

30 May 2023

Investment opportunities in the storage industry as Micron's PB ratio fell below one

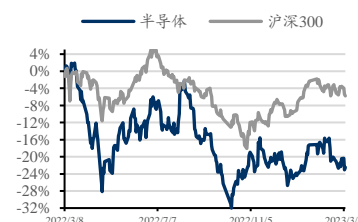
Outperform (Maintain)

Key words: # reversal effect

Investment Thesis

- **Entering the second half of a downward cycle, the storage industry is likely to reach an inflection point within this year.** In 2022, the market size of global storage chip approximated to USD133.4bn, accounting for ~23% of the entire integrated circuit market. Storage chips are highly standardized and easily substituted, exhibiting commodity attributes. Therefore, their price changes can serve as an indicator for the semiconductor industry's business cycle. As mainstream products, DRAM and NAND Flash have a cyclical fluctuation period of 3-4 years. The last peak of the industry's prosperity was in 21H2-22H1, and currently it is experiencing a downward cycle. We expect the industry to recover and resume growth within 2023.
- **With demand still increasing, we suggest focusing on investment opportunities from consumption recovery, server, and computing power improvement.** Smartphones, servers, and PCs are the three major end-user demand drivers for storage industry, accounting for ~42%/~38%/~20% of DRAM's bit demand respectively. The overall shipments of smartphones and PCs have peaked, but there is still room for improvement in individual device capacity. Servers benefit from the demand for increased computing power, are expected to continue their growth thanks to emerging downstream applications such as ChatGPT. The development of the smart automotive industry should also contribute to high growth rates.
- **With the slow-down of supply expansion, we suggest paying attention to changes in capital expenditure of major overseas manufacturers.** For DRAM in 2021, Samsung (43%), Hynix (28%), Micron (23%) accounted for approximately 94% of the market share (CR3 ≈ 94%). As for NAND, competitive landscape is relatively dispersed, with Samsung (34%), Kioxia (19%), and WDC (14%) accounting for approximately 67% of the market share (CR3 ≈ 67%). Since 2006, the capital expenditures of Micron, Hynix, Samsung have continued to grow with fluctuations. At the end of 2022, Micron announced a significant reduction of capital expenditure by 30% for 2023, while Hynix planned to reduce 70%-80%. As Samsung is the remaining variable and a core focus of attention, its production cuts are expected to optimize the supply-demand structure.
- **Micron Review: the "ASP - Revenue - Gross Margin - Stock Price" transmission behind storage investment.** Established in 1978, Micron has been an important driver of technological progress in the storage industry. Through acquisitions in its history, the company has narrowed the gap with Samsung in the DRAM field and has achieved rapid growth by deploying new 3D NAND technologies. In FY2022, Micron's revenues from DRAM and NAND were USD22.39bn and USD7.81bn. Reviewing Micron's stock price, we found that the ASP and gross margin of DRAM are direct driving factors of the stock price, and the correlation is strong. The company's stock price has been underperforming SOX and Nasdaq indices for a long time, and its PB valuation is at a safe margin of 0.8x-0.9x. With storage prices bottoming out, we expect the storage industry to see rise in both earnings and valuations, driving investment opportunities throughout the industry chain.
- **Recommendation:** we recommend IC design companies (Gigadevice, Puya, Dosilicon), module companies (Shenzhen Longsys, Biwin Storage, Techwinsemi), overseas companies (Micron, ICMAX, Winbond, Nanya Technology, Innodisk).
- **Risks:** Lower-than-expected demand recovery, greater-than-expected overcapacity, slower technological progress among domestic manufacturers.

Industry performance



Related reports

《海外观察系列九: 景气向上, 从II-VI 和 Lumentum 看光芯片国产化》

2022-12-17

《海外观察系列八: 从安森美战略转型看碳化硅供需平衡表》

2022-11-03

《海外观察系列六: 从 TI 和 ADI 复盘, 看模拟芯片赛道的进攻性和防守性》

2022-09-19

Soochow Securities International Brokerage Limited would like to acknowledge the contribution and support provided by Soochow Research Institute, and in particular its employees 张良卫 (Liangwei Zhang) and 卞学清 (Xueqing Bian)

Table 1: Company valuation (As of 08/03/2023; USD/RMB=6.9)

Ticker	Company	Market Cap (Rmb bn)	Closing Price (Rmb)	EPS			PE			Rating
				2021A	2022E	2023E	2021A	2022E	2023E	
603986.SH	Gigadevice Semi	67.9	101.80	3.50	3.72	4.03	50	27	25	—
688766.SH	Puya Semi	7.2	142.41	8.04	—	—	44	—	—	—
688110.SH	Dosilicon	12.4	28.13	0.59	—	1.03	76	—	27	—
301308.SZ	Shenzhen Longsys	26.4	63.90	2.73	0.18	0.96	23	358	67	—

Source: Wind, Soochow securities (HK)

半导体行业深度报告

海外观察系列十：从美光破净看存储行业投资机会

增持（维持）

2023 年 5 月 30 日

分析师
陈睿彬

(852) 3982 3212

chenrobin@dwzq.com.hk

关键词：#困境反转

投资要点

- **存储行业景气下行进入后半阶段，年内有望出现拐点。**2022 年，全球存储芯片市场规模约 1334 亿美元，占整个集成电路市场份额约 23%。存储芯片由于标准化程度高，可替代性强，具备大宗商品属性，其价格变动可作为半导体景气度风向标。DRAM 和 NAND Flash 作为主流产品，市场规模存在为期 3-4 年的周期性波动，上一行业景气度高点为 21H2-22H1，当前正处于下行周期，我们预期 2023 年内行业有望恢复增长。
- **需求端仍有增量，关注消费复苏、服务器及算力提升机会。**智能手机、服务器和 PC 为存储三大终端需求驱动力。2021 年，DRAM 位元需求中，智能手机占比约 42%，服务器约 38%，PC 不足 20%。手机、PC 整体出货量见顶，但单机容量仍有提升空间；服务器受益于算力增长需求，例如 ChatGPT 等新兴下游出现，有望持续增长。智能汽车产业的发展也将贡献较高增速。
- **供给侧扩产放缓，关注海外大厂资本开支变动。**2021 年，DRAM 领域，三星（43%）、海力士（28%）、美光（23%），CR3 约 94%；NAND 领域，竞争格局相对分散，三星（34%）、铠侠电子（19%）、WDC（14%），CR3 约 67%。美光、海力士、三星资本开支从 2006 年开始持续波动上升，2022 年底，美光宣布大幅削减 23 年资本开支 30%，海力士缩减 70%-80%，三星作为剩余变量为关注核心，其减产有望优化供需结构。
- **美光复盘：存储投资背后的“ASP—收入—毛利率—股价”传导。**美光成立于 1978 年，是存储行业技术进步的重要推动者。公司历史上通过收购，缩小 DRAM 领域和三星差距；布局 3D NAND 新技术，实现快速增长。FY2022，美光来自 DRAM 和 NAND 的营收额分别为 223.9 亿美元、78.1 亿美元。**复盘公司股价，我们发现 DRAM 的 ASP 与毛利率为股价直接驱动要素，且相关性较强。**公司股价已较长时间跑输 SOX 及纳斯达克指数，PB 估值 0.8-0.9 倍位置安全边际较强。随着存储价格见底，有望迎来双击行情，带动整个产业链投资机会。
- **投资建议：**看好行业价格触底带来的反转机会，建议关注 IC 设计公司（兆易创新、普冉股份、东芯股份）、模组公司（江波龙、佰维存储、德明利），海外建议关注美光/旺宏/华邦电/南亚科/宜鼎。
- **风险提示：**需求复苏不及预期风险，产能过剩超预期风险，国产厂商技术进步较慢风险

行业走势



相关研究

《海外观察系列九：景气向上，从 II-VI 和 Lumentum 看光芯片国产化》

2022-12-17

《海外观察系列八：从安森美战略转型看碳化硅供需平衡表》

2022-11-03

《海外观察系列六：从 TI 和 ADI 复盘，看模拟芯片赛道的进攻性和防守性》

2022-09-19

特此致谢东吴证券研究所对本报告专业研究和分析的支持，尤其感谢张良卫和卞学清的指导。

表 1：公司估值（以 2023 年 3 月 8 日收盘价计算，美元：人民币汇率取 6.9；收盘价单位为人民币）

代码	公司	总市值 (亿元)	收盘价 (元)	EPS			PE			投资评级
				2021A	2022E	2023E	2021A	2022E	2023E	
603986.SH	兆易创新	679	101.80	3.50	3.72	4.03	50	27	25	—
688766.SH	普冉股份	72	142.41	8.04	—	—	44	—	—	—
688110.SH	东芯股份	124	28.13	0.59	—	1.03	76	—	27	—
301308.SZ	江波龙	264	63.90	2.73	0.18	0.96	23	358	67	—

数据来源：Wind，东吴证券研究所（盈利预测为 Wind 一致预期）

1. 存储为半导体风向标，DRAM 和 NAND 为重要细分

存储产业链分为四个环节，存储晶圆颗粒、主控芯片制造、封装测试及模组厂商集成。存储晶圆颗粒是存储器核心部分，存储产品中的所有数据和信息均存储在晶圆颗粒中，主控芯片是存储器的控制中心，负责存储器的读写操作，封装测试是将存储晶圆颗粒和主控芯片封装在一起，并对整个存储器进行测试和调试，模组厂商集成将存储器与其他电子组件组合在一起，形成最终产品。

2. 需求侧仍有增量，关注服务器及算力提升机会

智能手机、服务器和 PC 是存储三大终端需求驱动力。在三者中，2021 年智能手机 DRAM 位元需求占比最大，约为 42%；服务器 DRAM 位元需求占比为 38%，略逊于智能手机；PC 占比不足 20%。服务器 CPU 平台更新，拉动未来 DRAM 需求增量。

新一代服务器 CPU 平台刺激换机需求，助推服务器需求增长，拉动 DRAM 需求未来增量。ChatGPT 带动算力规模大幅提升。ChatGPT 发布之后迅速引起全球范围的广泛关注，各大厂商也相继宣布 GPT 模型开发计划。以 GPT 模型为代表的大模型训练和应用带来底层算力需求的显著提升，相应地，需要大量 AI 芯片为其提供算力支撑。训练 AI 模型需要规模庞大的数据集，在 AI 芯片中存储的数据越多，训练大模型的速度就越快，训练准确度也更高。因此，**算力规模的提升，最终将带动存储芯片的需求增长。**

3. 供给侧扩产放缓，年内有望现供需平衡拐点

全球存储芯片市场被海外企业垄断。DRAM 领域，三星、美光、SK 海力士垄断了近 95% 的市场份额，行业集中度高，寡头明显。NAND 领域，竞争格局较为分散，头部企业为三星、铠侠、西部数据、美光科技、英特尔紧随其后。NOR 领域，中国台湾企业旺宏电子、华邦及大陆企业兆易创新，近五年来市占率位于全球前三，2022 年三家公司合计市占率达到 90.7%，NOR 领域海外企业垄断程度最低。总体而言，存储芯片行业现有竞争者数量较少，行业集中度较高，在技术领域的竞争较为激烈，大部分市场被国外寡头垄断，国内公司处于相对落后的位置，但已在各个细分市场展开追赶。

2022 年后，三大厂商扩产计划放缓。2022 年底美光宣布减产，2023 年，DRAM 的位元供应量或为负增长，NAND 的位元供应量增长率可能为个位数。2022 年后可投产的新建工场较少，三大厂商扩产计划整体放缓。

DRAM 供给增速慢于需求增速，23Q3 有望达到平衡。随着消费类产品去库存、整体消费能力和信心回升，2023 年 DRAM 需求端有望重新恢复。DRAM 供给端关注三星扩产动作，我们认为过度供给率将呈下降趋势，带动整体行业价格触底回升。

NAND Flash 自 2003Q1 起，供求整体呈现供过于求趋势。2003 年起，NAND Flash 供给与需求皆呈现持续增长趋势。过渡供给率波动较大，但在大多数时间过度供给率>0，

呈现供过于求状态。

4. 美光复盘：从海外龙头看行业投资逻辑

美光是全球第四大半导体企业，也是全球最大的存储芯片企业之一。公司产品主要为 DRAM 和 NAND Flash，形成了完善的存储产品矩阵，广泛应用于医疗、汽车、消费、工业等领域，并积累了大量头部优质客户及合作伙伴。截至 2022 年，美光已在全球 17 个国家开展业务，拥有超过 51000 项专利，员工达到 48000 名。

美光是全球半导体行业龙头中产品类型最为单一的企业之一，DRAM 和 NAND 业务贡献了美光超过 95% 收入。不同于应用材料、德州仪器、三星电子等半导体龙头多品类布局的策略和丰富的产品谱系，美光专注存储芯片这一细分市场持续发力，并未过多向其他产品和市场拓展，并通过持续的并购活动、技术创新以及产能调整巩固其在存储行业的竞争优势。FY2022，美光来自 DRAM 和 NAND 的营收额分别达到 223.9 亿美元、78.1 亿美元，占总营收比重分别为 72.8%、25.4%。

除毛利率与 DRAM 单价表现出高度拟合外，我们发现 ①美光股价；②美光总收入、美光 DRAM 收入、全球 DRAM 市场收入；③美光综合毛利率 之间也存在高度拟合关系，三者的变动情况高度一致：

基于上述分析，可得出适用于美光的景气传导路径：ASP—收入—毛利率—股价。

美光整体跑输纳斯达克指数。美光自 2019 年上市以来，整体较纳斯达克指数较低。2017 年之后，美光的增长趋势与纳斯达克指数大致相似。2014 年和 2018 年，美光略微跑赢纳斯达克指数。2020 和 2022 年出现短暂持平。2022 年后美光和纳斯达克指数都呈现下行趋势。

5. 风险提示

1) 需求复苏不及预期风险：存储行业下游广泛，跟随宏观经济相关性高，市场对于 2023 年下半年经济恢复抱有较高期待，如果宏观层面恢复力度较弱，会导致相应终端需求增长乏力。

2) 产能过剩超预期风险：行业期待龙头通过缩小资本开支，重新带来价格的止跌回升。如果海外大厂仍然采取激进的扩产策略，可能导致行业反转延迟。

3) 国产厂商技术进步较慢风险：国内厂商较海外仍有一定差距，技术代际上如果被拉开身位，可能导致远期发展空间受限。

注：本文港币人民币汇率取 0.89，美元人民币汇率取 6.9，非 A 股上市公司财务数据以其财年为准。

分析师声明:

本人以勤勉、独立客观之态度出具本报告, 报告所载所有观点均准确反映本人对于所述证券或发行人之个人观点; 本人于本报告所载之具体建议或观点于过去、现在或将来, 不论直接或间接概与本人薪酬无关。过往表现并不可视作未来表现之指标或保证, 亦概不会对未来表现作出任何明示或暗示之声明或保证。

利益披露事项:

刊发投资研究之研究分析员并不直接受投资银行或销售及交易人员监督, 并不直接向其报告。

研究分析员之薪酬或酬金并不与特定之投资银行工作或研究建议挂钩。

研究分析员或其联系人并未从事其研究 / 分析 / 涉及范围内的任何公司之证券或衍生产品的买卖活动。

研究分析员或其联系人并未担任其研究 / 分析 / 涉及范围内的任何公司之董事职务或其他职务。

东吴证券国际经纪有限公司(下称「东吴证券国际」或「本公司」)或其集团公司并未持有本报告所评论的发行人的市场资本值的 1% 或以上的财务权益。

东吴证券国际或其集团公司并非本报告所分析之公司证券之市场庄家。

东吴证券国际或其集团公司与报告中提到的公司在最近的 12 个月内没有任何投资银行业务关系。

东吴证券国际或其集团公司或编制该报告之分析师与上述公司没有任何利益关系。

免责声明

本报告由东吴证券国际编写, 仅供东吴证券国际的客户使用, 本公司不因接收人收到本报告而视其为客户。如任何司法管辖区的法例或条例禁止或限制东吴证券国际向收件人提供本报告, 收件人并非本报告的目标发送对象。本研究报告的编制仅供一般刊发, 并不考虑接收本报告之任何特定人士之特定投资对象、财政状况、投资目标及特别需求, 亦非拟向有意投资者作出特定证券、投资产品、交易策略或其他金融工具的建议。阁下须就个别投资作出独立评估, 于作出任何投资或订立任何交易前, 阁下应征求独立法律、财务、会计、商业、投资和/或税务意见并在做出投资决定前使其信纳有关投资符合自己的投资目标和投资界限。本报告应受香港法律管辖并据其解释。

本报告所载资料及意见均获自或源于东吴证券国际可信之数据源, 但东吴证券国际并不就其准确性或完整性作出任何形式的声明、陈述、担保及保证(不论明示或默示), 于法律及 / 或法规准许情况下, 东吴证券国际概不会就本报告所载之资料引致之损失承担任何责任。本报告不应倚赖以取代独立判断。

本报告所发表之意见及预测为于本报告日的判断, 并可予更改而毋须事前通知。除另有说明外, 本报告所引用的任何业绩数据均代表过往表现, 过往表现亦不应作为日后表现的可靠预示。在不同时期, 东吴证券国际可能基于不同假设、观点及分析方法发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。分析中所做的预测收益可能基于相应的假设, 任何假设的改变可能会对本报告预测收益产生重大影响, 东吴证券国际并不承诺或保证任何预测收益一定会实现。

东吴证券国际的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面表达与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观

点, 本公司没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。东吴证券国际及其集团公司的各业务部门, 如有投资于本报告内所涉及的任何公司之证券或衍生产品时, 其所作出的投资决策可能与本报告所述观点并不一致。

本报告及其所载内容均属机密, 仅限指定收件人阅览。本报告版权归东吴证券国际所有, 未经本公司同意, 不得以任何方式复制、分发或使用本报告中的任何资料。本报告仅作参考用途, 任何部分不得在任何司法管辖权下的地方解释为提呈或招揽购买或出售任何于报告或其他刊物内提述的任何证券、投资产品、交易策略或其他金融工具。东吴证券国际毋须承担因使用本报告所载数据而可能直接或间接引致之任何责任, 损害或损失。

特别声明

东吴证券国际可能在法律准许的情况下参与及投资本报告所述证券发行人之融资交易, 也可能为有关发行人提供投资银行业务服务或招揽业务, 及 / 或于有关发行人之证券或期权或其他有关投资中持仓或持有权益或其他重大权益或进行交易。阁下应考虑到东吴证券国际及/或其相关人员可能存在影响本报告及所载观点客观性的潜在利益冲突, 请勿将本报告视为投资或其他决策的唯一信赖依据。

本报告及其所载信息并非针对或意图发送给任何就分派、刊发、可得到或使用此报告而导致东吴证券国际违反当地法律或规例或可致使东吴证券国际受制于相关法律或规例的任何地区、国家或其他司法管辖区域的公民或居民。接收者须自行确保使用本报告符合当地的法律及规例。

评级标准:

公司投资评级:

- 买入: 预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘在 15% 以上;
- 增持: 预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘介于 5% 与 15% 之间;
- 中性: 预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘介于 -5% 与 5% 之间;
- 减持: 预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘介于 -15% 与 -5% 之间;
- 卖出: 预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘在 -15% 以下。

行业投资评级:

- 增持: 预期未来 6 个月内, 行业指数相对强于大盘 5% 以上;
- 中性: 预期未来 6 个月内, 行业指数相对大盘 -5% 与 5%;
- 减持: 预期未来 6 个月内, 行业指数相对弱于大盘 5% 以上。

东吴证券国际经纪有限公司

Level 17, Three Pacific Place, 1 Queen's Road East, Hong Kong

香港皇后大道东 1 号太古广场 3 座 17 楼

Tel 电话: (852) 3983 0888(公司) (852) 3983 0808 (客户服务)

公司网址: <http://www.dwzq.com.hk/>

