵盖多款高速、高容量、高性能的 SSD（固态硬盘）和内存条等产品。在 SSD（固态硬盘）产品方面，M100 SATA SSD 和 NV7200 SSD 属于 Mainstream 主流系列存储解决方案；NV3500、NV7400、NV7400 HEATSINK、X570 PRO SSD 属于 Black Opal 系列电竞级存储解决方案，其中 X570 PRO SSD 支持 PCIe Gen5x4 接口及 NVMe 2.0 高速协议，配有独立缓存，顺序读写速度分别达到 14,000MB/s、13,000MB/s，随机读写速度分别达到 2000K IOPS、1600K IOPS，最高容量可达 4TB，带给玩家全新的游戏体验。NV7400 PCIe4.0 SSD 荣获了 E 心科技评选的“主流固态编辑推荐奖”、太平洋科技评选的“年度优秀设计奖”、电脑报评选的“年度爆款产品奖”，NV7200 PCIe4.0 SSD 荣获中关村评选的“Chinajoy 黑金奖”。

在自主品牌佰维（Biwin）的内存条产品方面，佰维 DX100 DDR5 内存条产品拥有大面积 RGB 发光，实现了从 32GB（16GBx2）到 64GB（32GBx2）、从 6,000MT/s 到 8,000MT/s 全容量、全频率覆盖，其中 8,000MT/s 对应时序低至 C36，支持市场主流 Intel 和 AMD 平台，搭配散热材料及散热设计，让玩家坐拥高性能的同时享受更加绚丽璀璨的视觉效果。佰维 DW100 时空行者系列内存荣获“2024 年度法国设计奖（FDA）金奖”、“2024 年度德国红点设计奖”、中关村评选的“年度推荐产品”、电脑报评选的“编辑选择奖”。

在授权品牌运营方面，公司有两大突出优势：一方面公司拥有从产品规划、设计开发到先进制造的全栈能力，产品线囊括 NAND、DRAM 的各个品类；另一方面公司拥有覆盖全球主要市场的营销网络，以及本地化的产品和市场营销队伍、经销商伙伴，具备面向全球市场进行产品推广与销售的能力。公司先后获得惠普（HP）、宏碁（Acer）、掠夺者（Predator）等国际知名品牌的

存储器产品全球运营授权，由公司独立进行相关产品的设计、研发、生产和市场推广、销售。2024 年，公司授权品牌产品线上销售份额进一步扩大。

运营惠普（HP）以来，公司充分挖掘京东、Amazon、Newegg 等线上平台，以及线下经销商渠道的销售潜力，产品销量位居行业前列，品牌美誉度持续提升。在拉美市场，惠普（HP）存储器产品表现强劲，曾占据秘鲁等国存储器进口排名首位。HP FX700 2TB 荣获 2024 年 Funkykit 推荐奖、2024 年 NiKKTECH 金奖、2024 年 Guru3D 铜奖、2024 年 TweakTown 最具价值奖。

为进一步提升公司消费级存储的市场覆盖能力，2020 年 7 月，公司与宏碁（Acer）签订高端电竞品牌掠夺者（Predator）的全球独家品牌授权，授权产品包括内存模组、固态硬盘、移动固态硬盘等品类。公司掠夺者（Predator）的系列产品主要面向游戏电竞市场，于 2021 年 4 月顺利面市，并迅速在 To C 市场崭露头角。宏碁（Acer）天猫旗舰店在 2024 年天猫 618 购物节年中大促期间固态硬盘品类天猫排行榜第三；宏碁掠夺者（Predator）京东自营旗舰店在 2024 年 618 购物节期间 DDR5 RGB 品类京东排行榜第一名、SSD 品类京东排行榜第三名。

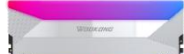
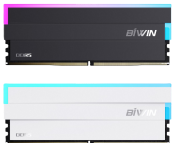
在掠夺者（Predator）运营方面，Hermes 冰刃 DDR5 荣获“2024 年第九届 ChinaJoy 黑金奖”；掠夺者（Predator）Hera DDR5 荣获“2024 年度法国设计奖（FDA）”，E 心科技评选的“游戏内存编辑推荐奖”、太平洋科技评选的“年度技术创新奖”、天极网评选的“年度编辑金选推荐奖”、电脑报评选的“年度创新产品奖”；掠夺者（Predator）GM7000 512GB 固态硬盘荣获 PCMag “2024 年度适配 PS5 的最佳 SSD 之一”、“2024 年度最佳内置 SSD 之一”；Predator GM7000 Heatsink PCIe4.0 固态硬盘在电脑报荣获“年度爆款产品奖”；掠夺者（Predator）Hermes DDR5 荣获 2024 年 Guru3D 银奖；掠夺者（Predator）GM7 4TB 荣获 2024 年 MAD SHRIMPS 推荐价值奖、2024 年 TechPowerUp 编辑优选奖。

在 Acer 运营方面，Acer FA200 2TB 荣获 2024 年 MAD SHRIMPS 主流推荐奖、2024 年 Funkykit 推荐奖；Acer MA200 1TB 荣获 2024 年 Funkykit 推荐奖、2024 年 MAD SHRIMPS 性能推荐奖。

2023 年 6 月，公司获得联想（Lenovo）在海外区域市场的存储器产品运营授权，授权产品包括固态硬盘、移动固态硬盘等品类。Lenovo 新品 SSD 目前已有 LN960、LN950、LN860、LS800 四个型号在售，其中 LN960 采用 PCIe Gen4x4 主控，顺序读写速度分别最高可达 7,400MB/s、6,500MB/s，支持台式机、笔记本、PS5 等各种场景；PCIe Gen4 SSD LN950 容量高达 4TB，顺序读写速度分别可达 7,200MB/s、6,200MB/s，超薄设计，高效散热。

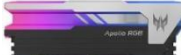
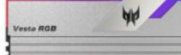
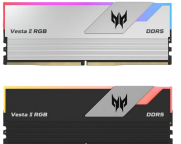
公司 To C 市场品牌主要产品具体介绍如下：

产品类型	外观	应用领域	佰维存储器产品特点
------	----	------	-----------

产品类型	外观	应用领域	佰维存储器产品特点
佰维 WOOKON G 悟空 NV3500 固 态硬盘		PC	具有小尺寸、高性能、低功耗等特点，采用单面颗粒设计，广泛支持台式机、笔记本、一体机等设备升级 接口：PCIe Gen3.0×4，NVMe 1.4 存储容量：512GB/1TB/2TB 工作温度：0℃～70℃
佰维 WOOKON G 悟空 NV7400 固 态硬盘		PC	新一代接口的 PCIe SSD，具有小尺寸、高性能、低功耗等特点，采用单面板设计，广泛适配台式机、轻薄本、游戏本等设备，且支持 PS5 游戏机主机升级扩容 接口：PCIe Gen4.0×4，NVMe 2.0 存储容量：512GB/1TB/2TB/4TB 工作温度：0℃～70℃
佰维 WOOKON G 悟空 NV7400 HEATSINK 固态硬盘		PC	自带散热马甲和大面积 RGB 发光，通过华硕、技嘉、微星、华擎四大主板厂灯效认证，支持主板灯效联动，广泛适配台式机、笔记本等设备 接口：PCIe Gen4.0×4，NVMe 2.0 存储容量：512GB/1TB/2TB 工作温度：0℃～70℃
佰维 NV7200 固 态硬盘		PC	新一代接口的 PCIe SSD，具有小尺寸、高性能、低功耗等特点，采用单面板设计，广泛适配台式机、轻薄本、游戏本等设备，且支持 PS5 游戏机主机升级扩容 接口：PCIe Gen4.0×4，NVMe 2.0 存储容量：500GB/1TB/2TB/4TB 工作温度：0℃～70℃
佰维 WOOKON G 悟空 DX100 内存 条		PC	高端电竞台式机 DDR5 RGB U_DIMM 内存模组，铝合金散热马甲，大面积发光可神光同步灯效，具有高频率、低时序、超低电压等特点，助力玩家畅享电竞游戏快感 类型：DDR5 RGB U-DIMM 容量：32GB（16GBx2）/48GB（24GBx2）/64GB（32GBx2） 速率：最高 8000Mbps
佰维 Black Opal 系列 DW100 内 存条		PC	全新设计旗舰级 DDR5 RGB U-DIMM 内存模组，频率覆盖范围广，独特外观和优秀的工艺，不仅斩获多项国际设计大奖还提供了良好散热保障高频稳定运行，黑、白主流配色随心选；支持神光同步；Intel Arrow Lake & AMD GNR 全新平台适配 类型：DDR5 RGB U-DIMM 容量：32GB（16GBx2）/48GB（24GBx2）/64GB（32GBx2）

产品类型	外观	应用领域	佰维存储器产品特点
			速率：最高 8600Mbps
佰维 Black Opal 系列 OC Lab DW100 CUDIMM 内存条		PC	Oc Lab 倾力打造全新一代旗舰级 DDR5 RGB CUDIMM 内存模组，全新 CKD 时钟驱动芯片加持，支持神光同步；适配 Intel Arrow Lake 平台打造 DDR5 极限超频频率 类型：DDR5 RGB CUDIMM 容量：48GB（24GBx2） 速率：最高 9200Mbps
佰维 Black Opal 系列 HX100 内存条		PC	高端电竞台式机马甲内存模组，坚固马甲、高效散热、高速、稳定、兼容性好 类型：DDR5 U-DIMM 容量：32GB（16GBx2）/48GB（24GBx2）/64GB（32GBx2） 速率：最高 8200Mbps
HP 固态硬盘 EX900 plus		PC	支持 4 通道 PCIe Gen3.0，支持 NVMe 协议，具有高性能与高可靠性的特点 接口：PCIe Gen3.0x4，NVMe 1.3 存储容量：256GB/512GB/1TB/2TB 工作温度：0℃~70℃
HP 固态硬盘 FX900 Pro		PC	新一代接口的 PCIe SSD，具有小尺寸、高性能、低功耗的特点 接口：PCIe Gen4.0x4，NVMe 1.4 存储容量：512GB/1TB/2TB/4TB 工作温度：0℃~70℃
HP 固态硬盘 S750 2.5"		PC	SATA SSD 具有应用广泛、稳定易用的特点，是目前市面上使用量最大的 SSD 接口：SATA 3.0, 6Gb/s 存储容量：256GB/512GB/1TB/2TB 工作温度：0℃~70℃
HP 固态硬盘 S750 M.2		PC	消费类 SATA M.2 SSD，使用 DRAM-less 的方案，具有低成本的优势，同时可以为客户提供良好的应用性能 接口：SATA 3.0, 6GB/s 存储容量：256GB/512GB/1TB 工作温度：0℃~70℃
HP 内存条 V2		PC	应用于台式机的内存模组，具有高速、稳定、兼容性好、低功耗的特点 类型：DDR4 U-DIMM 容量：4GB/8GB/16GB/32GB 速率：最高 3200Mbps
HP 内存条 V6		PC	应用于台式机的马甲内存模组，具有高速、稳定、兼容性好、低功耗的特点

产品类型	外观	应用领域	佰维存储器产品特点
			类型：DDR4 U-DIMM 带散热器 容量：8GB/16GB 速率：最高 3600Mbps
HP 内存条 V8		PC	高端电竞台式机 RGB 内存模组，具有稳定的特点 类型：DDR4 RGB U-DIMM； 容量：8GB/16GB 速率：最高 3600Mbps
HP 内存条 S1		PC	应用于笔记本的内存模组，高速、稳定、兼容性好、低功耗 类型：DDR4 SO-DIMM 容量：4GB/8GB/16GB/32GB 速率：最高 3200Mbps
HP 内存条 V10		PC	高端电竞台式机 RGB 内存模组，高速、稳定、兼容性好、神光同步支持 类型：DDR4 U-DIMM 容量：16GB（8GBx2）/32GB（16GBx2） 速率：最高 4400Mbps
HP 内存条 X1		PC	应用于笔记本的内存模组，采用全新 DDR5 设计规范，具有高性能、高数据传输速率、低功耗、兼容性强等特点 类型：DDR5 SO-DIMM 容量：16GB/32GB 速率：最高 5600Mbps
HP 内存条 X2		PC	应用于台式机的内存模组，采用全新 DDR5 设计规范，具有高性能、高数据传输速率、低功耗、兼容性强等特点 类型：DDR5 U-DIMM 容量：16GB/32GB 速率：最高 5600Mbps
Predator GM3500 固态硬盘		PC	高性能、低功耗、兼容最新的 Intel/AMD 最新平台接口：PCIe Gen3.0x4，NVMe 1.3 存储容量：512GB/1TB/2TB 工作温度：0℃～70℃
Predator GM7000 固态硬盘		PC	高性能、低功耗、兼容最新的 Intel/AMD 最新平台，支持 PS5 扩容 接口：PCIe Gen4.0x4，NVMe 1.4 存储容量：512GB/1TB/2TB/4TB 工作温度：0℃～70℃

产品类型	外观	应用领域	佰维存储器产品特点
Predator GM7 固态硬盘		PC	高性能、低功耗、兼容最新的 Intel/AMD 最新平台，支持 PS5 扩容 接口：PCIe Gen4.0×4，NVMe 2.0 存储容量：512GB/1TB/2TB/4TB 工作温度：0℃～70℃
Predator Pallas 内存条		PC	高端电竞台式机马甲内存模组，高速、稳定、兼容性好 类型：DDR4 U-DIMM 容量：16GB（8GBx2）/32GB（16GBx2） 速率：最高 3600Mbps
Predator Talos 内存条		PC	高端电竞台式机马甲内存模组，锌合金压铸散热马甲、高速、稳定、兼容性好 类型：DDR4 U-DIMM 容量：16GB（8GBx2）/32GB（16GBx2） 速率：最高 3600Mbps
Predator Apollo 内存条		PC	高端电竞台式机 RGB 内存模组，高速、稳定、兼容性好、神光同步支持 类型：DDR4 RGB U-DIMM 容量：16GB（8GBx2）/32GB（16GBx2） 速率：最高 3600Mbps
Predator Vesta 内存条		PC	高端电竞台式机 RGB 内存模组，高速、稳定、兼容性好、神光同步支持 类型：DDR4 RGB U-DIMM 容量：16GB（8GBx2）/32GB（16GBx2） 速率：最高 4000Mbps
Predator Vesta II 内存条		PC	高端电竞台式机 RGB 内存模组，黑银双色可选、高速、稳定、兼容性好、神光同步支持 类型：DDR5 RGB U-DIMM 容量：32GB（16GBx2）/64GB（32GBx2） 速率：最高 7200Mbps
Predator Pallas II 内存条		PC	高端电竞台式机 DDR5 马甲内存模组，优秀散热、高速、稳定、兼容性好 类型：DDR5 U-DIMM 容量：32GB（16GBx2）/48GB（24GBx2）/64GB（32GBx2） 速率：最高 7200Mbps
Predator Hermes 内存条		PC	旗舰级电竞台式机 RGB 内存模组，优秀散热、多配色可选、高速、稳定、兼容性好、神光同步支持 类型：DDR5 RGB U-DIMM 容量：32GB（16GBx2）/48GB（24GBx2）/64GB（32GBx2） 速率：最高 8200Mbps

产品类型	外观	应用领域	佰维存储器产品特点
Predator Hera 内存条		PC	高端电竞 DDR5 RGB U-DIMM 内存模组，全新外观设计，工艺再次突破，高速、稳定、兼容性好、神光同步支持，适配最新 Intel Arrow Lake 及 AMD GNR 平台 类型：DDR5 RGB U-DIMM 容量：32GB（16GBx2）/48GB（24GBx2）/64GB（32GBx2） 速率：最高 8600Mbps
Acer 暗影骑士•擎 N7000 固态硬盘		PC	高性能、低功耗，高可靠单面板 PCB 设计，满足主流台式机、笔记本、PS5 扩容需求 接口：PCIe Gen4.0×4，NVMe 2.0 存储容量：500GB/1TB/2TB/4TB 工作温度：0℃～70℃
Acer 暗影骑士•擎 N5000 固态硬盘		PC	高性能、低功耗，适配主流台式机、笔记本 接口：PCIe Gen4.0×4，NVMe 1.4 存储容量：256GB/512GB/1TB/2TB 工作温度：0℃～70℃
Acer 暗影骑士•龙 N3500 固态硬盘		PC	高性能、低功耗，标准单面板 PCB 设计，适配主流台式机、笔记本 接口：PCIe Gen3.0×4，NVMe 1.4 存储容量：256GB/512GB/1TB/2TB 工作温度：0℃～70℃
Acer 暗影骑士•龙 DH100 内存条		PC	高端电竞台式机内存，高速、稳定、兼容性好 类型：DDR4 U-DIMM 容量：8GB/16GB 速率：最高 3600Mbps
Acer DDR5 HT200 系列内存		PC	高端电竞台式机马甲内存模组，独特造型，高效散热，主流配色，高速、稳定、兼容性好 类型：DDR5 U-DIMM 容量：32GB（16GBx2）/48GB（24GBx2）/64GB（32GBx2） 速率：最高 7200Mbps
Lenovo LN960		PC	3D TLC 颗粒，搭载 PCIe Gen4.0×4 高性能主控，具有小尺寸、高性能、低功耗等特点，采用单面板超薄设计，广泛兼容 接口：PCIe Gen4.0×4，NVMe 2.0 存储容量：512GB/1TB/2TB/4TB 工作温度：0℃～70℃

产品类型	外观	应用领域	佰维存储器产品特点
Lenovo LN950		PC	新一代 NVMe 2.0 高速协议，支持 HMB 主控内存缓冲机制，单面板设计，广泛适配台式机、轻薄本、游戏本等设备，且支持 PS5 游戏机主机升级扩容 接口：PCIe Gen4.0×4，NVMe 2.0 存储容量：500GB/1TB/2TB/4TB 工作温度：0℃～70℃
Lenovo LN860		PC	具有小尺寸、高性能、低功耗等特点，采用单面颗粒设计，广泛支持台式机、笔记本、一体机等设备升级 接口：PCIe Gen3.0×4，NVMe 1.4 存储容量：256GB/512GB/1TB/2TB 工作温度：0℃～70℃
Lenovo LS800		PC	稳定的性能可以满足消费者日常所需，具有高可靠性，广泛兼容 接口：SATA 3.0, 6Gb/s 存储容量：240GB/480GB/960GB/1920GB 工作温度：0℃～70℃

（3）工控规存储

公司工控规存储包括工控规 eMMC、UFS、LPDDR、SSD、内存模组、存储卡等，主要面向工控规细分市场，应用于网络与通信、工业自动化、汽车电子、智慧交通、智慧安防、电力能源、智慧医疗、智慧金融等领域。工控规客户对产品的性能、稳定性、安全性、强固性、耐用性有着严苛的标准，对存储器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工控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。

公司通过自研设备和算法对存储介质进行特性研究及筛选，可针对不同应用适配最佳的存储介质，满足客户的宽温需求；通过核心固件算法开发，让产品读写性能更加稳定、并具备数据纠错、寿命监控、异常掉电保护、数据加密、端到端数据保护、功耗监测及控制等功能；通过分级的物料控制和生产制造控制，让产品具有更高的可靠性和持续工作稳定性；通过先进封装工艺，实现产品的小尺寸、多芯片异构集成封装；通过自研测试设备与测试算法，保证产品的高品质与高可靠性。公司在工控规和车规级嵌入式存储领域具备显著技术优势，能够提供采用佰维自研主控芯片的全国产化方案，进一步增强了产品的自主可控性与技术竞争力，并通过自有先进封装和测试制造体系，严格控制生产工艺，确保产品能够在极端环境下稳定运行，满足工控规标准。

在车规级存储领域，公司已通过国内多家领先汽车制造商的严格供应商审核与认证，成为其核心存储解决方案供应商。公司车规级存储产品广泛应用于辅助驾驶系统、智能网联汽车、车载

无人机及其他高端智能设备，为智能驾驶技术的创新与发展提供了强有力的数据存储支持。凭借卓越的技术研发能力和完善的质量管理体系，公司在车规级存储市场中占据了领先地位，能够满足智能汽车领域对存储产品的高标准要求。通过持续的技术创新、严格的质量管控及强大的生产制造能力，公司能够为不同客户提供量身定制的存储解决方案，进一步巩固了在工车规细分市场中的竞争优势，并确保在不断变化的市场环境中始终保持技术领先地位。

公司工车规存储解决方案分为工业标准级、工业宽温级、车规级三大产品族，并针对特定行业的存储需求，推出多款行业解决方案产品。各系列产品包括 SATA SSD、PCIe SSD、eMMC、UFS、LPDDR、BGA SSD、内存条、存储卡、NOR Flash 等不同的产品形态，满足工车规客户的不同需求与场景。

公司主要工车规存储产品简要介绍如下：

产品名称	产品外观	应用领域	佰维存储器产品特点
工业标准级/宽温级 SATA SSD		网络与通信、智慧交通、汽车电子、工业自动化、智慧安防、工业IPC、电力能源、医疗设备、金融终端	SATA 产品系列，搭载 SATA III 接口，可在宽温下工作，支持掉电保护，数据软销毁等附加功能 容量：32GB~4TB
工业标准级/宽温级 PCIe SSD		网络与通信、智慧交通、汽车电子、工业自动化、智慧安防、工业IPC、电力能源、医疗、金融终端	PCIe 产品系列，搭载 PCIe Gen3/Gen4 数据传输通道，支持 NVMe 1.4 协议，可在宽温下工作，支持掉电保护，轻松满足工业电脑对高速存储的需求 容量：32GB~4TB
工业标准级/宽温级 内存条		工业自动化、工业计算机和嵌入式系统、智慧安防、电力能源、网络与通信	提供 UDIMM、SODIMM、RDIMM 多款内存条，可适用于自动化设备、工业电脑与嵌入式系统，是具备高效能、高稳定性与高兼容性的 DDR4 内存模组 容量：8GB/16GB/32GB 数据率：最高 5600Mbps
工业标准级/宽温级 存储卡		工业自动化、智慧安防、智慧交通、智慧医疗、汽车电子	适用于对可靠性、性能及容量有较高要求的可插拔产品；对视频监控与连续写入场景应用，提供长时间可覆盖的稳定写入性能，并可支持 4K 高清视频录制 容量：32GB~1TB

工业标准级/ BGA SSD		工业自动化、金融终端、AIoT	支持 NVMe 2.0 协议，搭载 PCIe Gen4.0×4 数据传输通道，具有小尺寸、低功耗、高性能等特点 容量：512GB~2TB
工业标准级/宽温级 eMMC		小型核心板、简易平板、人机界面、医疗系统、工控主机、数通产品、电力能源	以嵌入主板的形式，数据安全性高，IC 类集成单一器件，整体的可靠性更佳，针对寿命/稳定性调校,具有小尺寸、高稳定性等特点 容量：8GB~128GB
工业宽温级 LPDDR		小型核心板、简易平板、人机界面、医疗系统、工控主机、数通产品	支持 4266Mbps 高频和 0.6V VDDQ，实现更低功耗更高频率；支持 ODT、PASR、DQS、DS 等特性、满足-40℃~95℃工业宽温要求，高可靠性、长使用寿命，稳定供应保障 容量：2GB~8GB 数据率：4266Mbps
工业宽温级 DDR4		工业自动化、智慧安防、电力能源	支持高达 3200Mbps 的传输速率，确保高效率数据传输，支持-40℃~+95℃宽温工作；小尺寸封装灵活适配各类终端设备 容量：512M16bit 数据率：3200Mbps
工业宽温级 NOR Flash		智能家居、物联网、工业 IPC、智能穿戴、影音娱乐	支持单通道、双通道、四通道 SPI 接口，数据保持时间长，高可靠性编擦次数，支持-40℃~85℃宽温工作温度 容量：4Mb~256Mb 频率：170MHz
车规级 eMMC		车 载 IVI 、ADAS、T-BOX、域控制器、EDR、行车记录仪、数字仪表	支持 FFU、boot partition、RPMB、空闲数据加速等特性，支持 HS400 高速模式；满足 -40℃~105℃和-40℃~85℃车规级温度要求，符合 AEC-Q100 标准，高可靠性、长使用寿命，稳定供应保障 容量：8GB~128GB
车规级 UFS		智能座舱、自动驾驶	根据 JEDEC 发布的 UFS 3.1 规范，自主开发了写入增强、深度睡眠、性能调整通知、主机性能提升器等固件功能；支持 Write Booster、HPB、FFU 等特性，支持 HS G4 2lane 高速模式 容量：128GB~256GB
车规级 LPDDR		车 载 IVI 、ADAS、T-BOX、域控制器、EDR、行车记录仪、数字仪表	支持 4266Mbps 高频，实现更低功耗更高频率；支持 ODT、PASR、DQS、DS 等特性、满足-40℃~105℃车规级温度要求，符合 AEC-Q100 标准，高可靠性、长使用寿命，稳定供应保障 容量：2GB~16GB

			数据率：4266Mbps
车规级 BGA SSD		智能座舱、自动 驾驶	提供 TB 级的存储容量、GB/s 级的读写速率，同时搭载强大的数据纠错引擎，可实现更高的容量密度、更快的启动速度、更好的数据安全和隔离性，帮助汽车在各种极端工作环境中高效稳定运行，同时可灵活接入多种外设，满足各类车联网应用场景 容量：256GB~1TB
车规级存 储卡		车载 DVR、车载 EDR	佰维 TAC 系列存储卡为车载记录仪设计，支持 4K/8K 高清录制。采用工业级 3D TLC 闪存，符合 A1 性能标准，确保数据稳定写入不丢帧，录制时间长达 90,000 小时。速度等级 C10/U3/V30，读写速度高达 160/120 (MB/s)，支持 4K RAW 视频和高速连拍。容量选择丰富，宽温适应，具备防水、防尘、防震等特性，无惧复杂行车环境 容量：32GB~256GB

（4）企业级存储

公司企业级存储有 4 大类别，分别为 SATA SSD、PCIe SSD、CXL 内存及 RDIMM 内存条，主要应用于数据中心、通用服务器、AI/ML 服务器、云计算、大数据等场景。

① 企业级 2.5" SATA SSD 产品

公司 SS 系列企业级 2.5" SATA SSD 产品包含 SS621、SS821 等系列。SS621 系列企业级 SATA SSD 产品采用 SATA 6Gbps 接口规范，搭载 DDR4 外置缓存，最大顺序读取速度、写入速度分别达到 560MB/s、535MB/s，4K 随机写入最高可达 45K IOPS，支持 480GB、960GB、1920GB、3840GB、7680GB 多种容量规格。SS821 系列企业级 SATA SSD 产品，采用国产自研主控和国产闪存方案，支持 M.2 2280 和 2.5"两种不同规格，产品寿命可覆盖 1 DWPD 和 3 DWPD，最大顺序读取速度、写入速度分别达到 560MB/s、520MB/s，4K 随机读取和写入分别可达 95K IOPS 和 40K IOPS，支持 240GB、480GB、960GB、1.92TB 和 3.84TB 等多种容量规格。两款 SATA 产品均支持异常掉电保护、端到端的数据保护、Thermal Throttling、动态和静态磨损平衡、支持电源动态管理、S.M.A.R.T、垃圾回收和 TRIM、固件备份、Internal Die RAID 等特性，可满足数据中心、云服务、物联网（IoT）、人工智能（AI）与机器学习等客户需求，在政府、金融、运营商、企业数据中心等多个行业领域具有广阔的应用前景。

② 企业级 PCIe SSD 产品

公司 SP 系列企业级 PCIe SSD 产品，包含 Gen4 和 Gen5 两类产品。其中，SP4 系列产品基于 PCIe 4.0x4 接口，2.5" U.2 外形尺寸，支持 NVMe 1.4b 协议，容量支持 1.6T~7.68T，最大顺序读取、写入速度分别可达 7,050MB/s、4,200MB/s。SP5 系列产品基于 PCIe 5.0x4 接口，2.5" U.2 外形尺寸，支持 NVMe 2.0 协议以及 NVMe-MI1.2 协议，容量支持 1.6TB~7.68TB，最大顺序读取、写入速度分别可达 13,200MB/s、10,000MB/s，4K 随机写入最高可达 900K IOPS。SP4 和 SP5 系列产品均覆盖 DWPD $\geq$ 1 读取密集型和 DWPD $\geq$ 3 读写混合型两种不同类型应用，可满足高性能分布式存储、高性能数据库、OLTP/OLAP、高性能 AI 应用、大数据分析等不同业务场景需求。

公司 SP 系列企业级 PCIe SSD 产品，采用创新架构，可实现超低且一致的读写延迟，具备优秀的能效比表现，可为客户提供业界领先的 KIOPS/Watt 综合性能。同时，公司 SP 系列企业级 PCIe SSD 支持各种领先特性，包括 AES256 加密、Sanitize 高级格式化、End to End Data Path Protection（端到端数据路径保护）、Internal RAID、Secure Boot 安全启动、TCG Opal 2.0 等，适合用于超大型的数据中心、云计算、计算型服务器、AI 服务器等应用场合。

③ 企业级 CXL 内存产品

AI 应用爆发，“内存墙”成为制约计算系统性能的主要因素之一。CXL 建立在 PCIe 的物理和电气接口之上，CXL 内存扩展功能可在服务器中的直连 DIMM 插槽之外实现额外的内存容量和带宽，支持内存池化和共享，满足高性能 CPU/GPU 的算力需求。

公司的 CXL 内存扩展模组产品，支持 CXL 2.0 规范。公司 CXL 2.0 DRAM 支持 EDSFF(E3.S) 和 AIC HHHL 两种外形规格，内存容量高达 96GB，支持 PCIe 5.0x8 接口，理论带宽高达 32GB/s，可与支持 CXL 规范及 E3.S 接口的背板和服务器主板直连，扩展服务器内存容量和带宽。

在 Latency 性能方面，实际测试中，公司 CXL 2.0 DRAM 挂载于 node 2 节点，与挂载于 node 0 节点的 CPU 存取 Latency 为 247.1ns，带宽超过 21GB/s，Latency 性能优异，赋能数据高速处理。

④ 企业级 RDIMM 内存条产品

公司的企业级 RDIMM 产品，包含 DDR4、DDR5 两类产品。公司企业级 DDR4 RDIMM 内存条产品，支持 DDR4 规范，最高支持 3,200MT/s 数据传输速率，容量支持 16GB、32GB。公司企业级 DDR5 RDIMM 内存条产品，搭载 5600MT/s 超高传输速率及双独立 32 位子通道设计，性能较 DDR4 提升 75%，双独立子通道结合 BL16 突发传输技术实现单次 64 字节数据吞吐，直接匹配现代 CPU 的缓存行大小，减少多次小数据块传输的开销，显著提升内存与处理器之间的数据交

换效率，为 AI 训练、实时分析等高并发场景提供强劲算力支持，产品采用 24Gb/32Gb 原厂高密度颗粒，单条容量支持 64GB/96GB/128GB。公司 RDIMM 内存条产品采用原厂 DDR 颗粒，结合公司自主研发的 RDIMM 内存条产品测试软件平台，对 DDR 颗粒和 RDIMM 模组进行严苛而全面的测试，充分保障产品的质量稳定可靠。企业级 RDIMM 内存条遵循 JEDEC 标准而设计研发，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，获主流服务器认证，为云计算、边缘计算及高性能计算提供企业级可靠内存解决方案，可广泛应用于数据中心、互联网、云计算、工作站等应用场景。

公司主要企业级存储产品具体介绍如下：

产品名称	外观	应用领域	佰维存储器产品特点
企业级 2.5"SATA SSD SS621 系列		企业级数据中心、云服务、物联网 (IoT)、人工智能(AI)与机器学习	支持异常掉电保护、端到端的数据保护、Thermal Throttling、动态和静态磨损平衡、支持电源动态管理、S.M.A.R.T、垃圾回收和 TRIM、固件备份、Internal Die RAID 等特点 容量：480GB、960GB、1920GB、3840GB、7680GB
企业级 2.5"SATA SSD SS821 系列		数据中心、云服务、物联网(IoT)、人工智能(AI)与机器学习等客户需求，在政府、金融运营商、企业数据中心等	支持异常掉电保护、端到端的数据路径保护、Thermal Throttling、动态和静态磨损平衡、支持电源动态管理、S.M.A.R.T、垃圾回收和 TRIM、固件备份、Internal RAID 等特点 规格：M.2 2280, 2.5" 容量:240GB/480GB/960GB/1.92TB/3.84TB
企业级 PCIe Gen4 SSD		超大型的数据中心、云计算、计算型服务器、AI 服务器等	支持现代化的数据中心的各种特性，包括 AES256 加密、Sanitize 高级格式化、End to End Data Path Protection 端到端数据路径保护、Internal RAID、Secure Boot 安全启动、TCG Opal 2.0 等 容量： 1.6T/3.2T/6.4T； 1.92T/3.84T/7.68T
企业级 PCIe Gen5 SSD		高性能分布式存储、高性能数据库、OLTP/OLAP、高性能 AI 应用、大数据分析等	支持 OCP2.0 协议、Multiple Namespaces、Atomic Write 、 PLP 、 Data-path E2E Protection 、 Thermal Throttling 、 Power Management 、 S.M.A.R.T 、 Health Log 、 Telemetry Log、Secure Boot、AES256、TCG Opal 等特性 容量： 1.6T/3.2T/6.4T； 1.92T/3.84T/7.68T

产品名称	外观	应用领域	佰维存储器产品特点
企业级 CXL 内存扩展模组		创新存储、数据中心等	遵循 CXL2.0 Type3 标准，支持 PCIe5.0x8 接口，理论带宽高达 32GB/s。支持 On-Die ECC、Side-Band ECC、SDDC、SECDDED 等功能，支持内存池化共享 容量：96GB 频率：最高 5600MT/s
Biwin DDR4 RDIMM 内存条		服务器	符合 JEDEC 标准，具有高性能、低时序、高数据传输速率、兼容性强、功耗低的特点 容量：16GB/32GB 频率：2666Mbps/2933Mbps/3200Mbps 工作温度：0℃~85℃
Biwin DDR5 RDIMM 内存条		服务器	集成 On-DieECC 纠错与 RAS 容错机制，有效降低数据错误率，采用 1.1V 电压，搭配集成 PMIC 电源管理芯片，同负载下功耗降低 10-15% 容量：64GB/96GB/128GB 频率：5600Mbps

（5）移动存储

公司移动存储包括移动固态硬盘、存储卡等产品，主要应用于消费电子领域，具有高性能、高品质的特点，并具备创新的产品设计。在公司自主品牌佰维（Biwin）方面，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。

2024 年，公司上市了 BIWIN PD2000 移动固态硬盘，搭配 USB3.2 Gen2x2 Type-C 接口，最高顺序读写速度分别达 2,050MB/s、1,800MB/s，可以为用户在传输数据时节省时间。PD2000 能够支持 iPhone 15/16 Pro 系列的 ProRes 视频格式下的 4K/60fps 的视频外录。PD2000 最高容量达到 4TB，最大重量不超过 30g，多彩颜色随意搭配，给用户 提供轻便随行的便捷。2024 年 8 月，公司推出了全新的创新型移动固态硬盘 BIWIN PM2000,PM2000 依靠高性能的主控与高等级 TLC 颗粒的搭配，最高顺序读写速度分别达到 2,000MB/s、1,800MB/s，支持 iPhone 15/16 Pro 系列的 ProRes 视频格式下的 4K/60fps 的视频外录，产品内置的 N54 级别的强力磁铁，为产品提供了强大的磁力，并提供了一种全新的移动固定方式，搭配包装内附赠的引磁片可以吸附于 PC、平板、手机等设备上。

同时，公司先后获得惠普（HP）、宏碁（Acer）、掠夺者（Predator）等国际知名品牌的存储器产品全球运营授权，由公司独立进行相关产品的设计、研发、生产和市场推广、销售。在惠普

（HP）运营方面，惠普天猫旗舰店在 2024 年天猫 618 购物节年中大促活动期间移动固态硬盘品类排名天猫第三；HP P900 移动固态硬盘获得 eTeknix 2023 年 COMPUTEX 最佳产品奖。在宏碁（Acer）运营方面，宏碁（Acer）SC900 256GB 存储卡荣获 Photographylife“Gold Award”（金奖）；宏碁（Acer）CFE100 512GB 存储卡荣获 Camera Jabber“5 Star”；宏碁（Acer）UF200、UF300 U 盘荣获“德国红点设计奖”。

公司移动存储主要产品具体介绍如下：

产品类型	外观	应用领域	佰维存储器产品特点
BIWIN PD2000		PC、手机、平板、相机	3D TLC 颗粒，搭载 20Gbps 高性能主控，轻便小巧、颜色多彩，支持 iPhone15/16Pro 系列 ProRes 格式 4K/60FPS 视频外接录制，广泛兼容 接口：USB 3.2 Gen2x2 Type-C 尺寸：89.00*20.00*20.00(mm) 颜色：黑金沙/雾霾蓝/星光色/丁香紫 存储容量：1TB/2TB/4TB 重量：约 27g 工作温度：0℃~50℃ 存储温度：-40℃~85℃
BIWIN PM2000		PC、手机、平板、相机	3D TLC 颗粒，搭载 20Gbps 高性能主控，轻便小巧，内置强力磁铁支持磁吸固定，支持 iPhone15/16Pro 系列 ProRes 格式 4K/60FPS 视频外接录制，广泛兼容 接口：USB 3.2 Gen2x2 Type-C 尺寸：61.40 x 61.40 x 11.00(mm) 颜色：流光白/星际黑 存储容量：512GB/1TB 重量：约 39.5g 工作温度：0℃~50℃ 存储温度：-20℃~80℃
BIWIN UD400		PC、手机、平板、相机	小巧机身，大容量，高性能，优良散热，支持 iPhone15/16Pro 系列 ProRes 格式 4K/30FPS 视频外接录制，广泛兼容 接口：USB 3.2 Gen1 Type-C 尺寸（外壳/U 盘）：60.59x45.10×21.70 mm / 35.30x15.30x7.30 mm 存储容量：256GB/512GB/1TB U 盘重量：约 3.9g 工作温度：0℃~60℃ 存储温度：-10℃~70℃

产品类型	外观	应用领域	佰维存储器产品特点
BIWIN NM 卡		智能手机	具有小尺寸，大容量，高性能的特点 接口：SDIO 存储容量：128GB/256GB 工作温度：-25℃～85℃
宏碁暗影骑士·龙 ASD160 UHS-I 存储卡		数码单反/无反和紧凑型相机/4k 摄像机/PC（应用于具备 SD 卡槽的数码设备）	具有 V30 视频速度等级，支持 4K 高清视频拍摄、高速连拍、多重高规防护，具备优秀的防水、防 x-ray、防磁、防震性能，无惧苛刻的环境条件，拍摄始终稳定，应用于具备 SD 卡槽的数码设备 接口：UHS-I 存储容量：64GB/128GB/256GB 工作温度：-25℃～85℃
宏碁 MSC300 UHS-I MicroSD 存储卡		数码相机/智能手机/平板电脑	支持 U3 速度等级、V30 视频速度等级，满足 4K 拍摄，可为用户相机拍摄、智能设备扩容提供顺畅使用体验，兼顾防震、防跌落、防水、耐高低温防护等特性 接口：UHS-I 存储容量：32GB/64GB/128GB/256GB 工作温度：-25℃～85℃
宏碁 SC900 存储卡		数码单反/无反和紧凑型相机/4k 摄像机/PC（应用于具备 SD 卡槽的数码设备）	采用新一代 UHS-II 高速接口，具有 V90 视频速度等级，支持 4K 超高清视频拍摄、RAW 高速连拍，可满足专业摄影设备对高性能存储配件的需求，且具备防水、防 x-ray、防磁、防震特性，无惧苛刻的环境条件 接口：UHS-II 存储容量：64GB/128GB/256GB 工作温度：-25℃～85℃
宏碁 CF100 CFast 2.0 存储卡		单反相机/摄像机	产品采用高品质 MLC 颗粒，读写速度快、性能稳定且具备更长使用寿命，支持 4K RAW 格式视频拍摄、相机高速连拍，助力用户拍摄高质量影像作品 接口：SATA III 存储容量：64GB/128GB/256GB/512GB/1TB 工作温度：0℃～70℃
宏碁 CFE100 存储卡（CFexpress Type-B）		单反相机/摄像机	采用优质闪存颗粒，具备更高的擦写次数和使用寿命，支持 8K 高清视频拍摄和高速连拍，且具备防磁、防 X-射线、防紫外线、防静电特性，支持更广泛的使用环境，帮助用户拓展影像创作空间 接口：PCIe Gen3.0×2 存储容量：128GB/256GB/512GB 工作温度：-20℃～70℃

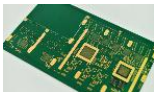
产品类型	外观	应用领域	佰维存储器产品特点
宏碁 UM310 闪存盘		PC	产品品质稳定可靠，抗震耐磨，具备高速传输速度，支持工作与学习资料快速拷贝、便捷转移 接口：USB3.2 Gen1 存 储 容 量：8GB/16GB/32GB/64GB/128GB/256GB/512GB/1TB 工作温度：0℃～60℃
宏碁 UP300 闪存盘		PC	产品品质稳定可靠，抗震耐磨，具备高速传输速度，支持工作与学习资料快速拷贝、便捷转移 接口：USB3.2 Gen1 存 储 容 量：8GB/16GB/32GB/64GB/128GB/256GB/512GB/1TB 工作温度：0℃～60℃
HP 移动固态硬盘		PC、手机、平板、相机	产品稳定，具有广泛兼容性及实用性。可以在不同设备间进行数据的转移、存放 接口：USB3.2 Gen1 Type-C 存储容量：120GB/250GB/500GB/1TB 工作温度：0℃～50℃
HP 移动固态硬盘		PC、手机、平板、相机	产品兼具高性能、大容量、广泛兼容性及实用性等特点，可以在不同设备间进行数据的快速转移、存放 接口：USB3.2 Gen2×2 Type-C 存储容量：512GB/1TB/2TB/4TB 工作温度：0℃～40℃
HP NM 卡		智能手机	具有小尺寸、大容量、高性能的特点 接口：SDIO 存储容量：64GB/128GB/256GB 工作温度：-25℃～85℃
Lenovo LP100		PC、手机、平板、相机、PS5 等	小尺寸、大容量、高性能、轻薄便携，商务办公甄选，广泛兼容性，三年有限保固 接口：USB3.2 Gen1 Type-C 存储容量：500GB/1TB/2TB 工作温度：0℃～70℃

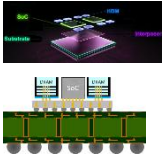
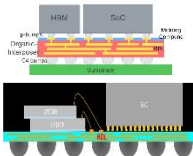
(6) 先进封测

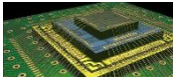
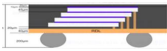
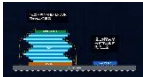
公司以子公司泰来科技（曾用名：惠州佰维）作为先进封测及存储器制造基地。泰来科技专精于存储器封测及 SiP 封测，目前主要服务于母公司的封测需求。泰来科技封装工艺国内领先，目前掌握 16 层叠 Die、30~40μm 超薄 Die、多芯片异构集成等先进工艺量产能力，达到国际一流

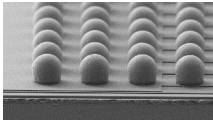
水平。同时，公司自主开发了一系列存储芯片测试设备和测试算法，拥有一站式存储芯片测试解决方案。未来，随着产能不断扩充，泰来科技将利用富余产能向存储器厂商、IC 设计公司、晶圆制造厂商提供代工服务，形成新的业务增长点。泰来科技目前可提供 Hybrid BGA（WB+FC）、WB BGA、FC BGA、FC CSP、LGA、QFN 等封装形式的代工服务。

公司积极布局晶圆级先进封测业务。晶圆级先进封测介于前道晶圆制造与后道封装测试之间，采用光刻、蚀刻、电镀、PVD、CVD、CMP 等前段晶圆制造工序，以实现凸块、重布线、扇入、扇出等工艺技术，不仅可以将芯片直接封装在晶圆上，节省物理空间，还能够将多个芯片集成在同一晶圆上，实现更高的集成度。公司在东莞松山湖落地的晶圆级先进封测项目（该项目主体公司为公司控股子公司广东芯成汉奇）有利于帮助客户实现更高性能芯片，采用异构集成的先进芯片晶圆级封装。广东芯成汉奇目前主要规划两大类产品线，分别是应用于先进存储芯片的 FOMS（Fanout Memory Stack）系列，以及先进存算合封 CMC（Computing Memory Chiplet）系列。

封装形式	产品形式	封装技术介绍	产品应用及技术特征
CMC-S	Die with Substrate 	CMC-S 工艺是基于基板的 Chiplet 异构芯片技术，可以通过在 FC CSP 或 FC BGA 封装基板内实现多个芯片的高密度线路连接与数据传输，集成为一个封装，包括计算芯片，通过芯片的微凸块(Bump)与基板连接，DRAM 芯片通过 Wire Bond 与基板连接，实现芯片间较高的互联带宽	产品应用： 边缘 AI 训练和推理 汽车电子：智能驾驶、无人驾驶等 消费电子：如 AI 手机、AI PC 技术特征： 模组厚度：≤1.5mm 封装尺寸：≤75*75mm 芯片合封数量：5 颗及以上 DRAM 容量：≤128GB 封装互联技术：FlipChip+Wirebond 基板：ABF Substrate、Core less Substrate 等 可合封的芯片类型：存储芯片、NPU、GPU、CPU、逻辑芯片、射频芯片、光芯片等
CMC-P	PCB Chiplet 	CMC-P 封装利用 UCIE、PCIE、HIPI 等互联技术，通过板级模组 Chiplet 互联，可以通过将算力芯片和 DRAM 芯片集中在高密度 HDI PCB 板上实现多个芯片的高速连接，实现大	产品应用： 边缘 AI 训练和推理 汽车电子：智能驾驶、高级驾驶辅助系统等 通信：5G、6G 等通信技术 消费电子：如智能手机、平板电脑、笔记本电脑等

封装形式	产品形式	封装技术介绍	产品应用及技术特征
		算力。CMC-P 系统通过将芯片直接封装在 PCB 板上，有较高的性价比和系统灵活性	技术特征： 模组厚度：≥3mm 模组尺寸：≥10x10mm 芯片合封数量：5 颗及以上 DRAM 容量：≤256GB 基板：HDI PCB 可合封的芯片类型：存储芯片、AI 芯片、CPU、逻辑芯片、射频芯片等
CMC-I	Die+Interposer+Substrate 	采用了先进的系统级封装 CMC-I 工艺，是一种基于 Si TSV interposer 的先进的 Chiplet 异构芯片技术，可以通过集成中介层 (interposer) 实现多个芯片的高密度线路连接，集成为一个封装；包括顶部芯片，通过芯片的微凸块 (uBump) 和中介层中的布线实现互连，是主流计算芯片封装场景	产品应用： 端侧 Chiplet 场景 技术特征： 封装厚度：≥2.2mm 封装尺寸：≤100x100mm 芯片合封数量：5 颗及以上 DRAM 容量：≤144GB 封装互联技术：uBump、TSV、C4 基板/转接板：Si interposer、ABF Substrate 等 可合封的芯片类型：存储芯片、NPU、GPU、CPU、逻辑芯片、射频芯片、光芯片等
CMC-R	Die+RDL Interposer 	该工艺使用晶圆级重新布线层 (RDL) 替代了有机基板，实现 LPDDR 和片上系统 (SoC) 的异构集成，具有相对较小的封装尺寸和较薄的厚度，存储带宽更高	产品应用：移动终端、XR 应用 技术特征： 封装厚度：≤0.8mm 封装尺寸：≤25x25mm 芯片合封数量：3 颗及以上 DRAM 容量：≤16GB 封装互联技术：uBump、wirebond、RDL 合封的芯片类型：存储芯片、SOC、ASIC 等

封装形式	产品形式	封装技术介绍	产品应用及技术特征
FOMS-W	Die Stacking+Sub. 	该工艺使用有机基板，存储芯片可以进行堆叠打线（Stacking），可以是同种芯片也可以是不同工艺不同功能的芯片，进行合封后具有多种组合功能	产品应用： 个人终端人工智能 汽车电子：智能驾驶、无人驾驶等 通信：5G、6G 等通信技术 消费电子：如智能手机、平板电脑、笔记本电脑等 技术特征： 封装厚度：≤0.8mm 封装尺寸：≤15x15mm 芯片合封数量：2 颗及以上 存储容量：8GB（LPDDR）、512GB（NAND） 封装互联技术：wirebond 基板/转接板：coreless 基板 合封的芯片类型：存储芯片、SOC、ASIC 等
FOMS-R	Stacking Die+RDL Interposer 	该工艺使用 Fanout 技术的重新布线层（RDL）替代了基板（Substrate）作为中介层，是在 LPDDR 产品中，通过 Wire Bond+V-Wire Bond(垂直打线)与 RDL 实现与外部连接。封装的颗粒厚度要低于基板封装，并允许封装扩展其尺寸以满足复杂的功能需求	产品应用： AI 手机和 AI PC 技术特征： 封装厚度：≤0.5mm 封装尺寸：≤14x12mm 芯片合封数量：4 颗及以上 存储容量：12GB-16GB 封装互联技术：Wire Bond、RDL 合封的芯片类型：存储芯片
FOMS-B	Wire+FC 	该工艺将芯片的两种不同的互联方式结合到一起，即：Wire Bond+Flip Chip Bond,将两类互联工艺的芯片合封到一个整体，增加了封装芯片的覆盖范围，使得适应性更强，更具灵活性	产品应用： SSD、UFS、uMCP 等大容量存储 技术特征： 封装厚度：≤0.8mm 封装尺寸：≤15x15mm 芯片合封数量：9 颗及以上 存储容量：512GB（NAND） 封装互联技术：Wire Bond、Flip Chip 基板/转接板：coreless 基板等

封装形式	产品形式	封装技术介绍	产品应用及技术特征
			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，佰维存储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。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

	~2021	2022	2023	2024	2025	2026~
SAMSUNG	128L V6	176L V7 2022MP	236L V8 2023MP	290L V9 2024MP	V10 2025~2026	
KIOXIA Western Digital	112L BiSC5 2020MP	162L BiSC6 2022MP	218L BiCS8 2023MP	BiCS10 2025~		
Micron	176L G7 2021 MP	232L G8 2022MP	276L G9 2024MP			
SK hynix	176L V7 2021MP	238L V8 2023MP	321L V9 2024MP	V10 2025~		
长江存储 YANGTZE MEMORY	128L 2021 MP	X3-Xtacking NAND 2022	X4-Xtacking NAND 2024			

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 1γ nm）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

	~2021	2022	2023	2024	2025	2026~
SAMSUNG	1a nm EUV 2021MP		1b nm EUV 2023MP		Gen6 EUV 2025	Gen7 EUV 2026
SK hynix	1a nm EUV 2021MP		1b nm EUV 2024MP		1c nm EUV 2025~	
Micron	1α nm 2021MP	1β nm 2022MP			1γ nm EUV 2025	
exmt	10G1 2020MP	10G3 2022MP	10G4 2024MP		10G5 2025	10G6 2026~

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 Cana

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，大容量先进制程 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，以及研究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	66,977,235.64	-641,757,819.87	不适用	65,782,627.36

东的扣除非经常性损益的净利润				
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－珠海市红土湛卢股权投资合伙企业（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

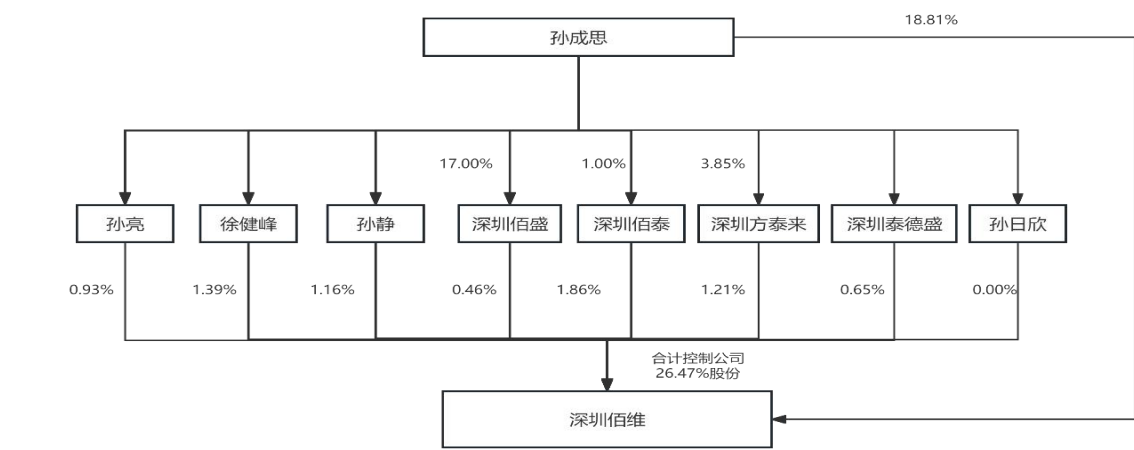
☐适用 ☒不适用

截至报告期末表决权数量前十名股东情况表

☐适用 ☒不适用

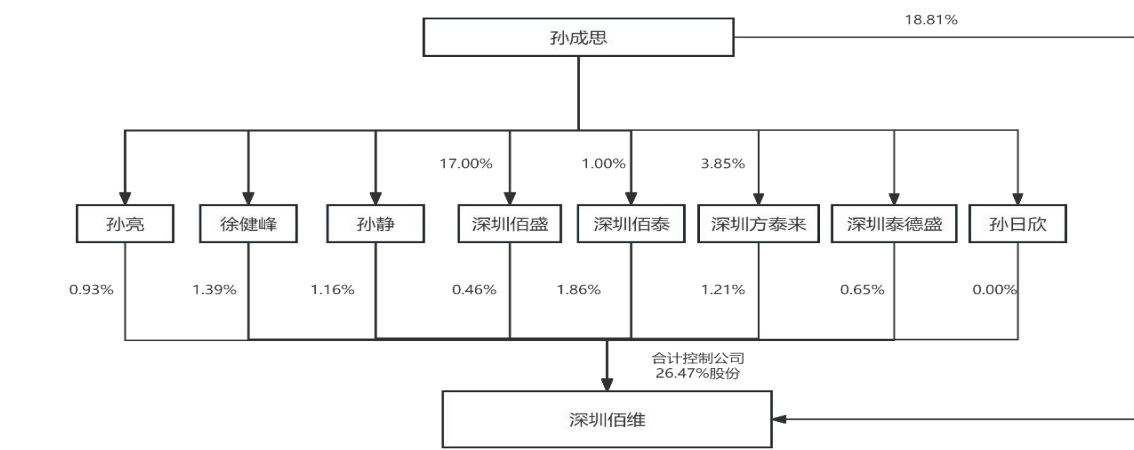
4.2 公司与控股股东之间的产权及控制关系的方框图

☒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 ☒ 不适用

5、 公司债券情况

☐ 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。

报告期内，公司实现营业总收入 669,518.51 万元，同比增长 86.46%；归属于母公司所有者的净利润 16,123.34 万元，同比增长 125.82%；归属于母公司所有者的扣除非经常性损益的净利润 6,697.72 万元，同比增长 110.44%。

报告期末，公司总资产 796,095.61 万元，较报告期初增长 25.72%；归属于母公司所有者权益 241,186.90 万元，较报告期初增长 25.08%。

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