

2023年03月29日

半导体

行业动态分析

AI 服务器催化+移动端复苏，存储价格或筑底企稳

投资要点

◆ 需求侧：ChatGPT 引爆算力需求，移动端需求逐步复苏

服务器/智能手机是存储行业主要应用领域，ChatGPT 的快速发展和消费终端的陆续复苏有望带动存储产业价格逐步企稳。依据 TrendForce 相关数据，服务器和智能手机是 DRAM 主要的两大应用领域，2022 年智能手机和服务器占比分别为 38.5%/34.9% 合计比例为 73.4%，预计 2023 年服务器将超越智能手机成为 DRAM 第一大应用领域。依据 Yole 数据，2022 年 NAND 下游应用前三大领域为服务器/PC/手持设备（智能手机），占比分别为 30%/26%/24%。

◆ 供给侧：海外大厂削减投资，BIS 先进制程管控

海力士和美光 2023 年资本开支均大幅下修 50%、30%，分别为 74 亿美元、70 亿美元，低于 2020 年的水平。此外，铠侠从 2022 年 10 月起开始减产，晶圆投入量减少 30%。同时，BIS 新增高算力产品限制，三星海力士许可期过后国内先进制程产能或面临转厂，2022 年 10 月 BIS 法案新增两项关于先进计算和超级计算机相关产品的管控，其中包括禁止出口可生产 18nm 及更先进制程 DRAM、128 层及以上 NAND Flash 的设备。当前 BIS 许可三星和海力士 1 年延期至 2023 年 11 月，若不给延期相关国内先进制程产能或面临转厂风险，短期内对全球存储供给格局产生一定程度的影响。

◆ 行业去库存稳步进行，价格降幅有望企稳

ChatGPT 带动下服务器 DRAM 产品需求，TrendForce 预计（3.28）2023 年 Q1 价格整体下降 13%~18%，相比年初预测数据有较大幅度改善，随着多数供应商减少资本开支，2023 年 Q1 NAND Flash 价格季跌幅收敛至 10%~15%，经历 2022 年下半年较大幅度的价格下跌，且比 DRAM 更具价格弹性，预计 NAND Flash 价格下行周期相比 DRAM 更早结束。根据我们产业链的研究，NOR Flash/SLC NAND 等利基存储产品价格已筑底企稳。

◆ 美光业绩会总结：供需关系逐渐改善，AI 服务器显著拉动存储需求提升

美光二季度电话会议要点：存储行业面临 13 年以来最严重的衰退，美光认为终端市场客户库存陆续减少，未来几个月供需关系将逐渐改善。美光资产负债表 2023 年 Q2 达到峰值，预判季度营收会进入连续增长。DRAM 产品中 1-alpha 占比较高，1-beta 取得重大进展，2025 年推出基于 EUV 的 1-gamma 也取得良好进展以期待提供有竞争力的性能/功率/成本改进；NAND 中，176 层和 232 层占比 90% 以上。终端需求方面，人工智能和数据中心催化内存和存储需求提升，美光相关数据表示一台人工智能服务器 DRAM 使用量是普通服务器的 8 倍，NAND 是普通服务器的 3 倍。最新一代服务器处理器，AMD 的 Genoa 和英特尔的 Sapphire Rapids 需要

投资评级

领先大市-A 维持

首选股票

评级

一年行业表现



资料来源：聚源

升幅%	1M	3M	12M
相对收益	7.2	6.87	-8.0
绝对收益	6.26	10.36	-11.43

分析师

孙远峰

 SAC 执业证书编号：S0910522120001
 sunyuanfeng@huajinsc.cn

分析师

王海维

 SAC 执业证书编号：S0910523020005
 wanghaiwei@huajinsc.cn

相关报告

TCL 中环：先进制造升级，硅片龙头再创佳绩
 -TCL 中环 2023.3.29

南芯科技：电荷泵翘楚拓矩阵蓝图，通用产品力屡复制成功-南芯科技 2023.3.23

半导体：高性能模拟替代渐入深水区，工业汽车重点突破 2023.3.5



使用 D5 DRAM。

- ◆ 建议关注存储产业链相关标的：兆易创新，澜起科技，东芯股份，北京君正，普冉股份，江波龙等
- ◆ 风险提示：下游需求复苏低于预期，存储价格复苏低于预期，系统性风险等

内容目录

一、需求侧：ChatGPT 催化算力需求，大容量存储支持训练	4
二、供给侧：大厂降低资本开支，减少新增产能	7
三、价格筑底有望企稳，行业去库存稳步进行	9
四、风险提示	11

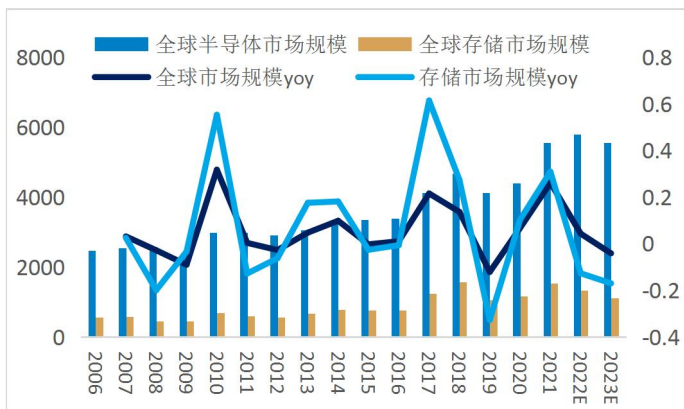
图表目录

图 1：全球半导体和存储市场规模及同比(亿美元，%)	4
图 2：全球存储市场占全球半导体市场的比例 (%)	4
图 3：2021 年 Nor Flash 供应格局(亿美元，%)	4
图 4：2016 至 2022 年 DRAM 和 NAND 市场规模及同比(亿美元，%)	4
图 5：服务器 DRAM 和手机设备 DRAM 占每年总位数输出比例 (%)	5
图 6：2009 年~2022 年全球智能手机出货量（百万台）	5
图 7：数据中心所需 NAND 容量(亿 GB)	6
图 8：不同训练模型参数量所需存储量	6
图 9：2009 年~2022 年全球 PC 出货量（百万台）	6
图 10：2022 年 Nand Flash 下游应用（%）	7
图 11：2011 年至 2022 年全球 DRAM 市场竞争格局（%）	7
图 12：2010 年至 2022 年全球 NAND 市场竞争格局（%）	8
图 13：主要存储厂商合计资本开支(亿美元，%)	8
图 14：三家存储厂商资本开支(亿美元)	8
图 15：不同类型 DRAM 产品 2022Q4 和 2023Q1 的价格预测（%）	9
图 16：4Q22 至 1Q23 各类 NAND Flash 产品价格变化预测（%）	9
图 17：NAND Flash 供给和需求位元增长幅度（%）	10
图 18：DRAM 供给和需求位元增长幅度（%）	10

一、需求侧：ChatGPT 催化算力需求，大容量存储支持训练

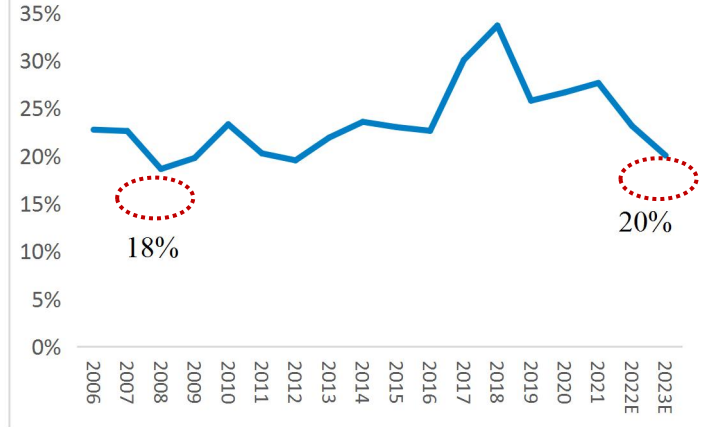
存储是半导体第二大细分领域，周期波动幅度强于半导体板块。Statista 预测 2023 年全球半导体市场规模为 5566 亿美元，同比下降 4.1%，存储器是半导体第二大细分板块，预计 2023 年存储市场规模为 1116 亿美元，继 2022 年下降 12.6% 后继续降 17%，占整体半导体市场比例为 20%，环比 2022 年下降 3.1 个百分点，接近 2008 年历史最低点 18%。整体看，存储细分领域的波动幅度强于半导体整体板块，主要系存储产品价格变动幅度相对较大。

图 1：全球半导体和存储市场规模及同比(亿美元，%)



资料来源：Statista，华金证券研究所

图 2：全球存储市场占全球半导体市场的比例 (%)



资料来源：Statista，华金证券研究所

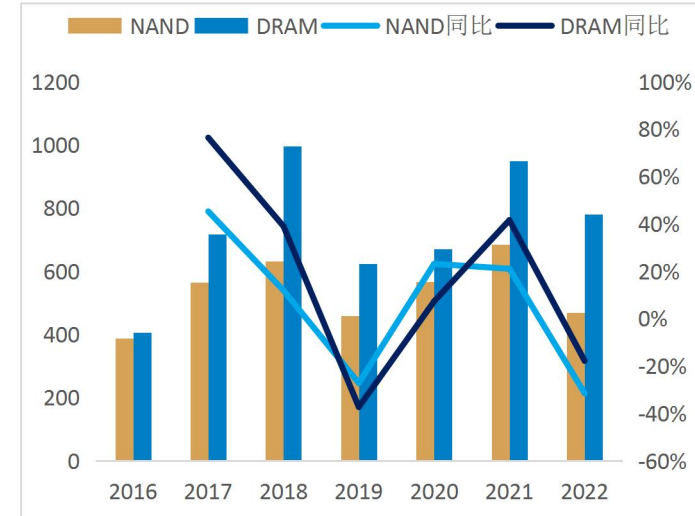
存储器产品主要以 DRAM 和 NAND Flash 为主，NOR Flash 和 SLC NAND 为利基产品，2022 年 DRAM 和 NAND 市场规模分别为 780 亿美元/470 亿美元，同比降低 18%/32%。IC Insights 数据显示，2021 年 NOR Flash 市场规模为 29 亿美元，以华邦/旺宏/兆易为主，份额分别为 34.8%/32.7%/23.2%。Gartner 数据表示，2021 年 SLC NAND 全球市场规模为 21.37 亿美元。

图 3：2021 年 Nor Flash 供应格局(亿美元，%)

2021 年排名	公司	位置	2020 年营收	2021 年营收	2021 年同比	2021 年市占率
1	Winbond	中国台湾	6.38	10.03	57%	34.8%
2	Macronix	中国台湾	5.65	9.42	67%	32.7%
3	兆易创新	中国	3.35	6.7	100%	23.2%
-	其他	-	2.37	2.69	14%	9.3%
-	总和	-	17.75	28.84	63%	100%

资料来源：IC insights，华金证券研究所

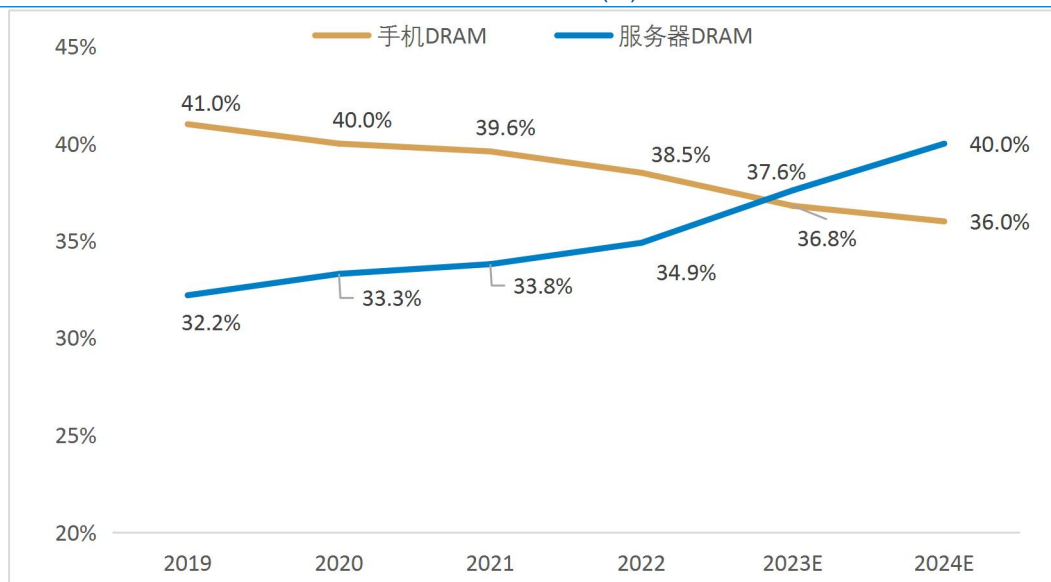
图 4：2016 至 2022 年 DRAM 和 NAND 市场规模及同比(亿美元，%)



资料来源：WSTS，华金证券研究所

DRAM: 依据 TrendForce 相关数据, 服务器和智能手机是 DRAM 主要的两大应用领域, 2022 年智能手机和服务器占比分别为 38.5%/34.9% 合计比例为 73.4%, 预计 2023 年服务器将超越智能手机成为 DRAM 第一大应用领域, 比例分别为 36.8%/37.6% 合计比例为 74.4%, 2022 年以来 DRAM 供应商纷纷调整产品结构, 将更多产能分配给服务器相关 DRAM 产品, 同时由于移动端 DRAM 严重供过于求供应商减少投产。

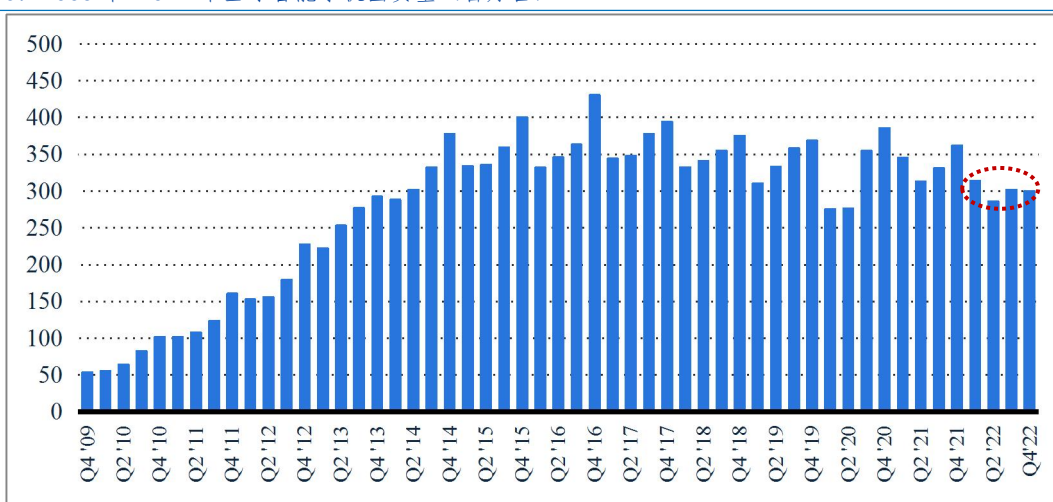
图 5: 服务器 DRAM 和手机 DRAM 占每年总位数输出比例 (%)



资料来源: Trendforce, 华金证券研究所

智能手机去库存进入尾声, ChatGPT 引爆算力存储需求, DRAM 市场有望逐渐复苏: 2022 年智能终端发布的新品更多基于库存组件的硬件规格, 一定程度限定了 DRAM 容量的增长, 根据我们产业链研究, 终端去库存进入尾声, 2023 年 Q2 开始安卓系将发布系列新品, Apple 计划提升今年新机型 DRAM 的容量及规格, 移动端 DRAM 价格或筑底并逐渐企稳。

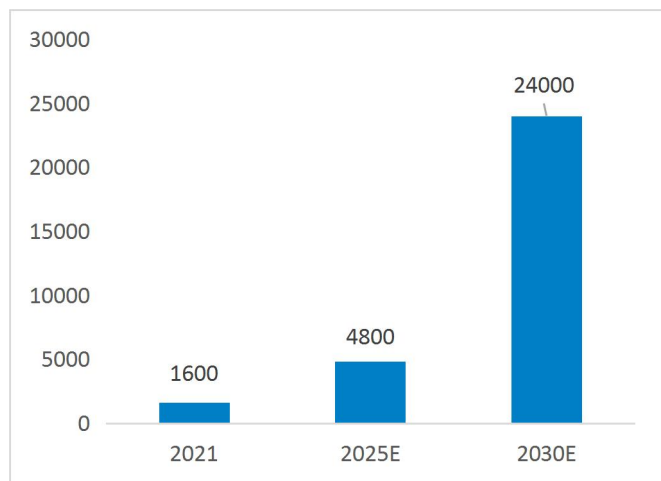
图 6: 2009 年~2022 年全球智能手机出货量 (百万台)



资料来源: Statista, 华金证券研究所

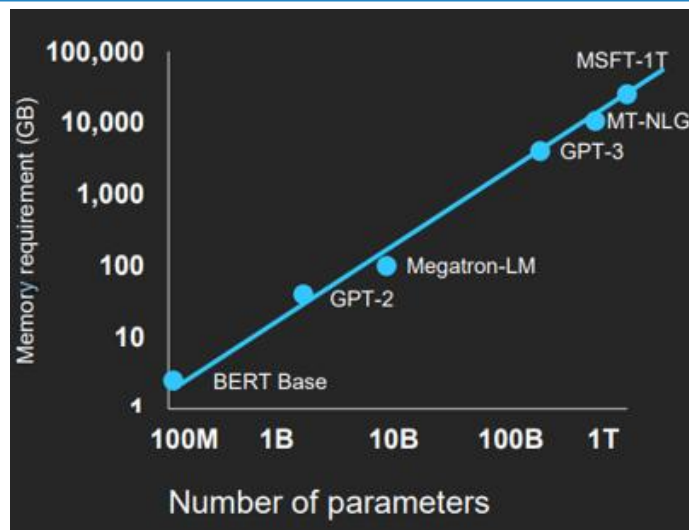
服务器：受益于人工智能 AI 和高性能计算 HPC 相关新兴领域的应用，服务器 DRAM 未来或将成为第一大应用领域。**ChatGPT 引爆算力，高容量存储需求激增。**ChatGPT 等人工智能新科技应用的突破代表全球算力需求进入快速发展阶段，而 AI 模型的训练离不开高容量存储的支持。ChatGPT 基于 Transformer 技术，需要在基础模型上进行大规模预训练，GPT-3 模型存储参数达 1750 亿，其中规模最大的 CommonCrawl 数据集大小高达数百 TB。Semafor 预计最新一代 GPT-4 模型参数达万亿级别。

图 7：数据中心所需 NAND 容量(亿 GB)



资料来源：美光，华金证券研究所

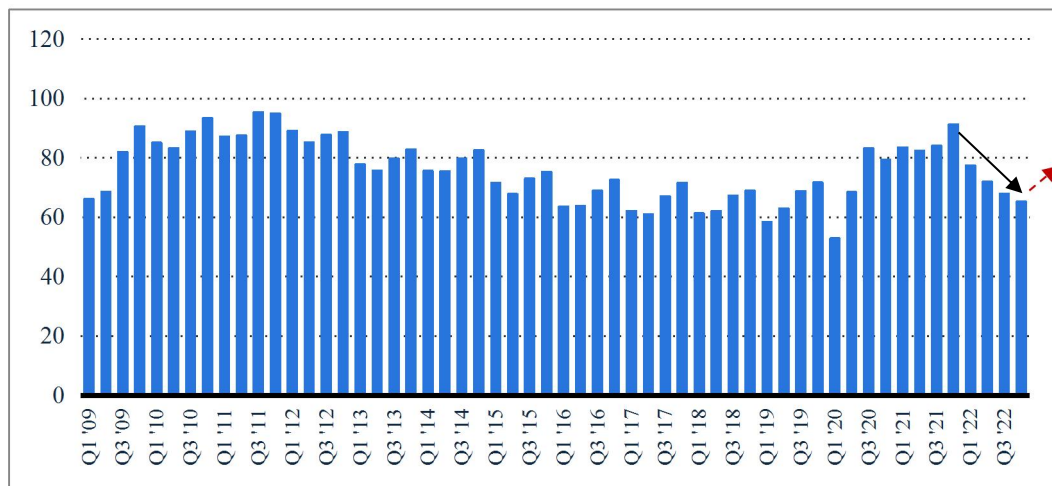
图 8：不同训练模型参数量所需存储量



资料来源：美光，华金证券研究所

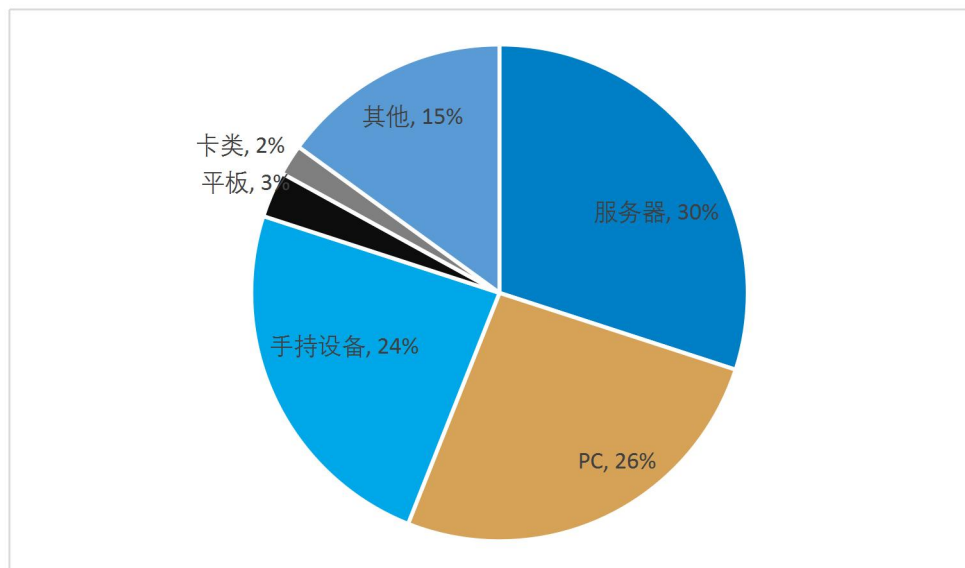
NAND Flash：依据 Yole 数据，2022 年 NAND 下游应用前三大领域为服务器/PC/手持设备（智能手机），占比分别为 30%/26%/24%。其中，由于 2019 年新冠疫情的爆发，云服务市场大幅度扩张，服务器出货量及容量规格急剧增加，企业级 SSD 占比逐渐提升，随着人工智能带动算力存储需求的提升，企业级 SSD 需求有望超过其他类别 NAND Flash 产品占比进一步提升。消费类方面，笔记本出货量大幅度萎缩，PC SSD 增速放缓，智能手机则由于需求疲弱终端品牌厂商自 2021 年下半年开始进入去库存状态，相关 NAND 产品库存高企，随着终端陆续去库存完成，有望带动 NAND Flash 产品需求的复苏。

图 9：2009 年~2022 年全球 PC 出货量（百万台）



资料来源：Statista，华金证券研究所

图 10：2022 年 Nand Flash 下游应用（%）

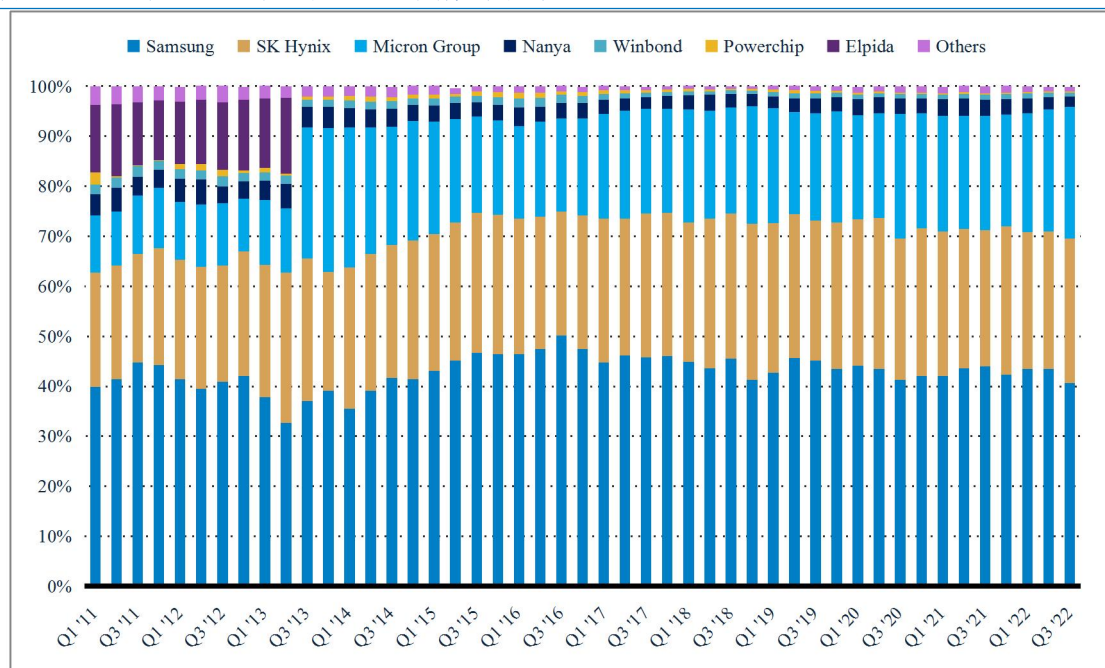


资料来源：Yole，华金证券研究所

二、供给侧：大厂降低资本开支，减少新增产能

DRAM 集中度不断提升：全球 DRAM 市场由三星、海力士、美光三家海外厂商垄断，2022Q3 的 CR3 为 95.9%，同比增长 1.8pct，其中三星、海力士、美光分别占 40.7%，28.8%，26.4%。EUV 光刻机极大简化了制造流程，大幅度降低生产成本，缩短生产周期，且产品性能得到大幅跃升。

图 11：2011 年至 2022 年全球 DRAM 市场竞争格局（%）

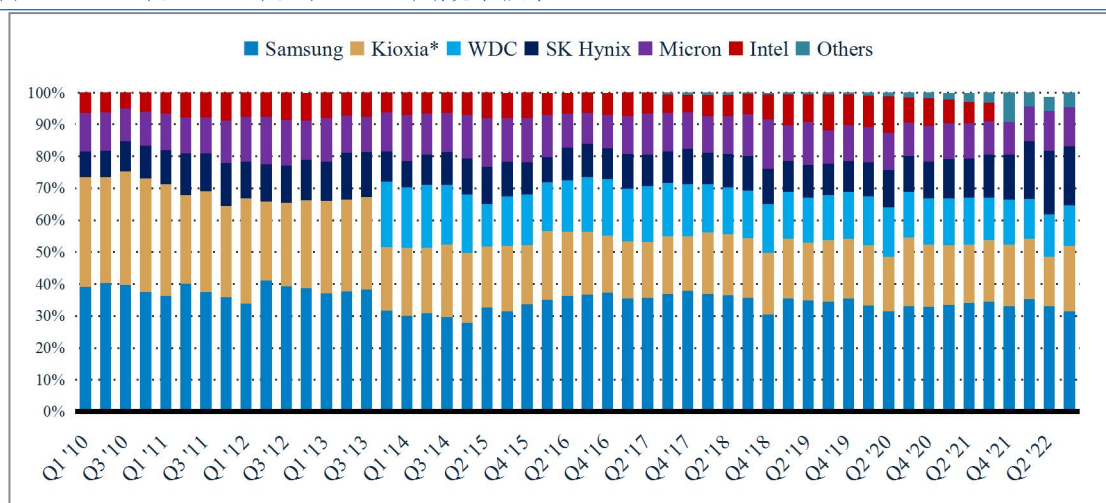


资料来源：Statista，华金证券研究所

NAND Flash 行业集中度有所回落，但仍保持较高水平。全球 NAND Flash 行业 2022Q3 的 CR3 达 64.6%，同比减少 2.4pct；前三大厂商三星、铠侠、海力士占比分别为 31.4%，20.6%，

12.6%。前六大厂商市场份额总和逐年提高，2022Q3 的 CR6 达 95.4%，同比增长 4.5pct。2023 年初铠侠已重启与西部数据合并的谈判，若合并成功将使得行业更加集中。

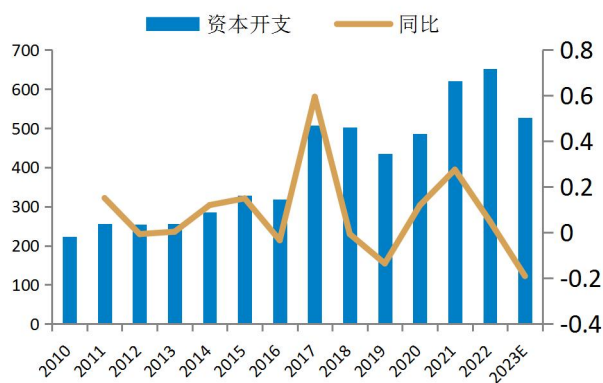
图 12：2010 年至 2022 年全球 NAND 市场竞争格局（%）



资料来源：Statista，华金证券研究所

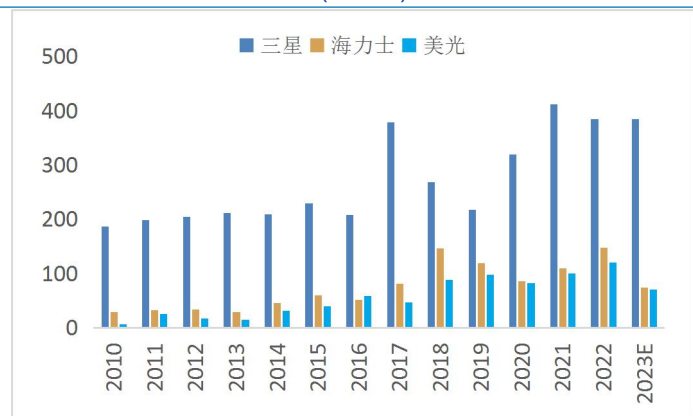
三星维持逆势投资，海力士美光大幅削减支出。三星保持一贯激进策略，在行情下行时持续投入以拉大与竞争对手的技术差距，2022 年资本开支达 384 亿美元，2023 年将维持同样资本开支水平；海力士和美光 2023 年资本开支分别大幅下修 50%和 30%，分别为 74 亿美元和 70 亿美元，低于 2020 年的水平。此外，铠侠从 2022 年 10 月起开始减产，晶圆投入量减少 30%。

图 13：主要存储厂商合计资本开支及同比(亿美元，%)



资料来源：Bloomberg，华金证券研究所

图 14：三家存储厂商资本开支(亿美元)



资料来源：Bloomberg，华金证券研究所

BIS 新增高算力产品限制，三星海力士许可期过后国内先进制程产能或面临转厂：2022 年 10 月 BIS 法案新增两项关于先进计算和超级计算机相关产品的管控，其中包括禁止出口可生产 18nm 及更先进制程 DRAM、128 层及以上 NAND Flash 的设备。2022 年 12 月中国存储芯片龙头长江存储被列入实体清单。当前 BIS 许可三星和海力士 1 年延期至 2023 年 11 月，若不予延期相关国内先进制程产能或面临转厂风险，对全球存储供给格局短期内产生一定程度的影响。

三、价格筑底有望企稳，行业去库存稳步进行

ChatGPT 驱动服务器 DRAM 产品需求，TrendForce 预计（3.28）2023 年 Q1 价格整体下降 13%~18%，相比年初预测数据有较大幅度改善，2023 年 Q1 DDR5 的渗透率预计在 10% 左右，所以短期内整体服务器 DRAM 价格更多由 DDR4 产品主导，移动手机端 DRAM 下降 10%~15%，PC DRAM 下降 10%~15%。

图 15：不同类型 DRAM 产品 2022Q4 和 2023Q1 的价格预测（%）

	4Q22E (1.11)	4Q22E (3.28)	1Q23F (3.28)
PC DRAM	DDR4: down 13-18%	DDR4: down 15-20%	DDR4: down 8-13%
	DDR5: down 18-23%	DDR5: down 18-23%	DDR5: down 10-15%
	Blended ASP: down 15-20%	Blended ASP: down 15-20%	Blended ASP: down 10-15%
Server DRAM	DDR4: down 23-28%	DDR4: down 20-25%	DDR4: down 13-18%
	DDR5: down 30-35%	DDR5: down 23-28%	DDR5: down 15-20%
	Blended ASP: down 23-28%	Blended ASP: down 20-25%	Blended ASP: down 13-18%
Mobile DRAM	down 18-23%	down 13-18%	down 10-15%
Graphics DRAM	down 20-25%	down 18-23%	down 10-15%
Consumer DRAM	down 18-23%	down 18-23%	down 10-15%
Total DRAM	down 20-25% (DDR5 Blended)	down 13-18%	down 10-15%

资料来源：Trendforce，华金证券研究所

TrendForce 预计，随着多数供应商减少资本开支，2023 年 Q1 NAND Flash 价格季跌幅收敛至 10%~15%，经历 2022 年下半年较大幅度的价格下跌，且比 DRAM 更具价格弹性，预计 NAND Flash 价格下行周期相比 DRAM 更早结束。

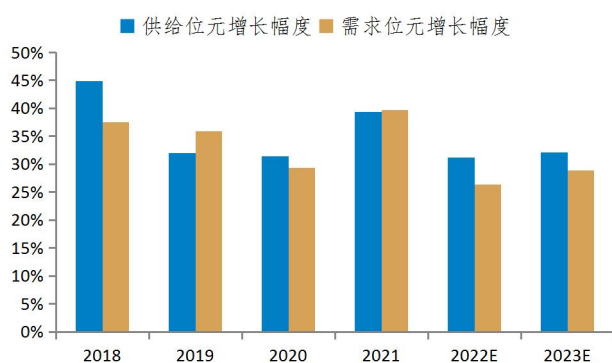
图 16：4Q22 至 1Q23 各类 NAND Flash 产品价格变化预测（%）

	4Q22E	1Q23F
eMMC UFS	Down 20-25%	Down 10-15%
Enterprise SSD	Down 23-28%	Down 13-18%
Client SSD	Down 18-23%	Down 10-15%
3D NAND Wafers (TLC & QLC)	Down 20-25%	Down 3-8%
Total NAND Flash	Down 20-25%	Down 10-15%

资料来源：Trendforce，华金证券研究所

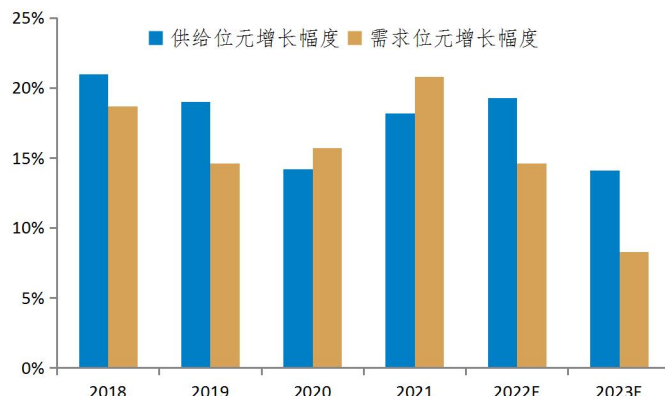
细分产品中，由于企业级 SSD 平均单价优于其他消费类产品，供应商积极扩大企业级 SSD 供应，龙头企业采取一定的竞价策略，企业级 SSD 价格下降幅度最大，预计 2022Q4 季降幅达 23%~28%，2023Q1 降幅收窄至 13%~18%；智能手机用 UFS 需求一季度依然较为低迷，256GB 容量智能手机多集中在旗舰机型和高端机型，预计一季度价格下跌 10%~15%，随着新机型的陆续发布，有望带动相关产品需求提升。Statista 相关数据表明，2023 年存储行业的供需关系将逐步改善。

图 17: NAND Flash 供给和需求位元增长幅度 (%)



资料来源: Statista, 华金证券研究所

图 18: DRAM 供给和需求位元增长幅度 (%)



资料来源: Statista, 华金证券研究所

美光二季度电话会议要点: 存储行业面临 13 年以来最严重的衰退, 美光认为终端市场客户库存陆续减少, 未来几个月供需关系将逐渐改善。美光资产负债表 2023 年 Q2 达到峰值, 预判季度营收会进入连续增长。DRAM 产品中 1-alpha 占比较高, 1-beta 取得重大进展, 2025 年推出基于 EUV 的 1-gamma 也取得良好进展以期待提供有竞争力的性能/功率/成本改进; NAND 中, 176 层和 232 层占比 90% 以上。终端需求方面, 人工智能和数据中心催化内存和存储需求提升, 美光相关数据表示一台人工智能服务器 DRAM 使用量是普通服务器的 8 倍, NAND 是普通服务器的 3 倍。最新一代服务器处理器, AMD 的 Genoa 和英特尔的 Sapphire Rapids 需要使用 D5 DRAM。

四、风险提示

下游需求复苏低于预期：若手机等终端产品需求复苏不及预期，则相关公司的业绩可能不及预期。

存储价格复苏低于预期：当前存储产品价格处于下跌趋势，仍存在继续下跌的风险。

系统性风险：目前全球存在俄乌战争、美国加息、中美贸易关系紧张等不确定因素，易对国际贸易环境带来变化。

行业评级体系

收益评级：

领先大市—未来 6 个月的投资收益率领先沪深 300 指数 10%以上；

同步大市—未来 6 个月的投资收益率与沪深 300 指数的变动幅度相差-10%至 10%；

落后大市—未来 6 个月的投资收益率落后沪深 300 指数 10%以上；

风险评级：

A —正常风险，未来 6 个月投资收益率的波动小于等于沪深 300 指数波动；

B —较高风险，未来 6 个月投资收益率的波动大于沪深 300 指数波动；

分析师声明

孙远峰、王海维声明，本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，勤勉尽责、诚实守信。本人对本报告的内容和观点负责，保证信息来源合法合规、研究方法专业审慎、研究观点独立公正、分析结论具有合理依据，特此声明。

本公司具备证券投资咨询业务资格的说明

华金证券股份有限公司（以下简称“本公司”）经中国证券监督管理委员会核准，取得证券投资咨询业务许可。本公司及其投资咨询人员可以为证券投资人或客户提供证券投资分析、预测或者建议等直接或间接的有偿咨询服务。发布证券研究报告，是证券投资咨询业务的一种基本形式，本公司可以对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向本公司的客户发布。

免责声明：

本报告仅供华金证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因为任何机构或个人接收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本报告基于已公开的资料或信息撰写，但本公司不保证该等信息及资料的完整性、准确性。本报告所载的信息、资料、建议及推测仅反映本公司于本报告发布当日的判断，本报告中的证券或投资标的价格、价值及投资带来的收入可能会波动。在不同时期，本公司可能撰写并发布与本报告所载资料、建议及推测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息及资料保持在最新状态，本公司将随时补充、更新和修订有关信息及资料，但不保证及时公开发布。同时，本公司有权对本报告所含信息在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。任何有关本报告的摘要或节选都不代表本报告正式完整的观点，一切须以本公司向客户发布的本报告完整版本为准。

在法律许可的情况下，本公司及所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券或期权并进行证券或期权交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务，提请客户充分注意。客户不应将本报告为作出其投资决策的惟一参考因素，亦不应认为本报告可以取代客户自身的投资判断与决策。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议，无论是否已经明示或暗示，本报告不能作为道义的、责任的和法律的依据或者凭证。在任何情况下，本公司亦不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

本报告版权仅为本公司所有，未经事先书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表、转发、篡改或引用本报告的任何部分。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“华金证券股份有限公司研究所”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

华金证券股份有限公司对本声明条款具有惟一修改权和最终解释权。

风险提示：

报告中的内容和意见仅供参考，并不构成对所述证券买卖的出价或询价。投资者对其投资行为负完全责任，我公司及其雇员对使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失概不负责。

华金证券股份有限公司

办公地址：

上海市浦东新区杨高南路 759 号陆家嘴世纪金融广场 30 层

北京市朝阳区建国路 108 号横琴人寿大厦 17 层

深圳市福田区益田路 6001 号太平金融大厦 10 楼 05 单元

电话：021-20655588

网址： www.huajinsec.cn