

➤ **受益 AI 需求拉动，25Q4 存储价格有望持续看涨。** 由于三大原厂持续有限分配先进制程产能给高阶服务器 DRAM 和 HBM，挤占一般消费级 DRAM 产能，**整体 DRAM 在第四季度有望继续上涨。**根据 Trendforce 预测，预计 2025Q4 整体一般型 DRAM 价格环比增长 8-13%。**HDD 供给短缺与过长交期，使 CSP 将储存需求快速转向 QLC eSSD，短期内急单大量涌入，造成市场明显波动，预计 25Q4 NAND Flash 各类产品合约价将全面上涨，平均涨幅达 5-10%。**

➤ **需求侧：“以存代算”带来存储新需求。** AI 时代，内容由文本向图像、歌曲、视频和多语言视频跃迁，数据量从 MB 级迅速扩张至 EB/ZB 级，Sora 2 等视频生成应用进一步加速增长。AI 使得海量“冷数据”被频繁调用转为“温/热数据”，推动存储从 HDD 转向 SSD/DRAM。**HDD 供给受限、交期的延长，也加速了 SSD 替代 HDD。**此外，**推理端“以存代算”成为核心：**Prompt 经 Prefill 转化为结构化的 KV Cache 与 RAG 向量，支撑高并发、低延迟的 Decode，**驱动存储体系向 HBM/DRAM+CXL+SSD 的分层演进，实现更高吞吐与能效优化。**

➤ **供给侧：CBA+HBF 工艺创新打破内存墙制约。**为打破“内存墙”对算力发展的制约，**CBA+HBF 应运而生，成为存储 IDM 未来发展的核心方向。**CBA 技术显著提升了单位面积的存储密度，同时优化了内部互连路径，已在 DRAM、NAND 下一代技术升级中全面应用。同时国产龙头厂商（合肥长鑫、长江存储）也在加紧追赶脚步。HBF 则是借鉴了 HBM 的封装设计，但用闪存替换了部分 DRAM 堆栈。相比 HBM，HBF 具备 **8-16 倍的存储容量和非易失性存储的优势**，能够显著缓解 AI 数据中心在热管理和能源成本上的压力。

➤ **设备：受益存储上行周期 Capex 提升。**受益于 AI 需求的拉动、存储涨价的持续，存储行业或持续面临供需偏紧状态，**原厂有望提高资本开支以满足持续增长的存储需求，半导体设备有望受益。**根据 SEMI 预测，2025/2026 年全球 NAND 设备市场规模有望达到 137/150 亿美元，同比增长 42.5%/9.7%。**4F2 DRAM、3D NAND 等存储新架构的创新带来刻蚀、沉积、键合设备新的发展机遇。**

➤ **投资建议：存储行业有望迎来“景气周期”，建议关注：**1) 需求侧：德明利、江波龙、香农芯创、兆易创新；2) CBA 带来 Logic die 代工：晶合集成、华虹公司；3) 存储原厂 Capex 提升：拓荆科技、北方华创、中微公司、华海清科、精智达、华峰测控、长川科技。

➤ **风险提示：**AI 建设不及预期；AI 推理技术发生变革；Logic die 分离制造研发不及预期；存储原厂扩产不及预期。

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
			2025E	2026E	2027E	2025E	2026E	2027E	
001309.SZ	德明利	238.00	2.51	4.14	6.13	95	57	39	推荐
301308.SZ	江波龙	278.99	1.93	3.58	4.62	145	78	60	/
603986.SH	兆易创新	230.10	2.33	3.24	3.99	99	71	58	推荐
688249.SH	晶合集成	33.33	0.43	0.60	0.73	78	56	45	/
688347.SH	华虹公司	122.75	0.40	0.70	0.93	308	177	132	/
688072.SH	拓荆科技	295.36	3.22	4.70	6.28	92	63	47	推荐
688012.SH	中微公司	277.90	3.31	4.92	6.72	84	57	41	推荐
002371.SZ	北方华创	401.00	9.86	12.91	16.46	41	31	24	推荐

资料来源：Wind，民生证券研究院预测；

(注：股价为 2025 年 11 月 3 日收盘价；未覆盖公司数据采用 wind 一致预期)

推荐

维持评级



分析师 方竞

执业证书：S0100521120004

邮箱：fangjing@glms.com.cn

分析师 李萌

执业证书：S0100522080001

邮箱：lmeng@glms.com.cn

相关研究

1. 电子行业动态：Scale up 助推交换芯片增长-2025/11/03
2. 电子行业点评：上游材料缺货，关注封装基板投资机遇-2025/10/28
3. 半导体行业专题：空白掩模版：光刻工艺核心原料，国产化亟待突破-2025/10/10
4. 电子行业点评：美或扩大限制范围，国产设备有望受益-2025/10/10
5. 电子行业点评：沐曦二轮问询核查通过，算力龙头上市加速推进-2025/09/23

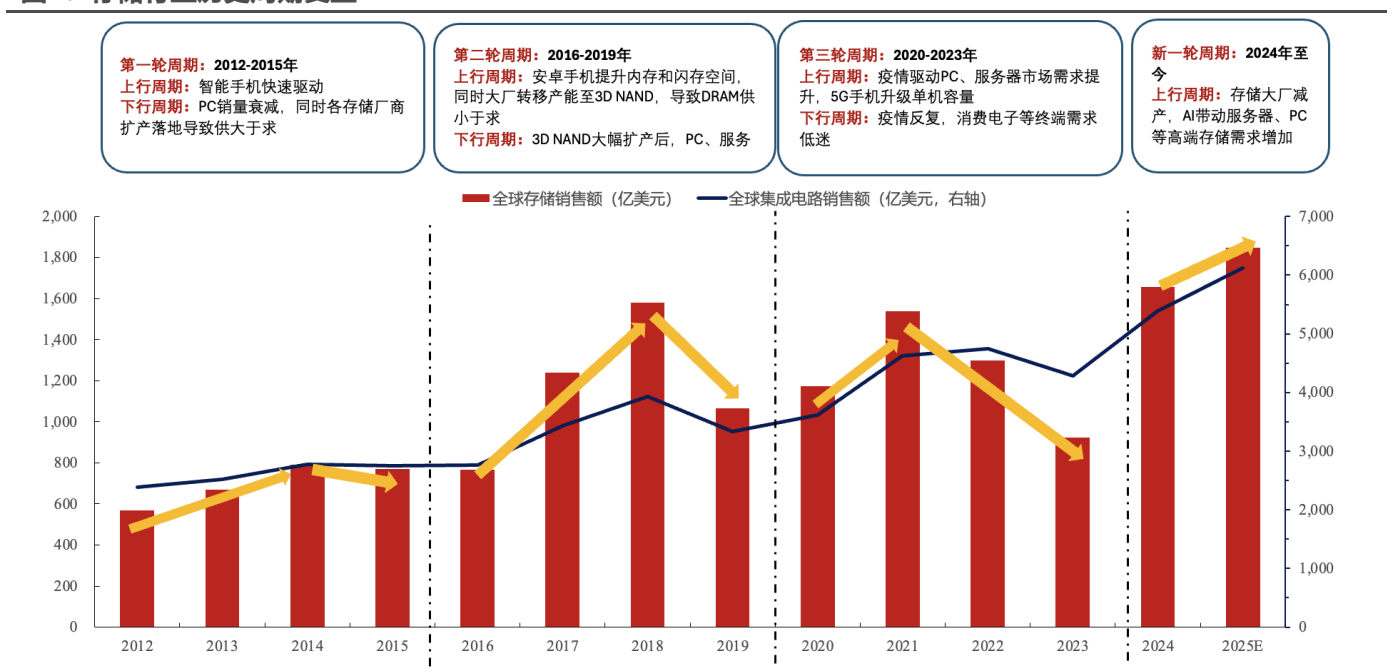
目录

1 存储周期：周期向上，开启涨价	3
2 需求侧：以存代算带来存储新需求	5
2.1 数据量剧增，存储需求激增	5
2.2 冷数据转温，SSD 替代加速	7
2.3 KV Cache：推理端“以存代算”	8
3 供给侧：CBA+HBF 工艺创新打破内存墙制约	10
3.1 CBA：实现高密度、高性能的关键	10
3.2 HBF：NAND 的“HBM 时刻”	12
4 半导体设备受益存储上行周期	14
4.1 上游设备有望受益存储原厂扩产	14
4.2 刻蚀/沉积设备受益存储架构创新	15
5 投资建议	17
6 风险提示	18
插图目录	19
表格目录	19

1 存储周期：周期向上，开启涨价

存储行业发展呈现明显周期性特征，可划分为多轮周期。第一轮周期（2012-2015年），上行由智能手机增长驱动存储需求，下行因PC销量衰减、存储厂商扩产引发供过于求；第二轮周期（2016-2019年），上行受安卓手机内存/闪存容量提升、厂商转产3D NAND致DRAM供应紧张推动，下行因3D NAND大扩产后PC、服务器需求疲软；第三轮周期（2020-2023年），上行受益于疫情下PC、服务器需求提升及5G手机单机存储容量升级，下行因疫情反复、消费电子终端需求低迷；**2024年至今进入新一轮周期，上行由存储大厂减产优化供给、人工智能（AI）带动服务器/PC高端存储需求增长驱动。**

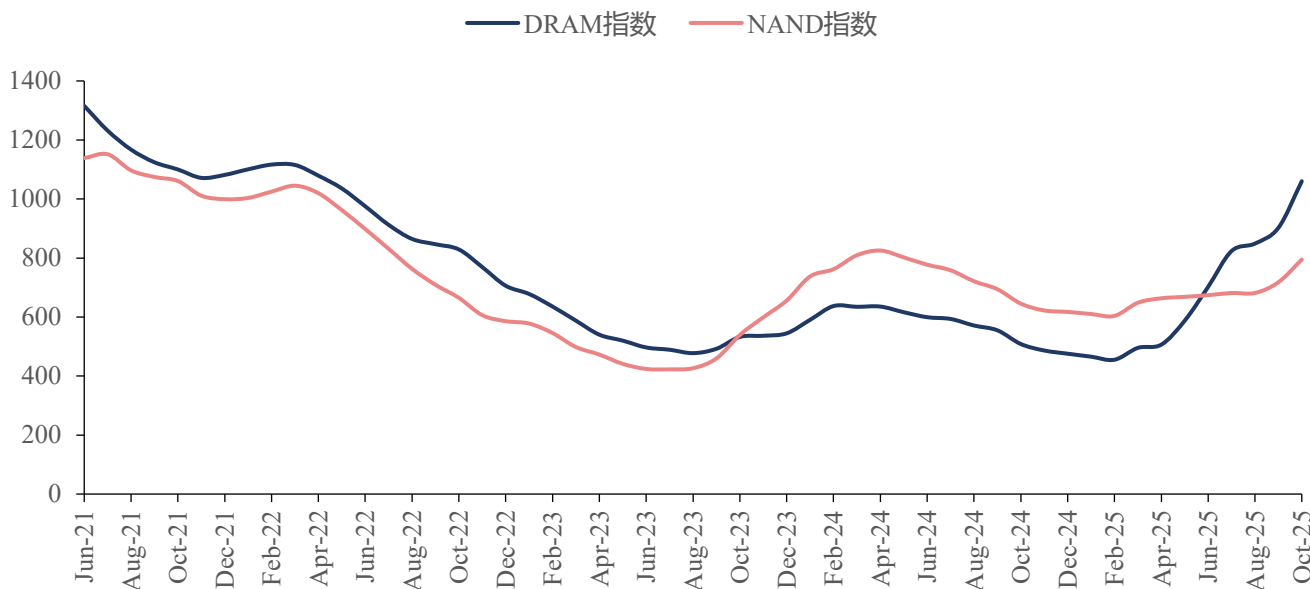
图1：存储行业历史周期复盘



资料来源：全球半导体贸易统计组织、wind，民生证券研究院整理

DRAM&NAND 指数（平均价格指数）：25Q3 整体价格指数回升：NAND、DRAM 减产效应逐步体现，需求端下半年优于上半年，Trendforce 预计整体存储价格或将实现个位数回升。基于 AI 需求的持续增长，我们预计存储价格 Q4 仍能维持涨势。

图2: DRAM 和 NAND 平均价格指数



资料来源: CFM、ifind, 民生证券研究院整理

受益 AI 需求拉动, 25Q4 存储价格有望持续看涨。 由于三大原厂持续有限分配先进制程产能给高阶服务器 DRAM 和 HBM, 挤占一般消费级 DRAM 产能, 整体 DRAM 在第四季度有望继续上涨。根据 Trendforce 预测, 预计 2025Q4 整体一般型 DRAM 价格环比增长 8-13%, 若加计 HBM, 涨幅扩大至 13-18%。HDD 供给短缺与过长交期, 使 CSP 将存储需求快速转向 QLC eSSD, 短期内急单大量涌入, 造成市场明显波动, 预计 25Q4 NAND Flash 各类产品合约价将全面上涨, 平均涨幅达 5-10%。

图3: 3Q25-4Q25 DRAM 价格预测

3Q25-4Q25 DRAM 价格预测

	3Q25E	4Q25F
Total DRAM	Conventional DRAM: up 10~15% HBM Blended: Up15~20% (HBM Penetration: 8%)	Conventional DRAM: up 8~13% HBM Blended: Up13~18% (HBM Penetration: 11%)

Source: TrendForce, Sept. 2025



图4: 3Q25-4Q25 NAND Flash 价格预测

3Q25-4Q25 NAND Flash 价格预测

	3Q25E	4Q25F
Total NAND Flash	up 3~8%	up 5~10%

Source: TrendForce, Sept. 2025



资料来源: Trendforce, 民生证券研究院

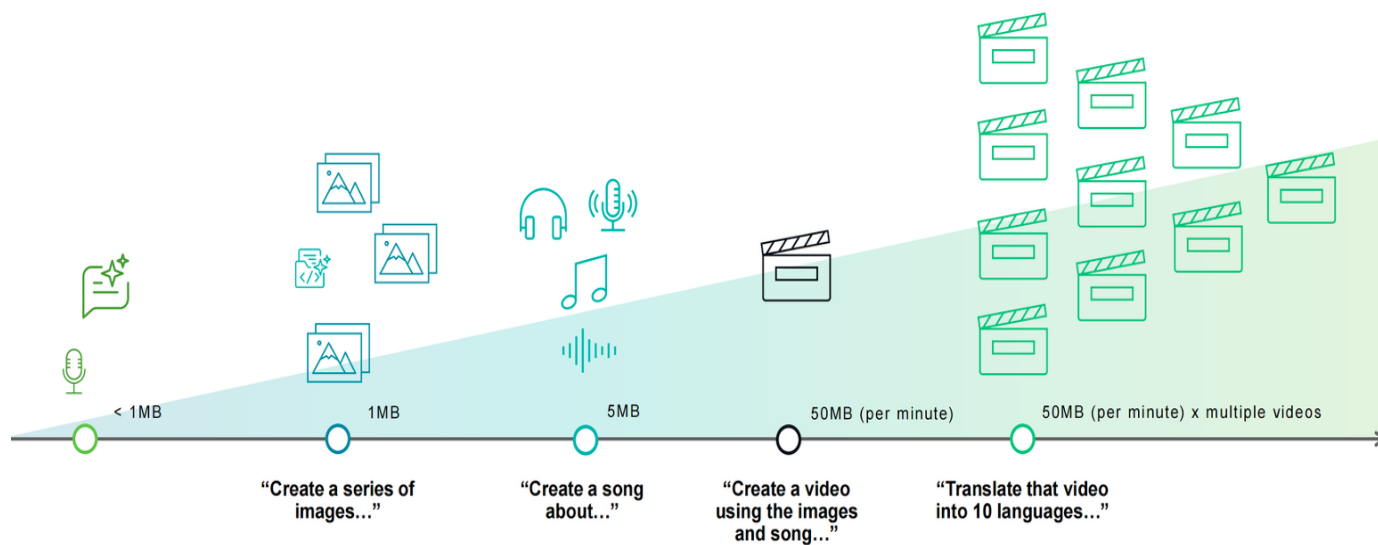
资料来源: Trendforce, 民生证券研究院

2 需求侧：以存代算带来存储新需求

2.1 数据量剧增，存储需求激增

在 AI 生成内容的快速发展的趋势下，不同创作表现形式对应的数据容量增幅十分惊人。起初，AI 处理简单文字类交互任务时，数据容量不足 1MB；当指令 AI 生成一系列图像，数据量跃升至 1MB；若让 AI 创作一首歌曲，数据容量进一步提升到 5MB；而当需要 AI 制作视频时，每分钟就需 50MB 的数据支撑；要是再让 AI 将视频翻译成多语言（涉及多个视频的生成与处理），数据量更是以“50MB（每分钟）×多个视频”的量级大幅增长。随着 AI 生成的内容从单一、简易的语音、图像，向歌曲、视频乃至多语言视频等更复杂形式演进，数据容量呈现出急剧扩大的态势。

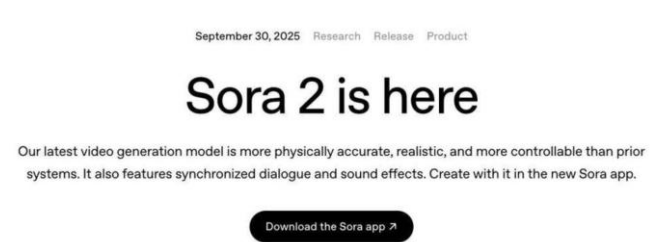
图5：AI 视频生成有望带来数据量急剧扩大



资料来源：希捷科技公告，民生证券研究院

Sora 2 作为最新的 AI 视频生成模型，在物理准确性、沉浸感等方面较此前系统有所提升，还支持突破性的对话与音效功能，能生成更为复杂的视频内容。从数据生成的发展历程来看，“客户端-服务器时代”，2005 年数据生成量不足 1 ZB；进入“移动云时代”，2020 年数据生成量攀升至 72 ZB；在“AI 时代”，预计 2028 年数据生成量将进一步增长至 394 ZB，整体呈现快速扩大的趋势。Sora 2 这类具备先进视频生成能力的 AI 应用的发布，进一步推动了数据量的快速增长，也反映出 AI 技术发展与数据规模扩张之间的紧密关联。

图6：9月30日 OpenAI 发布 Sora2



资料来源：新浪财经，民生证券研究院

图7：2020 年至今数据量快速增长



资料来源：希捷科技公告，民生证券研究院

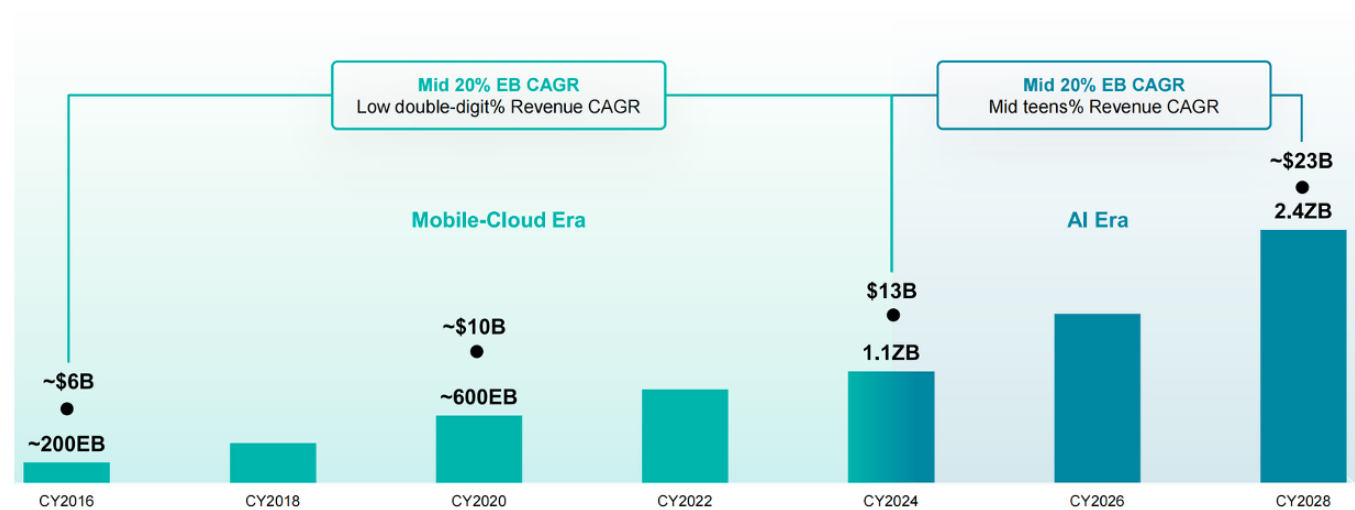
图8：视频生成数据测算

视频规格	1 分钟视频容量	8 亿用户年数据量（假设每天 1 分钟视频）	
		每天生成 1 分钟视频	每周生成 1 分钟视频
1080P	50MB	14.6EB	2.08EB
2K	100MB	29.2EB	4.16EB

资料来源：希捷科技公告，民生证券研究院测算

随着技术从“移动云时代”迈向“AI 时代”，数据量持续扩张：2016 年数据量约 200EB，2020 年（移动云时代）增至约 600EB；进入 AI 时代后，2024 年数据量达 1.1ZB (1ZB=1000EB)，2028 年预计升至 2.4ZB。整体来看，数据量实现从 EB 量级到 ZB 量级的跨越，且 AI 时代增长明显加速，直观体现数据量快速增长对存储需求的推动作用。

图9：数据中心存储需求市场规模

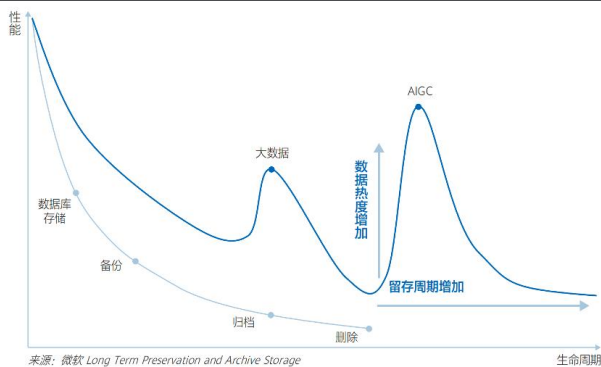


资料来源：希捷科技公告，民生证券研究院

2.2 冷数据转温，SSD 替代加速

随着大模型训练与推理对数据访问需求的增长，大量曾被视为“冷数据”的资源正被重新激活。这些数据因频繁参与模型迭代与实时推理，逐渐转变为“温数据”，甚至因持续调用而成为“热数据”。根据华为发布的《智能世界 2035》，预计 2035 年温数据的占比有望超过 70%，传统的数据三层结构将逐渐演变为“热温-温冷”两层结构，比例趋于 3:7。这一转变不仅显著提升数据利用效率，更意味着企业和社会能够从历史数据中挖掘出前所未有的价值，推动数据资源从“被动存储”走向“主动赋能”。冷数据主要用 HDD 存储，温数据主要用 HDD 和 SSD 存储，热数据主要用 SSD 和 DRAM 存储。随着冷数据转温，SSD 应用空间有望逐步扩大。

图10：数据生命周期变化



资料来源：华为《智能世界 2035》，民生证券研究院

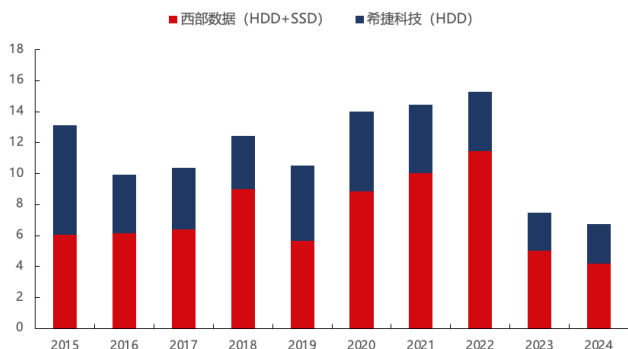
图11：不同温度数据与存储介质对应关系



资料来源：腾讯云、西部数据，民生证券研究院

HDD 供给受限：HDD 交期延长，扩产周期长且厂商无扩产意愿。TrendForce 表示，由于全球主要 HDD 制造商近年未规划扩大产线，无法及时满足 AI 刺激的突发性、巨量储存需求。目前 NL HDD 交期已从原本的数周，延长为 52 周以上，加速扩大 CSP 的存储缺口。北美 CSP 早已规划于温数据应用扩大采用 SSD，但因为这波 HDD 缺口严峻，CSP 甚至开始考虑于冷数据采用 SSD，然而，要迈向大规模部署须先解决成本和供应链的双重挑战。

图12：两大龙头 HDD 厂商近几年无扩产（数值为资本支出：亿美元）



资料来源：wind，民生证券研究院

图13：NL HDD 交期延长，加速 SSD 替代

Nearline HDDs vs. QLC SSDs

Product	Lead Time	ASP (US\$/per GB)	Max Capacity	Performance	Energy Efficiency
Nearline HDD	52 weeks	0.015	32 TB	Weak	Inferior
QLC SSD	8 weeks	0.05-0.06	122 TB	Strong	Superior

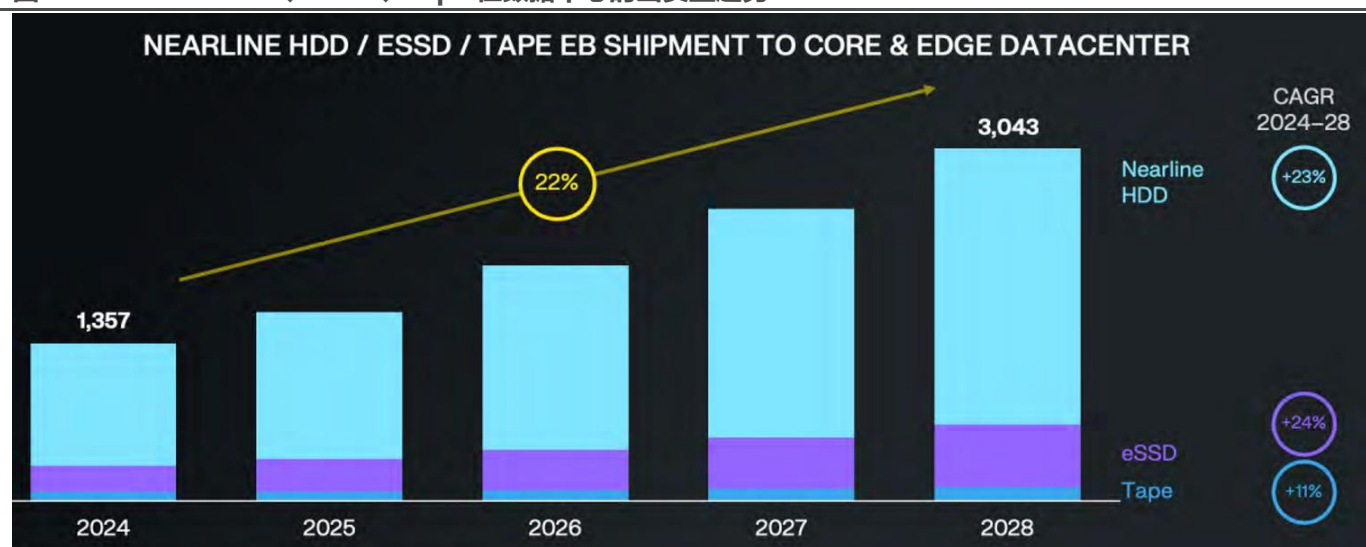
Source: TrendForce, Sept. 2025

TrendForce

资料来源：Trendforce，民生证券研究院

根据西部数据公告，2024 年近线硬盘 (Nearline HDD)、企业级固态硬盘 (eSSD) 及磁带 (Tape) 的合计出货量为 1357 EB。随着数据中心存储需求持续攀升，出货量呈稳步增长态势，预计 2028 年将达到 3043EB，整体增长幅度显著。从 2024-2028 年出货量 CAGR 来看，eSSD 以 24% 的增速领跑，Nearline HDD 为 23%，Tape 为 11%。这一趋势既反映出数据规模扩张对存储能力的迫切需求，也体现出不同存储介质在性能、成本等维度的差异化发展节奏，其中 eSSD 凭借更快的增长速率，凸显出在数据中心存储架构中快速渗透的特点。

图14: Nearline HDD、eSSD、Tape 在数据中心的出货量趋势



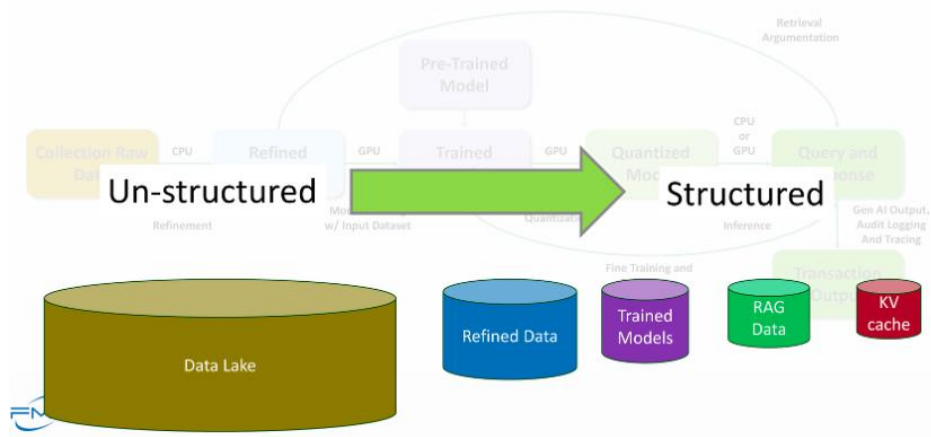
资料来源：搜狐、西部数据，民生证券研究院

2.3 KV Cache: 推理端 “以存代算”

从 AI 模型的生命周期看，数据形态正从非结构化向结构化快速演进。训练阶段以非结构化数据为主，如文本、图像、音视频等，通过数据精炼、标注与预处理，逐步形成可被模型理解的 “Refined Data”。进入推理阶段后，数据访问特征显著变化——模型输出的向量化表示、RAG (Retrieval-Augmented Generation) 数据、KV Cache 等均呈现出高度结构化特征。这一转变使数据具备可索引、可缓存和可并行访问的特性，显著提升推理效率与资源利用率。总体而言，AI 的发展正在推动数据从大规模堆积的 “Data Lake” 向高效组织的 “结构化知识流” 演进，为存储体系的层次化与智能化提供基础。

LLM 数据生命周期：原始、杂乱的非结构化数据 → 精炼后半结构化数据 → 训练后的模型参数 → 推理用的结构化数据 (RAG/Cache)，最终支撑生成或事务性输出。

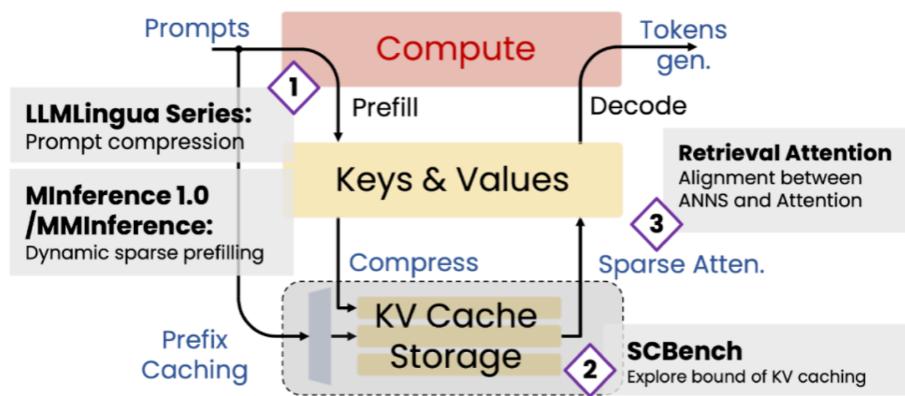
图15：从训练到推理，数据从非结构化到结构化



资料来源：FMS 2025，民生证券研究院

KV Cache 已成为 AI 推理阶段的核心数据形态。在大模型推理中，输入提示 (Prompt) 经过 Prefill 阶段后被转化为结构化的键值对 (Keys & Values)，并存入 KV Cache，以支持后续 Decode 阶段的快速调用与上下文延续。该缓存机制显著减少了重复计算，提升了推理吞吐与响应效率。随着推理长度和多轮对话的增长，KV Cache 的容量与带宽需求快速上升，推动存储体系从高带宽 HBM、DRAM 向具备更高容量与可扩展性的 CXL 内存、SSD 分层架构演进。**未来，KV Cache 不仅将成为连接算力与存储的关键中介，也将引导存储介质向“低延迟、高并行、持久化”的方向发展，实现推理过程中的“以存代算”与能效最优化。**

图16：以 KV Cache 为核心的 LLM 模型推理架



资料来源：微软亚洲研究院《以 KV 缓存为中心的高效长文本方法》，民生证券研究院

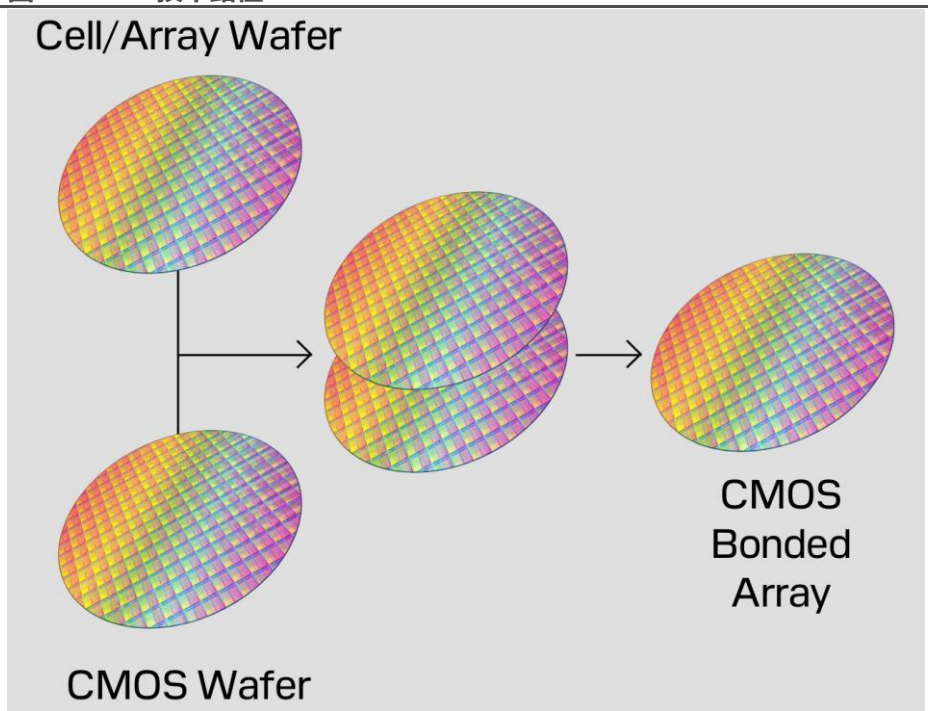
3 供给侧：CBA+HBF 工艺创新打破内存墙制约

3.1 CBA：实现高密度、高性能的关键

随着生成式 AI 的迅猛发展，传统的服务器架构已难以满足 AI 应用对存储的海量需求，尤其是在高性能、高密度和节能方面。AI 训练和推理过程中产生的大量数据，需要更高效的存储解决方案来支持。业界正在持续探索超越传统 DRAMscaling 的解决方案，以打破“内存墙”对算力发展的制约，CBA 应运而生，成为存储 IDM 未来发展的核心方向。

CBA 是一种将控制逻辑芯片与存储芯片分别制造、再通过高精度“键合”封装集成的技术。这种结构让逻辑部分可以采用更先进的制程工艺，提升控制效率和能效，最终将两者高效地堆叠在一个小型模块中。与传统平面封装相比，CBA 技术显著提升了单位面积的存储密度，同时优化了内部互连路径，有助于降低延迟、提升系统可靠性。这让存储在体积受限的服务器或 AI 训练节点中，也能实现高容量和高性能的兼顾。

图17：CBA 技术路径



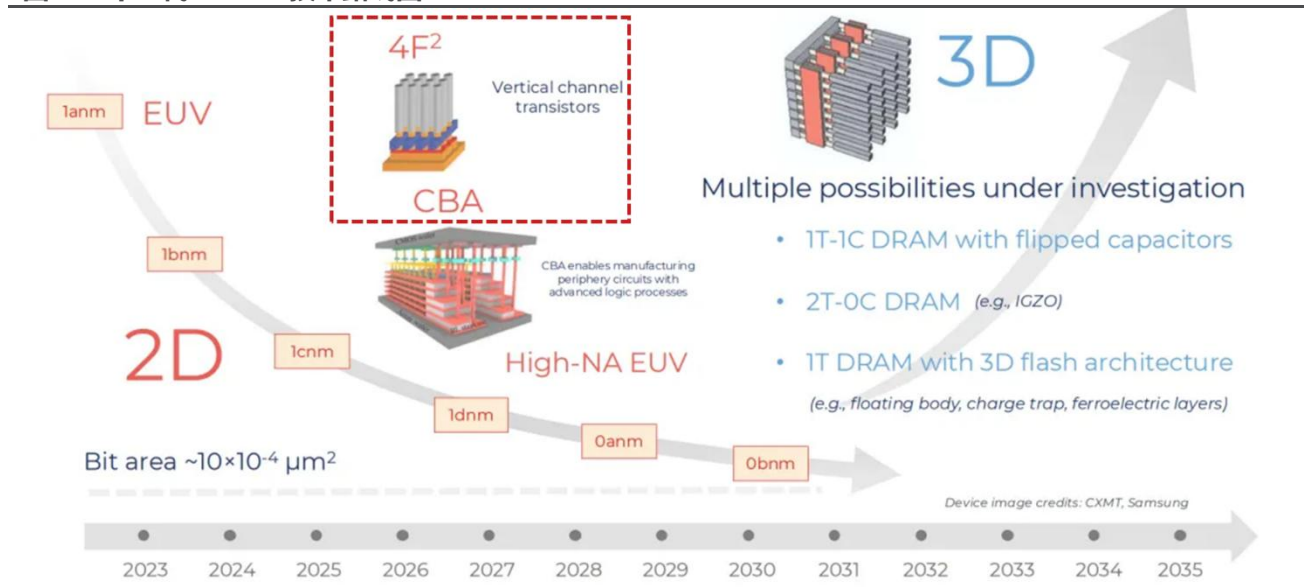
资料来源：闪迪，民生证券研究院

目前 CBA 成为了存储实现高密度、高性能的关键，在 DRAM、NAND 下一代技术升级中全面应用：

DRAM：平面 DRAM 缩放的物理极限正在加速向新型内存架构的转移。YoleGroup 指出了即将出现的两项关键创新：采用由垂直晶体管 (VTs) 构建的 4F²DRAM 单元，以及实施 CMOS Bonded Array (CBA) 技术。在 CBA 方法中，

内存阵列及周边电路在单独的晶圆上被制造，然后通过先进的混合或融合接合技术进行接合。预计 4F² 单元的缩放和 CBA 集成将带来高达 30% 的位密度提升，同时还能利用更先进的逻辑节点来提升性能和可靠性。

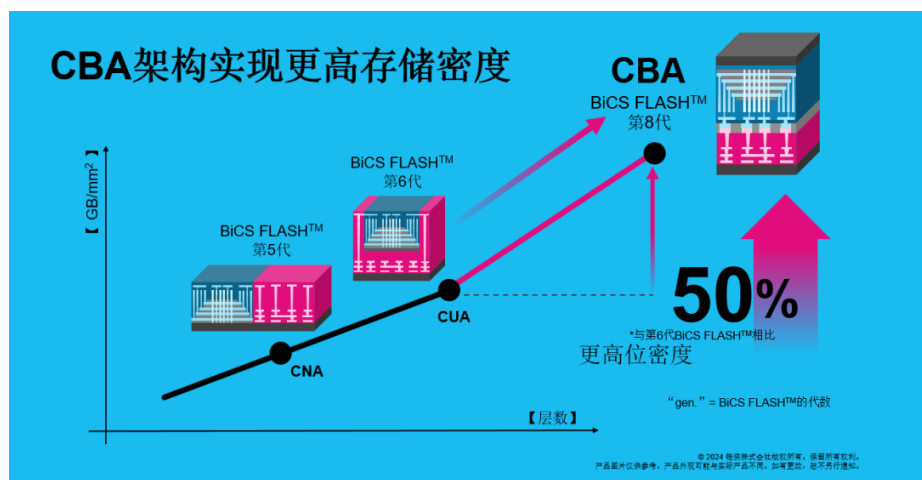
图18：下一代 DRAM 技术路线图



资料来源：Yole，芯科技圈微信公众号，民生证券研究院

NAND：铠侠宣布，其采用第九代 BiCS FLASH 3D 闪存技术的 512GbTLC 存储器已开始送样。该产品计划于 2025 年投入量产，旨在为中低容量存储市场提供兼具卓越性能与能效的解决方案。其第九代 BiCS FLASH 产品：采用 CBA 技术，将现有的存储单元技术与最新的 CMOS 技术相结合，在降低生产成本的同时实现卓越性能。

图19：铠侠第八代 BiCS FLASH



资料来源：铠侠中国官微，民生证券研究院

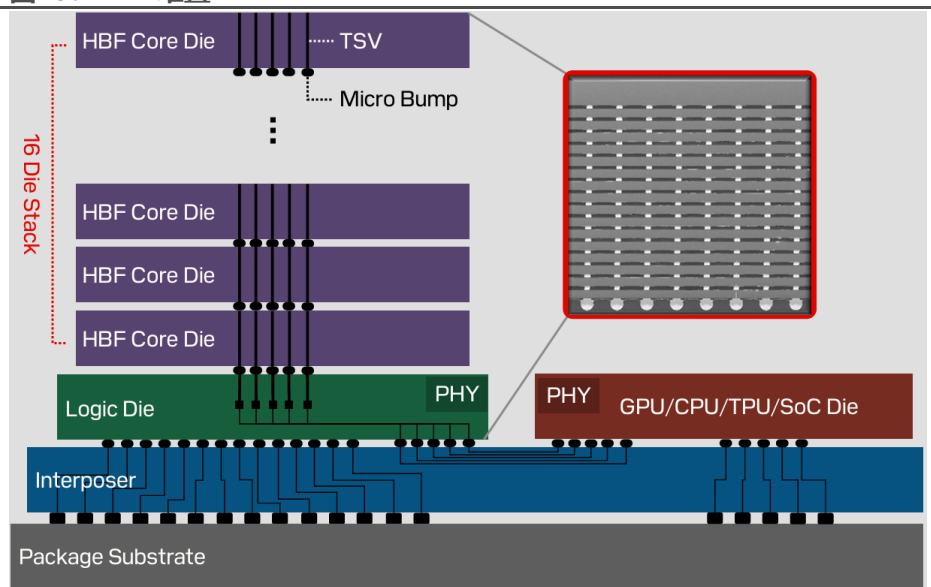
CBA 已成为业界发展的核心方向，国产龙头厂商也在加紧追赶脚步。长江存储：早在 2018 年，长江存储就推出 Xtacking 架构，率先在 3D NAND 制造中引

入混合键合技术，并建立了完善的专利布局。长江存储的 CBA 架构，采用了 W2W 混合键合，相较于传统方法具备多重优势：1) 去除传统凸点 (Bump)，缩短电路路径，提高 I/O 密度；2) 信号传输速率大幅提升，降低功耗，提高能效；3) 减少机械应力，提高产品稳定性与可靠性；4) NAND 与外围 CMOS 电路分开制造，优化工艺，降低成本。这一架构不仅帮助长江存储在 3D NAND 堆叠层数上取得全球领先，更让 Xtacking 技术成为高堆叠 NAND 量产的关键工艺。**合肥长鑫**：2023 年底发布的突破制裁的 18 纳米 DRAM 采用了 VCT 和 4F² 布局。与此同时，根据证监会官网显示，长鑫科技集团股份有限公司 IPO 辅导工作已完成，这标志着长鑫科技的 A 股上市进程取得重要进展。

3.2 HBF: NAND 的“HBM 时刻”

SanDisk 在今年 2 月的投资者日活动上，发布了全新的存储技术高带宽闪存 (HBF)，其允许并行访问多个大容量 3D NAND 阵列，从而提供充足的带宽与存储能力。该公司将 HBF 定位为 AI 推理应用的理想存储解决方案，兼顾高带宽、大容量以及低功耗需求。首代 HBF 技术可为 GPU 提供高达 4TB 的 VRAM 容量，并在未来版本中进一步提升，此外，SanDisk 还计划将该技术扩展至手机及其他设备，但未公布具体上市时间。

图20: HBF 堆叠



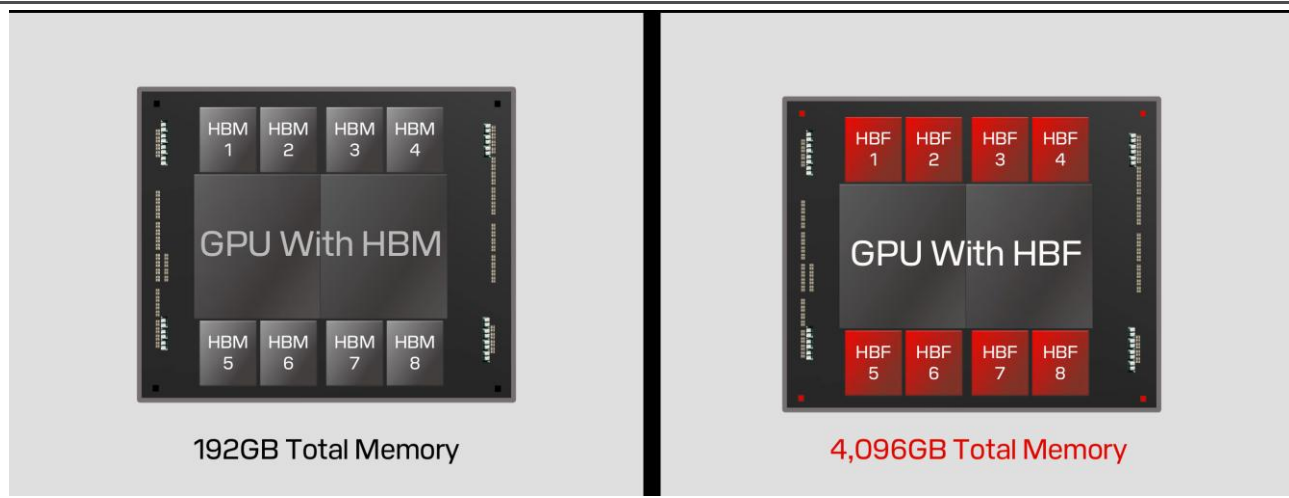
资料来源：闪迪，民生证券研究院

HBF 是一种基于 NAND 闪存的高性能内存技术，借鉴了 HBM 的封装设计，但用闪存替换了部分 DRAM 堆栈。这种设计以微小的延迟为代价，换取了 **8-16 倍的存储容量**和**非易失性存储**的优势。相比传统 DRAM，HBF 的功耗需求更低，能够显著缓解 AI 数据中心在热管理和能源成本上的压力。

从结构上看，HBF 与 HBM 类似，它堆叠了多个大容量、高性能的闪存核心芯片，并通过硅通孔(TSV)互连，再叠加一个逻辑芯片，使其能够并行访问多个闪

存阵列（或子阵列）。HBM 的底层架构基于 SanDisk 的 BICS 3DNAND，并采用 CMOS 直接键合到阵列(CBA)设计，将 3D NAND 存储阵列堆叠在基于逻辑工艺的 I/O 芯片之上。这种逻辑芯片可能正是 HBM 能够实现高带宽的关键。

图21: HBMVSHBF



资料来源：闪迪，民生证券研究院

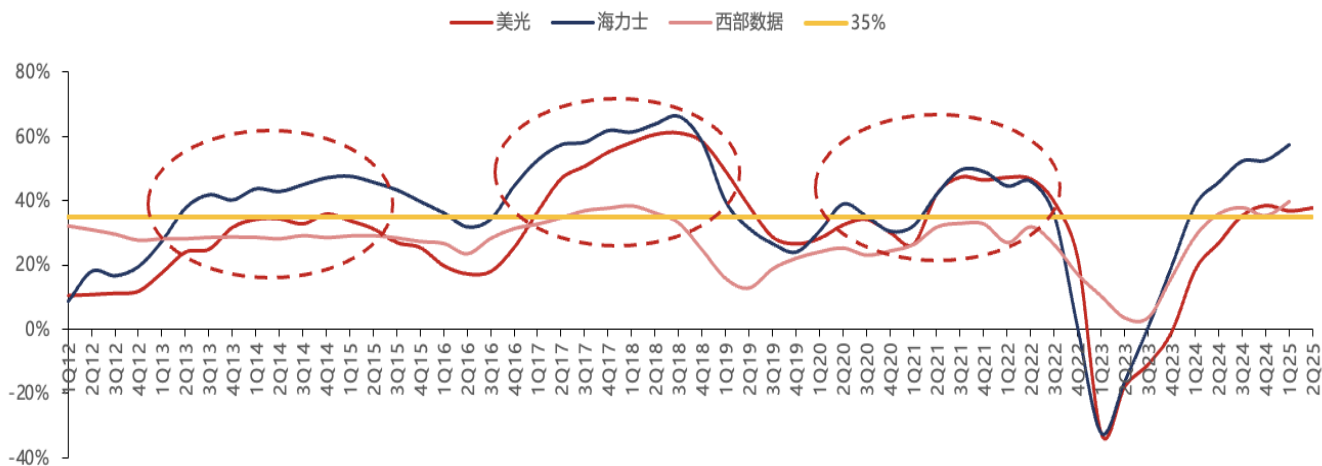
展望未来，GPU 预计将同时搭载 HBM 与 HBF，形成互补架构：HBM 适合作为高速快取层，负责即时运算数据，而 HBF 则承担大容量储存，直接存放完整的 AI 模型。从时间节奏来看，Sandisk 的目标是在 2026 年下半年交付其 HBF 闪存的第一批样品，首款集成该技术的 AI 推理硬件预计将于 2027 年初推出。

4 半导体设备受益存储上行周期

4.1 上游设备有望受益存储原厂扩产

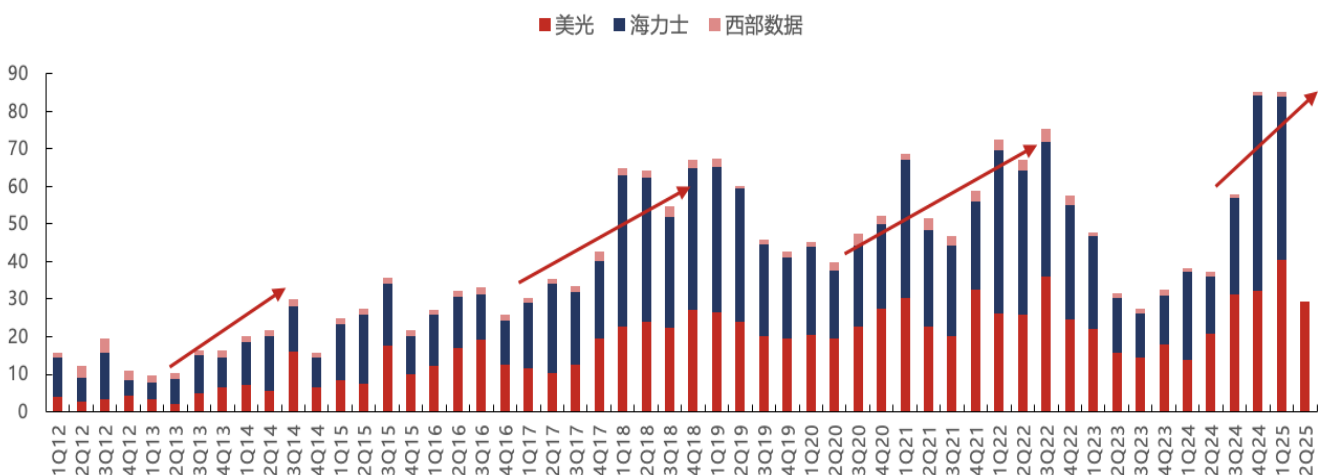
根据美光、海力士、西部数据 2012 年至今的季度财务数据来看，我们发现原厂毛利率达到 35% 以上时，对应季度的资本开支增加的概率也会放大。2024Q3 至今，原厂毛利率逐步提升至 35% 以上，资本开支也相应增加。受益 AI 需求的持续拉动，存储涨价的持续，我们预计原厂毛利率有望持续维持在 35% 以上，同时行业面临供需偏紧的状态，原厂或有望提高资本开支以满足持续增长的存储需求。

图22：存储原厂毛利率季度变化



资料来源：wind，民生证券研究院

图23：存储原厂资本支出变化（单位：亿美元）

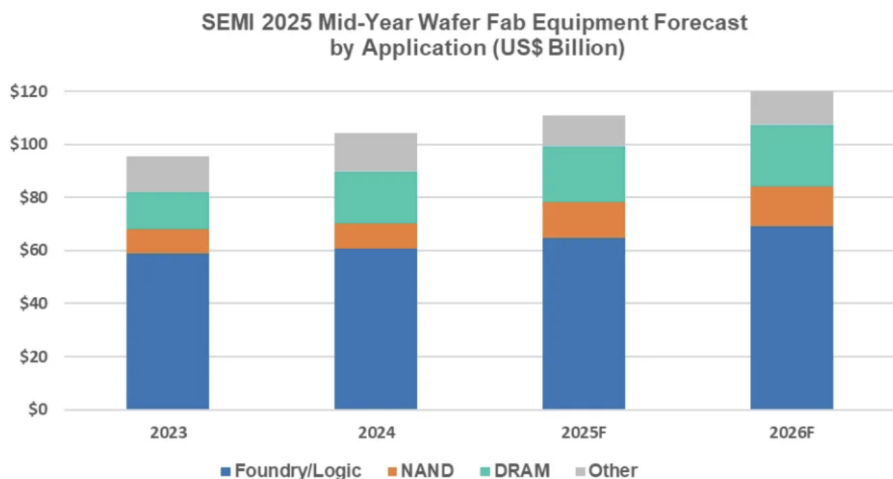


资料来源：wind，民生证券研究院

根据 SEMI 数据，预计 2025 年内存相关资本支出将有所增长，并在 2026 年持续增长；NAND 设备销售额将从 2023 年的急剧萎缩中持续复苏。继 2024 年小幅增长 4.1% 之后，预计 2025 年全球 NAND 设备市场规模将增长 42.5%，达到 137 亿美元，2026 年将增长 9.7%，达到 150 亿美元，这主要得益于 3D NAND

堆叠技术的进步和产能扩张。DRAM 设备销售额在 2024 年飙升 40.2%，达到 195 亿美元，预计 2025 年和 2026 年将分别增长 6.4%和 12.1%，以支持对用于 AI 部署的 HBM 的投资。

图24：全球半导体设备市场规模变化

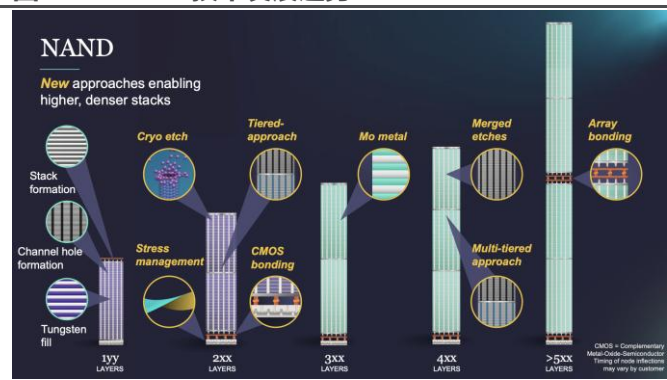


资料来源：SEMI，民生证券研究院

4.2 刻蚀/沉积设备受益存储架构创新

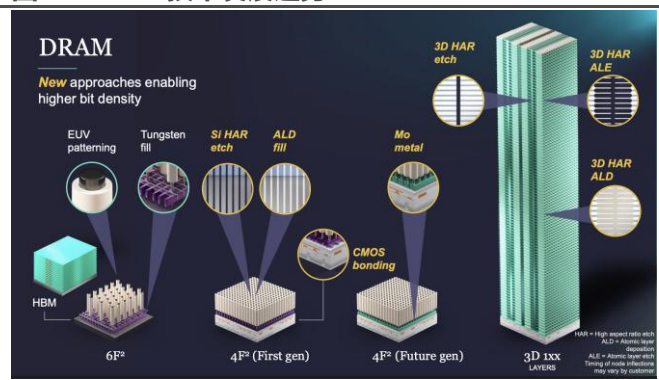
在存储工艺三维化演进中，刻蚀与沉积设备是 DRAM 和 NAND 密度突破的核心。DRAM 从 HBM 的 6F²迈向 3D 1xx 层，Si HAR 刻蚀、3D HAR 刻蚀/ALE 实现纳米级图形化，ALD 填充保障高深宽比孔薄膜均匀；NAND 从 1yy 层跃至 >5xx 层，深冷刻蚀、分层设计依赖刻蚀设备，ALD/CVD 完成钨填充与介质/金属层原子级构建。二者中，刻蚀是“三维结构雕刻刀”，沉积是“功能层黏合剂”，其性能迭代（刻蚀深宽比破百级、沉积精度达原子级），直接推动存储密度与堆叠层数持续突破，是存储技术三维集成的双引擎。

图25：NAND 技术发展趋势



资料来源：LAM 公告，民生证券研究院

图26：LAM 技术发展趋势

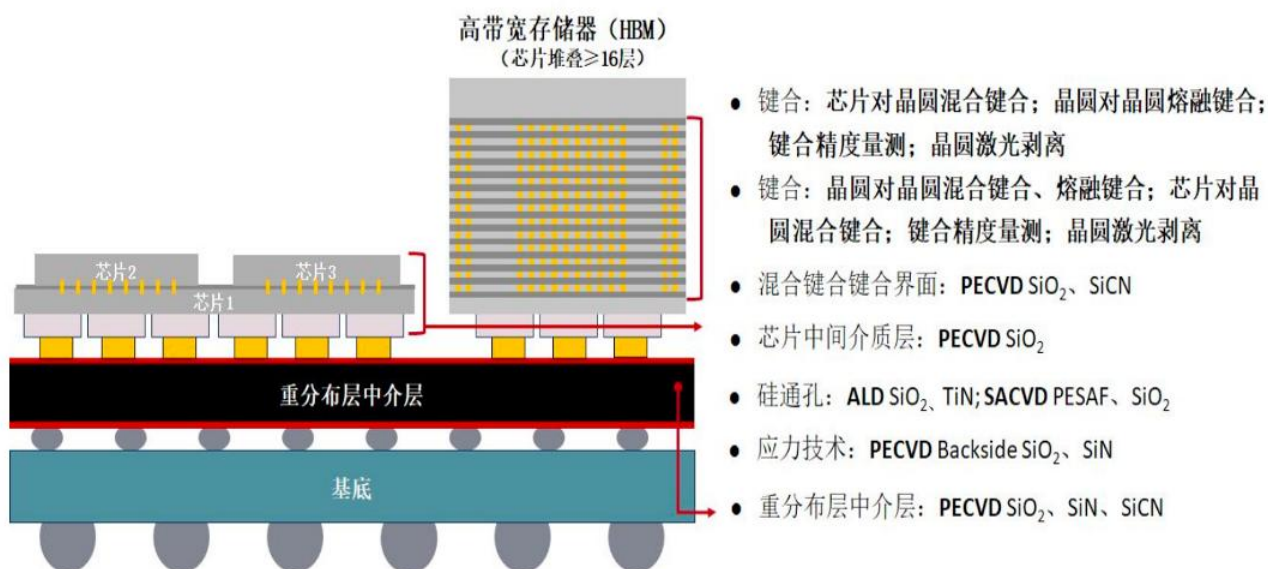


资料来源：LAM 公告，民生证券研究院

键合设备是 3D 集成技术的核心设备。随着“后摩尔时代”的来临，芯片制程

持续缩小并接近物理极限，单纯依赖平面工艺极限已无法实现性能迭代，技术路径逐步转向新的架构设计及芯片堆叠方式，三维集成技术则是这一技术创新和发展趋势的关键驱动力，而先进键合设备凭借其突破性技术优势成为三维集成技术领域的核心设备。

图27：键合工艺



资料来源：拓荆科技公告，民生证券研究院

存储芯片朝着高密度化方向发展，对于刻蚀、薄膜、键合工艺的性能需求越来越高，刻蚀设备、薄膜设备、键合设备的重要性也在逐渐凸显。此外，全球存储景气周期来临，存储原厂扩产意愿加强，国产存储原厂 IPO 在即，**建议关注存储原厂业务占比高的企业。**

5 投资建议

存储行业迎来“景气周期”。在AI时代，内容由文本向图像、歌曲、视频和多语言视频跃迁，数据量从MB级迅速扩张至EB/ZB级，Sora 2等视频生成应用进一步加速增长。AI使得海量“冷数据”被频繁调用转为“温/热数据”，推动存储从HDD转向SSD/DRAM。此外，推理端“以存代算”成为核心：Prompt经Prefill转化为结构化的KV Cache与RAG向量，支撑高并发、低延迟的Decode，驱动存储体系向HBM/DRAM+CXL+SSD的分层演进，实现更高吞吐与能效优化。AI推理驱动存储需求迎来快速增长，存储行业或迎来“景气周期”。**建议关注：德明利、江波龙、香农芯创、兆易创新。**

FAB或有望受益存储logic、Array分段制造。基于AI应用对存储的海量需求，尤其是在高性能、高密度和节能方面，业界正在持续探索超越传统的解决方案，以打破“内存墙”对算力发展的制约，CBA+HBF应运而生，成为存储IDM未来发展的核心方向。CBA技术显著提升了单位面积的存储密度，同时优化了内部互连路径，已在DRAM、NAND下一代技术升级中全面应用。同时国产龙头厂商（合肥长鑫、长江存储）也在加紧追赶脚步。**建议关注：晶合集成、华虹公司等。**

上游设备有望受益存储原厂Capex提升。受益AI需求的持续拉动、存储涨价的持续，存储行业或持续面临供需偏紧状态，原厂有望提高资本开支以满足持续增长的存储需求，半导体设备有望受益。根据SEMI预测，2025/2026年全球NAND设备市场规模有望达到137/150亿美元，同比增长42.5%/9.7%。此外，4F2 DRAM、3D NAND等存储新架构的创新带来刻蚀、沉积、键合设备新的发展机遇。**建议关注：拓荆科技、北方华创、中微公司、华海清科等。**此外，3D存储技术的快速成长，对于检测设备的使用量也在提升，建议关注：**精智达、华峰测控、长川科技等。**

表1：行业重点关注个股

证券代码	证券简称	股价 (元)	EPS			PE			评级
			2025E	2026E	2027E	2025E	2026E	2027E	
001309.SZ	德明利	238.00	2.51	4.14	6.13	95	57	39	推荐
301308.SZ	江波龙	278.99	1.93	3.58	4.62	145	78	60	/
603986.SH	兆易创新	230.10	2.33	3.24	3.99	99	71	58	推荐
688249.SH	晶合集成	33.33	0.43	0.60	0.73	78	56	45	/
688347.SH	华虹公司	122.75	0.40	0.70	0.93	308	177	132	/
688072.SH	拓荆科技	295.36	3.22	4.70	6.28	92	63	47	推荐
688012.SH	中微公司	277.90	3.31	4.92	6.72	84	57	41	推荐
002371.SZ	北方华创	401.00	9.86	12.91	16.46	41	31	24	推荐

资料来源：Wind，民生证券研究院预测（注：股价为2025年11月3日收盘价；未覆盖公司数据采用wind一致预期）

6 风险提示

1) AI 建设不及预期。本轮周期由 AI 驱动，若 CSP 厂商资本支出不及预期，对存储行业带来不利影响，直接影响周期复苏。

2) AI 推理技术发生变革。当前 AI 推理以 KV Cache 处理为核心，若推理技术发生变革，对存储分级体系造成变化，或对存储需求产生不利影响。

3) Logic die 分离制造研发不及预期。若 Logic die 分离制造的研发不及预期，影响 4F2 等 DRAM 的量产节奏，或将对 FAB、DRAM 行业供给产生不利影响。

4) 存储原厂扩产不及预期。若原厂对扩产持保守态度，或将对上游设备的招标等产生不利影响。

插图目录

图 1: 存储行业历史周期复盘.....	3
图 2: DRAM 和 NAND 平均价格指数.....	4
图 3: 3Q25-4Q25 DRAM 价格预测.....	4
图 4: 3Q25-4Q25 NAND Flash 价格预测.....	4
图 5: AI 视频生成有望带来数据量急剧扩大.....	5
图 6: 9 月 30 日 OpenAI 发布 Sora2.....	6
图 7: 2020 年至今数据量快速增长.....	6
图 8: 视频生成数据测算.....	6
图 9: 数据中心存储需求市场规模.....	6
图 10: 数据生命周期变化.....	7
图 11: 不同温度数据与存储介质对应关系.....	7
图 12: 两大龙头 HDD 厂商近几年无扩产 (数值为资本支出: 亿美元).....	7
图 13: NL HDD 交期延长, 加速 SSD 替代.....	7
图 14: Nearline HDD、eSSD、Tape 在数据中心的出货量趋势.....	8
图 15: 从训练到推理, 数据从非结构化到结构化.....	9
图 16: 以 KV Cache 为核心的 LLM 模型推理架.....	9
图 17: CBA 技术路径.....	10
图 18: 下一代 DRAM 技术路线图.....	11
图 19: 铠侠第八代 BiCS FLASH.....	11
图 20: HBF 堆叠.....	12
图 21: HBMVSHBF.....	13
图 22: 存储原厂毛利率季度变化.....	14
图 23: 存储原厂资本支出变化 (单位: 亿美元).....	14
图 24: 全球半导体设备市场规模变化.....	15
图 25: NAND 技术发展趋势.....	15
图 26: LAM 技术发展趋势.....	15
图 27: 键合工艺.....	16

表格目录

重点公司盈利预测、估值与评级.....	1
表 1: 行业重点关注个股.....	17

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。	公司评级	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获取本报告的机构及个人的具体投资目的、财务状况、特殊状况、目标或需要，客户应当充分考虑自身特定状况，进行独立评估，并应同时考量自身的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见，不应单纯依靠本报告所载的内容而取代自身的独立判断。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：上海市虹口区杨树浦路 188 号星立方大厦 7 层； 200082

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：深圳市福田区中心四路 1 号嘉里建设广场 1 座 10 层 01 室； 518048