

利基型存储：专注特定应用需求场景。利基型存储指相对于主流存储产品占据较小市场份额的存储产品，主要包括利基型 DRAM、SLC NAND 和 NOR Flash 等。产品属性上，利基型 DRAM 在制程和容量上落后主流存储若干代际，适用于较小容量存储场景。

从终端用途上看，**利基型 DRAM** 通常用于消费电子、通信、物联网、工控、车规等市场，产品生命周期较标准型更长；**SLC NAND** 存储密度最小，但使用寿命更长，终端应用多为可靠性要求高的领域，如工业自动化设备、通信基站等；**NOR Flash** 则能够在芯片内直接运行小型程序，响应速度快，性能比 NAND 更稳定，且小容量下更具成本优势。

供需好转，利基型存储涨价拐点向上。存储芯片标准化程度高，可替代性强，具备大宗商品属性，其价格对供需敏感，价格呈强周期性。自 23H2 以来，受益于存储大厂收缩供给、数据中心等下游需求持续旺盛，NAND 和 DRAM 价格逐渐回升。而利基型存储价格仍在底部，涨幅不及标准型。未来海外大厂持续退出利基市场+消费市场复苏有望成为利基存储的回升动力。

解读三大主要利基型产品的市场空间和成长路径。利基型存储有广阔市场空间，2024 年全球利基型 DRAM/SLC NAND/NOR Flash 市场规模预计分别为 95.7 亿美元/23 亿美元/26.9 亿美元。各类型的供需格局如下：

1) 利基型 DRAM: 利基型产品占 DRAM 份额稳定 10%，制程升级、产品差异化是厂商竞争核心。国内厂商兆易创新、北京君正、东芯股份等布局了利基型 DRAM 产品，供需两侧均有积极变化：DDR5 和 HBM 需求挤占产能，海力士、三星相继宣布退出 DDR3，而 AI 终端有望带来利基型 DRAM 容量升级。

2) SLC NAND: 网通等传统应用中设备升级换代 SLC 增长逻辑，大容量下 SLC 比 NOR 更具成本优势。供给端，国内厂商主要有兆易创新、东芯股份、江波龙等，海外龙头三星在逐步退出 SLC 市场。

3) NOR Flash: 行业龙头多为台系厂商，本土厂商兆易创新 2023 年市占率跃居全球第二，此外普冉、恒烁、聚辰亦快速成长。制程迭代、容量升级为 NOR 的主要发展路径，车规 NOR 是国产厂商主要发力的增量市场。

投资建议: 受益于高端存储供应紧张，原厂转移产能，利基型存储供需改善；叠加下游需求稳定增长，建议关注：兆易创新 (NOR Flash/DRAM/SLC NAND)、东芯股份 (SLC NAND/DRAM/NOR Flash)、北京君正 (DRAM/SLC NAND/NOR Flash)、普冉股份 (NOR Flash)、恒烁股份 (NOR Flash)。

风险提示: 终端需求增长不及预期风险；存储行业供给超预期增长风险；行业竞争加剧风险

重点公司盈利预测、估值与评级

代码	简称	股价 (元)	EPS (元)			PE (倍)			评级
			2023A	2024E	2025E	2023A	2024E	2025E	
603986.SH	兆易创新	84.38	0.24	1.74	2.55	348	48	33	推荐
688766.SH	普冉股份	79.10	-0.46	2.85	3.51	/	28	23	推荐
300223.SZ	北京君正	68.10	1.12	0.93	1.24	61	73	55	推荐
688110.SH	东芯股份	22.17	-0.69	-0.03	0.32	/	/	69	-
688416.SH	恒烁股份	33.01	-2.09	/	/	/	/	/	-

资料来源：Wind，民生证券研究院预测；（注：股价为 2024 年 11 月 22 日收盘价，未覆盖公司盈利预测采用 wind 一致预期）

推荐

维持评级


分析师 方竞

执业证书：S0100521120004

邮箱：fangjing@mszq.com

分析师 张文雨

执业证书：S0100524060002

邮箱：zhangwenyu@mszq.com

相关研究

1. 电子行业动态：体验之 Apple Intelligence VS 智谱 GLM-2024/11/20
2. 半导体行业周报：国产替代的脊梁-2024/11/11
3. 电子行业点评：云资本开支稳步增长，算力需求持续旺盛-2024/11/08
4. 电子行业点评：小米 15 系列首发 AI OS，SU7 Ultra 定义高端电动超跑-2024/10/31
5. 电子行业点评：安卓 OS 重塑交互，小米+荣耀新机齐发-2024/10/30

目录

1 利基型存储：专注特定应用需求场景	3
1.1 存储器的主要类型	3
1.2 利基型存储针对特定细分应用.....	6
2 供需好转，利基型存储涨价拐点向上	10
2.1 标准型存储价格周期向上，利基型价格仍处于周期底部.....	10
2.2 复盘 NOR Flash 涨价周期，供需矛盾如何演绎	13
3 三大主要利基型产品的市场空间和成长路径	16
3.1 利基型 DRAM：主流原厂退出，利基型价格有望上行.....	16
3.2 SLC NAND：网通/工控为主力需求，大容量成本优势凸显	20
3.3 NOR Flash：汽车智能化和 AR 助力需求向上	22
4 投资建议	29
4.1 行业投资建议	29
4.2 利基型存储相关公司梳理	29
5 风险提示	39
插图目录	41
表格目录	42

1 利基型存储：专注特定应用需求场景

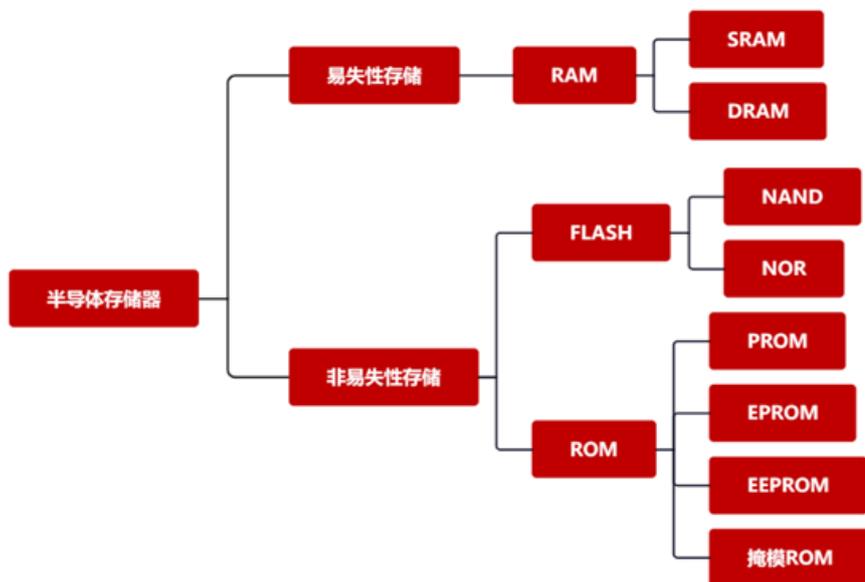
1.1 存储器的主要类型

半导体存储器按照断电后数据是否继续保存，可分为易失性存储器和非易失性存储器。

易失性存储器主要为 RAM（随机存储器），分为 SRAM（静态随机存储器）与 DRAM（动态随机存储器），SRAM 速度较快但成本较高，市场规模较小，一般用于主存和 CPU 之间的高速缓存；DRAM 速度略慢但成本较低，一般较 SRAM 容量更大，广泛用于电子设备的主存。

非易失性存储器可分为闪存（Flash）和只读存储器（ROM），ROM 是指数据一旦被写入后难以更改，但可以多次读取的存储设备。闪存则是一种允许多次擦写的存储器。闪存主要包括 NAND Flash 和 NOR Flash，NAND Flash 成本更低，擦除和写入速度更快，NOR Flash 读取速度快但成本较高。

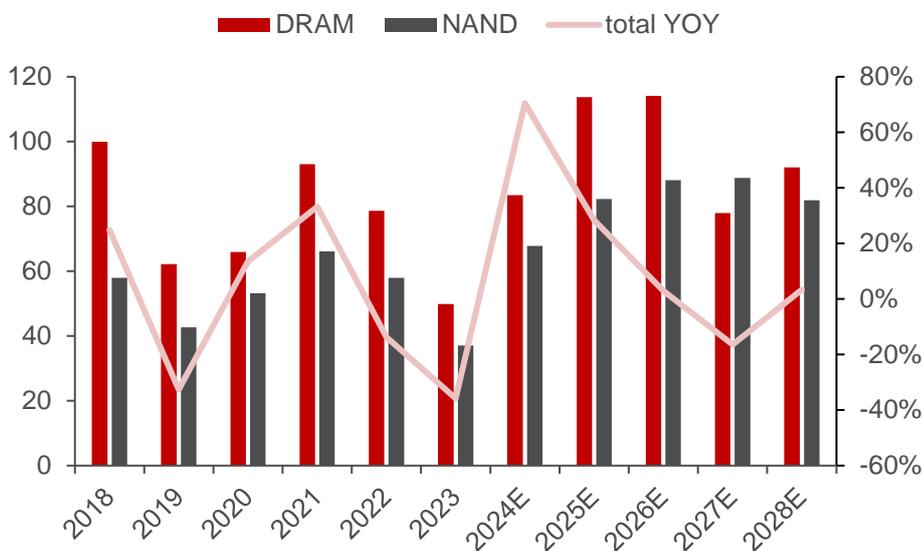
图1：半导体存储器分类



资料来源：民生证券研究院整理

市场规模方面，存储芯片有可观的市场容量，但也具有周期性波动特征。据 Gartner 预测，2024 年全球 DRAM 市场规模将达 835 亿美元，NAND 市场规模将达 678 亿美元，存储市场总规模同比增长 70.5%，实现周期反转，市场规模底部回升。此前一轮的上行周期为 2019-2021 年，下行周期为 2021-2023 年。

图2：存储芯片市场规模（十亿美元）

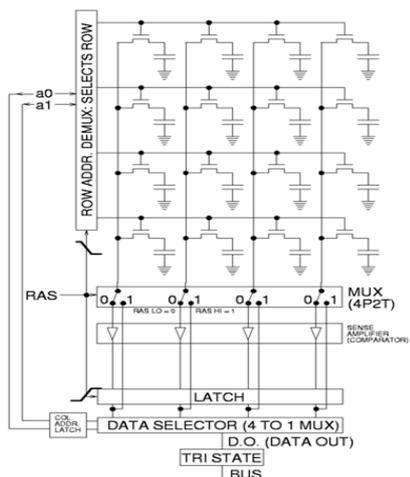


资料来源：Gartner，民生证券研究院

由于不同存储器的特性差异，在智能设备中通常承担不同的功能：

DRAM 是一种断电后无法保存数据的易失性存储器，主要利用电容内存储电荷的多寡来代表一个二进制比特 (bit) 是 1 还是 0。由于实际晶体管中存在漏电流现象，导致电容上存储的电荷数量并不足以正确判别数据，从而毁损数据，因此 DRAM 需要周期性充电，维持数据不丢失。**DRAM 因具备需要定时刷新的特性，也被称为“动态”存储器。**

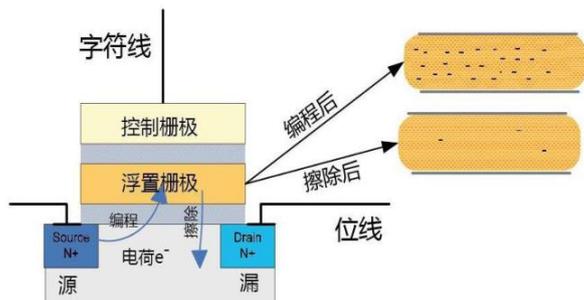
图3：DRAM 结构原理



资料来源：CSDN，民生证券研究院

Flash 则是一种具有记忆功能的存储芯片。 闪存的存储单元采用了三端器件，分别为源极、漏极和栅极。其中，栅极与硅衬底之间有一层二氧化硅绝缘层，防止浮置栅极中的电荷泄漏。这种结构使得闪存存储单元具有电荷保持能力，一旦注入电荷，就会一直保持下去，直到被再次注入或释放，**因此闪存具备记忆功能。**

图4: Flash 存储原理图



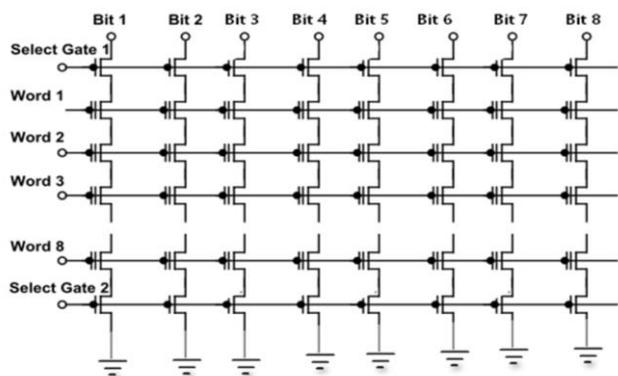
资料来源: CSDN, 民生证券研究院

Flash 可按照位线架构不同, 分为 NAND Flash 和 NOR Flash。NAND 和 NOR Flash 的存储单元工作原理相同, 但排列方式不同。

NAND 型 Flash 各存储单元之间是串联的, 全部存储单元分为若干个块, 每个块又分为若干个页, 每个页是 512 字节。这种串联结构决定了 NAND 无法进行位读取, 也就无法实现存储单元的独立寻址, 因此程序不可以直接在 NAND 中运行。NAND 是以页为读取单位和写入单位, 以块为擦除单位。基本存储单元的串联结构减少了金属导线占用的面积, 因此 NAND 的存储密度更高, 适用于需要大容量存储的应用场合。NAND 的写入采用 F-N 隧道效应方式, 效率较高, 适用于频繁擦除/写入场合。

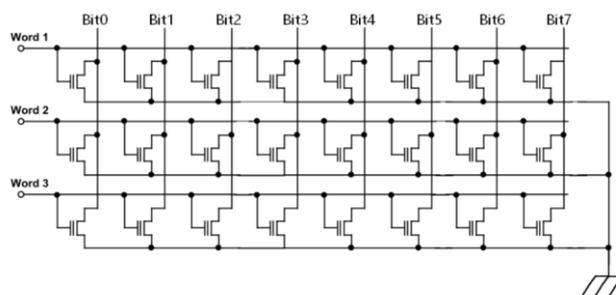
NOR Flash 的结构中每个存储单元是并联的, 可以实现按位读取。这种并联结构决定了其具有存储单元可独立寻址, 因此适合储存代码, 且程序可以直接在 NOR 中运行。存储单元的并联结构还决定了金属导线占用很大的面积, 因此 NOR Flash 的存储密度较低, 无法适用于需要大容量存储的应用场合。NOR Flash 的写入采用了热电子注入方式, 效率较低, 因此 NOR 写入速率较低, 不适用于频繁擦除/写入场合。

图5: NAND Flash 存储架构



资料来源: CSDN, 民生证券研究院

图6: NOR Flash 存储架构



资料来源: CSDN, 民生证券研究院

存储单元间串行与并行架构的差异导致了 NAND 与 NOR 间性能、功耗、存储密度以及制造成本的不同:

表1：NOR 读取速度更快，NAND 单位容量价格更低

	NOR	NAND
单元密度	低	高
读取速度	很快	快
擦除速度	很慢	快
写入速度	慢	快
理论擦除次数	10000-100000	100000-1000000
可靠性	高	中
访问方式	随机访问	块访问
XIP	支持	不支持
ECC	不需要	需要
单位容量价格	高	低

资料来源：立创商城，民生证券研究院

综上，由于以上特性，**闪存通常用于长期保存数据**，其中 NOR Flash 是低存储容量、代码执行和高可靠性应用的绝佳选择；NAND 则适合高存储容量和频繁写入/擦除操作的应用。而 **DRAM 则因其读取速度快和断电后无法保存数据的特点**，广泛应用于需要实时计算的场景。

1.2 利基型存储针对特定细分应用

利基型存储主要指相对于主流存储产品 (DRAM 和 NAND) 占据较小市场份额的存储产品。这些产品通常有特定的应用需求，或是在特定的市场细分中有竞争优势。当前应用较为广泛的品类主要包括利基型 DRAM、NOR Flash 和 SLC NAND Flash。

1.2.1 利基型 DRAM 用于终端设备，客制化程度高

利基型 DRAM 包括 8Gb 以下，DDR4/LPDDR4 及以下代际产品。DRAM 根据内存技术及应用领域，主要划分为 DDR、LPDDR、GDDR 和 HBM 系列产品。其中利基型 DRAM 品类主要集中于 DDR 和 LPDDR。DDR 系列产品历经 20 余年，从 2000 年推出第一款产品 DDR1 到 2021 年推出 DDR5，产品迭代方向为高存储密度，高传输速率和低功耗。目前主流 DRAM 产品下游应用为数据中心、PC、手机和图形显示卡，**而利基型产品为 DDR2 及以下产品、4Gb 以下的 DDR3、8Gb 以下的 DDR4。**LPDDR 由 DDR 产品演变而来，具备低功耗、小体积的特点，可提供更窄的通道宽度和支持多种低功耗运行状态，主要应用于智能手机、平板电脑、超轻薄型电脑、智能穿戴等领域。从 2009 年发布的第一代 LPDDR 发展至 2022 年最新发布的 LPDDR5X 产品，**利基型 LPDDR 主要集中在 LPDDR4 及之前代际的产品，适用于可穿戴/遥控设备等便携式产品。**

终端客户多追求成本效益，或产品生命周期较长。利基型 DRAM 厂商下游客户包含主控芯片厂商和模组厂商，终端应用涵盖消费电子、通信、物联网、工控、

车规等广泛领域。当主流 DRAM 厂商推出新一代产品时，存储容量升级的同时售价也会更高，而 TV、电子游戏机等消费电子终端产品面临消费者的价格压力，会采用较为便宜但功能符合需求材料，因此在 DRAM 的选择上不会倾向使用最新一代的产品。对于工控和车规客户来说，一些产品的生命周期长达十年左右，长久且稳定的 DRAM 供货是利基型厂商的制胜关键。

表2：利基型 DRAM 终端应用单机使用量

	MB / 台	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
利基型 DRAM	HD LED TV	786	831	741	898	946	956	964
	UHD LED TV	2226	2216	2197	2726	2812	2835	2859
	HD OLED TV	843	865					
	UHD OLED TV	2217	2269	2307	2277	2298	2316	2335
	机顶盒	765	812	859	891	998	1133	1274
标准型 DRAM	服务器	218982	255400	308668	374523	470676	557658	663335
	台式PC	7202	7652	8393	9274	10486	11333	12015
	笔记本电脑	7478	7965	8753	9597	10422	11196	11887
	高端智能手机	3851	3880	5283	5966	6534	7366	9169
	中等智能手机	2745	4229	5479	6359	6941	7590	8277
	低端智能手机	1421	1701	2813	3373	3682	4148	4448

资料来源：陈沛铭《全球利基型动态记忆体之产业与竞争分析》，Omdia，民生证券研究院

1.2.2 SLC NAND：终端应用对可靠性、耐用性要求高

SLC NAND 存储密度最小，但使用寿命更长。根据每单元存储密度不同，NAND Flash 分为四种类型：SLC(1 bit/cell)、MLC(2 bit/cell)、TLC(3 bit/cell)、QLC(4 bit/cell)。以 QLC 为例，每个单元电压有 16 种状态，对应 4bit 的信息。从 SLC 到 QLC，虽然存储密度逐步上升，但由于对每个存储单元电压控制的复杂性也指数级上升，使得编程速度和擦写寿命均逐渐下降。

图7：四种 NAND 闪存对比



资料来源：MEMKOR，民生证券研究院

终端应用多为可靠性要求高的领域，产品使用寿命通常较长。SLC NAND 可用于存储许多应用程序的启动和中小型操作系统代码，目前主要应用于对可靠性要求要高的相关领域。例如在工业自动化设备中，为保证高效生产，减少因更换闪存组件而导致的停机中断，需要采用 SLC 这种内存操作快且功耗低的 NAND 类型。又如 5G 基站，其部署环境复杂恶劣，且需要全天候工作，中小容量 SLC NAND 在性能稳定性上具有明显的优势。SLC NAND 的终端应用多对耐用性提出较高要求，产品使用寿命通常较长。但是，其低数据密度使 SLC 成为最昂贵的 NAND 类型，因此不常用于消费产品。

1.2.3 NOR Flash：性能稳定，小容量场景下具成本优势

NOR 是一种非易失性存储芯片，与 NAND 同属于闪存芯片。根据数据传输模式不同，NOR Flash 又可分为 SPI NOR 和 Parallel NOR。Parallel（并行，即地址线和数据线直接和处理器相连）和 SPI（串行，即通过 SPI 接口和处理器相连）两种数据传输模式的主要区别是，SPI 每次仅传输 1 bit 的数据，而 parallel 连接的 NOR Flash 每次传输 8 或 16 bit 数据，因此，SPI NOR Flash 传输速度更慢，但由于接口简单，且封装后体积更小的原因，价格较 Parallel NOR Flash 更低。

NOR 能够快速执行小型程序，性能比 NAND 更稳定，且小容量下更具成本优势。NOR Flash 的一个重要特性是 XIP（芯片内执行），即应用程序可以直接在 Flash 闪存内运行，不必再把代码读到系统 RAM 中。实际应用中往往只执行部分代码，比如初始化 RAM。“即时启动”是 NOR Flash 下游需求的一个重要特性。在需要执行代码的应用中，一种解决方案是将读取存储在 NAND 中的代码，然后在 DRAM 中执行；NOR Flash 则允许代码在被读取后立即执行，因而能够快速响应一些基本功能。此外，NOR Flash 在耐高温和保持代码一致性等方面比 NAND 更为可靠，在对稳定性要求较高的应用中仍是主流闪存选择。最后，小容量闪存中，

NOR Flash 比 NAND 单价更低，更具成本优势。

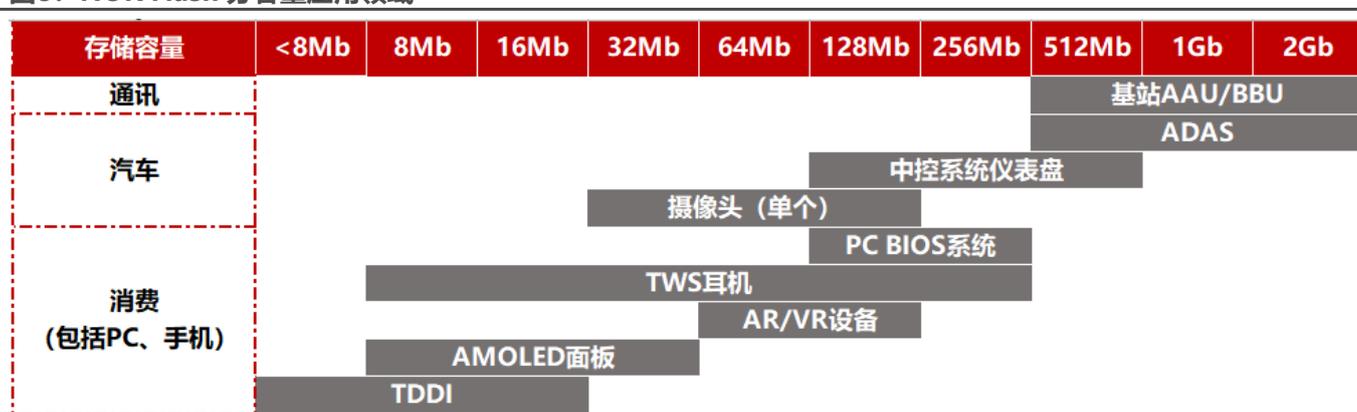
NOR Flash 的应用范围很广，包括手机，PC，可穿戴电子设备，以及汽车、安防、工控、基站、物联网设备等。由于其产品特性和汽车中很多应用场景十分契合，例如中控显示屏和后视摄像头等对响应性的需求，以及汽车对零部件耐高温的需求，NOR Flash 在车规闪存中仍处于主导地位。

表3：不同容量 NOR Flash 下游应用场景对比

容量	适用场景	应用
小容量 <32Mb	简单代码执行	PC 主板、机顶盒、路由器、普通蓝牙耳机、AMOLED、TDDI、可穿戴设备和安防监控等
中等容量 32Mb-128Mb	执行较为复杂的程序	TWS 耳机中的降噪等
大容量 >128Mb	功能复杂、需要快速启动、可靠性高	5G 基站、工控和汽车电子等

资料来源：SFXL，民生证券研究院整理

图8：NOR Flash 分容量应用领域



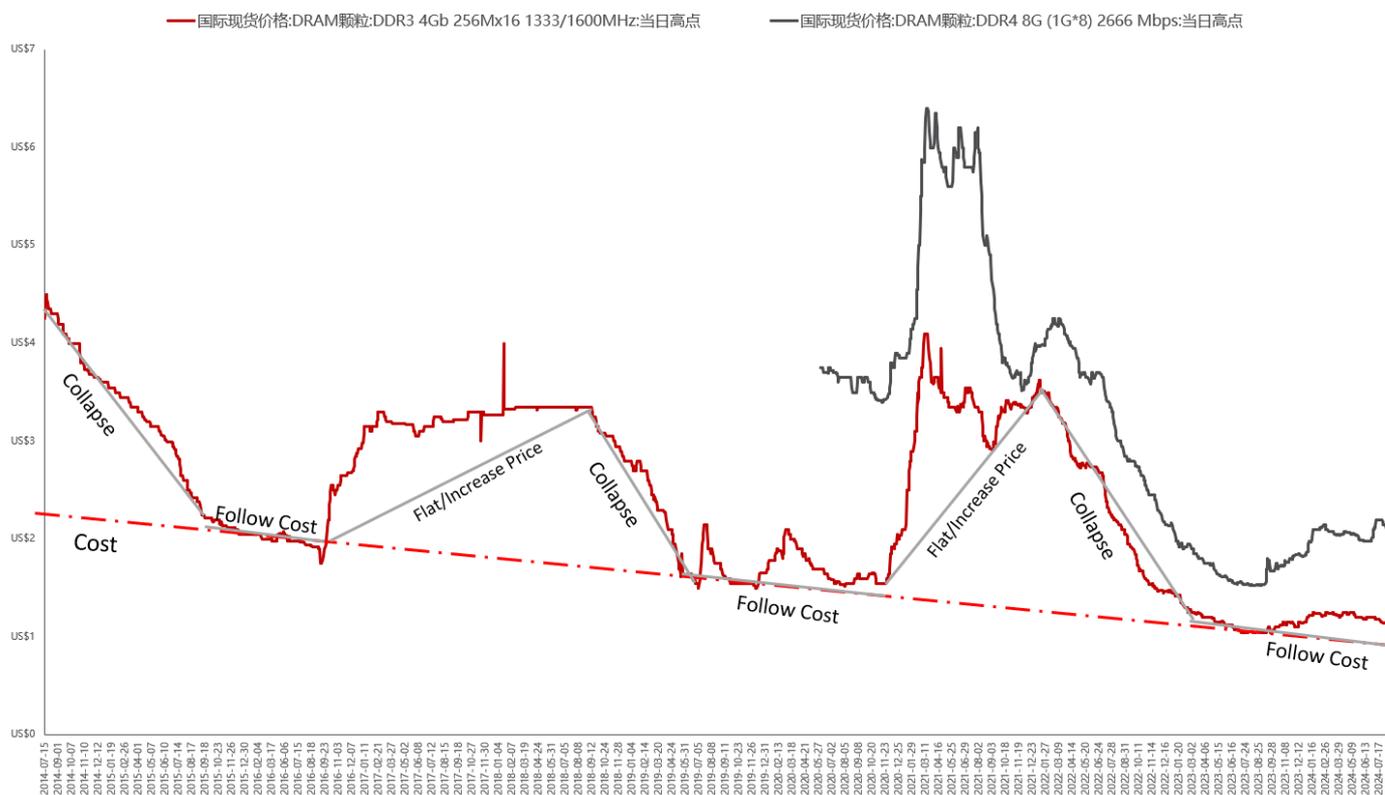
资料来源：SFXL，立鼎产业研究网，TechNews，民生证券研究院整理

2 供需好转，利基型存储涨价拐点向上

2.1 标准型存储价格周期向上，利基型价格仍处于周期底部

存储芯片对供需敏感，价格呈强周期性。存储芯片标准化程度高，可替代性强，具备大宗商品属性。存储芯片产品已经基本商品化，其价格受下游需求影响较为敏感，行业景气度受供需关系影响较大，呈现出较强的周期性，其价格、库存也是整个半导体行业景气度的风向标。当供需开始出现缺口时，存储价格走势企稳后出现上涨。同时，成本会稳步下降，导致短缺期持续时间越长，存储芯片制造商的利润就越高。当供应过剩开始后，存储价格会出现急剧下跌，直到价格与成本差不多相等。当市场供应过剩时，价格与成本相当，并同步变动，直到下一次短缺开始。

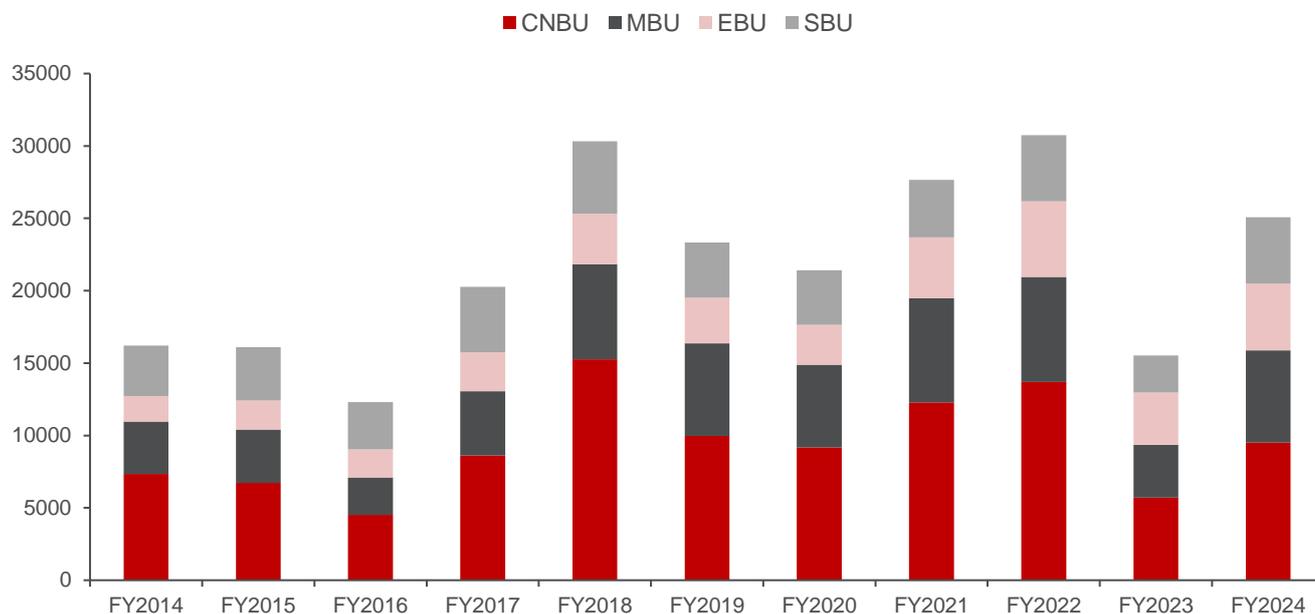
图9：存储价格周期（美元）



资料来源：Objective Analysis, Choice, 民生证券研究院整理

标准型存储：数据中心需求推动原厂营收增长。受下游库存高企，以及 2023 年以来需求疲软带来的影响，标准型存储产品销量和价格在 2023 年上半年经历了持续下跌，给存储厂商业绩带来负面影响。随着各存储厂商减产带来的供给减少，以及终端需求复苏带来的需求增长，下游库存水位逐渐回归正常，NAND 和 DRAM 价格自 2023 年 8 月逐渐回升。受益于此，存储原厂业绩开始逆转。以美光为例，公司 FY24 实现营收 251.11 亿美元，FY3Q23-FY4Q24 连续六个季度实现收入环比增长。

图10: 美光营收构成 (百万美元)



资料来源: Bloomberg, 民生证券研究院

4Q24 涨价趋势收敛, 但 DDR5/HBM 仍供应紧张。据 TrendForce 预测, 4Q24 传统 DRAM 合约价季涨幅均将收敛至 0~5%, NAND 更是开始出现价格环跌。但 HBM 仍可保持 8-13%涨势。PC、服务器和移动端下游库存去化尚未完成; 图形显卡订单略有增加, 消费方面整体需求仍显疲弱, 仅 WiFi 7 订单有小幅上涨。

表4: Trendforce 对 4Q24 存储价格的预测

下游市场	预测
PC DRAM	总体平稳
服务器DRAM	DDR4平稳
	DDR5上涨3-8%
	整体上涨0-5%
移动端DRAM	LPDDR4X: 下降5-10%
	LPDDR5X: 平稳
图形显示DRAM	总体平稳
消费电子DRAM	DDR3下降0-5%;
	DDR4总体平稳
全部DRAM	传统DRAM上涨0-5%
	HBM上涨8-13%
	HBM渗透率7%
全部NAND	下降3-8%

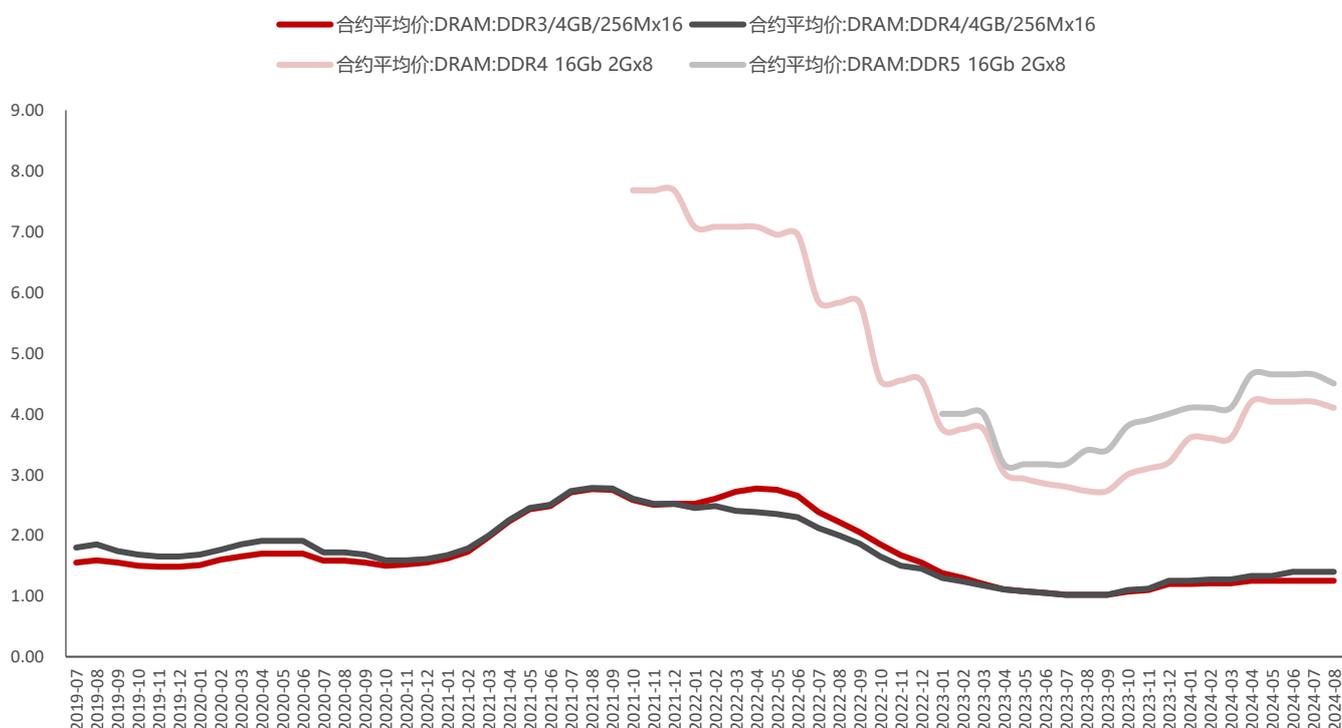
资料来源: Trendforce, 民生证券研究院整理

利基型存储: 产能挤压下多家海外原厂宣布退出 DDR3 市场。DDR3 由于在技术、性能上逐渐落伍, 基本已不在 PC、服务器上使用, 但其功耗、价格低, Wi-Fi 路由器、交换机等嵌入式领域仍有应用。不过因其毛利率较低, 在产能供应吃紧

的情况下，原厂将更多资源倾斜到 DDR5 及 HBM，逐步退出 DDR3 市场。据台媒《经济日报》报道，三星已向客户通知 2Q24 未停产 DDR3；SK 海力士更早在 2023 年底将大陆无锡厂的 DDR3 制程转为 DDR4；美光虽然仍未对 DDR3 内存实施停产，但也大幅缩减了供应量。

伴随着原厂控产，DDR3 现货价自 2023 年 Q3 起逐步触底，并随后开启小幅涨价反弹，至 2024 年 5 月中旬涨幅约 10%左右。24Q2 起海外大厂计划退出 DDR3 的消息传出，带动 DDR3 报价上扬，24Q2 最高涨幅达 2 成。中长期来看，由于原厂供给开出有限，DDR3 涨价有充分支撑。

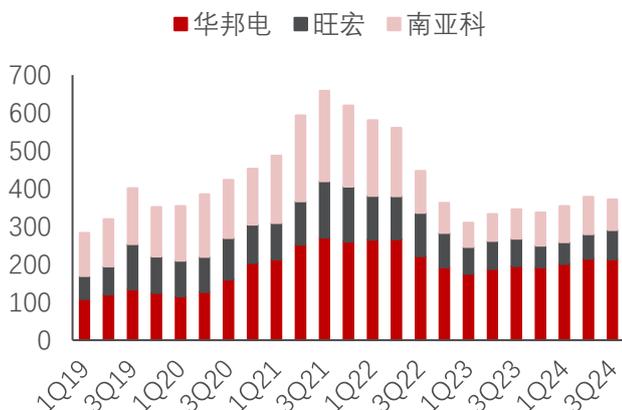
图11：利基型 DRAM 价格涨幅不及标准型（美元）



资料来源：ifind，民生证券研究院

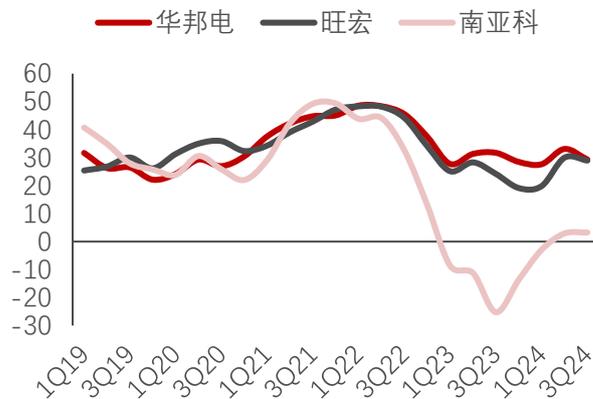
供给：行业缓慢回暖，龙头厂商保持低资本开支水平。就台系利基型存储厂商近期经营数据来看，目前营收已逐步底部回暖，毛利率虽有所恢复，但依旧处于历史较低水位，其中南亚科在近两个季度刚实现毛利率转正。库存方面，考虑到营收底部回升幅度较小，三家台厂库存水位均仍处于高位。不过资本开支方面，2024 年以来三大厂商均保持较低水平。**观察三家龙头厂商的各项数据，我们认为利基型存储行业当前处于周期底部回升的早期，行业复苏方兴未艾。**

图12: 中国台湾利基存储厂商营收(亿元新台币)



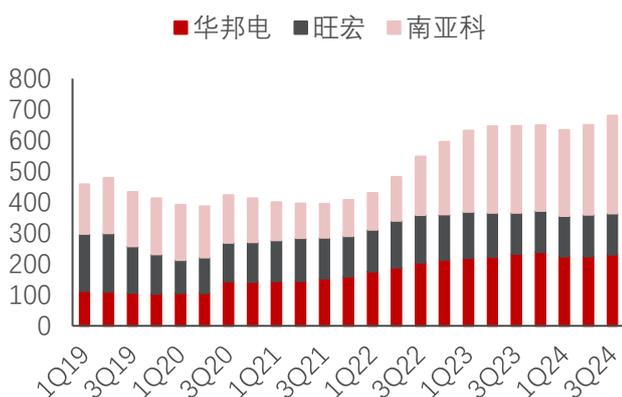
资料来源: Wind, 民生证券研究院

图13: 中国台湾利基存储厂商毛利率 (%)



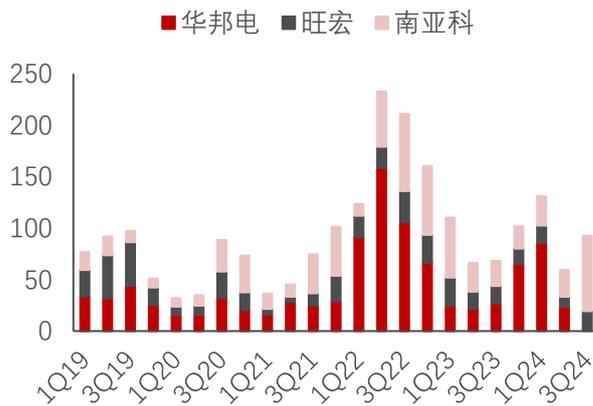
资料来源: Wind, 民生证券研究院

图14: 中国台湾利基存储厂商存货情况(亿元新台币)



资料来源: Wind, 民生证券研究院

图15: 中国台湾利基存储厂商资本开支(亿元新台币)



资料来源: Wind, 民生证券研究院

需求: AI 赋能终端应用创造增量空间, 消费复苏提供存量支撑。 AI 持续渗透下, 利基型存储市场亦存在增长机会。因计算密集型应用赋能终端设备, 带动存储需求量上升, 还为车规、工控、消费电子等下游广泛领域中开拓出新的应用场景, 提供增量市场。此外, 需求端消费复苏, 存量市场设备更新换代, 也是利基型成长逻辑。我们将在第三章详细讨论利基型存储各细分品类的需求端成长逻辑。

2.2 复盘 NOR Flash 涨价周期, 供需矛盾如何演绎

复盘历轮 Nor Flash 行业周期 (由于缺乏 NOR Flash 长周期价格数据, 我们以旺宏、华邦毛利率作为参考), 自 2008 年以来, Nor Flash 经历三轮明显周期, 华邦及旺宏毛利率波动较为明显。

图16：基于旺宏、华邦毛利率复盘 NOR Flash 周期



资料来源：Bloomberg，民生证券研究院整理

第一轮周期 (2008-2015 年): 智能手机兴起导致 NOR 萎靡, 行业洗牌之际厂商布局新市场。早期的功能性手机对存储空间要求不高, 广泛采用 NOR Flash 作为存储方案。随着智能手机渗透率不断提升, NOR Flash 的市场份额开始被 NAND 取代。NOR Flash 市场在 2006 年达到 80 亿美元营收的顶点后, 开始进入下降通道。市场空间萎缩导致一线大厂纷纷退出, 2009 年行业龙头 Spansion 在日本的分公司宣布破产, 2010 年三星宣布退出 NOR 业务, 另一行业巨头 Numonyx 也被美光收购。华邦、旺宏等台系厂商趁势崛起, 行业现状促使各厂商寻找新的增长点。

第二轮周期 (2016-2019 年): AMOLED 面板渗透率增长和头部厂商退出带来供需错配。2016 年 Q4, 美光淘汰中低容量 NOR Flash 产能, 仅保留部分高容量产能。2017 年, 行业龙头 Cypress 宣布出售 NOR Flash 晶圆厂。两家市占率合计超过 40% 的厂商相继退出造成行业供给紧张。需求方面, AMOLED 面板在智能手机渗透率提升, 需要外挂一颗 NOR Flash 补偿面板的电流和亮度, 是 NOR Flash 需求的主要增长动力。此外, TDDI 芯片和其它传统物联网应用进一步拉高了 NOR Flash 的需求。头部厂商的退出叠加新需求快速增长, 造成市场严重失衡。2017 年 Q3, NOR Flash 价格环比上涨 20%, 据华邦估计, 2017 年 NOR Flash 市场的供需缺口达 20%。但 2018 年 H2 开始, 市场开始出现供给过剩, 智能型手机和其它消费电子出现景气循环高峰后的下行趋势, 2019 年 H1 价格显著下跌。

第三轮周期 (2019-2023 年): TWS 耳机和 AMOLED 面板推动 NOR Flash 增长。2019 年, 苹果接连推出 AirPods 2 和 AirPods Pro, 每只耳机都包含一个 NOR Flash 128MB 芯片。2020 年, 苹果宣布从 iPhone 12 系列起不再附赠耳机, 刺激 AirPods 需求, TWS 耳机成为 NOR Flash 主要需求来源。此外, 2021

年智能手机需求复苏，搭载的 AMOLED 面板渗透率也进一步提升，带动 NOR Flash 价格逐季上涨。涨价势头持续到 2022 年中，从 2022 年下半年开始，TWS 耳机和智能手机需求放缓，加上供给方面中国大陆厂商大幅进入市场，造成 NOR Flash 供大于求，库存水平处于高位，价格持续下跌。

当下供需现状来看，NOR Flash 价格底部明确：需求方面，生成式 AI 浪潮带动算力需求增加的同时，也有望拉动 NOR Flash 需求。如 GPU 的增加将带动终端设备增长 40-60 颗 NOR Flash，其搭配的网卡等周边设备也将采用 NOR Flash 存储。此 AI PC 也需要额外的 NOR Flash 资源，PC 中 Nor Flash 主要用于 BIOS 固件存储，有望受益 AI PC 带动换机潮，其中 NOR Flash 容量也往 128Mb 以及 256Mb 推进。此外，随着汽车智能化的提升，造成边缘设备运算复杂度上升，NOR 产品主要用于信息娱乐系统、高级驾驶员辅助系统(ADAS)和仪表盘仪表组，受益汽车智能化趋势。

供给方面，华邦、旺宏、兆易创新等头部厂商经过 2023 年全年去库，目前库存水位已明显下降，稼动率维持较高水位。且上游晶圆代工厂受 CIS 挤压，稼动率也基本维持满载水平，供给开出有限。

3 三大主要利基型产品的市场空间和成长路径

全球利基型存储市场空间广阔，国产替代大有可为。利基型存储的三大主要产品为例，NOR Flash 方面，据 Mordor Intelligence 预测，2024 年全球市场规模 26.9 亿美元，并预计 2029 年增长至 36 亿美元；SLC NAND 方面，据 Valuates Reports 预测，2024 年全球市场规模为 23 亿美元；利基型 DRAM 方面，据 WiseGuy Reports 预测，2024 年全球市场规模约为 95.7 亿美元。如前文所述，2024 年全球存储市场总规模约 1500 亿美元，利基型存储占存储总市场约 10%。

国内诸多厂商亦进行了广泛的产品线布局。SRAM、利基型 DRAM、SLC NAND、NOR Flash、EEPROM 等品类均有国产存储厂商切入，在各自市场铺开产品线。

图17：国内厂商利基型存储产品布局

存储Fabless公司	SRAM	利基型DRAM	SLC NAND	NOR Flash	EEPROM
兆易创新		√	√	√	
北京君正	√	√	√	√	
普冉股份				√	√
东芯股份		√	√	√	
恒烁股份				√	
聚辰股份				√	√
复旦微电			√	√	√
江波龙		√	√		

资料来源：各公司官网及公告，民生证券研究院整理

下文我们将对利基型 DRAM、SLC NAND、NOR Flash 主要的三种利基型存储做分别讨论。

3.1 利基型 DRAM：主流原厂退出，利基型价格有望上行

3.1.1 利基型约占全球 DRAM 需求量 10%

近年来利基型 DRAM 下游增量主要来自车规和消费电子。前文我们提到，利基型 DRAM 的下游应用主要为消费电子、工控和车规等，对应下表中“消费电子”和“其它”两个部门。两个部门容量需求稳定占据全球 DRAM 市场 10%左右。从容量需求上看，近年来利基型 DRAM 下游增量主要来自于车规和消费电子，2021 年同比增长分别为 46%和 22%。

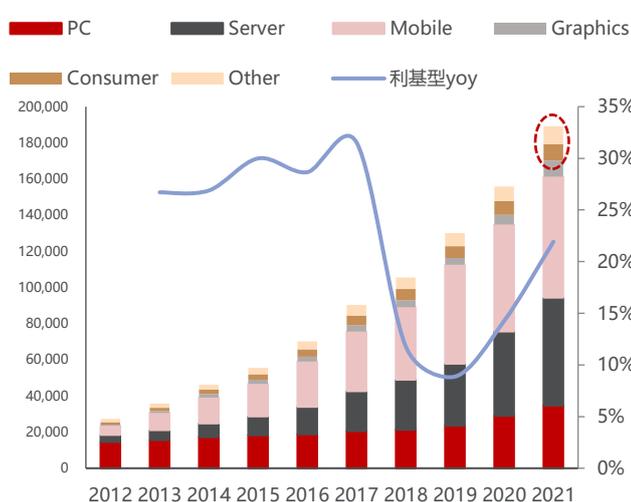
表5：全球 DRAM 需求量按部门拆分

(百万 Gb)	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
PC	14542	15666	17228	18344	18792	20597	21239	23510	29041	34659
服务器	3918	5461	7587	10348	15111	22096	27683	34390	46671	59679
移动存储	5096	9466	14334	17956	25237	33000	40119	54637	59101	67043
手机	3759	7107	11517	14930	21880	29391	36419	50039	53963	61233

其它移动存储	1336	2358	2817	3025	3357	3608	3699	4598	5138	5810
图形	557	1038	1956	2278	2530	3336	3904	3746	5300	8671
消费电子	1378	1852	2337	3136	4090	5485	6149	6573	7610	9288
其它	1816	2195	2798	3539	4498	5811	6477	7173	8098	9864
车规	112	123	166	209	298	434	612	1104	2132	3106
网通	440	796	1373	1906	2588	3629	4226	4470	4398	5223
工控	201	222	264	311	399	459	557	652	691	788
其它	1063	1053	995	1113	1213	1290	1083	947	877	746
合计	27306	35676	46239	55060	70258	90235	105572	130029	156181	189203

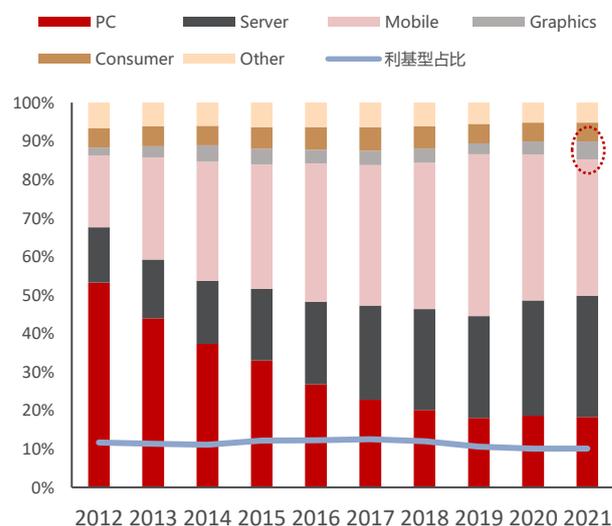
资料来源: Omdia, 民生证券研究院

图18: 2012-2021 全球 DRAM 下游规模(百万 Gb)



资料来源: Omdia, 民生证券研究院

图19: 利基型 DRAM 稳定占比 10%左右



资料来源: Omdia, 民生证券研究院

3.1.2 制程、差异化产品是竞争核心

美光的利基型产品线品类最全。利基型 DRAM 市场主要参与者为三大原厂、台系厂商和大陆厂商。截至 24H2, 三大原厂仍有少量利基型产品标记为量产状态, 对于 DDR4 以下的利基型产品, 三星和 SK 海力士仅提供 4Gb DDR3, 而美光提供的型号和规格相对齐全。台厂方面, 南亚的产品线更侧重标准型, 不仅提供大容量 DDR4 且有 DDR5 产品研发中; 华邦则相对专注利基型, 有较旧规格型号在售。大陆厂商中北京君正 (ISSI) 的产品线最为齐全; 兆易创新和东芯股份也有 DDR3/4 在售。

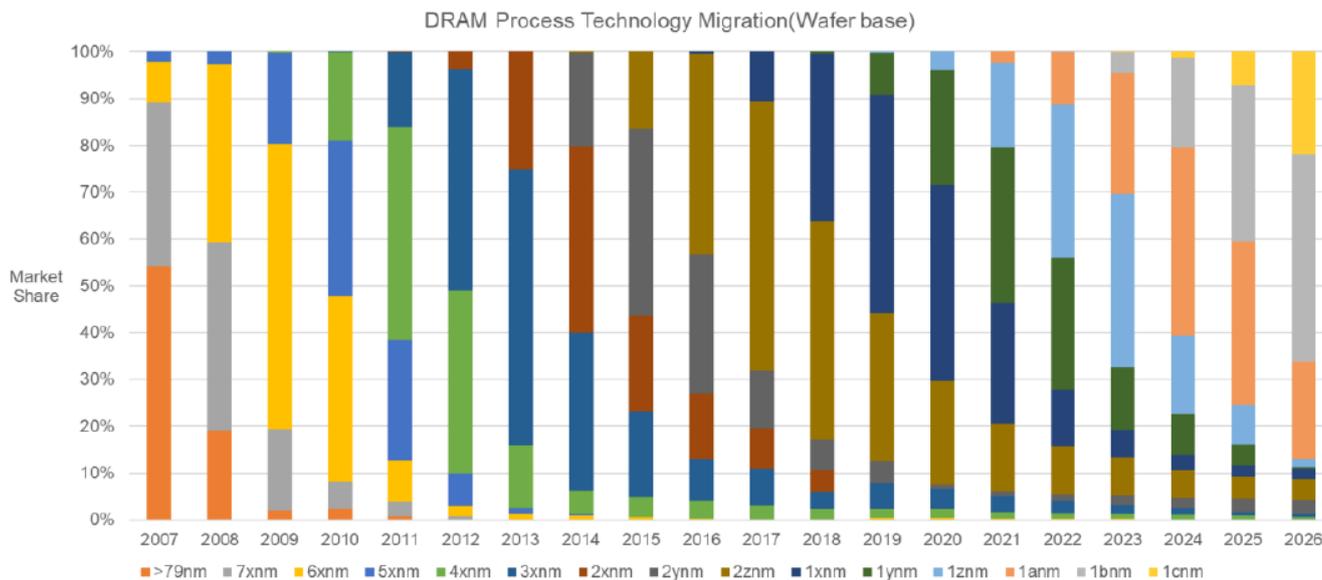
图20: DRAM 厂商在售利基型产品

DRAM厂商	SDRAM	DDR	DDR2	DDR3	DDR4 (≤8Gb)	LPDDR2	LPDDR3	LPDDR4 (≤8Gb)
SK海力士				4Gb	4/8Gb			0.5/1/2/4Gb
三星				4Gb	4/8Gb			4/8Gb
美光	64/128/256Mb	256/512Mb	0.5/1/2Gb	1/2/4/8Gb	4/8Gb	0.5/1/2Gb	8/16/32Gb	2/4/8Gb
南亚			0.5/1Gb	1/2/4Gb	4/8Gb	1/2/4Gb	4/8Gb	2/4/8Gb
华邦	16-256Mb	64-256Mb	128Mb-2Gb	1-4Gb		512Mb-2Gb	1Gb	1-4Gb
兆易创新				1/2/4Gb	4/8Gb			
北京君正 (ISSI)		256/512Mb	256Mb-2Gb	1/2/4/8/16Gb	4/8Gb	256Mb-8Gb		2/4/8Gb
东芯股份				1/2/4Gb		1/2/4Gb		1/2/8Gb

资料来源: 公司官网, 民生证券研究院整理 (截至 2024 年 8 月)

利基型制程落后主流 1-2 代际, 大厂关注度不高。存储芯片追求更高的集成度和存储密度, 其制造工艺注重存储密度和数据稳定性。DRAM 芯片的主体部分由密集而重复的记忆体单元构成, DRAM 厂商的竞争目标为在芯片面积和成本足够小的前提下, 尽可能提供更高容量和速度以及更低功耗的产品, 因此制程迭代成为各厂商竞争焦点所在。2019 年开始 1X nm 制程成为主流。随着 1X nm 制程导入量产, 制程微缩技术进度明显减缓, 推进难度越来越高。利基型 DRAM 制程工艺一般落后标准型 DRAM 1-2 个代际, 目前大多采用 2Xnm 工艺。主流存储厂商在制程工艺取得进展, 产品量产之际, 会将产能大规模转移至单价较高的产品, 利基型 DRAM 市场吸引力相对降低, 资源投入和关注度不足, 是利基型 DRAM 制程迭代缓慢的原因之一。

图21: DRAM 制程迭代情况



资料来源: Omdia, 民生证券研究院

制程迭代有利于利基型厂商降低生产成本, 客制化助力拓展应用领域。前文提到利基型 DRAM 下游客户多为价格敏感型, 应用领域广阔, 我们认为制程迭代和客制化分别是针对以上特点形成的竞争策略。标准型 DRAM 厂商遵循成本领导战略, 持续投入资本支出开发新制程, 追求低单位成本和新规格产品, 在市场取得竞

争优势，这个策略同样适用于利基型厂商。目前台厂南亚和华邦均已实现 20nm 制程量产，并推进 1Xnm 制程研发；中国大陆厂商北京君正也已实现 25nm 制程量产，正在开展下一代制程研发。利基型厂商研发新制程生产较旧规格的产品，能够降低单位成本，提升产品性能，同时可以满足终端产品对存储升级换代的需求。利基型厂商还积极拓展下游应用领域，然而不同领域的终端产品，生命周期和性能要求各不相同，有的厂商采取差异化竞争策略，为客户提供客制化产品，提供长生命周期和性能上的保证。

表6：利基型 DRAM 厂商业务进展

厂商	业务拓展情况	研发计划
兆易创新	产品在网络通信、电视、机顶盒、工业、智慧家庭等领域广泛应用	DDR48Gb产品已实现流片，预计2024年下半年或年底给客户送样。 LPDDR4在研发中；后面预计导入车载市场
北京君正	最大的市场是汽车市场，目前最新制程工艺为25nm	开展下一代DRAM技术与产品研发
南亚	实现20nm下DDR3\LPDDR4量产； 完成20nm下LPDDR4车规级验证和量产	实现10nm第二世代（1B）制程DDR4量产； 25年初试产1C制程
华邦	20nm实现量产	稳定20nm良率，推进16nm研发；提升车用及工业市场市占率

资料来源：各公司年报，ifind，民生证券研究院整理

3.1.3 AI 赋能终端，为利基型 DRAM 带来需求增量

需求方面，近年来 AI、5G 和 IoT 技术不断革新，为利基型 DRAM 带来广阔增量需求空间。如边缘 AI 计算和低延迟需求对终端设备的存储容量提出更高要求，推动利基型 DRAM 加速渗透。在 5G 基站方面，小型及大型基地台可采用 4Gb DDR3 或 DDR4，终端设备的 AI 加速器则可采用 4Gb 或 8Gb LPDDR4，此外 5G CPE 也可采用 2Gb 或 4Gb LPDDR4/4X。

表7：利基型 DRAM 下游应用梳理

市场	应用
消费电子	数字电视、DVD播放器、机顶盒、数码相机、MP3 / 4播放器、游戏机、智能音箱等
汽车	CD、DVD、导航、仪表板、音响、车用摄影机、驾驶辅助系统等
工业	监控系统、POS机系统、智能仪表、人机接口（HMI）平台等
通信	路由器、调制解调器、光纤网络、WiFi、基地台、电源线通信网络、监控系统、物联网、网络影音服务（OTT）等

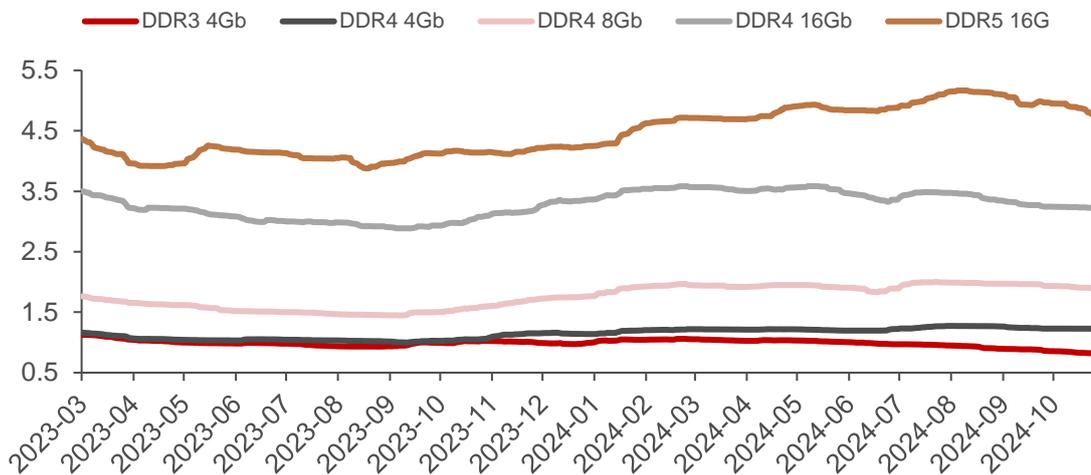
资料来源：钰创科技官网，民生证券研究院

3.1.4 主流原厂逐步退出，供需格局有望改善

供给方面，主流存储厂商因 AI 需求高企，将产能转移至 HBM 和 DDR5，逐渐缩减 DDR3 和 DDR4 产能。SK 海力士于 2023 年底停止供应 DDR3，2024 年 Q1，三星亦通知客户于 24Q2 停产 DDR3，两家存储巨头可能在 2024 年 H2 停产 DDR3。随着数据中心和 HPC 对标准型 DRAM 容量和带宽提出更高需求，叠加 AI 手机、AI PC 概念发酵，主流存储厂商将产能大规模转移至 HBM 和 DDR5 等高性能产品，DDR4 及 DDR3 库存水位相对下降。

据 DRAMexchange 数据，截至 10 月，用于数据中心、手机等高端市场的 DDR5 价格较前低有显著涨幅，而利基型 DRAM 如 DDR4 4Gb, DDR4 8Gb 价格涨幅不大。未来伴随供需格局逐渐改善，有望看到利基型 DRAM 价格修复。

图22: 各类型 DRAM 价格 (美元)



资料来源: DRAMexchange, iFinD, 民生证券研究院整理

3.2 SLC NAND: 网通/工控为主力需求, 大容量成本优势

凸显

3.2.1 制程工艺向 1X nm 推进

SLC NAND Flash 主流制程工艺仍是 2x-3xnm。近两年来, 主要 SLC NAND Flash 厂商在 2xnm 制程工艺节点的产品开始逐步上市销售, 预计在未来将陆续取代 38nm-40nm 工艺节点产品。部分 SLC NAND 厂商正在研发 1xnm 节点的制程工艺, 但大规模量产还需要时间。目前 SLC NAND Flash 芯片的升级方向为低成本功耗、高数据读取速度和可靠性等。

表8: SLC NAND 厂商产品对比

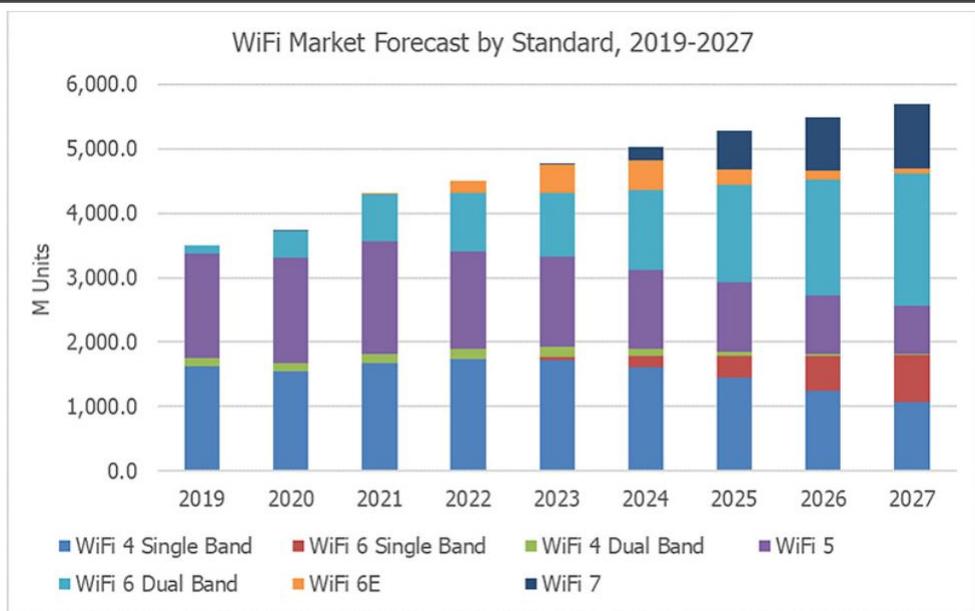
厂商	制程	容量	温度	工作电压	研发计划
兆易创新	24nm/38nm	1Gb-8Gb	-40°C-105°C	1.2V-3V	
东芯股份	2X nm	512Mb-32Gb	-40°C-105°C	1.8V/3.3V	1X nm工艺处于晶圆测试中
江波龙	4Xnm/2Xnm	512Mb-8Gb	-40°C-105°C	1.7V-3.6V	32Gb 2D MLC NAND已流片
铠侠	24nm	1Gb-16Gb	-40°C-85°C	1.7V-3.6V	
华邦	32nm	1Gb-8Gb	-40°C-115°C	1.7V-3.6V	
旺宏	≥1X nm	512Mb-8Gb	-40°C-105°C	1.7V-3.6V	
美光	-	1Gb-256Gb	-40°C-125°C	1.8V/3.3V	

资料来源: 各公司官网, 公司年报, 民生证券研究院整理

3.2.2 传统网通工控设备升级, AI 终端渗透提升存储量需求, SLC 大容量成本优势显著

传统应用：网通、工控设备升级换代支撑市场需求。前文提到，SLC NAND 因其高耐久、高可靠的产品特性，在工控、网通等稳定性要求较高的领域有广泛应用。例如 KIOXIA 的 SLC NAND 导入工厂自动化设备，成为稳定需求来源。国内厂商东芯股份的产品则在通讯领域有广泛应用，包括宏基站、微基站以及家用网通产品（光猫、WiFi6 和随身 Mifi 等）。在传统通讯领域，随着 5G、WiFi 等技术的应用和升级，类似 PON、路由器、机顶盒等通讯设备同步在升级换代，对 SLC NAND 的市场需求形成支撑。IoT Business News 预测 WiFi 7 将在 2024 年加速渗透，或将为 SLC NAND 在传统领域的应用提供增长动能。

图23：WiFi7 渗透为 SLC NAND 传统应用提供增量空间

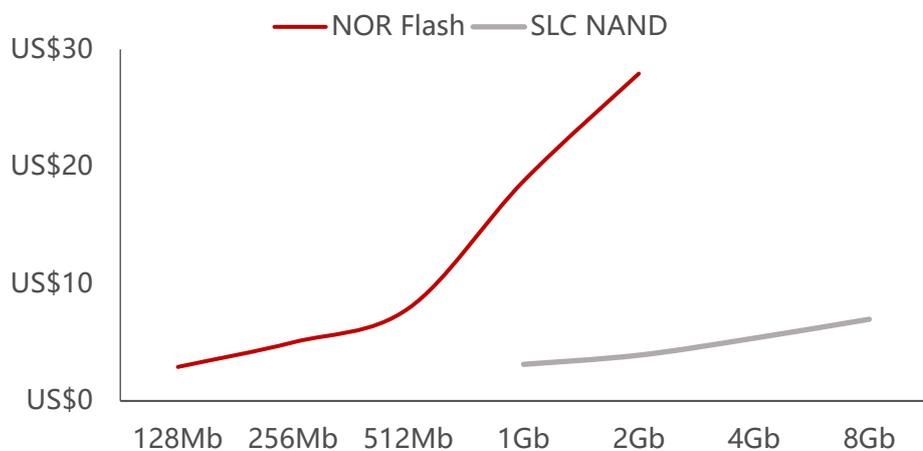


资料来源：IoT Business News，民生证券研究院

AI 推动终端设备代码存储量上升, SLC 相较 NOR 在大容量下有成本优势。

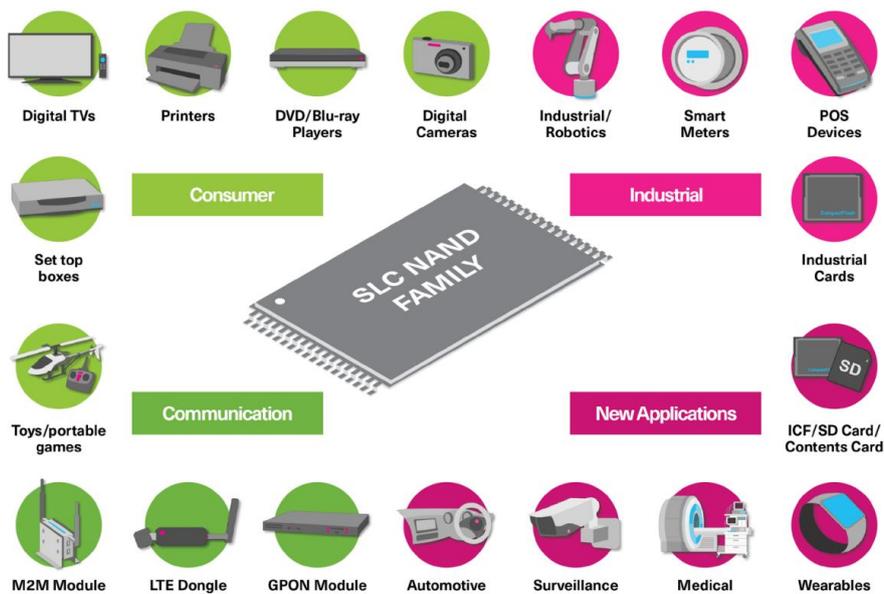
随着 AI 在终端设备的普及，叠加物联网发展，越来越多的计算密集型功能（例如实时视频/音频处理、设备间通信等）开始集成在终端设备中，这些设备需要更多的空间储存可执行代码。目前，主流的代码存储芯片方案包括 NOR Flash 和 NAND，如前文提到，NOR Flash 读取速度更快，而 NAND 单位容量成本更低。代码量不大时，NOR Flash 因其读取更快，能够提供更快的系统响应速度，是代码存储的主流选择。然而当代码量来到 Gb 级，NOR Flash 成本显著上升（256Mb NOR 售价 4 美金；1Gb NAND 售价 1 美金），又因很多终端设备对响应速度要求不高，NAND 开始逐渐取代 NOR，成为代码存储芯片的新兴选择。SLC NAND 开始在消费电子（TV、电子游戏机、可穿戴设备）、车规、安防和医学影像设备等领域打开新的增量空间。

图24: 美光 NOR Flash 和 SLC NAND 单价对比



资料来源: Mouser, 民生证券研究院整理

图25: SLC NAND 除传统工控、通信等高可靠性应用外, 还因其高存储密度渗透至多个领域



资料来源: KIOXIA, 民生证券研究院

SLC NAND 国产替代加速。以三星为代表的存储原厂逐步退出 SLC NAND 市场, 将产能分配至 3D NAND 等产品, 国内厂商有望承接国际大厂退出的份额。我们认为, SLC NAND 市场格局有望向 NOR Flash 市场趋同, 东芯股份、兆易创新、北京君正等大陆厂商均有较广阔发展空间。

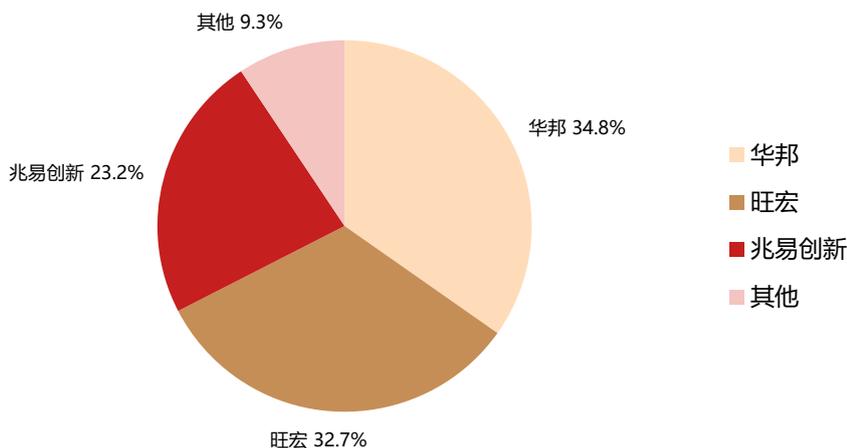
3.3 NOR Flash: 汽车智能化和 AR 助力需求向上

3.3.1 NOR Flash: 行业厂商三足鼎立

台厂侧重工业、汽车市场, 兆易创新跃居全球第二。如前所述, NOR Flash 全

球市场空间超过 20 亿美元，业内主要厂商包括中国台湾的华邦、旺宏，和大陆龙头厂商兆易创新。根据 IC Insights 的数据，2021 年全球 NOR Flash 市场华邦、旺宏和兆易创新市占率分别为 35%、33%和 23%。而据 Web-Feet Research 数据，2023 年兆易创新 NOR Flash 市占率升至全球第二。

图26：2021 年 NOR Flash 全球市场竞争格局



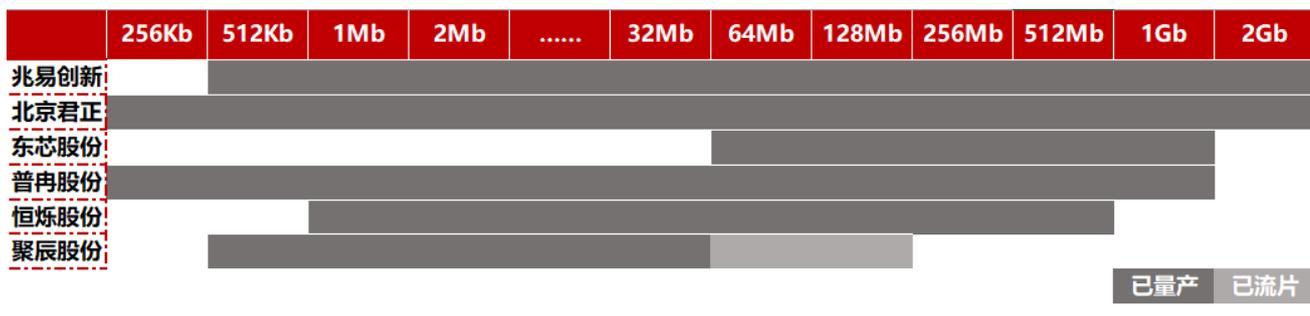
资料来源：IC Insights，民生证券研究院

表9：NOR Flash 厂商横向比较

厂商	制程	工艺	自有晶圆厂
兆易创新	≥5x nm	ETOX	无
华邦	≥4x nm	ETOX	有
旺宏	≥5x nm	ETOX	有
普冉股份	≥4x nm	SONOS & ETOX	无
恒烁股份	≥5x nm	ETOX	无
聚辰股份	-	NORD&ETOX	无

资料来源：Wind，各公司官网，民生证券研究院整理

图27：NOR Flash 厂商容量覆盖



资料来源：各公司公告，民生证券研究院整理

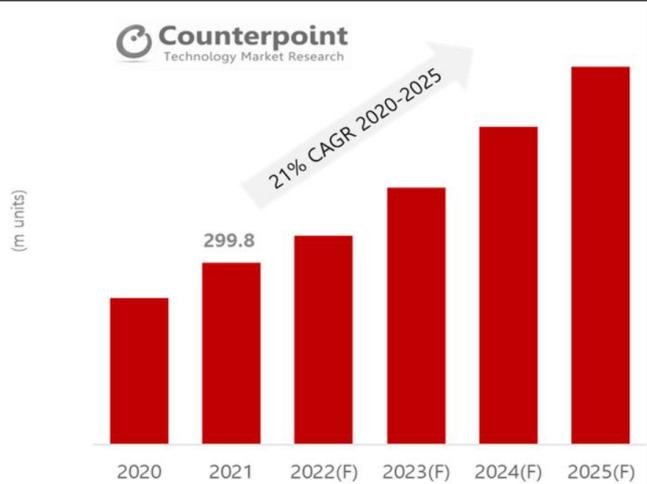
3.3.2 NOR Flash 扩容升级，开拓车规/头显新市场

从下游需求角度来看，中小容量 NOR Flash 相对属于存量市场，扩容升级为主要增长逻辑；而未来行业增量则主要看大容量 NOR Flash 等在汽车等领域的

应用拓展。

存量市场：AMOLED 渗透率提升、TWS 耳机扩容。据 CINNO Research, 2021 年, 中国市场智能手机 AMOLED 面板出货约 6.68 亿片, 同比增长 36.3%, 对于高端手机来说, AMOLED 已经成为标配的显示面板, 而且, 随着产品价格的不断下降, AMOLED 还在向低价手机领域渗透。不同像素的 AMOLED 面板, 所需的 NOR Flash 容量不同, Full HD 需要 8Mb 产品, QHD 则需使用 16Mb-32Mb 的, 这些 NOR Flash 单价在 0.2-0.4 美元之间。**TWS 耳机方面**, 据 Counterpoint research 统计, 2021 年, 全球 TWS 耳机销量为 3 亿个, 同比增长 24%, 带来了超过 6 亿个 NOR Flash 芯片的市场需求, Counterpoint research 预测 2020-2025 年 TWS 耳机出货量的 CAGR 达 21%。与此同时, 所用的 NOR Flash 容量不断提升, 例如, 2019 年基于高通平台的 TWS 耳机以采用 32Mb NOR Flash 为主, 而 2021 年的使用容量已达到 128Mb。伴随着容量的升级, 芯片的 ASP 也保持增长。

图28：2020-2025 全球 TWS 耳机出货量预测



资料来源：Counterpoint, 智通财经网, 民生证券研究院

汽车智能化助推 NOR Flash 芯片需求向上。早年汽车中用到存储芯片的地方不多, 彼时 NOR Flash 多用于车载收音机。在过去十年中, 电子显示屏在汽车中控台渗透率提高, 叠加新能源汽车引领了汽车智能化浪潮, 智能汽车中数据采集、实时分析和智能化回应等流程皆需要集成电路系统参与, 车用电子催生 NOR Flash 需求。**过去收音机需要的 NOR Flash 容量为 1Mb, 而中控台则因其图形显示需求, 需要 12Mb-1Gb。**读取速度快和高温耐受性是 NOR Flash 在车规应用普及的原因, 并且由于车规系统的稳定性, 极少进行写入和擦除操作, NOR Flash 成为汽车电子领域的极佳存储芯片, 智能汽车渗透率不断提高将助推 NOR Flash 芯片需求提升。

AR/VR 是 NOR Flash 另一大增量市场。AR/VR 对计算要求相当高, 相当于一台小型 PC 机, 性能较高的 AR/VR 设备通常需要配置一个容量为 64Mb-

128Mb 的 NOR Flash, 用于存放 AR/VR 的启动系统代码。例如, VR 设备 Oculus Rift CV1 在头显主板中就配有华邦的 64Mb NOR Flash, AR 设备 Magic Leap One 主机 Lightpack 中则配有 Cypress 的 128Mb 产品。

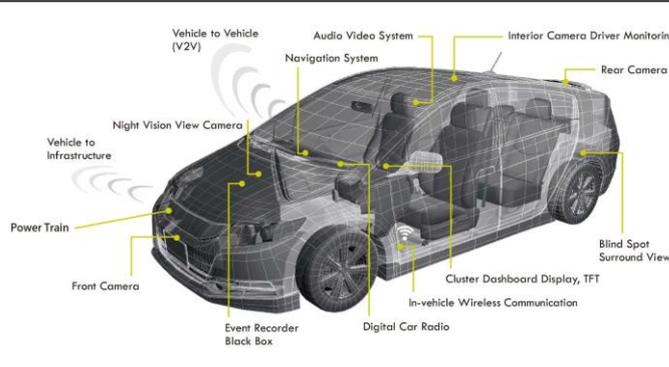
生成式 AI 浪潮也有望拉动 NOR Flash 需求。服务器方面, GPU、网卡等设备带来 NOR Flash 需求增量。PC 方面, AI PC 也需要额外的 NOR Flash 资源, PC 中 Nor Flash 主要用于 BIOS 固件存储, 受益于 AI PC 带动换机潮 128Mb 以及 256Mb Nor Flash 需求增长。

图29: NOR Flash 下游应用



资料来源: 恒烁股份招股说明书, 民生证券研究院

图30: NOR Flash 在汽车上的应用



资料来源: Embedded, 民生证券研究院

3.3.3 制程迭代、容量升级, 为 NOR Flash 厂商竞争要点

NOR Flash 产品升级路线为向更高容量及更先进制程稳步发展。制程方面, 存储芯片的工艺制程技术水平越高, 存储单元面积越小, 存储芯片面积越小, 同样尺寸下的晶圆所生产的芯片数量越多, 因此能够有效的降低芯片的单位成本, 提升产品的竞争优势。容量方面, 中低容量 NOR Flash 产品技术门槛低, 厂商较多, 市场竞争激烈, 毛利微薄, 大容量 NOR Flash 技术壁垒高, 毛利率更高。

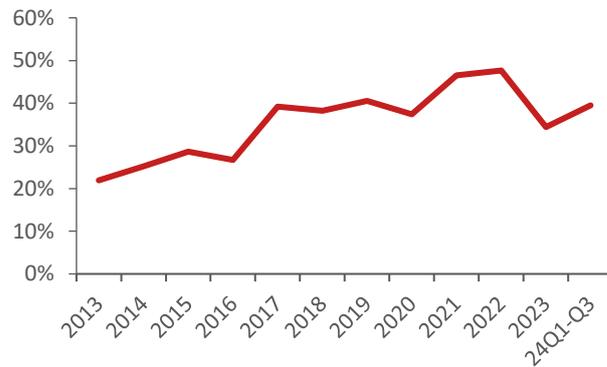
容量提升: 以兆易创新为例, 大容量新品助推毛利率提升。以国内龙头兆易创新为例, 2016-2020 年间陆续推出 512Mb、1Gb、2Gb 产品, 公司向高端大容量 NOR Flash 产品发展的节奏稳定且快速。我们认为高端大容量 NOR Flash 产品使得兆易创新存储芯片毛利率实现快速稳定的提升, 2017 年兆易创新存储芯片毛利率为 37.61%, 同比增加 13.41pct, 且 2017-2022 年公司存储芯片毛利率均保持在 35.00%以上。

图31：兆易创新营收规模（亿元）



资料来源：Wind，民生证券研究院

图32：兆易创新毛利率



资料来源：Wind，民生证券研究院

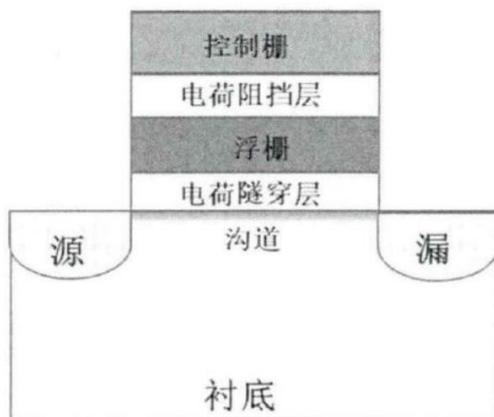
工艺迭代：SONOS、NORD 等新工艺迭出，更具成本优势。 ETOX 为市场主流工艺结构，兆易创新、华邦、旺宏等厂商的 NOR Flash 产品皆立足于 ETOX 工艺；除 ETOX 工艺外，2016 年普冉股份与赛普拉斯签署 SONOS 技术授权协议，目前普冉主要 NOR Flash 产品为 SONOS 工艺结构。

此外，华虹发明的 NORD Flash 器件制作工艺，目前也开始于国产厂商中使用。2024 年 5 月，聚辰股份宣布基于第二代 NORD 先进工艺平台成功推出业界最小尺寸的 NOR Flash 低容量系列芯片，**芯片尺寸相较于第一代可减少约 1/3，且不会减损芯片的性能，能够满足诸如 WIFI 模块、BLE/BLT 蓝牙模块、可穿戴设备、IoT 设备等终端产品的设计需求**，适应电子设备对 NOR Flash 产品节能高效、小型化、轻量化的要求。

ETOX 结构是浮栅型存储器的典型代表，浮栅型 NAND 闪存存储器首次被提出是在 1967 年，与场效应管的结构类似，但 NAND 浮栅存储器是双栅结构，在控制栅和衬底之间加了一层多晶硅浮置栅极，用来存储电荷。其中，控制栅极是一层多晶硅材料，浮栅的材料也大多为多晶硅材料，它由电荷隧穿层和电荷阻挡层与衬底和控制栅隔离，电荷阻挡层是一层氧化物或一层 ONO(二氧化硅-氮化硅-二氧化硅)结构，电荷隧穿层也是一层氧化物。浮栅型 NAND 闪存存储器就是通过外加电场时，向中间层的浮栅注入或不注入电子来实现信息存储功能的，即使在不加外电场的情况下，长时间放置器件，电荷也会保留在浮栅中，不会发生明显流失，所以该结构具有非易失性。

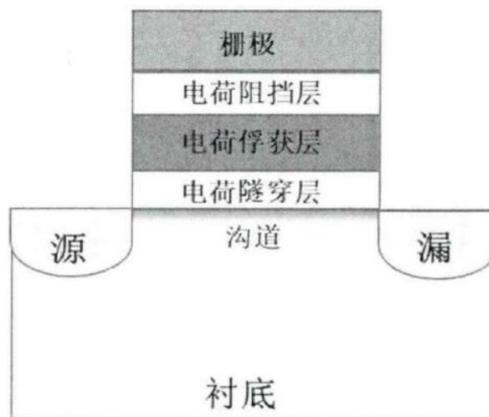
SONOS 结构是一种电荷俘获型存储器的典型结构。以 SONOS 结构为代表的电荷俘获型存储器也能实现信息的存储。电荷俘获型存储器的单元结构同浮栅型存储器的单元结构类似，其中，栅极材料是多晶硅材料，电荷阻挡层是一层氧化物，电荷俘获层是氮化硅材料，电荷隧穿层是一层氧化物或一层 ONO(二氧化硅-氮化硅-二氧化硅)结构。与浮栅型存储器不同，该结构是利用电荷俘获层材料本身的深能级缺陷来俘获电子实现信息存储功能的。

图33：浮栅型闪存存储器单元结构



资料来源：e 小白-闪存技术介绍，民生证券研究院

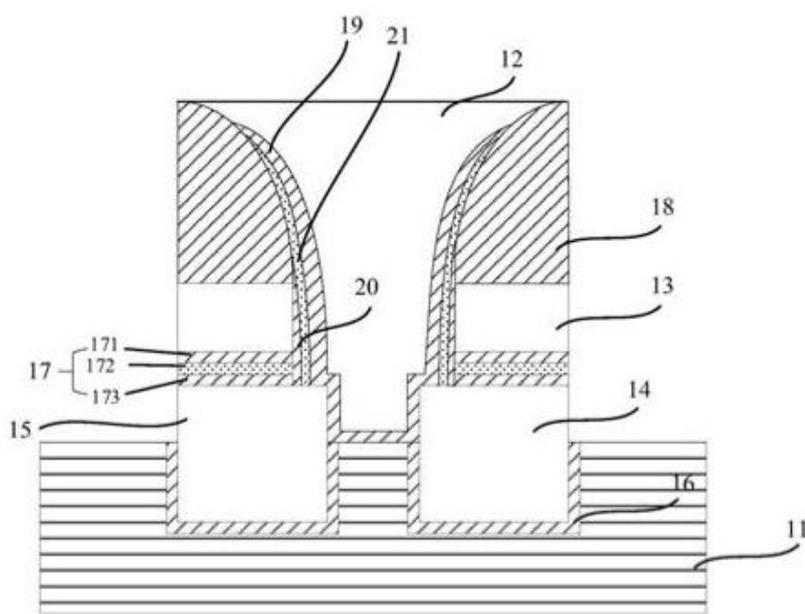
图34：电荷俘获型闪存存储器单元结构



资料来源：e 小白-闪存技术介绍，民生证券研究院

NORD 工艺提升了小尺寸 NOR Flash 芯片性能效果。 NOR Flash 器件包括衬底、字线多晶硅、浮栅、控制栅；浮栅的底部设置在衬底中，第一浮栅和第二浮栅的底部与衬底之间分别设置有耦合氧化层，第一浮栅和第二浮栅的顶部高于衬底表面；浮栅上方依次设置有极间介质层、控制栅、字线侧墙；字线多晶硅的底部位于第一浮栅和第二浮栅之间；字线多晶硅与衬底、浮栅、极间介质层、控制栅、字线侧墙之间设置有隧穿氧化层；隧穿氧化层的外侧还设置有第一介质层和第二介质层；解决了小尺寸 NOR Flash 器件的性能参数难以满足器件需求的问题；达到了提升小尺寸 NOR Flash 器件的性能效果。

图35：NORD Flash 器件结构示意图



资料来源：NOR Flash 器件发明专利申请书 CN113488478A，民生证券研究院

SONOS 专精小容量产品，ETOX 结构在大容量有显著成本优势，而 NORD 工艺兼具低成本+大容量优势。 与 ETOX 工艺相比，SONOS 工艺有效减少了光罩

数量,降低了芯片尺寸,减少芯片制造成本。同时,SONOS 工艺结构下产品操作电压更低,因此产品功耗更低,使其性能在市场竞争中占优。但 SONOS 结构中存储单元是一个双管单元,而 ETOX 结构的存储单元是单管单元。在中小容量领域,采用 SONOS 工艺结构能够简化外围控制电路,大幅度降低芯片的尺寸和面积。但在大容量存储领域,存储器芯片面积大小成为决定芯片面积的主要因素,ETOX 结构的单管单元使其存储器芯片面积远小于 SONOS 结构,具备显著的成本优势,因此 ETOX 结构仍是大容量 NOR Flash 领域的主流工艺。

聚辰股份基于 NORD 工艺平台推出业界最小尺寸 NOR Flash 芯片。NORD 工艺结构下生产的 NOR Flash 产品在具备 ETOX 工艺高可靠性和宽温度适应能力的同时,在芯片尺寸和成本方面较 SONOS 工艺更具优势。

图36: ETOX、SONOS 和 NORD 工艺对比

Typical Value (8M)	ETOX	SONOS	NORD
Retention @ 25C	20Y	20Y	50Y
Endurance	100K	100k	200K
Temperature	-40~125 °C	-40~85 °C	-40~125 °C
Block Erase Time	250ms	8ms	3ms
Chip Erase Time	4000ms	8ms	5ms
Page Program Time	0.6ms	2ms	0.6*/1.25ms
Erase current	20mA	3mA	1mA
Program current	20mA	3mA	1mA
Read current	8mA@120MHz	6mA@120MHz	5mA@120MHz
Standby current	20uA	16uA	8uA
DPD current	0.11uA	0.1uA	0.1uA
Power Supply	1.65~3.6V	1.65~3.6V	1.2~3.6V
ESD (HBM)	±2000V	±4000V	±6500V
ESD (MM)	±200V	-	±450V
ESD (CDM)	±750V	±1000V	±2000V
LU	±200mA	±200mA	±650mA

工艺

设计

资料来源: EEChina, 英尚微, 民生证券研究院

4 投资建议

4.1 行业投资建议

AI需求推动存储大厂产能转移至HBM和DDR5等高性能标准型存储，给利基型存储供给带来缺口。需求方面，2024年消费电子复苏迹象已现，叠加AI在IoT终端设备渗透率增加，将会给利基型存储需求带来增量。目前主要利基型存储产品合约价格拐点已现，厂商库存水位下降，建议关注：兆易创新（NOR Flash/DRAM/SLC NAND）、普冉股份（NOR Flash）、北京君正（DRAM/SLC NAND/NOR Flash）、东芯股份（SLC NAND/DRAM/NOR Flash）、恒烁股份（NOR Flash）。

表10：重点关注个股

证券代码	证券简称	股价 (元)	EPS			PE			评级
			2023A	2024E	2025E	2023A	2024E	2025E	
603986.SH	兆易创新	84.38	0.24	1.74	2.55	348	48	33	推荐
688766.SH	普冉股份	79.10	-0.46	2.85	3.51	/	28	23	推荐
300223.SZ	北京君正	68.10	1.12	0.93	1.24	61	73	55	推荐
688110.SH	东芯股份	22.17	-0.69	-0.03	0.32	/	/	69	-
688416.SH	恒烁股份	33.01	-2.09	/	/	/	/	/	-

资料来源：Wind，民生证券研究院预测；（注：股价为2024年11月22日收盘价，未覆盖公司盈利预测采用wind一致预期）

4.2 利基型存储相关公司梳理

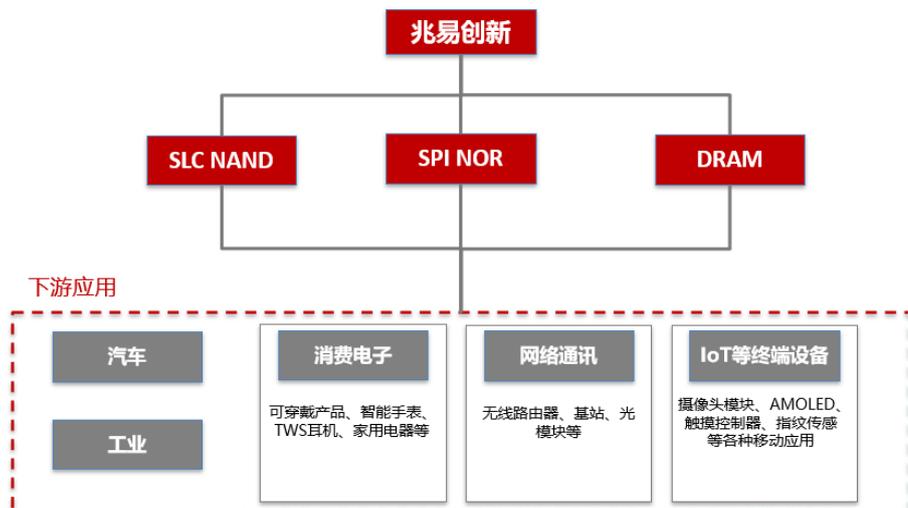
4.2.1 兆易创新

兆易创新为 NOR Flash 国内龙头，全球市占排名第二。公司存储芯片业务包括 SPI NOR、SLC NAND 和 DRAM。

NOR 方面公司在国内市场保持领先，2Mb-2Gb 容量齐全。据 Web-Feet Research 报告显示，公司 2023 年 Serial NOR Flash 市占率排名提升至全球第二位。公司推出国内首款 2Gb 和首款国产超高速 8 通道的高性能 SPI NOR Flash 产品系列，分别适用于物联网设备代码存储应用和 5G 基站、汽车、工业等领域。

NAND 方面，24nm 为主要工艺制程，容量覆盖 1Gb~8Gb，其中 SPI NAND Flash 在消费电子、工业、汽车电子等领域实现了全品类的产品覆盖。在 **DRAM 产品**，公司 DDR4、DDR3L 产品，在网络通信、电视、机顶盒、工业、智慧家庭等领域广泛应用。公司产品下游应用领域包括工业、汽车、消费电子（如可穿戴产品、智能手表、TWS 耳机、家用电器等）、网络通讯（如无线路由器、基站、光模块等）、PC 及周边、物联网、移动设备（如摄像头模块、AMOLED、触摸控制器、指纹传感等各种移动应用）等。

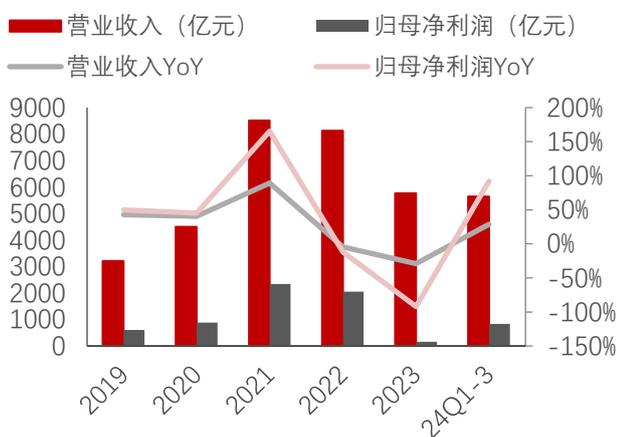
图37：兆易创新技术应用



资料来源：兆易创新 2023 年报，民生证券研究院整理

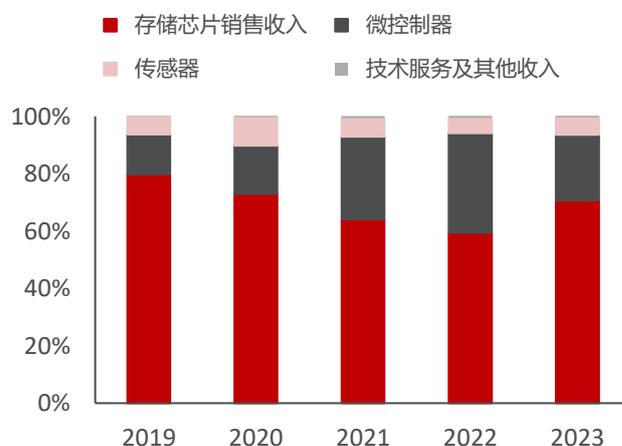
2023 年公司实现营收 57.61 亿元，同比下滑 29.14%；实现归母净利润 1.61 亿元，同比下滑 92.15%。2024 年前三季度，公司实现营收 56.5 亿元，同比增长 28.56%；实现归母净利润 2.05 亿元，同比增长 91.87%。

图38：兆易创新营收利润情况



资料来源：ifind，民生证券研究院

图39：兆易创新分产品收入结构情况



资料来源：ifind，民生证券研究院

投资建议：我们预计公司 2024/25/26 年归母净利润分别为 11.56/16.97/23.56 亿元，对应现价 PE 分别为 48/33/24 倍。公司 Nor Flash、SLC NAND、DRAM 等新品持续推出，产品结构持续优化，长期成长可期，维持“推荐”评级。

风险提示：终端需求复苏不及预期、新品导入进度不及预期、宏观经济波动。

表11：兆易创新盈利预测与财务指标

项目/年度	2023A	2024E	2025E	2026E
营业收入 (百万元)	5,761	7,645	9,359	11,237
增长率 (%)	-29.1	32.7	22.4	20.1
归属母公司股东净利润 (百万元)	161	1,156	1,697	2,356
增长率 (%)	-92.2	617.1	46.8	38.9
每股收益 (元)	0.24	1.74	2.55	3.55
PE	348	48	33	24
PB	3.7	3.5	3.2	2.9

资料来源：iFind，民生证券研究院预测；（注：股价为 2024 年 11 月 22 日收盘价）

4.2.2 普冉股份

国内主要 NOR Flash 存储器芯片供应商，车规市场持续渗透。普冉股份是 NOR Flash 主要供应商，据 Web-Feet Research 报告显示，在 2022 年 NOR Flash 市场销售额排名中，公司位列全球第六。公司存储芯片业务包括 NOR Flash 产品和 EEPROM 两大品类，其中 NOR Flash 产品应用于低功耗蓝牙模块、TWS 蓝牙耳机、手机触控和指纹、TDDI (触屏)、AMOLED (有源矩阵有机发光 二极体面板)、可穿戴设备、车载导航和安全芯片等领域；EEPROM 产品应用于摄像头模组 (含手机、笔电和新能源车及传统汽车、3-D)、智能仪表、工业控制、汽车电子、网络通信、家电等领域。公司“存储+”业务主要包括 MCU 产品和 VCM 模拟芯片。存储产品客户包括 OPPO、vivo、荣耀、小米、联想、美的等国内企业，同时覆盖三星、松下、惠普、希捷 等海外终端客户，并与 Dialog Semiconductor (DLG) 等主控原厂建立了稳定的合作关系。

图40：普冉股份存储芯片下游应用场景

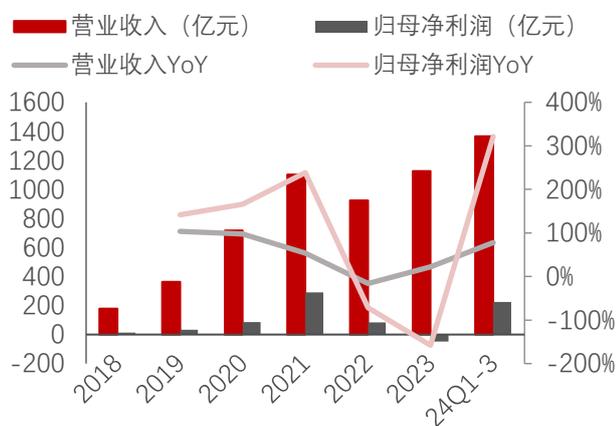

资料来源：普冉股份 2023 年报，民生证券研究院

图41：普冉股份“存储+”芯片应用

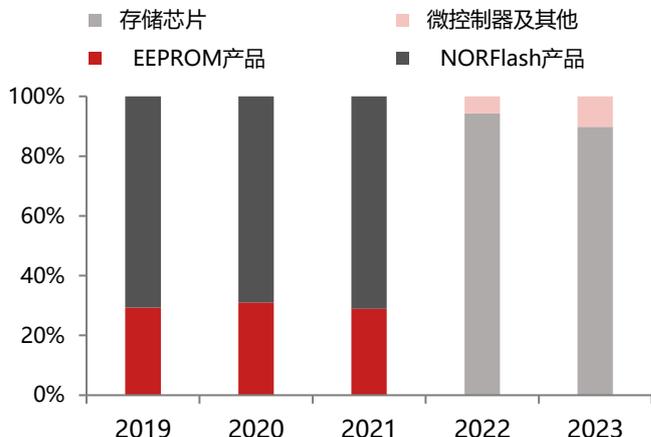

资料来源：普冉股份 2023 年报，民生证券研究院

23 年全年公司实现营收 11.27 亿元，同比增长 21.87%；实现归母净利润-0.48 亿元，同比下滑 158.06%。2024 年前三季度实现营收 13.66 亿元，同比增长 78.13%；实现归母净利润 2.25 亿元，同比增长 321.26%。公司 40nm 制程 4Mb-128Mb 均已实现量产，行业领先。公司还加速车规市场渗透，中小容量 NOR

车轨产品已陆续完成 AEC-Q100 认证,主要应用于部分品牌车型的前装车载导航、中控娱乐等, NOR Flash 市占率有望继续提升。

图42: 普冉股份营收利润情况


资料来源: ifind, 民生证券研究院

图43: 普冉股份分产品收入结构情况


资料来源: ifind, 民生证券研究院

投资建议: 预计公司 2024/25/26 年归母净利润分别为 3.01/3.71/4.40 亿元, 2024-2026 年对应现价 PE 分别为 28/23/19 倍。我们看好公司在存储 NOR Flash、EEPROM 领先布局, 且随着 MCU+模拟芯片的逐步拓展, 持续打造新成长极。维持“推荐”评级。

风险提示: 终端需求复苏不及预期、产品验证进度不及预期, 宏观经济波动

表12: 普冉股份盈利预测与财务指标

项目/年度	2023A	2024E	2025E	2026E
营业收入 (百万元)	1,127	1,819	2,273	2,842
增长率 (%)	21.9	61.4	25.0	25.0
归属母公司股东净利润 (百万元)	-48	301	371	440
增长率 (%)	-158.1	724.6	23.0	18.7
每股收益 (元)	-0.46	2.85	3.51	4.17
PE	-173	28	23	19
PB	4.3	3.8	3.3	2.9

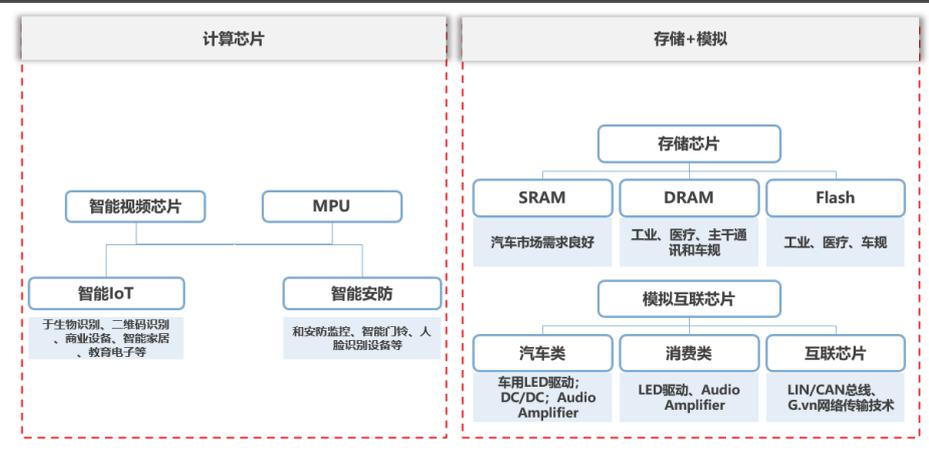
资料来源: iFind, 民生证券研究院预测; (注: 股价为 2024 年 11 月 22 日收盘价)

4.2.3 北京君正

存储芯片主要面向汽车、工业、医疗等行业市场及高端消费类市场。北京君正的存储芯片产品分为 SRAM、DRAM 和 Flash 等类别, 主要面向汽车、工业、医疗等行业市场及高端消费类市场。DRAM 产品包括 SDR、DDR1、DDR2、LPDDR2、DDR3 到 DDR4、LPDDR4 等, 能够满足工业、医疗、主干通讯和车规等级产品的要求。公司 Flash 产品线包括了目前全球主流的 NOR Flash 存储芯片和部分 NAND Flash 存储芯片。汽车市场是公司存储芯片最大的应用市场, 下游客户覆盖全球大部分知名 Tier 1 厂商及穿透后包括新能源车、燃油车、造车新势力等

在内的大部分终端品牌车厂。同时，在工业、医疗等市场，公司存储芯片也有广泛的应用。

图44：北京君正技术应用



资料来源：北京君正 2023 年报，民生证券研究院整理

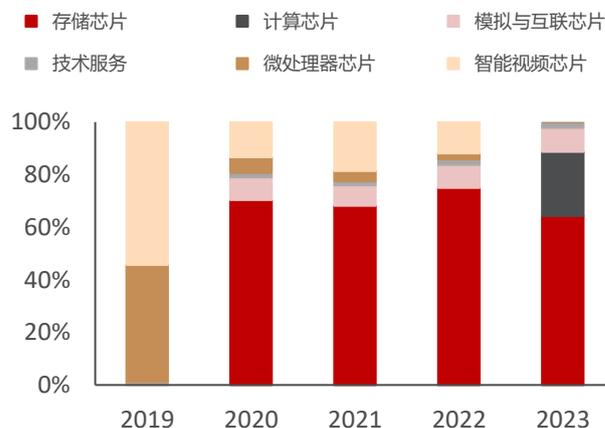
2023 年，公司实现营收 45.31 亿元，同比下滑 16.28%；实现归母净利润 5.37 亿元，同比下滑 31.93%。2024 年前三季度，实现营收 32.01 亿元，同比下滑 6.39%。针对利基型市场对 DRAM 产品的需求趋势，公司展开了下一代工艺的 DRAM 技术与产品研发，新一代工艺可支持公司开发更大容量的 DRAM 产品，以满足汽车智能化不断发展带来的对更高容量 DRAM 产品的需求。

图45：北京君正营收利润情况



资料来源：ifind，民生证券研究院

图46：北京君正分产品收入结构情况



资料来源：ifind，民生证券研究院

分业务收入预测：

存储芯片业务：从公司的营收结构上来看，该业务占比较大，产品品类较全。

SRAM 市场需求稳定，且毛利率较好，预计未来营收规模将保持稳定；公司 **DRAM** 业务在全球工业和汽车市场已有一定市占，但相比整个市场空间体量仍较小，且公司不断推进制程迭代，未来有望进入新的成长期；**Flash** 业务方面，公司目前制程工艺为业界主流，24H1 行业处于下行周期该业务收入下滑，但如前文所述，行业周期迎来回暖，2025 年有望重回增长轨道。我们预计存储芯片业务 2024-2026

年营收同比增长率分别为-5.0%/15.0%/15.0%。随着下游需求温和复苏，叠加公司制程工艺不断迭代，存储芯片业务线毛利率或将温和增长。我们预计该业务2024-2026年毛利率分别为35.5%/36.0%/36.5%。

模拟互联业务：模拟与互联芯片是公司最新的产品线，自车规LED驱动芯片量产销售后成长性一直很好，近年来单车LED驱动芯片的用量持续增长，市场成长空间较大，且公司持续投入研发，优化产品组合，将为未来业绩增量提供动能。我们预计模拟互联业务将会在2024-2026年营同比增长率分别为25.0%/30.0%/30.0%。公司持续优化产品组合，有望获得较高毛利率。我们预计该业务2024-2026年毛利率分别为52.0%/53.0%/54.0%。

计算类芯片业务：公司的计算类芯片是平台型产品，应用领域广泛，在安防监控市场已经成为重要供应商。公司正在布局泛视频领域，比如工业级和一些用到摄像头但非监控类的领域中，未来也会向汽车市场扩展，将带来更多新的成长空间。预计计算类芯片业务将会在2024-2026年营收同比增长率分别为10.0%/15.0%/15.0%。毛利率方面，24H1该业务毛利率达32.6%，我们预计该业务2024-2026年毛利率将保持稳定，分别为33.0%/33.0%/33.0%。

表13：北京君正营业收入拆分及预测（百万元）

整体业绩预测		2022	2023	2024E	2025E	2026E
存储业务	营业收入	4055	2912	2766	3181	3658
	yoy	12.8%	-28.2%	-5.0%	15.0%	15.0%
	占比 (%)	74.9%	65.7%	61.5%	60.6%	59.6%
	毛利率 (%)	36.9%	36.5%	35.5%	36.0%	36.5%
模拟互联芯片	营业收入	479	409	511	664	864
	yoy	16.1%	-14.6%	25.0%	30.0%	30.0%
	占比 (%)	8.8%	9.2%	11.4%	12.7%	14.1%
	毛利率 (%)	51.8%	50.0%	52.0%	53.0%	54.0%
计算类芯片	营业收入	770	1108	1219	1402	1612
	yoy	-34.6%	43.9%	10.0%	15.0%	15.0%
	占比 (%)	14.2%	25.0%	27.1%	26.7%	26.3%
	毛利率 (%)	31.5%	28.0%	33.0%	33.0%	33.0%
其他（技术服务，大楼出租）	营业收入	89	1	1	1	1
	yoy	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	占比 (%)	1.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	毛利率 (%)	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%
合计	营业收入	5,412	4,430	4,497	5,248	6,135
	yoy	2.6%	-18.1%	1.5%	16.7%	36.4%
	毛利率 (%)	38.6%	28.6%	36.7%	37.5%	37.3%
	毛利润	2,059	1,267	1,651	1,968	2,286

资料来源：iFind，民生证券研究院预测

期间费用率假设：

销售费用：公司过去销售费用相对稳定，2023 年因营收下滑，导致销售费用率提升，但预计随着营收持续增长，公司销售费用率有望稳定下降，并逐步回到 2021-2022 年的正常水平，我们预计 2024-2026 年销售费用率 6.8%/6.5%/6.0%；

管理费用：24H1 收入下滑导致管理费用率有所增长，预计伴随营收回归增长，管理费用率逐步摊薄，我们预计 2024-2026 年管理费用率分别为 5.3%/5.0%/4.7%；

研发费用：公司部分业务线处于增量市场开拓期，且公司不断迭代制程，优化产品组合，研发费用绝对值将持续增长，但随着营收规模扩大，研发费用率缓慢下降，我们预计 2024-2026 年研发费用率分别为 16.0%/15.5%/15.0%；

财务费用：结合公司的账上现金和负债，计算利息收入和支出，我们预计 2024-2026 年财务费用率分别为-2.0%/-1.8%/-1.6%。

表14：期间费用率假设

	2022	2023	2024E	2025E	2026E
销售费用（百万元）	291	313	306	341	368
销售费用率（%）	5.4%	6.9%	6.8%	6.5%	6.0%
管理费用（百万元）	166	179	238	262	288
管理费用率（%）	3.1%	3.9%	5.3%	5.0%	4.7%
研发费用（百万元）	642	708	720	814	920
研发费用率（%）	11.9%	15.6%	16.0%	15.5%	15.0%
财务费用（百万元）	-68	-93	-90	-94	-97
财务费用率（%）	-1.3%	-2.0%	-2.0%	-1.8%	-1.6%

资料来源：iFind，民生证券研究院预测

投资建议：我们预计公司 2024-2026 年将实现营收 44.97/52.48/61.35 亿元，归母净利润 4.48/5.98/8.02 亿元，对应现价 2024-2026 年 PE 为 73/55/41 倍。我们看好公司在汽车存储领域的领先市场地位和产品线布局，首次覆盖，给予“推荐”评级。

风险提示：存储市场需求不及预期风险；存储器价格周期性波动风险。

表15：北京君正盈利预测与财务指标

项目/年度	2023A	2024E	2025E	2026E
营业收入（百万元）	4,531	4,497	5,248	6,135
增长率（%）	-16.3	-0.7	16.7	16.9
归属母公司股东净利润（百万元）	537	448	598	802
增长率（%）	-31.9	-16.6	33.6	34.1
每股收益（元）	1.12	0.93	1.24	1.67
PE	61	73	55	41
PB	2.8	2.7	2.6	2.5

资料来源：iFind，民生证券研究院预测；（注：股价为 2024 年 11 月 22 日收盘价）

4.2.4 东芯股份

覆盖利基全品类,布局 Wi-Fi 7 无线通信芯片。东芯股份能够同时提供 NAND、NOR Flash、DRAM 等存储芯片完整解决方案。**NAND 方面**, 聚焦平面型 SLC NAND Flash 的设计与研发, 容量覆盖 512Mb-32Gb, 主要应用于 5G 通讯、企业级网关、网络智能监控、数字录像机、数字机顶盒以及智能手环等终端产品, 产品已通过联发科、瑞芯微、中兴微、博通等主流平台厂商的验证认可。**NOR Flash 方面**, 为 ETOX 工艺的 SPI NOR Flash, 存储容量覆盖 64Mb 至 1Gb, 普遍应用于可穿戴设备、移动终端等领域。**DRAM 方面**, 产品品类包括 DDR3(L)和 LPDDR1/2/4X 系列, 适用于智能终端、可穿戴设备等产品。MCP 集成了公司自主研发的 SLC NAND 闪存芯片和 DRAM 芯片, 共同实现存储和数据处理功能, 应用于功能手机、MIFI、通讯模块等产品。

图47: 东芯股份下游产品示例



资料来源: 东芯股份 2023 年报, 民生证券研究院

2023 年公司实现营收 5.31 亿元, 同比下滑 53.7%; 实现归母净利润-3.06 亿元, 同比下滑 265.13%。2024 年前三季度实现营收 4.47 亿元, 同比增长 20.44%, 实现归母净利润-1.30 亿元。

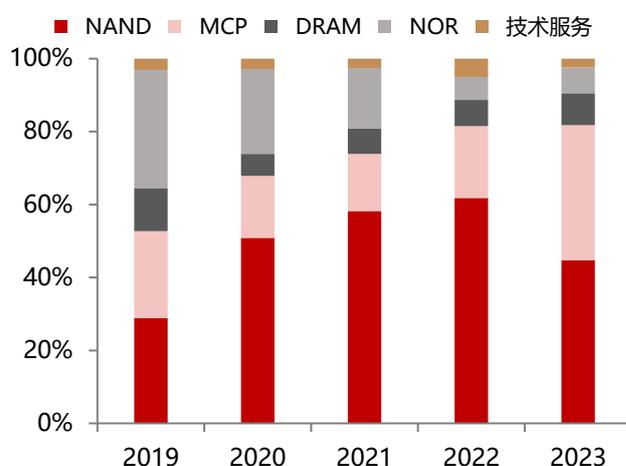
2024 年 2 月 7 日, 公司出资设立控股子公司“上海亿芯通感技术有限公司”, 从事 Wi-Fi 7 无线通信芯片的研发、设计与销售, 进一步丰富公司产品品类, 以存储为核心, 向“存、算、联”一体化领域进行技术探索。

图48: 东芯股份营收利润情况



资料来源: ifind, 民生证券研究院

图49: 东芯股份分产品收入结构情况

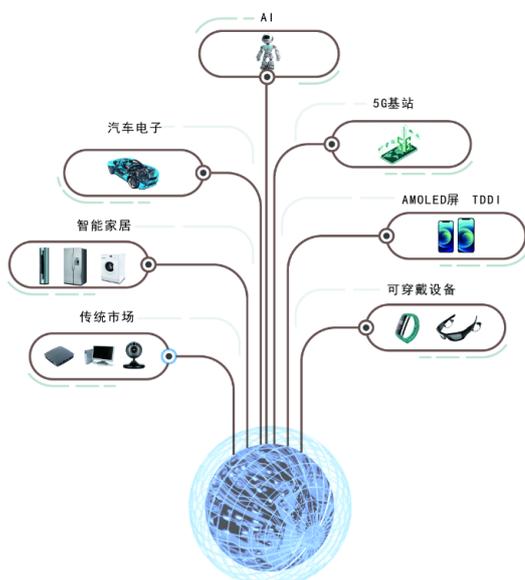


资料来源: ifind, 民生证券研究院

4.2.5 恒烁股份

存储芯片主供 NOR Flash，持续加大研发投入。恒烁股份能够提供从 1Mb 到 512Mb 的 NOR Flash 产品系列，中容量产品实现 5X nm 全覆盖。采用新制程的小容量产品线在 2024 年量产，预计将在传统蓝牙合封等应用领域为公司带来显著的业绩增长；中容量产品将在电子烟、OLED 显示技术、智能手机等关键市场领域占据更大的市场份额；大容量产品线则积极布局 ADAS 自动驾驶、5G 蜂窝通信、AI 服务器等前沿市场。公司积极开发新市场，在工业 PC，工业显示，扫地机，户外安防等领域已实现销售量产，预期将为未来业绩贡献增量。

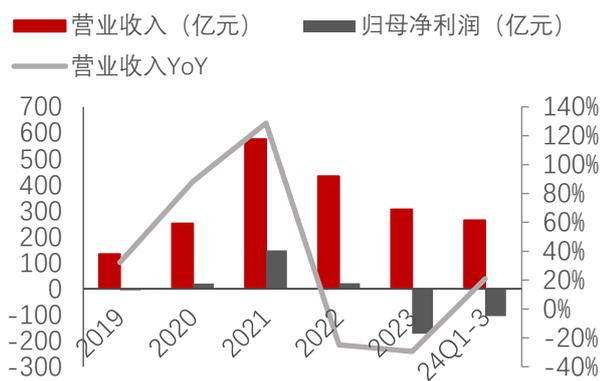
图50: 恒烁股份产品应用



资料来源: 恒烁半导体官网, 民生证券研究院

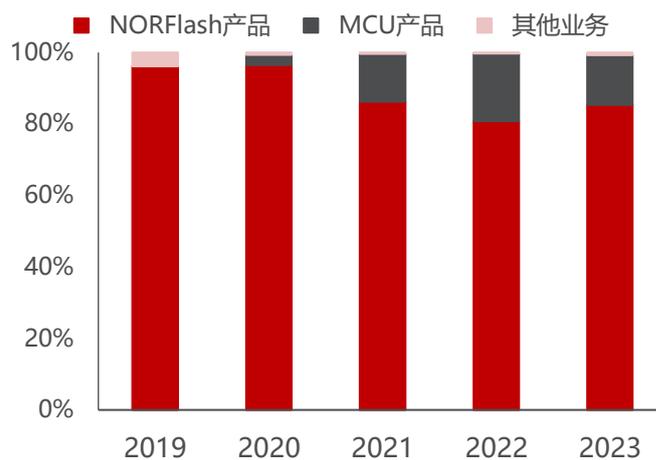
23 年全年公司实现营收 3.06 亿元, 同比下降 29.41%; 实现归母净利润-1.73 亿元, 同比下滑 914.12%。2024 年前三季度实现营收 2.64 亿元, 同比增长 20.95%; 实现归母净利润-1.05 亿元。公司在 NOR Flash 技术的基础上, 不断加大技术研发投入, 在 MCU 领域逐步稳定, 并在存算一体 AI 芯片这一新兴领域稳步积累经验。2023 年公司研发投入占比达 32.85%。

图51: 恒烁股份营收利润情况



资料来源: ifind, 民生证券研究院

图52: 恒烁股份分产品收入结构情况



资料来源: ifind, 民生证券研究院

5 风险提示

1) 终端需求增长不及预期的风险: 若终端需求不足, 下游模组及整机厂商将减缓存储颗粒及模组的采购, 存储产品价格将缺乏进一步上涨的动力, 对公司业绩造成负面影响。

2) 存储行业供给超预期增长的风险: 存储行业具有周期性特征, 受供需关系影响较大, 当前行业刚步入上行周期, 若业内存储厂超预期扩擦还能, 存储价格将面临下跌的风险, 从而影响存储厂商业绩。

3) 行业竞争加剧风险: 国内较多厂商均布局了近似的利基型存储品类, 若未来行业竞争加剧可能导致价格下行, 影响板块公司业绩。

表16：北京君正财务报表数据预测汇总

利润表 (百万元)	2023A	2024E	2025E	2026E
营业总收入	4,531	4,497	5,248	6,135
营业成本	2,850	2,846	3,288	3,801
营业税金及附加	10	9	10	12
销售费用	313	306	341	368
管理费用	179	238	262	288
研发费用	708	720	814	920
EBIT	428	410	570	789
财务费用	-93	-90	-94	-97
资产减值损失	-73	-43	-48	-53
投资收益	21	13	16	18
营业利润	545	471	632	851
营业外收支	1	1	1	1
利润总额	545	472	633	852
所得税	29	28	38	51
净利润	516	443	595	801
归属于母公司净利润	537	448	598	802
EBITDA	663	648	821	1,052

资产负债表 (百万元)	2023A	2024E	2025E	2026E
货币资金	3,927	3,547	3,701	4,000
应收账款及票据	407	391	442	499
预付款项	69	68	79	91
存货	2,405	2,329	2,601	2,903
其他流动资产	775	1,428	1,469	1,519
流动资产合计	7,583	7,763	8,292	9,012
长期股权投资	1	1	1	1
固定资产	451	503	555	607
无形资产	645	675	705	735
非流动资产合计	5,159	5,163	5,248	5,333
资产合计	12,742	12,926	13,540	14,345
短期借款	0	0	0	0
应付账款及票据	423	395	438	486
其他流动负债	362	358	411	472
流动负债合计	785	753	849	957
长期借款	0	0	0	0
其他长期负债	128	125	128	131
非流动负债合计	128	125	128	131
负债合计	913	878	977	1,088
股本	482	482	482	482
少数股东权益	38	34	31	29
股东权益合计	11,830	12,049	12,564	13,257
负债和股东权益合计	12,742	12,926	13,540	14,345

资料来源：公司公告、民生证券研究院预测

主要财务指标	2023A	2024E	2025E	2026E
成长能力 (%)				
营业收入增长率	-16.28	-0.74	16.70	16.89
EBIT 增长率	-41.37	-4.30	39.16	38.32
净利润增长率	-31.93	-16.64	33.59	34.12
盈利能力 (%)				
毛利率	37.10	36.71	37.36	38.05
净利润率	11.86	9.96	11.40	13.08
总资产收益率 ROA	4.22	3.46	4.42	5.59
净资产收益率 ROE	4.56	3.73	4.77	6.07
偿债能力				
流动比率	9.66	10.31	9.77	9.42
速动比率	6.39	6.98	6.48	6.17
现金比率	5.01	4.71	4.36	4.18
资产负债率 (%)	7.16	6.79	7.21	7.58
经营效率				
应收账款周转天数	36.52	31.64	28.28	27.33
存货周转天数	297.39	299.38	269.92	260.65
总资产周转率	0.36	0.35	0.40	0.44
每股指标 (元)				
每股收益	1.12	0.93	1.24	1.67
每股净资产	24.48	24.95	26.02	27.47
每股经营现金流	1.16	1.55	1.15	1.52
每股股利	0.20	0.17	0.22	0.30
估值分析				
PE	61	73	55	41
PB	2.8	2.7	2.6	2.5
EV/EBITDA	44.52	45.56	35.96	28.06
股息收益率 (%)	0.29	0.24	0.33	0.44

现金流量表 (百万元)	2023A	2024E	2025E	2026E
净利润	516	443	595	801
折旧和摊销	235	238	251	264
营运资金变动	-204	43	-326	-366
经营活动现金流	558	748	552	733
资本开支	-104	-308	-316	-327
投资	60	-592	0	0
投资活动现金流	-14	-885	-300	-308
股权募资	23	0	0	0
债务募资	0	-3	0	0
筹资活动现金流	-33	-244	-97	-126
现金净流量	527	-380	155	298

插图目录

图 1: 半导体存储器分类.....	3
图 2: 存储芯片市场规模 (十亿美元)	4
图 3: DRAM 结构原理.....	4
图 4: Flash 存储原理图.....	5
图 5: NAND Flash 存储架构.....	5
图 6: NOR Flash 存储架构	5
图 7: 四种 NAND 闪存对比.....	8
图 8: NOR Flash 分容量应用领域.....	9
图 9: 存储价格周期 (美元)	10
图 10: 美光营收构成 (百万美元)	11
图 11: 利基型 DRAM 价格涨幅不及标准型 (美元)	12
图 12: 中国台湾利基存储厂商营收(亿元新台币)	13
图 13: 中国台湾利基存储厂商毛利率 (%)	13
图 14: 中国台湾利基存储厂商存货情况(亿元新台币)	13
图 15: 中国台湾利基存储厂商资本开支(亿元新台币)	13
图 16: 基于旺宏、华邦毛利率复盘 NOR Flash 周期.....	14
图 17: 国内厂商利基型存储产品布局.....	16
图 18: 2012-2021 全球 DRAM 下游规模 (百万 Gb)	17
图 19: 利基型 DRAM 稳定占比 10%左右	17
图 20: DRAM 厂商在售利基型产品.....	18
图 21: DRAM 制程迭代情况.....	18
图 22: 各类型 DRAM 价格 (美元)	20
图 23: WiFi7 渗透为 SLC NAND 传统应用提供增量空间.....	21
图 24: 美光 NOR Flash 和 SLC NAND 单价对比.....	22
图 25: SLC NAND 除传统工控、通信等高可靠性应用外, 还因其高存储密度渗透至多个领域.....	22
图 26: 2021 年 NOR Flash 全球市场竞争格局	23
图 27: NOR Flash 厂商容量覆盖.....	23
图 28: 2020-2025 全球 TWS 耳机出货量预测	24
图 29: NOR Flash 下游应用.....	25
图 30: NOR Flash 在汽车上的应用	25
图 31: 兆易创新营收规模 (亿元)	26
图 32: 兆易创新毛利率.....	26
图 33: 浮栅型闪存存储器单元结构	27
图 34: 电荷俘获型闪存存储器单元结构.....	27
图 35: NORD Flash 器件结构示意图.....	27
图 36: ETOX、SONOS 和 NORD 工艺对比.....	28
图 37: 兆易创新技术应用	30
图 38: 兆易创新营收利润情况.....	30
图 39: 兆易创新分产品收入结构情况	30
图 40: 普冉股份存储芯片下游应用场景	31
图 41: 普冉股份“存储+”芯片应用.....	31
图 42: 普冉股份营收利润情况.....	32
图 43: 普冉股份分产品收入结构情况	32
图 44: 北京君正技术应用	33
图 45: 北京君正营收利润情况.....	33
图 46: 北京君正分产品收入结构情况	33
图 47: 东芯股份下游产品示例.....	36
图 48: 东芯股份营收利润情况.....	37
图 49: 东芯股份分产品收入结构情况	37
图 50: 恒烁股份产品应用	37
图 51: 恒烁股份营收利润情况.....	38
图 52: 恒烁股份分产品收入结构情况	38

表格目录

重点公司盈利预测、估值与评级	1
表 1: NOR 读取速度更快, NAND 单位容量价格更低	6
表 2: 利基型 DRAM 终端应用单机使用量	7
表 3: 不同容量 NOR Flash 下游应用场景对比	9
表 4: Trendforce 对 4Q24 存储价格的预测	11
表 5: 全球 DRAM 需求量按部门拆分	16
表 6: 利基型 DRAM 厂商业务进展	19
表 7: 利基型 DRAM 下游应用梳理	19
表 8: SLC NAND 厂商产品对比	20
表 9: NOR Flash 厂商横向比较	23
表 10: 重点关注个股	29
表 11: 兆易创新盈利预测与财务指标	31
表 12: 普冉股份盈利预测与财务指标	32
表 13: 北京君正营业收入拆分及预测 (百万元)	34
表 14: 期间费用率假设	35
表 15: 北京君正盈利预测与财务指标	35
表 16: 北京君正财务报表数据预测汇总	40

分析师承诺

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并登记为注册分析师，基于认真审慎的工作态度、专业严谨的研究方法与分析逻辑得出研究结论，独立、客观地出具本报告，并对本报告的内容和观点负责。本报告清晰地反映了研究人员的研究观点，结论不受任何第三方的授意、影响，研究人员不曾因、不因、也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

评级说明

投资建议评级标准	评级	说明
以报告发布日后的 12 个月内公司股价（或行业指数）相对同期基准指数的涨跌幅为基准。其中：A 股以沪深 300 指数为基准；新三板以三板成指或三板做市指数为基准；港股以恒生指数为基准；美股以纳斯达克综合指数或标普 500 指数为基准。	推荐	相对基准指数涨幅 15%以上
	谨慎推荐	相对基准指数涨幅 5% ~ 15%之间
	中性	相对基准指数涨幅-5% ~ 5%之间
	回避	相对基准指数跌幅 5%以上
行业评级	推荐	相对基准指数涨幅 5%以上
	中性	相对基准指数涨幅-5% ~ 5%之间
	回避	相对基准指数跌幅 5%以上

免责声明

民生证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。

本报告仅供本公司境内客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告仅为参考之用，并不构成对客户的投资建议，不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。本报告所包含的观点及建议并未考虑个别客户的特殊状况、目标或需要，客户应当充分考虑自身特定状况，不应单纯依靠本报告所载的内容而取代个人的独立判断。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容而导致的任何可能的损失负任何责任。

本报告是基于已公开信息撰写，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、意见及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，且预测方法及结果存在一定程度局限性。在不同时期，本公司可发出与本报告所刊载的意见、预测不一致的报告，但本公司没有义务和责任及时更新本报告所涉及的内容并通知客户。

在法律允许的情况下，本公司及其附属机构可能持有报告中提及的公司所发行证券的头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或正在争取提供投资银行、财务顾问、咨询服务等相关服务，本公司的员工可能担任本报告所提及的公司的董事。客户应充分考虑可能存在的利益冲突，勿将本报告作为投资决策的唯一参考依据。

若本公司以外的金融机构发送本报告，则由该金融机构独自为此发送行为负责。该机构的客户应联系该机构以交易本报告提及的证券或要求获悉更详细的信息。本报告不构成本公司向发送本报告金融机构之客户提供的投资建议。本公司不会因任何机构或个人从其他机构获得本报告而将其视为本公司客户。

本报告的版权仅归本公司所有，未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式、任何目的进行翻版、转载、发表、篡改或引用。所有在本报告中使用的商标、服务标识及标记，除非另有说明，均为本公司的商标、服务标识及标记。本公司版权所有并保留一切权利。

民生证券研究院：

上海：上海市浦东新区浦明路 8 号财富金融广场 1 幢 5F； 200120

北京：北京市东城区建国门内大街 28 号民生金融中心 A 座 18 层； 100005

深圳：广东省深圳市福田区益田路 6001 号太平金融大厦 32 层 05 单元； 518026