

半导体存储专题：

短期存储周期有望见底，中长期看好国产化加速

强于大市（维持）

行情走势图



证券分析师

徐勇 投资咨询资格编号
S1060519090004
XUYONG318@pingan.com.cn

付强 投资咨询资格编号
S1060520070001
FUQIANG021@pingan.com.cn

闫磊 投资咨询资格编号
S1060517070006
YANLEI511@pingan.com.cn

徐碧云 投资咨询资格编号
S1060523070002
XUBIYUN372@pingan.com.cn



平安观点：

- **存储芯片为集成电路第二大细分市场，具备广阔的市场空间。**存储芯片作为现代信息产业应用最为广泛的电子器件之一，在 5G、云计算以及 AI 等新兴产业快速发展背景下，其重要程度与日俱增，具备广阔的市场空间，根据 WSTS 数据，2022 年全球集成电路市场总规模约为 4799.9 亿美元，其中，存储芯片市场规模约为 1344.1 亿美元，占比 28% 位居第二，仅次于逻辑芯片。
- **DRAM 和 NAND 主导存储市场，NOR Flash 聚焦利基领域。**在经历了半个世纪的发展，存储芯片市场已形成以 DRAM 和 NAND Flash 为主的产品构成格局，当前 DRAM 的技术发展主要以制程推进为主，海外头部厂商已达到 10nm 工艺制程。NAND Flash 通过 3D 堆叠来实现存储容量提升，当前海外龙头企业均实现了 200+ 层数的突破。NOR Flash 则凭借其可靠性强、读取时间快和可执行代码的优势，在汽车电子、5G 基站等领域具备需求刚性。
- **海外厂商高度垄断，国产企业奋起直追。**当前存储芯片行业被以三星为代表的海外龙头高度垄断，存储作为数据经济底盘，国家重视程度不断上升，长江存储、长鑫存储和兆易创新等国产存储厂商正在奋起直追，不断缩小与海外龙头的技术代差，其中，长鑫存储作为国产 DRAM 龙头，2019 年实现 8Gb DDR4 投产，目前已在合肥、北京完成 12 英寸晶圆厂建厂并投产；而长江存储在 NAND 领域取得不断突破，在 2020 年成功研发 128 层 3D NAND 闪存产品；兆易创新则主攻 NOR Flash 利基市场，市场份额逐年提升，2022 年在 NOR Flash 市场占有率全球第三、中国大陆第一。
- **供需情况逐步改善，存储周期有望见底。**半导体存储行业遵循 3-4 年一个周期循环，本轮周期于 2020 年开始，受经济下行影响导致下游需求持续低迷，库存压力较大且产品价格持续走低，当前存储行业正处于下行阶段。随着头部存储供应商已经启动减产，整体来看 DRAM 和 NAND Flash 产品均价跌幅呈现逐渐收敛态势，叠加下半年季节性需求支撑，行业供需情况逐步改善，存储周期有望在 23H2 触底。
- **国家网信办对美光开展网络安全审查，进一步推动国产存储器产业链发展。**2023 年 3 月，国家网信办发布消息，为保障关键信息基础设施供应链安全，防范产品问题隐患造成网络安全风险，维护国家安全，对美光科技在华销售的产品实施网络安全审查。经审查发现，美光科技的产品存在较严重网络安全隐患，对我国关键信息基础设施供应链造成重大安全风险，按照相关规定，国内关键信息基础设施运营者应停止采购美光科技的产品。我们认为，此次审查事件彰显出国家对半导体安全可控以及信创工程的高度重视，将进一步推动国产存储器产业链发展。

■ **投资建议：**存储芯片具有大宗商品属性，其价格受市场供需情况波动，由于宏观经济下行导致下游需求走弱，叠加产业链库存水位高企，DRAM 和 NAND Flash 产品均价自 22Q2 起开始迅速下探，部分存储产品已跌破现金成本价。同时，观察海外头部厂商最新经营数据，各大存储芯片厂商的业绩均受到较大冲击，海力士和美光在净利润端均录得不同程度的亏损。

为了应对行业下行周期，头部存储供应商陆续开启产能管控，一贯不减产的三星也加入到控产队列，各大存储芯片厂商正通过减产、优化组织结构等一系列手段来缓解库存和业绩压力，加上下半年季节性需求支撑，存储产业链供需情况有望逐步改善，尽管供应商全年库存仍未恢复至健康水平，但整体来看 DRAM 和 NAND Flash 产品均价跌幅已呈现逐渐收敛态势，根据 TrendForce 数据，预计 2023 年第三季度 DRAM 均价跌幅将环比收缩至 0-5% 区间，而 NAND Flash 均价跌幅环比收缩至 3-8% 区间。另外，从美光 FY23Q3 财报来看，截至 23 年 6 月 1 日尽管美光依旧亏损 19 亿美元，但是较上一季度亏损有所收窄，营业利润率也出现改善迹象，其 FY23Q4 业绩指引预计公司业绩将逐步修复。以此同时，海力士最新财报显示，FY23Q2 公司营业收入环比增加 44% 至 7.3 万亿韩元，其毛利率和营业利润率均出现环比改善趋势。

结合存储芯片行业 3-4 年周期循环规律，我们认为供应端的边际改善有望率先成为当前修复行业景气的关键因素，短期来看存储行业正处于下行周期尾声，有望在 23H2 触底，中长期来看，美光在华销售产品受网络安全审查，产业链自主可控主题将持续深化，国产存储产业链企业将受益，推荐全球 NOR Flash 龙头兆易创新，建议关注国内车载存储领先企业北京君正、内存接口龙头澜起科技、国内存储模组龙头江波龙、国内 SLC NAND 龙头聚辰股份和全球领先 EEPROM 供应商东芯股份。

■ **风险提示：**1) 国产化替代不及预期风险：国产化替代是行业主旋律，若落地推进速度放缓，可能对产业链公司的业绩拓展带来不利影响；2) 下游终端需求复苏不及预期风险：存储赛道长期处于低迷状态，若需求复苏节奏放缓，可能导致行业低位状态难以摆脱；3) 国内厂商对先进技术的研发进程不及预期风险：技术先进性是产业链相关标的竞争力的源泉，若其先进技术的创新研发遇到瓶颈，可能导致下游高端市场需求难以满足。

股票简称	股票代码	收盘价（元）	市值（亿元）	EPS（元）				PE（倍）				评级
		2023/8/15	2023/8/15	2022A	2023E	2024E	2025E	2022A	2023E	2024E	2025E	
兆易创新	603986.SH	97.75	651.90	3.08	2.70	3.80	5.00	31.7	36.2	25.7	19.6	推荐
北京君正	300223.SZ	76.80	369.85	1.64	1.81	2.42	3.04	46.9	42.5	31.7	25.2	未评级
澜起科技	688008.SH	51.15	582.09	1.14	0.97	1.68	2.23	44.8	52.5	30.4	23.0	未评级
江波龙	301308.SZ	76.51	315.88	0.18	0.63	1.32	1.89	433.9	122.0	58.0	40.6	未评级
聚辰股份	688123.SH	51.99	81.99	2.24	3.22	4.33	5.16	23.2	16.1	12.0	10.1	未评级
东芯股份	688110.SH	31.99	141.48	0.42	0.54	0.84	1.22	76.3	58.9	38.2	26.3	未评级

备注：Wind、平安证券研究所；未覆盖公司盈利预测采用 Wind 一致预测

正文目录

一、 半导体存储：数字经济的底盘，集成电路第二大市场.....6

1.1 历经半个世纪发展演进，半导体存储成为主流技术 6

1.2 存储市场空间广阔，海外厂商高度垄断 7

1.3 供需情况持续改善，存储周期有望见底 10

二、 DRAM 和 NAND 主导市场，NOR Flash 聚焦利基领域12

2.1 DRAM：技术演进以制程推进为主，头部厂商向 10nm 制程逼近 13

2.2 NAND FLASH：3D NAND 成主流发展趋势，堆叠层数突破 200 层 15

2.3 NOR FLASH：汽车、工业需求持续增长，国产厂商处于领先地位 18

三、 手机为存储需求最大来源，服务器成存储位元增速主驱18

3.1 服务器：存储位元增速主要驱动力，AI 浪潮带动出货量提升 18

3.2 手机：行业进入存量替换阶段，单机存储需求仍有提升空间 20

3.3 PC：需求持续走弱，出货量不断下探 22

四、 行业重点公司24

4.1 三星电子：全球最大存储芯片供应商，市场份额长年稳居首位 24

4.2 SK 海力士：全球知名存储龙头，AI 存储领域先行者 25

4.3 美光科技：全球最大存储芯片供应商之一，研发技术优势市场突出 26

4.4 兆易创新：全球 NOR Flash 龙头，利基型 DRAM 拓展有序 27

4.5 北京君正：国内车载存储龙头，持续加强新品开拓 29

4.6 澜起科技：内存接口芯片龙头，研发取得实质性突破 30

4.7 江波龙：国内存储模组龙头，产品矩阵持续扩充 31

4.8 深科技：国内存储芯片封装龙头，封测产能逐步攀升 32

4.9 聚辰股份：全球领先 EEPROM 供应商，SPD、EEPROM 产品持续放量 33

4.10 东芯股份：国内 SLC NAND 龙头，切入车载打开成长空间 34

五、 投资建议35

六、 风险提示36

图表目录

图表 1 存储媒介发展历程..... 6

图表 2 半导体存储分类..... 7

图表 3 半导体存储产业链..... 7

图表 4 2011-2023 年全球存储芯片市场规模情况..... 8

图表 5 2021-2023 年全球 DRAM 市场规模..... 8

图表 6 2021-2023 年全球 NAND Flash 市场规模..... 8

图表 7 全球 DRAM 下游应用分布（按出货量）..... 9

图表 8 全球 NAND Flash 下游需求分布（按出货量）..... 9

图表 9 2022 年全球 DRAM 市场份额情况..... 9

图表 10 2022 年全球 NAND Flash 市场份额情况..... 9

图表 11 2012-2023 年集成电路及细分领域市场规模增速情况..... 10

图表 12 12Q1-23Q2 海力士和美光单季度营收增速和营业利润率情况..... 11

图表 13 全球 DRAM 资本支出情况（亿美元）..... 11

图表 14 全球 NAND Flash 资本支出情况（亿美元）..... 11

图表 15 2012-2022 年海力士和美光存货情况..... 12

图表 16 12Q1-23Q2 海力士和美光存货同比增速情况..... 12

图表 17 23Q1-23Q3 DRAM 及 NAND Flash 产品价格环比跌幅预测..... 12

图表 18 DRAM 芯片内部结构..... 13

图表 19 DDR1-DDR5 主要指标比较..... 13

图表 20 HBM 内部结构..... 14

图表 21 HBM 与 GDDR5 对比..... 14

图表 22 存储厂商 DRAM 技术路线图..... 14

图表 23 NAND Flash 内部结构..... 15

图表 24 不同类型 NAND Flash 技术特点..... 16

图表 25 3D NAND 内部结构图..... 16

图表 26 2D NAND 与 3D NAND 的比较..... 16

图表 27 存储厂商 3D NAND 技术路线图..... 17

图表 28 SK 海力士 4D NAND 发展路线图..... 17

图表 29 4D NAND 与 3D NAND 的比较..... 17

图表 30 2021 年全球 NOR Flash 市场规模..... 18

图表 31 2021 年全球 NOR Flash 市场份额..... 18

图表 32 2018-2023 年全球服务器出货量情况..... 19

图表 33 2022-2024 年全球服务器 DRAM 季度需求量情况..... 20

图表 34 2022-2024 年全球企业级 SSD 季度需求量情况	20
图表 35 22Q1-23Q1 全球智能手机季度出货量情况	21
图表 36 不同阶段智能手机存储方案	21
图表 37 2022-2024 年全球手机 DRAM 季度需求量情况	22
图表 38 2022-2024 年全球手机 NAND 季度需求量情况	22
图表 39 21Q1-23Q1 年全球 PC 季度出货量情况	23
图表 40 2022-2024 年全球 PC DRAM 季度需求量情况	23
图表 41 2022-2024 年全球 PC NAND 季度需求量情况	24
图表 42 三星 DRAM 发展路线图	24
图表 43 三星 V-NAND 发展路线图	25
图表 44 2022 年 SK 海力士科技创新成就	26
图表 45 22Q1-23Q2 海力士季度经营业绩情况	26
图表 46 22Q1-23Q3 美光科技季度经营业绩情况	27
图表 47 兆易创新为全球 NOR Flash 龙头企业	28
图表 48 兆易创新车规产品累计出货一亿颗	28
图表 49 兆易创新推出 DRAM 利基市场产品	28
图表 50 2018-2022 年兆易创新经营业绩情况	28
图表 51 2018-2022 年兆易创新研发费用情况	28
图表 52 北京矽成 (ISSI) 主营存储产品	29
图表 53 2018-2022 年北京君正经营业绩情况	29
图表 54 2022 年北京君正营收构成	29
图表 55 澜起科技主营业务	30
图表 56 2018-2022 年澜起科技经营业绩情况	30
图表 57 2018-2022 年澜起科技研发费用情况	30
图表 58 江波龙发展历程	31
图表 59 2018-2022 年江波龙营收结构变化情况 (亿元)	32
图表 60 2020-2022 年深科技存储半导体业务营收情况	33
图表 61 2022 年公司 EEPROM 产品实现快速增长 (亿元)	34
图表 62 2018-2022 年东芯股份营收结构变化情况 (亿元)	35
图表 63 重点公司盈利预测与评级	35

一、 半导体存储：数字经济的底盘，集成电路第二大市场

1.1 历经半个世纪发展演进，半导体存储成为主流技术

在 5G、AIOT、云计算等新兴战略产业的快速发展带动下，信息数据呈现爆发式增长，数据规模从原来的 GB、TB、PB 上升到 EB、ZB 级，存储器作为信息数据的存储媒介，在国家大力发展数字经济的背景下，其重要性不言而喻，半导体存储作为当前主流存储技术，在经历了半个世纪的发展后，形成了以 DRAM 和 NAND 为主的产品构成格局。

1966 年 IBM 发明的 DRAM 标志着半导体存储时代的开启，在行业发展的早期，市场主要以 DRAM 产品为主，当时单颗芯片容量仅为 1Kb，现在已扩容至 16GB 以上，DRAM 存储技术已发展超过半个世纪，技术创新主要以制程推进为主。另一方面，1980 年代初入市场的 NAND Flash 只有 4Mb 容量，发展至今单芯片可达 1.33Tb，Flash 存储技术已发展 40 余年，由 2D NAND 向 3D NAND 技术路径演进。

图表1 存储媒介发展历程

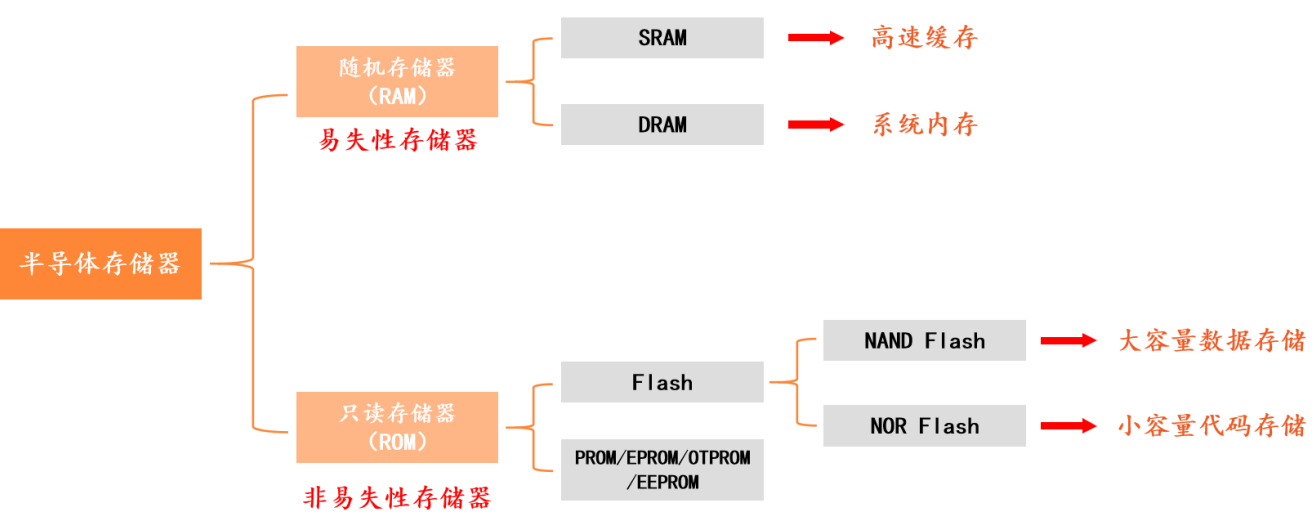


资料来源：中科院软件研究所，dreamstime，三星，平安证券研究所

半导体存储也称为存储芯片，根据数据存储原理的不同，半导体存储器可以分为随机存储器（RAM）和只读存储器（ROM）。RAM 是与 CPU 直接交换数据的内部存储器，可随时进行数据读写且速度较快，断电后保存数据会丢失，是易失性存储器，通常用作操作系统或者其他运行中程序的临时数据存储介质；ROM 是一种只能读取事先所存数据的存储器，断电后也能保存数据，是非易失性存储器，常用于存储各种固定程序和数据。

- **RAM 可进一步细分为静态随机存储器（SRAM）和动态随机存储器（DRAM）。**相较于 DRAM，SRAM 读写速度非常快，但价格较高，通常用作计算机中的高速缓冲存储器，即 CPU、GPU 中内部 L1/L2 缓存或外部 L2 高速缓存，容量只有几十 Kb 至几十 Mb。DRAM 常用于计算机中的主存储器，由于结构简单成本相对较低，且容量可达 16GB，作为系统内存具有很高的性价比优势。
- **ROM 根据内容写入方式可分为 PROM、EPROM、OTPROM、EEPROM 和 Flash 等。**Flash 又称闪存，是现阶段主流存储器，拥有电子可擦除可编程的特点，在断电的环境下也能保证数据的保存完整性，成本低且密度大，广泛应用于嵌入式系统中。Flash 又可进一步划分为 NAND Flash 和 NOR Flash，NAND Flash 是市场主流 Flash 存储产品，写入和擦除的速度快，存储容量大，是高数据存储密度的理想解决方案；相较于 NAND Flash，NOR Flash 可以直接在 Flash 闪存内运行应用程序，容量较小，读取速度快，主要应用于功能手机、TWS 等小容量代码存储。

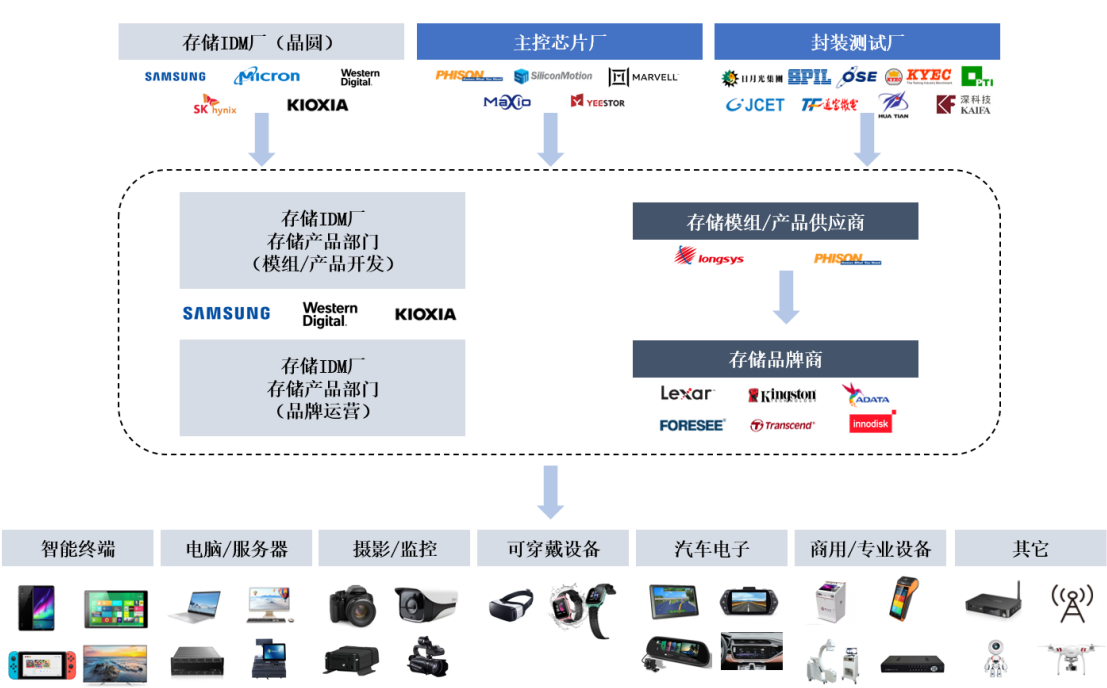
图表2 半导体存储分类



资料来源：平安证券研究所

半导体存储产业链与逻辑芯片行业略有不同。由于半导体存储的布图设计与晶圆制造的技术结合更为紧密，半导体存储头部晶圆厂主要采用 IDM 模式经营，同时，半导体存储器的核心功能在于数据存储，所有信息数据均保存在存储晶圆中，存储晶圆标准化程度高，在晶圆完成制造后，后续仍需大量应用技术以实现从标准化存储晶圆到具体产品的转化。

图表3 半导体存储产业链

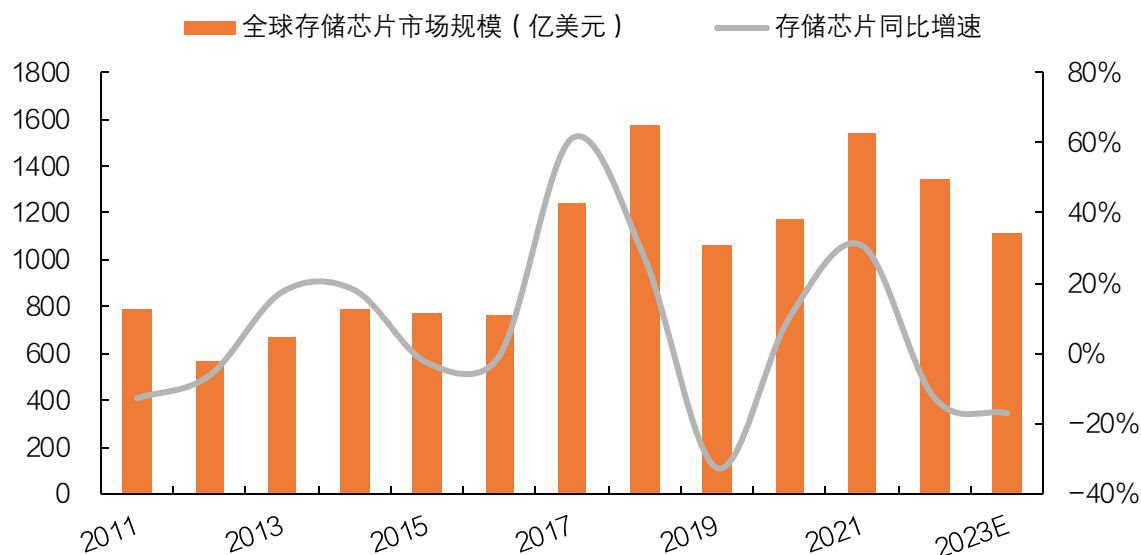


资料来源：江波龙招股书，平安证券研究所

1.2 存储市场空间广阔，海外厂商高度垄断

半导体存储是集成电路产业占比第二大的核心细分行业。存储芯片作为现代信息产业应用最为广泛的电子器件之一，在 5G、云计算以及 AI 等新兴产业快速发展背景下，其重要程度与日俱增，具备广阔的市场空间，根据 WSTS 数据，2022 年全球集成电路市场总规模约为 4799.9 亿美元，其中，存储芯片市场规模约为 1344.1 亿美元，占比 28% 位居第二，仅次于逻辑芯片。

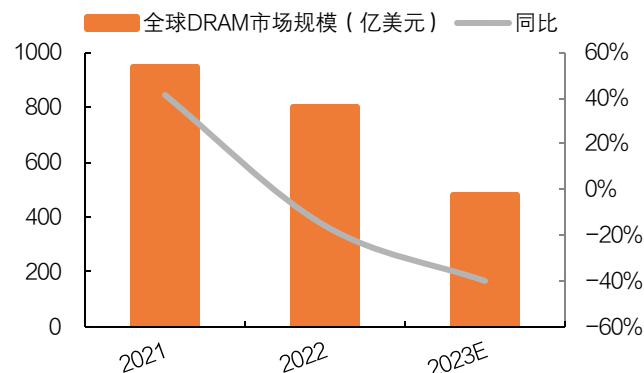
图表4 2011-2023 年全球存储芯片市场规模情况



资料来源: WSTS, 平安证券研究所

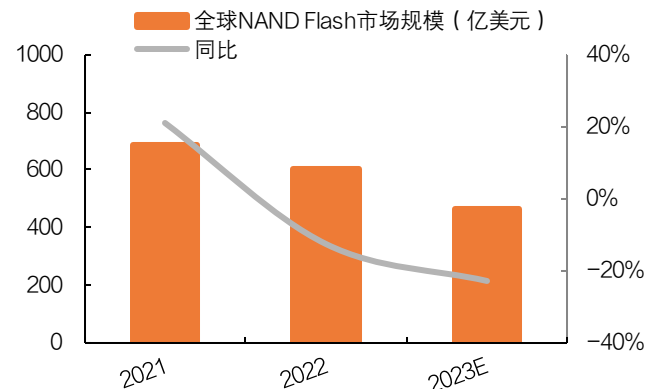
DRAM 和 NAND Flash 共同主导半导体存储市场。根据 Yole 数据，以市场规模作为统计口径，2022 年全球半导体存储市场中 DRAM 占比达 56%，NAND Flash 占比达 41%，是整个存储市场中最重要两个细分品类，NOR Flash 则以 2% 的市场占比位居第三位。同时，根据 TrendForce 统计数据，2022 年全球 DRAM 市场规模达 801 亿美元，同比-16%，预计 2023 年将同比下降 40% 至 482 亿美元；NAND Flash 方面，2022 年全球市场规模达 600 亿美元，同比-12%，预计 2023 年将同比下降 23% 至 464 亿美元。

图表5 2021-2023 年全球 DRAM 市场规模



资料来源: TrendForce, 平安证券研究所

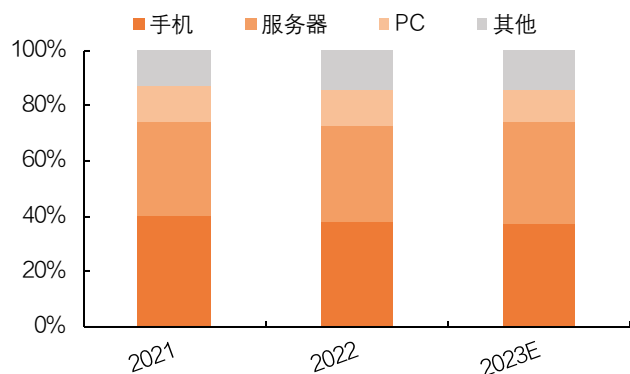
图表6 2021-2023 年全球 NAND Flash 市场规模



资料来源: TrendForce, 平安证券研究所

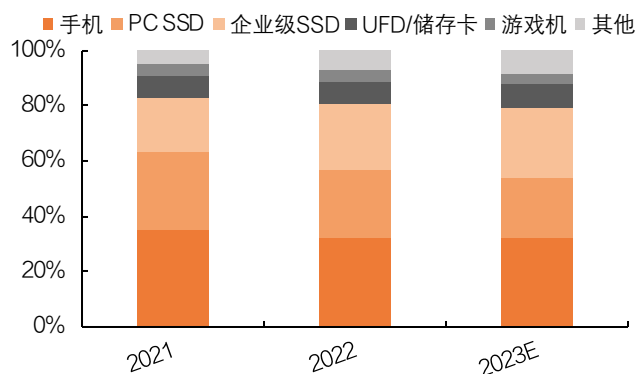
手机、服务器和 PC 是存储出货的主要驱动力。DRAM 方面，在 5G、云计算、AI 的带动下，服务器 DRAM 占比逐年提高，预计将于 2023 年反超手机成为 DRAM 第一大应用终端。与此同时，主要应用在服务器端的 eSSD 对存储的需求也同样呈现持续增长趋势，预计 2023 年将成为 NAND Flash 市场仅次于手机的第二大需求终端。

图表7 全球 DRAM 下游应用分布（按出货量）



资料来源：TrendForce，平安证券研究所

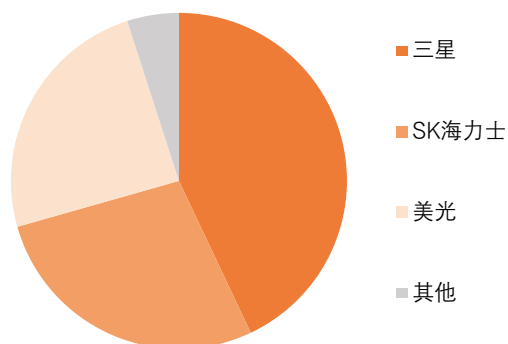
图表8 全球 NAND Flash 下游需求分布（按出货量）



资料来源：TrendForce，平安证券研究所

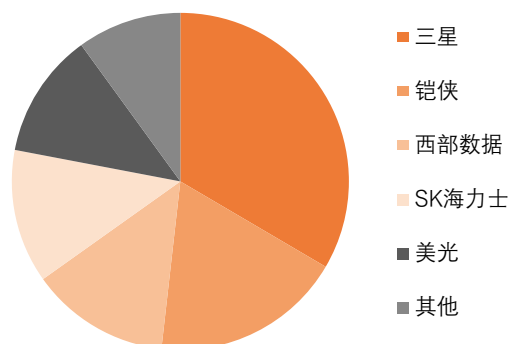
海外厂商高度垄断，竞争格局趋于稳定。在经历了一系列并购整合之后，当前全球半导体存储市场形成以三星为代表的韩国厂商为主，欧美地区厂商为辅的整体竞争格局。其中，DRAM 市场集中度更高，主要被三星、SK 海力士以及美光三家海外厂商所垄断，CR3 高达 95%；NAND Flash 方面，三星依旧处于领先地位，铠侠、西部数据、SK 海力士和美光四者的市场份额相差不大，CR5 达 90%。

图表9 2022 年全球 DRAM 市场份额情况



资料来源：TrendForce，平安证券研究所

图表10 2022 年全球 NAND Flash 市场份额情况



资料来源：TrendForce，平安证券研究所

存储内需庞大但自给率低，国产厂商正逐步崛起。近些年，在国家产业政策以及国家大基金的资本扶持下，以长江存储、长鑫存储、兆易创新等为代表的国产存储厂商逐步崛起，实现了从 0 到 1 的突破。其中，长江存储重点在 NAND Flash 领域发力，于 2017 年成功研制出国内第一颗 3D NAND 闪存芯片，并在 2020 年成功研发 128 层 3D NAND 闪存产品；长鑫存储则重点攻克 DRAM，于 2019 年实现 8Gb DDR4 投产，目前已在合肥、北京完成 12 英寸晶圆厂建厂并投产；2022 年兆易创新在 NOR Flash 市场市占率已排至全球第三、中国大陆第一。

1.3 供需情况持续改善，存储周期有望见底

存储与集成电路整体周期呈现强关联关系。存储芯片具备大宗商品特性，其价格受市场供需情况波动，且存储属于标准化产品，产品可替代性强，加上当前整个存储行业已形成垄断格局，头部厂商在产能和定价方面调整步调相对一致，因此存储行业弹性更大，在 2017 年半导体上行周期中，存储芯片同比增速突破 60%，大幅领先其他细分领域，而 2019 年半导体周期向下时，存储芯片同比跌幅同样明显大于其他细分领域。

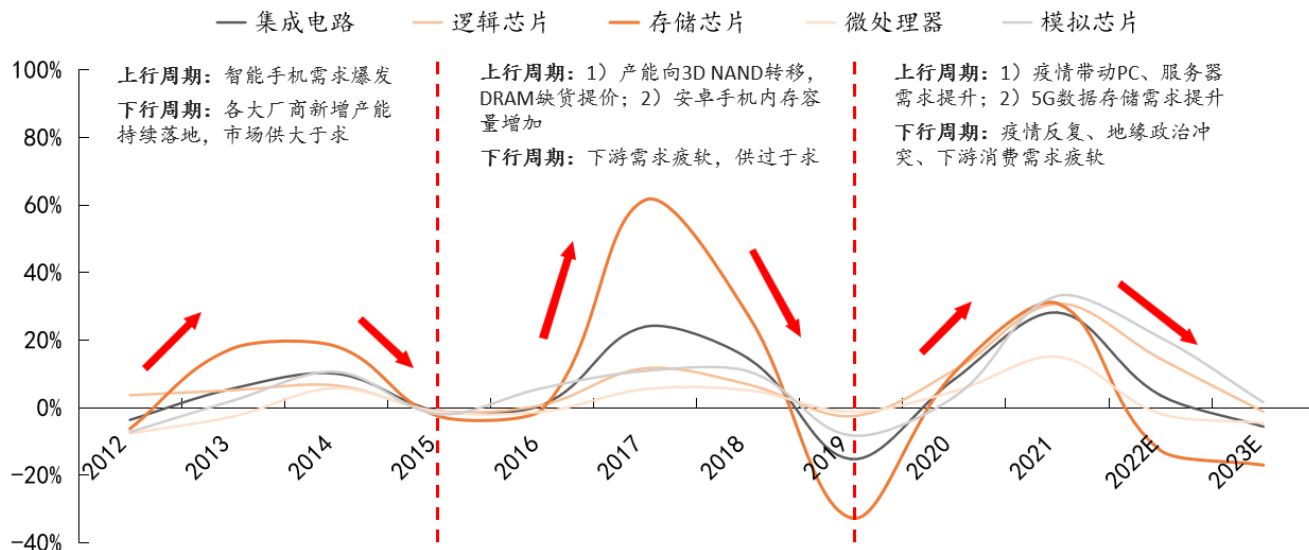
存储芯片周期性强于其他半导体细分行业，且往往遵循 3-4 年一个周期循环，回顾近十年，存储芯片主要经历了三轮周期。

1) 第一轮周期 (2012-2015 年)：此轮的周期上行主要受智能手机需求爆发所影响，当时手机行业处于功能机向智能机转换阶段，智能机的渗透加速带动了手机整体的出货增长，同时也带动了存储芯片需求的提升；而此轮的周期下行主要因为各大头部厂商的新增产能逐步落地，市场供大于求导致价格下跌。

2) 第二轮周期 (2016-2019 年)：此轮周期上行一方面由于头部厂商将产能转移至 3D NAND，导致 DRAM 供应不足出现提价，另一方面，安卓手机厂商为提升产品竞争力逐步提升内存和存储空间；后由于 PC、服务器等下游需求疲软，市场整体再次呈现供过于求的情形，存储芯片再次步入下行周期。

3) 第三轮周期 (2020 年-至今)：本轮存储周期始于 2020 年，在疫情背景下，居家活动时长的增加带动了 PC 和服务器的需求提升，相应促进了存储需求的增长，并在 2021 年到达本轮周期的顶峰，后续由于地缘政治冲突、疫情持续反复以及部分下游需求疲软，导致存储芯片价格开始下行。结合存储芯片周期性规律，考虑到当前头部厂商已经开始进行产能控制以及资本支出调整，市场供需平衡迎来改善，加上 AI 和汽车领域带来的市场增量需求，我们预计本轮存储周期有望于 23H2 期间触底。

图表 11 2012-2023 年集成电路及细分领域市场规模增速情况

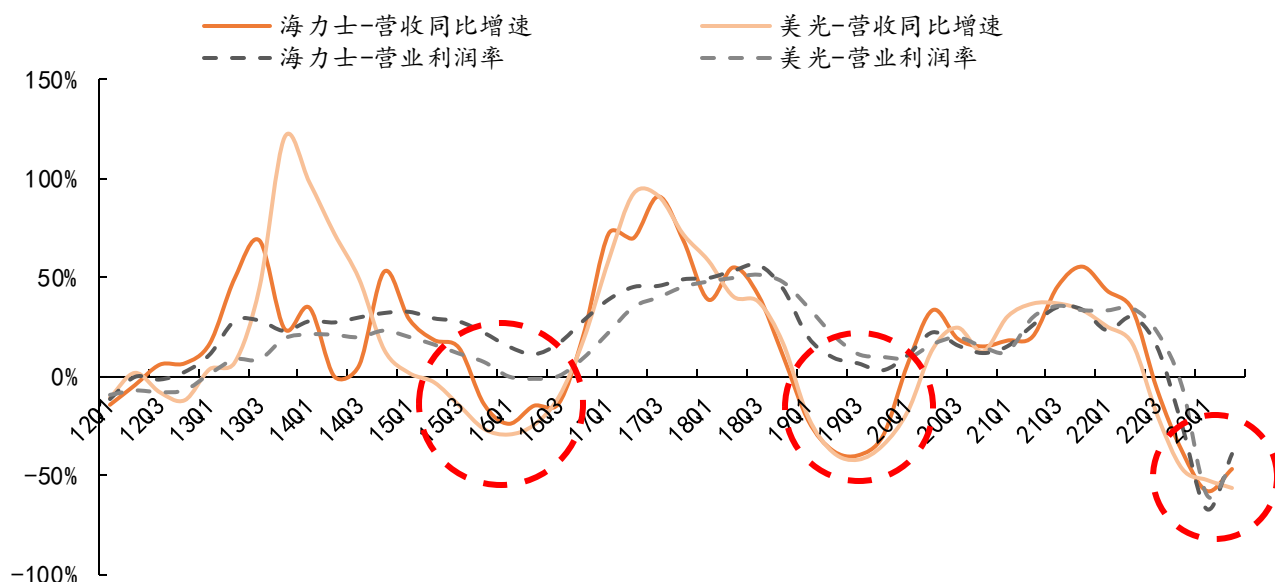


资料来源：WSTS，平安证券研究所

由于存储行业的竞争格局集中度高，因此头部厂商的业绩变化与整个行业周期同样存在较强的关联性。受存储行业周期下行影响，各大存储芯片厂商的业绩均受到较大冲击，三星、海力士和美光在净利润端均录得不同程度的亏损。从美光 FY23Q3 财报来看，截至 23 年 6 月 1 日尽管美光依旧亏损 19 亿美元，但是较上一季度亏损有所收窄，营业利润率也出现改善迹象，其 FY23Q4 业绩指引预计公司业绩将逐步修复；另外，在 AI 服务器需求高增长情况下，FY23Q2 海力士营收环比+44%，

其毛利率和营业利润率均出现环比改善趋势。整体来看，各大存储芯片厂商正通过减产、优化组织结构等一系列手段来缓解业绩压力，我们认为当前存储行业下行周期已接近尾声，供应端的边际改善有望率先成为当前修复行业景气的关键因素。

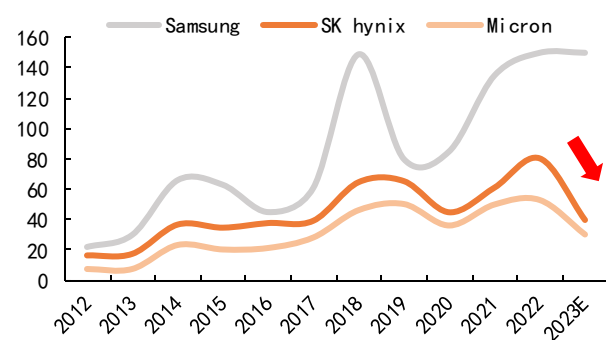
图表12 12Q1-23Q2 海力士和美光单季度营收增速和营业利润率情况



资料来源：Wind，平安证券研究所；（由于美光财季时间不同，将美光数据前置一个季度用于同业比较）

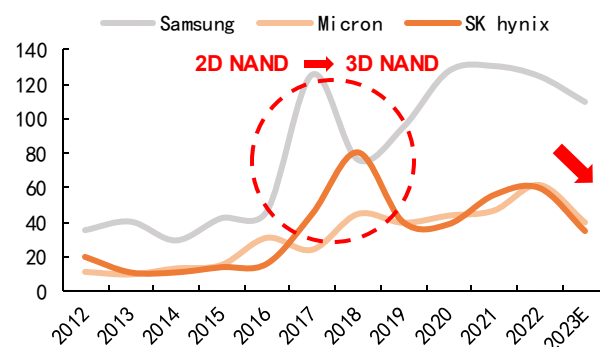
当前存储处于下行周期，头部厂商纷纷缩减资本开支。由于存储产品具备标准化程度高、同类产品可替代性强等特征，因此产能提升成为各大厂商抢占市场份额的重要手段，存储厂商的资本支出占总营收约 30%-50%，属于重资产行业。从存储龙头的历史资本开支情况来看，在行业上行时期头部厂商往往会加大资本开支来提升产能，待新增产能落地后又会出现供过于求的情形，导致存储价格下探并进入下行周期，头部厂商则通过缩减资本开支以及产能等手段来改善市场供需情况。为了应对当前存储行业的下行周期，头部厂商纷纷缩减 2023 年资本开支，除三星未出现明显下调之外，海力士和美光均大幅缩减 DRAM 和 NAND Flash 的资本开支，缩减幅度在 30%-50%之间。

图表13 全球 DRAM 资本支出情况（亿美元）



资料来源：Omdia，平安证券研究所

图表14 全球 NAND Flash 资本支出情况（亿美元）

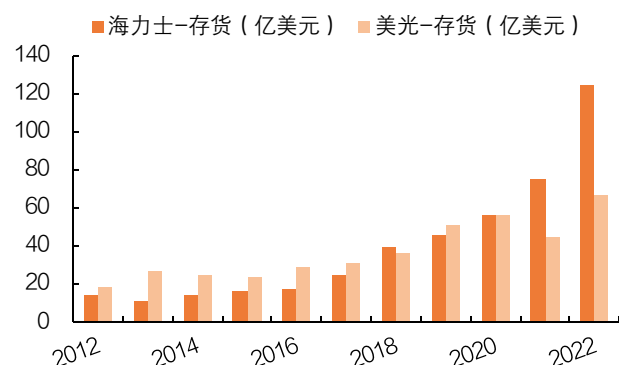


资料来源：Omdia，平安证券研究所

头部存储厂商的库存水位对判断存储周期变化具有重要意义。从存货同比增速来看，海力士和美光在 22H2 已经见顶，在采取积极减产措施后，两家头部企业的存货增速开始下探。另外，在美光 23Q3 业绩说明会上，公司表示减产措施对公司的库

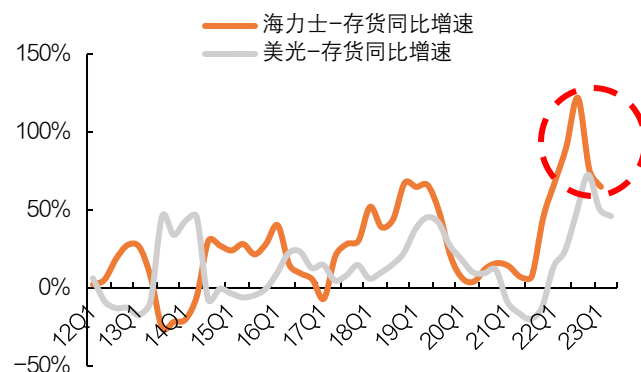
存去化带来了积极影响，其客户端的库存水位正在逐步改善，PC 和智能手机领域大多数客户的库存已接近正常水平，数据中心的客户库存也在持续去化，有望在年底恢复至健康水平。

图表15 2012-2022 年海力士和美光存货情况



资料来源: Wind, 平安证券研究所

图表16 12Q1-23Q2 海力士和美光存货同比增速情况



资料来源: Wind, 平安证券研究所 (由于美光财季时间不同, 将美光数据前置一个季度用于同业比较)

存储厂商陆续减产, 均价跌幅逐步收窄。自 22Q2 开始存储产品价格一路下探, 甚至部分存储产品在 23H1 已跌破现金成本价, 为了应对行业周期下行, 头部存储供应商陆续开启产能管控, 一贯不减产的三星也加入到控产队列, 加上下半年季节性需求支撑, 存储产业链供需情况逐步改善, 尽管供应商全年库存仍未恢复至健康水平, 但整体来看 DRAM 和 NAND Flash 产品均价跌幅已呈现逐渐收敛态势, 根据 TrendForce 数据, 预计 2023 年第三季度 DRAM 均价跌幅将环比收缩至 0-5% 区间, 而 NAND Flash 均价跌幅环比收缩至 3-8% 区间。

图表17 23Q1-23Q3 DRAM 及 NAND Flash 产品价格环比跌幅预测

		23Q2E	23Q3F
DRAM	PC DRAM	DDR4: 下跌 15-20% DDR5: 下跌 13-18% 混合均价: 下跌 15-20%	DDR4: 下跌 3-8% DDR5: 下跌 0-5% 混合均价: 下跌 0-5%
	服务器 DRAM	DDR4: 下跌 18-23% DDR5: 下跌 13-18% 混合均价: 下跌 15-20%	DDR4: 下跌 3-8% DDR5: 下跌 0-5% 混合均价: 下跌 0-5%
	手机 DRAM	下跌 13-18%	LPDDR4X: 下降 0-5% LPDDR5X with HKMG: 上涨 0-5%
	DRAM 整体	下跌 13-18%	下降 0-5%
	eMMC UFS	consumer: 下降 8-13% Mobile: 下降 15-20%	consumer: 基本持平 Mobile: 下降 8-13%
NAND Flash	Enterprise SSD	下跌 13-18%	下降 5-10%
	Client SSD	下跌 15-20%	下降 8-13%
	3D NAND Wafer (TLC&QLC)	下降 8-13%	上涨 0-5%
	NAND Flash 整体	下跌 10-15%	下降 3-8%

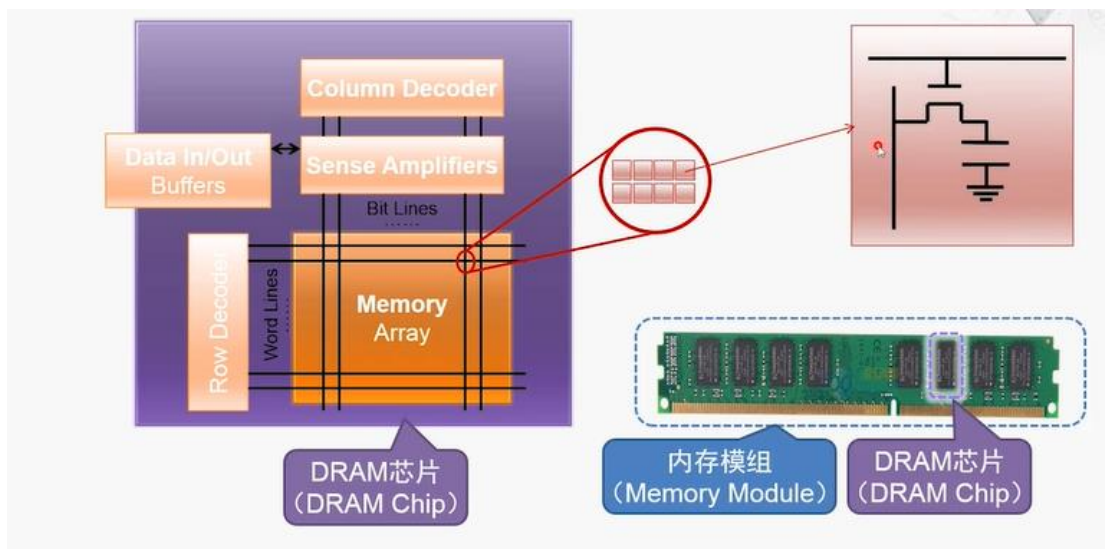
资料来源: TrendForce, 平安证券研究所

二、 DRAM 和 NAND 主导市场, NOR Flash 聚焦利基领域

2.1 DRAM：技术演进以制程推进为主，头部厂商向 10nm 制程逼近

DRAM 作为 RAM 核心产品，通常用作 CPU 处理数据的临时存储装置，主要应用于智能手机、PC、服务器等领域，随着现代电子信息系统的存储数据规模呈现指数级增长，DRAM 器件的主流存储容量不断扩大，其市场规模也在不断提升，根据 Yole 数据，以市场规模作为统计口径，2022 年 DRAM 产品在全球存储芯片市场中占比达 56%。

图表18 DRAM 芯片内部结构



资料来源：中国大学 mooc，平安证券研究所

按照产品分类 DRAM 可以细分为 DDR、LPDDR、GDDR、HBM 等。

- **DDR (Double Data Rate SDRAM，双倍速率同步动态随机存储器)** 主要应用于 PC 和服务服务器上，当前已经发展至第五代，每一代的升级主要体现在工作电压越来越低、芯片容量越来越大、传输速率也越来越快。DDR5 于 2020 年上市，相较于 DDR4，DDR5 传输速度提升约 2 倍，同时耗电量降低约 20%，当前价格较高成为制约 DDR5 发展的主要因素，随着产品单价和产能逐步达到市场要求，加上各大厂商的积极推动，DDR5 渗透率将进一步提升。

图表19 DDR1-DDR5 主要指标比较

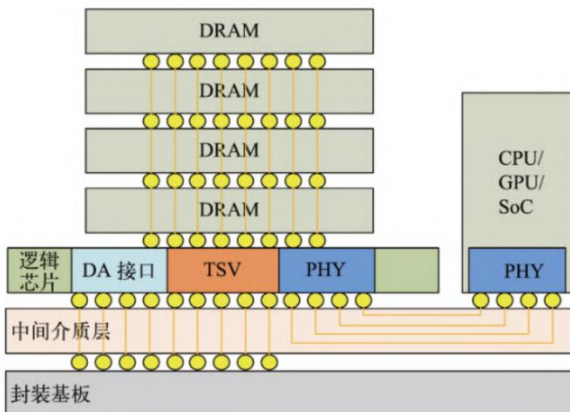
产品标准	DDR1	DDR2	DDR3	DDR4	DDR5
发布时间	2000 年	2003 年	2007 年	2012 年	2020 年
工作电压	2.5V	1.8V	1.5V	1.2V	1.1V
颗粒容量	128Mb-1Gb	128Mb-4Gb	512Mb-8Gb	2Gb-16Gb	8Gb-64Gb
速度 (MT/s)	200-400	400-800	800-2133	1600-3200	3200-6400

资料来源：全球半导体观察，平安证券研究所

- **LPDDR (Low Power DDR，低功耗双信道同步动态随机存取内存)** 以低功耗和小体积著称，主要应用于移动式电子产品。为了满足智能手机等移动式电子产品在功耗和体积方面的需求，在 DDR 的基础上诞生了 LPDDR，当前 LPDDR 发展到 LPDDR5X，相较上一代标准，LPDDR5X 性能提升同样非常显著，拥有更快的速率、更高的带宽和更低的延迟。
- **GDDR (Graphics DDR，绘图用双信道同步动态随机存取内存)** 专门为高端显示应用所打造，具备高带宽、高延时特点，主要适配于类似显示图像这种需要大数据传输而对时延不敏感的场景，当前 GDDR 已发展至 GDDR6X。
- **HBM(High Bandwidth Memory，高带宽内存)** 是 3D DRAM 的主要代表产品，采用硅通孔 (TSV) 技术将多个 DRAM 芯片进行堆叠，并与 GPU 一同进行封装，形成大容量、高位宽的 DDR 组合阵列，从而克服单一封装内的带宽限制。

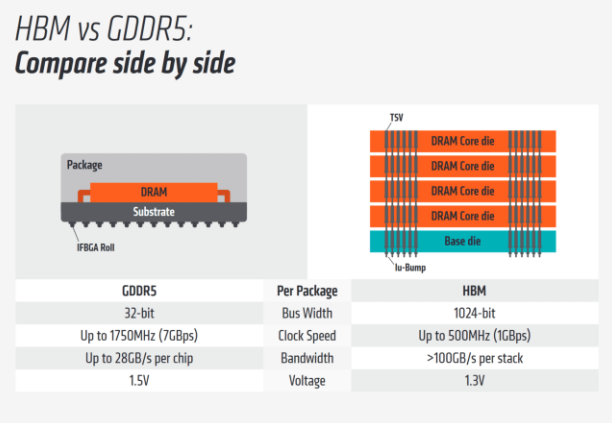
HBM 内存性能优势突出，当前已发展至 HBM3，ChatGPT 的出现带动了高性能存储的需求，HBM 技术有望随着人工智能浪潮得到快速发展。

图表20 HBM 内部结构



资料来源：电子与封装，平安证券研究所

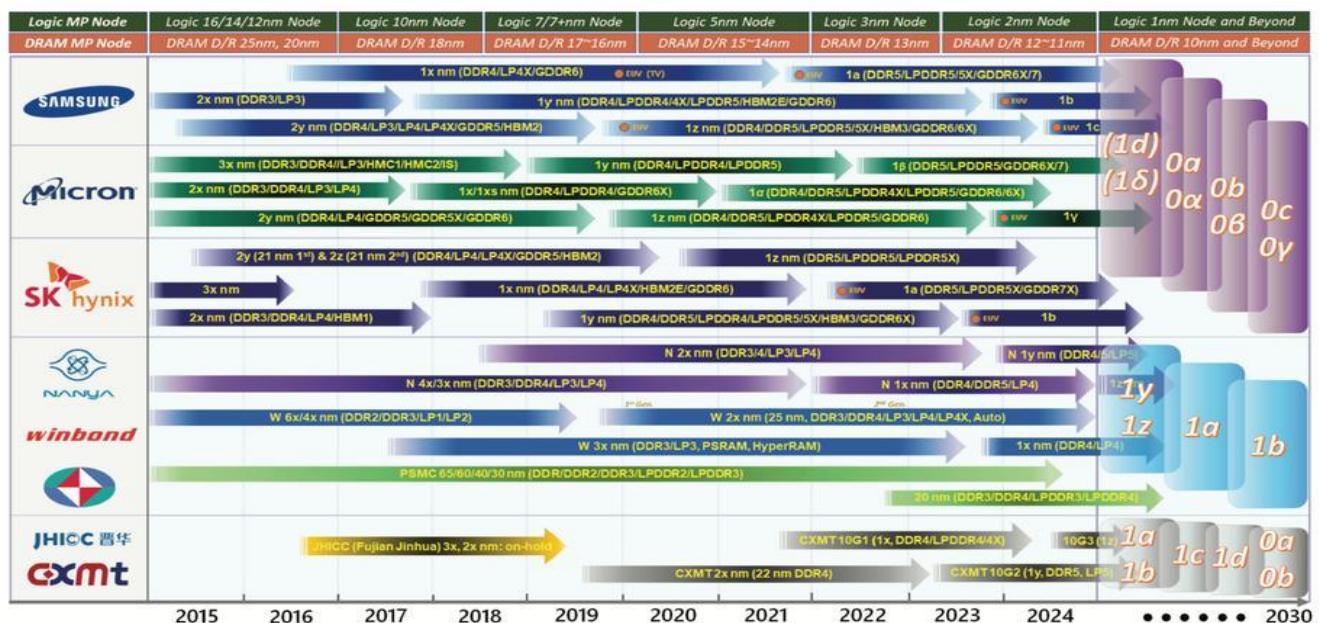
图表21 HBM 与 GDDR5 对比



资料来源：AMD，平安证券研究所

当前 DRAM 技术演进路径以制程推进为主，最新的 1α 节点仍处于 10+nm 阶段。DRAM 技术演进的本质主要为通过缩小制程来提高存储密度，对于 DRAM 芯片来说，晶体管尺寸越来越小意味着芯片上集成的晶体管就越多，也就代表单片芯片存储容量就越大。三星、SK 海力士、美光在 2016-2017 年期间便进入了 1x (16nm-19nm) 阶段，2018-2019 年达到 1y (14nm-16nm) 阶段，2020 年为 1z (12nm-14nm) 阶段。各家行业龙头继续朝着 10nm 制程逼近，其中，2022 年三星公布将于 2023 年进入 1β 工艺阶段，而美光开始向其客户运送 1β DRAM 产品样品，率先进入 1β 节点。国内方面，长鑫存储作为国产 DRAM 龙头，2019 年实现 8Gb DDR4 产品投产。

图表22 存储厂商 DRAM 技术路线图



资料来源: TechInsights, 平安证券研究所

随着 DRAM 技术制程向 10nm 演进，EUV 光刻技术成为未来生产 DRAM 的必要选择。现阶段 DRAM 使用最成熟的仍是 193nm 的 DUV 光刻技术，而 EUV 光刻机使用 13.5nm 波长，可以光刻出更加精准的图案，在 14nm 制程后，由于 DUV 需

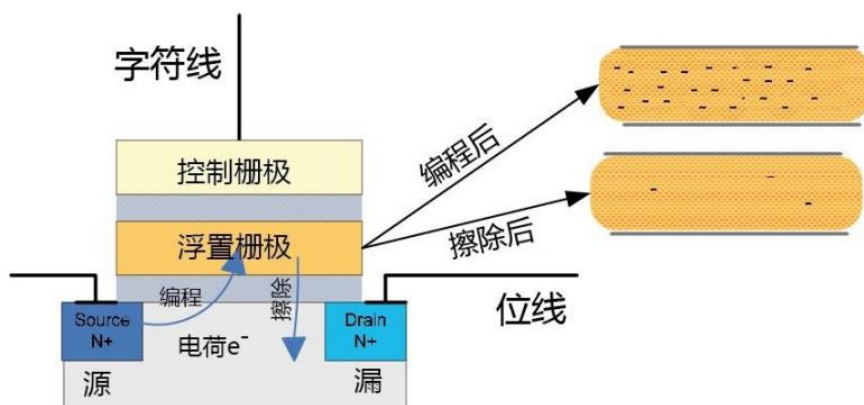
要使用多重曝光技术才能形成更细线宽的电路，采用 EUV 的经济效益将会更加突出，与此同时，使用 EUV 可以减少 4-5 道工序，能够进一步降低生产成本。三星和 SK 海力士分别在 2020 年和 2021 年就导入了 EUV 技术，而美光则继续使用改良 DUV 技术来生产 DRAM，预计于 2024 年采用 EUV。

尽管 EUV 能够克服当下难题，受限于物理极限和结构技术瓶颈，3D-DRAM 概念应运而生。NAND 闪存率先实现三维技术的突破，堆叠层数已突破 200 层，而当前 3D DRAM 技术仍处于探索当中，3D DRAM 主要通过将存储单元堆叠至逻辑单元上方来实现存储容量增加，其中 HBM 便是 3D DRAM 最具代表性的产品。

2.2 NAND FLASH：3D NAND 成主流发展趋势，堆叠层数突破 200 层

NAND Flash 属于非易失性存储设备，基于浮栅晶体管设计，即使断电存储的数据也不会丢失，NAND Flash 作为当前低成本和大密度数据存储的主要存储解决方案，广泛应用于智能手机、服务器、PC 等电子终端市场，根据 Yole 数据，以市场规模作为统计口径，2022 年 NAND 闪存产品在全球存储芯片市场中占比达 41%。

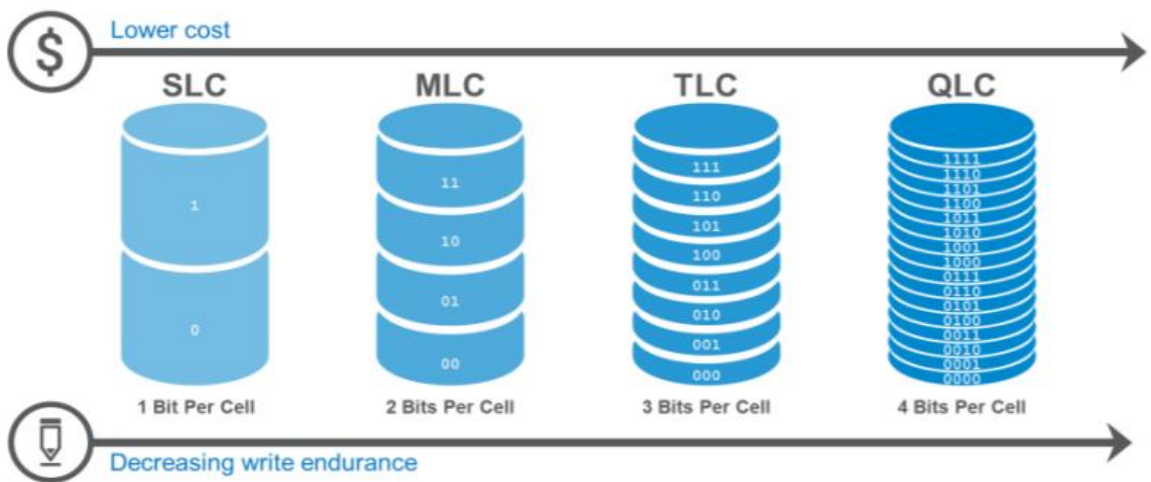
图表23 NAND Flash 内部结构



资料来源：PCEVA，平安证券研究所

根据存储方式的不同，NAND Flash 又可分为 SLC、MLC、TLC 和 QLC，对应存储单元分别可存放 1、2、3 和 4bit 的数据，存储密度越大，其寿命越短且速度越慢，但容量越大成本越低。以 SLC 和 QLC 为例，SLC 相对于其他类型 NAND 闪存颗粒单位容量成本更高，但其数据保存时间更长、读取速度更快，反之，QLC 拥有较高的存储密度且更低的成本，但是其寿命短、读取速度慢，目前 NAND Flash 主要以 TLC 为主。

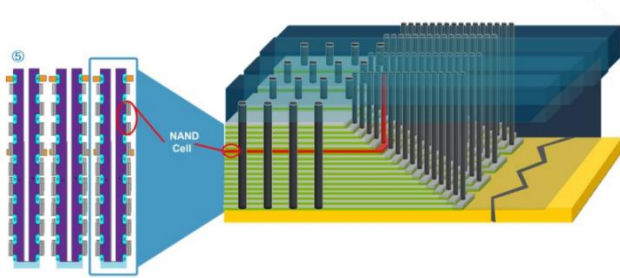
图表24 不同类型 NAND Flash 技术特点



资料来源: Micron, 平安证券研究所

3D NAND 为 NAND 技术的主流发展趋势。在早期, NAND 闪存主要以 2D 平面形式存在, 其扩展容量的原理主要通过在一个平面上将多个存储单元进行拼接, 存储单元的数量越多, 存储容量就越大, 随着存储芯片厂商将 2D NAND 的单元尺寸从 120nm 微缩至 14nm 时, 2D 结构在容量扩展方面的局限性开始显现, 其可靠性会随着制程微缩进一步下降。为了克服 2D NAND 技术的自身缺陷, 2007 年东芝(现在的铠侠)提出了 3D NAND 结构的技术理念, 3D NAND 主要通过垂直堆栈中将多组存储单元进行相互层叠, 以实现存储容量增加的目的, 堆叠层数越高则意味着容量就越高。

图表25 3D NAND 内部结构图



资料来源: 应用材料, 平安证券研究所

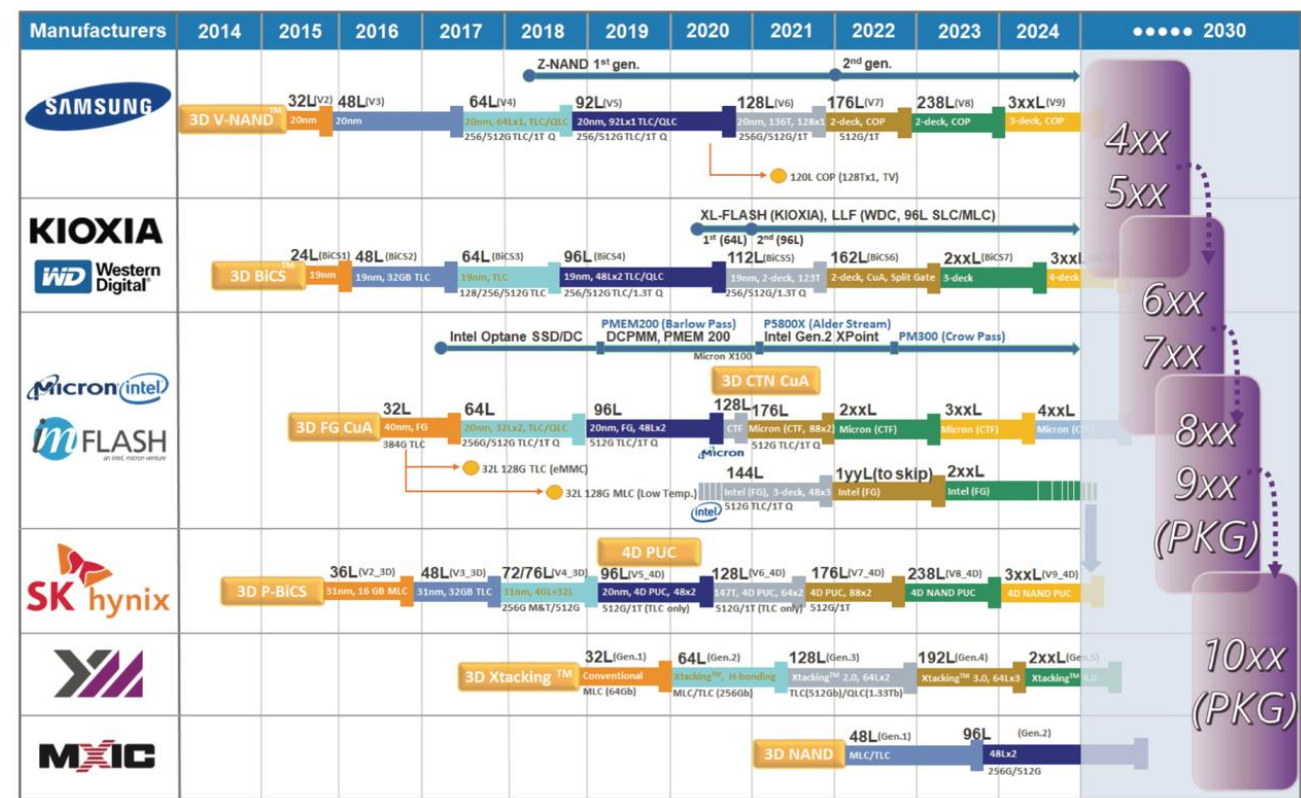
图表26 2D NAND 与 3D NAND 的比较



资料来源: 海力士, 平安证券研究所

2014 年三星率先推出业界首个 3D V-NAND 产品, 经历了近十年的发展后, 垂直方向堆叠 3D NAND 层数成为各大 NAND 厂商竞争的主要方向。其中, 2022 年美光实现 232 层 NAND 闪存产品的出货, 三星也宣布开始量产 236 层 3D NAND 闪存芯片, 铠侠和西部数据预计将于 2023 年推出 218 层 3D NAND 闪存, SK 海力士则在 2023 年展示了其最新 300 层 3D NAND 产品原型, 预计将在 2024-2025 年期间上市。国内方面, 长江存储在 NAND 领域取得不断突破, 持续缩短与海外巨头的差距, 在 2020 年成功研发 128 层 3D NAND 闪存产品。

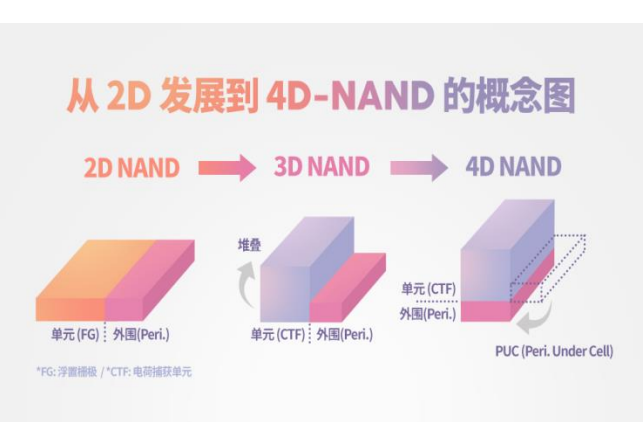
图表27 存储厂商 3D NAND 技术路线图



资料来源: TechInsights, 平安证券研究所

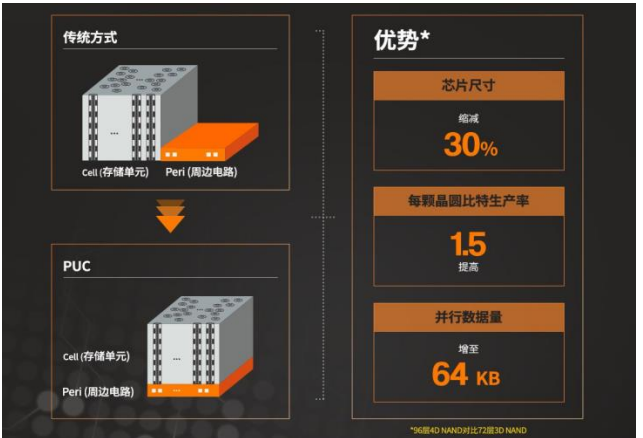
为了在 3D NAND 的基础上进一步提高存储容量, SK 海力士推出了 4D NAND 技术, 4D NAND 技术主要通过 3D NAND 中利用单元下外围 (PUC) 技术, 在单元下方形成外围电路, 减少外围电路所占面积, 从而实现容量的增加和成本的降低, 2022 年, SK 海力士宣布成功研发全球首款业界最高层数的 238 层 4D NAND 闪存。

图表28 SK 海力士 4D NAND 发展路线图



资料来源: 海力士, 平安证券研究所

图表29 4D NAND 与 3D NAND 的比较



资料来源: 海力士, 平安证券研究所

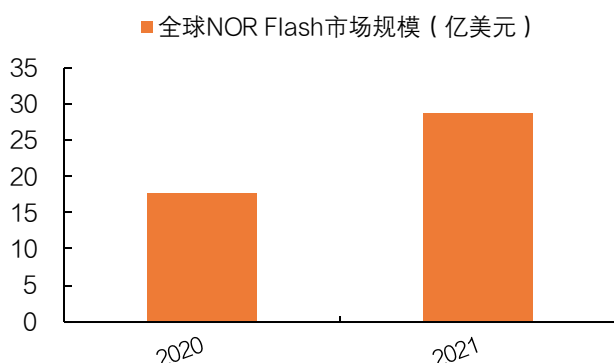
2.3 NOR FLASH：汽车、工业需求持续增长，国产厂商处于领先地位

虽然 NOR 和 NAND 都同属于 Flash 产品，但是相较于 NAND Flash，NOR Flash 具有随机访问、可靠性强、读取时间快和可执行代码的优势，因此 NOR Flash 在电子设备上常用于存储以及运行代码程序，而 NAND Flash 则是存储大容量数据的理想选择。NOR Flash 分为串行和并行，串行结构简单且成本相对更低，随着工艺的发展演进，串行 NOR 闪存逐步成为主要系统方案商的首选。

由于终端电子产品存在内部指令执行和系统数据交换等功能的需要，以及汽车电子、5G 基站等部分下游对硬件可靠性要求较高，NOR Flash 芯片是必不可少的重要元器件，根据 IC Insights 数据，尽管 2021 年 NOR Flash 在全球存储芯片市场占比仅约 2%，但得益于汽车、工业领域的需求增长，其销售额实现同比增长 63%至 29 亿美元。

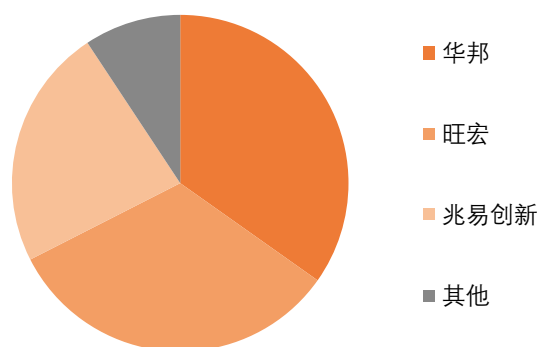
诸如三星、美光等全球闪存巨头为了维持产品高毛利水平以及开拓更广阔的市场，逐渐将产品重心聚焦于 NAND Flash 领域，因此国产 NOR Flash 芯片厂商迎来发展良机，2021 年中国台湾华邦和旺宏分别以 35%和 33%的市占率占据全球第一、二位，国产 NOR 巨头兆易创新则以 23%市场份额位列全球第三位。

图表30 2021 年全球 NOR Flash 市场规模



资料来源：IC Insights，平安证券研究所

图表31 2021 年全球 NOR Flash 市场份额



资料来源：IC Insights，平安证券研究所

1988 年，英特尔推出第一款商用 NOR Flash 产品，制程为 1.5 μ m，随后在 2005 年英特尔推出 65nm 产品，近些年受汽车、工业以及可穿戴设备等下游需求增长的带动，NOR Flash 需求逐步增长。NOR Flash 对先进节点要求不高，主流产品一般采用 55nm 和 65nm，当前最前沿的制程达到 45nm，再进一步微缩将面临巨大成本困难。

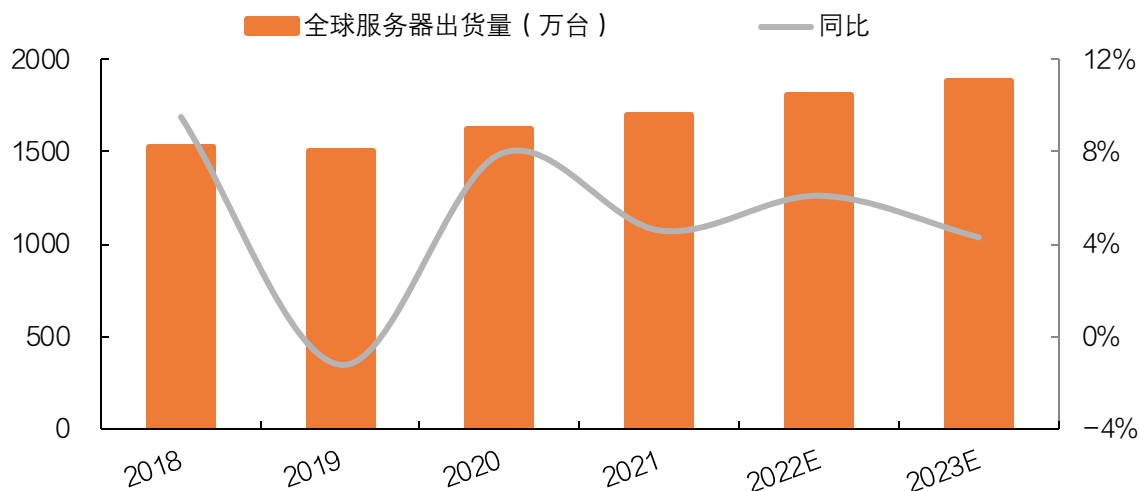
3D 堆叠技术是存储行业应对晶体管密度提升与先进制程微缩高成本之间矛盾的首选方案，与 NAND Flash 相似，头部 NOR 厂商开始将主要精力和资源投入到 3D NOR Flash 的发展，但由于市场体量较小，3D NOR Flash 仍然处于起步阶段，其中，旺宏计划在 2025 年左右推出 3D NOR Flash，预计采用 45nm 制程工艺。

三、手机为存储需求最大来源，服务器成存储位元增速主驱

3.1 服务器：存储位元增速主要驱动力，AI 浪潮带动出货量提升

2023 年全球服务器出货量有望增加至 1882 万台。受益于大型云端数据中心的需求增加，加上供应链情况逐步改善，根据 DIGITIMES 数据，2022 年全球服务器出货量同比增加 6%至 1805 万台，在 AI 服务器的带动下，预计 2023 年延续增长态势，将同比增加 4%至 1882 万台。

图表32 2018-2023 年全球服务器出货量情况



资料来源: DIGITIMES, 平安证券研究所

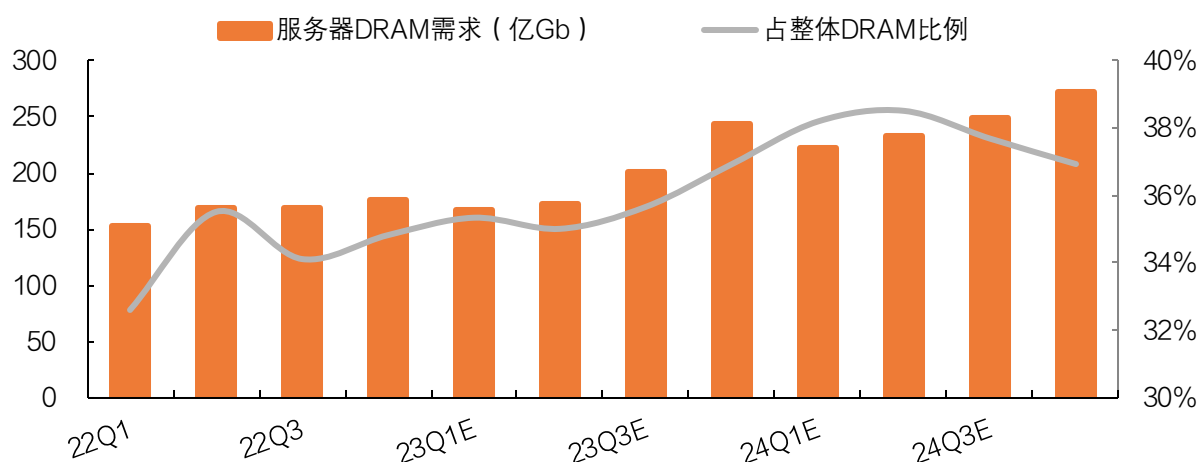
服务器单机存储容量伴随服务器硬件升级而同步提升。当前服务器市场由英特尔平台为主导,其新一代服务器平台 Sapphire Rapids 支持 PCIe 5.0、CXL 1.1 (Compute Express Link) 和八通道 DDR5,在存储业务场景下,相较上一代平台每秒 I/O 速度提升 1.7 倍,时延降低 45%,服务器的硬件性能升级将带动 DRAM 和 NAND Flash 在单机搭载量和产品规格方面的整体提升。

ChatGPT 的面世引爆了 AI 热潮,将进一步催生存储硬件需求。GPT-3 采用了大规模预训练模型,因此需要大量的数据对模型进行训练和调优,其预训练数据量达 45Tb,参数量达 1750 亿个,GPT 每一代的更新迭代在训练数据量方面都有明显提升,尤其是 GPT-4 作为多模态模型,将使用图像、视频等多媒体数据进行训练,训练数据量将远超于 GPT3,因此将进一步催生对数据存储的需求。

AI 服务器的存储需求量是传统服务器数倍。在 AI 大浪潮时代下,诸如百度“文心一言”、阿里“通义千问”和华为“盘古大模型”等大模型平台纷纷推出,将带动 AI 服务器需求增长,根据 TrendForce 统计数据,2022 年全球搭载 GPGPU 的 AI 服务器出货量占整体服务器比重达 1%,预计 2023 年出货量将同比增加 8%,2022-2026 年 CAGR 为 10.8%。同时,根据美光测算,AI 服务器的 DRAM 需求量是常规服务器的 8 倍,NAND 需求量是常规服务器 3 倍。

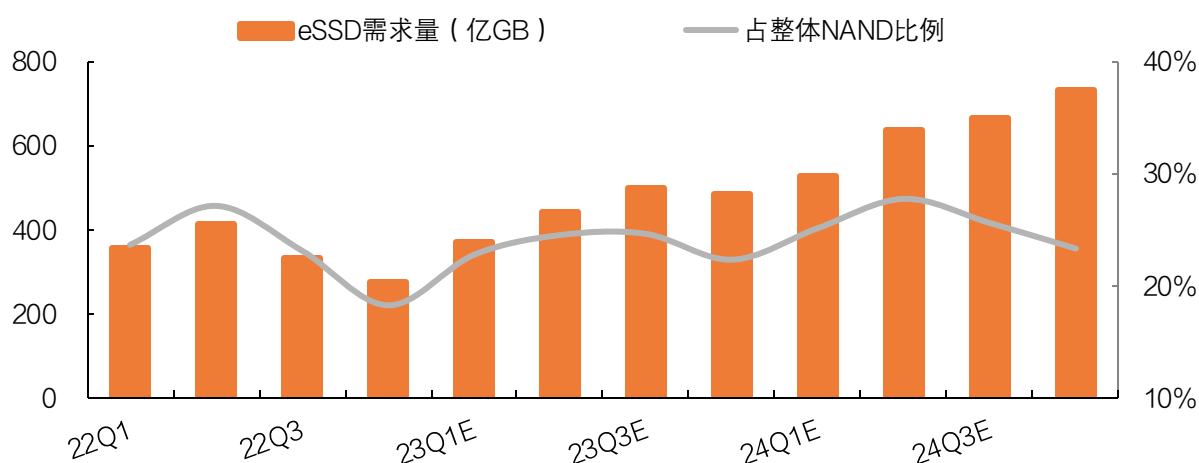
随着 AI、云计算、大数据等新兴技术的快速发展,以及未来服务器硬件性能的升级需求,服务器存储的需求量整体呈现上升态势,尤其是当前 AI 技术的快速兴起,进一步带动高性能存储需求,诸如 HBM 和 DDR5 等内存技术将迎来渗透加速。

图表33 2022-2024 年全球服务器 DRAM 季度需求量情况



资料来源: Omdia, 平安证券研究所

图表34 2022-2024 年全球企业级 SSD 季度需求量情况

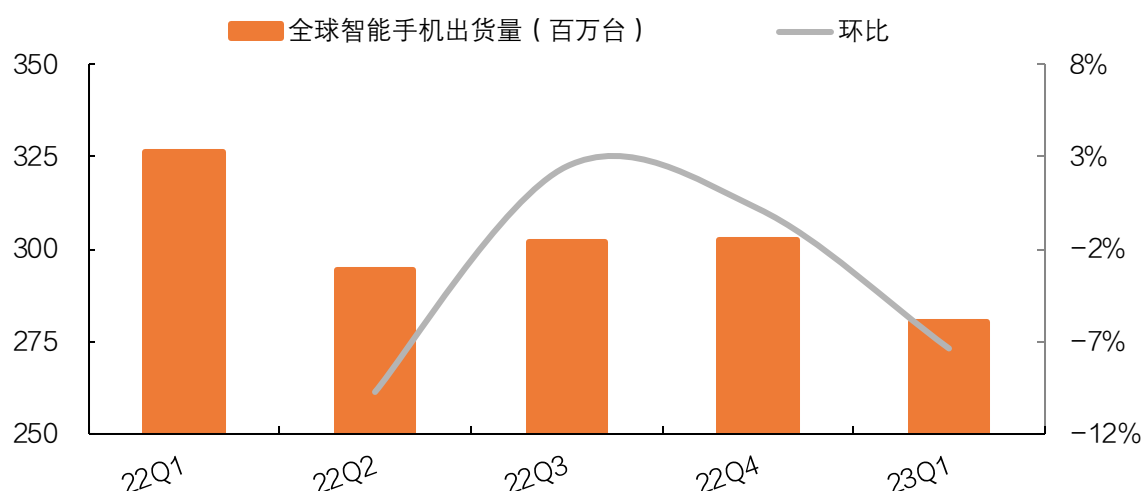


资料来源: Omdia, 平安证券研究所

3.2 手机：行业进入存量替换阶段，单机存储需求仍有提升空间

智能手机处于存量替换阶段，需求低迷出货量承压。根据 Counterpoint 统计数据，23Q1 全球智能手机出货量达 2.8 亿部，同比-14%，环比-7%，主要受库存调整、经济下行导致需求低迷所影响。另一方面，尽管 2022 年全球智能手机出货量同比下降 12%，但高端智能手机（售价 600 美元以上）实现逆势增长，同比+1%。

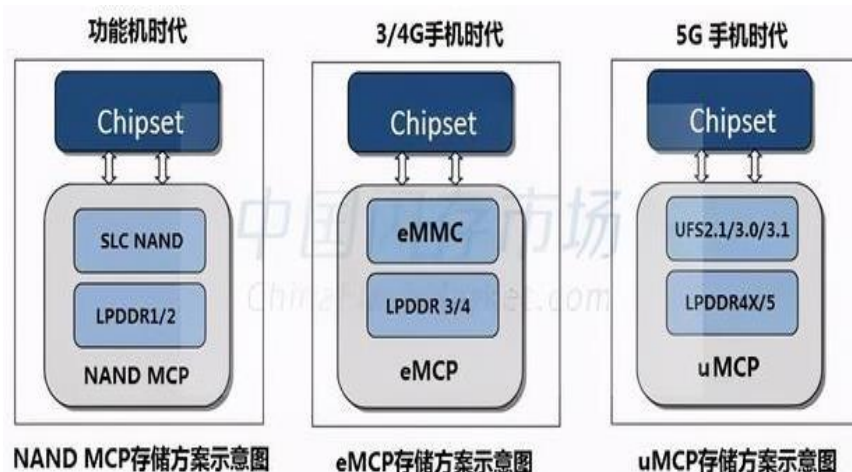
图表35 22Q1-23Q1 全球智能手机季度出货量情况



资料来源: Counterpoint, 平安证券研究所

智能手机存储方案主要经历了 NAND MCP—eMCP—uMCP 的发展。随着 5G 手机的渗透率不断提升, AI、4K 视频录制、多任务处理等需求也在相应增加, 对手机存储的容量和性能提出了更高的要求, 当前 LPDDR5+UFS3.1 的组合已逐步成为市场旗舰手机的标配。

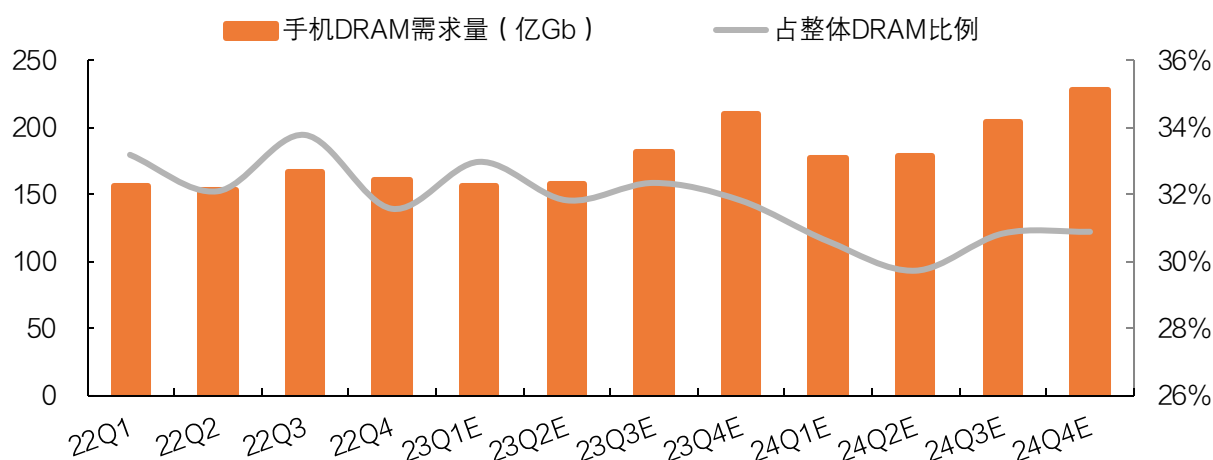
图表36 不同阶段智能手机存储方案



资料来源: CFM 中国闪存市场, 平安证券研究所

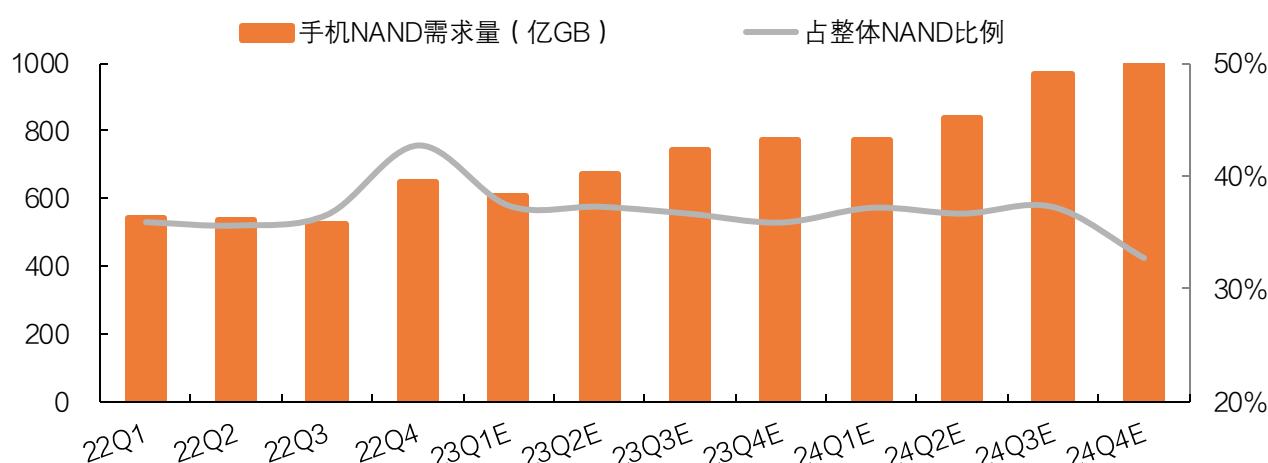
手机配置持续升级, 带动存储需求位元增加。近些年, 随着产品创新持续缩窄, 配置堆料成为智能手机的主要更新迭代方式, 除了 CPU 的持续升级, 摄像功能成为各大厂商重点发力点, 软硬件升级方式层出不穷, 单个照片/影片内存占比不断增加, 手机单机搭载容量也在相应不断增加。以 iPhone 为例, 2007 年发布的初代 iPhone 采用了 128Mb 的 LPDDR, 最大存储容量达 16Gb, 而最新的 iPhone 14 Pro Max 采用的 LPDDR5 容量已达 6Gb, 存储容量最大可支持 1Tb。

图表37 2022-2024 年全球手机 DRAM 季度需求量情况



资料来源: Omdia, 平安证券研究所

图表38 2022-2024 年全球手机 NAND 季度需求量情况

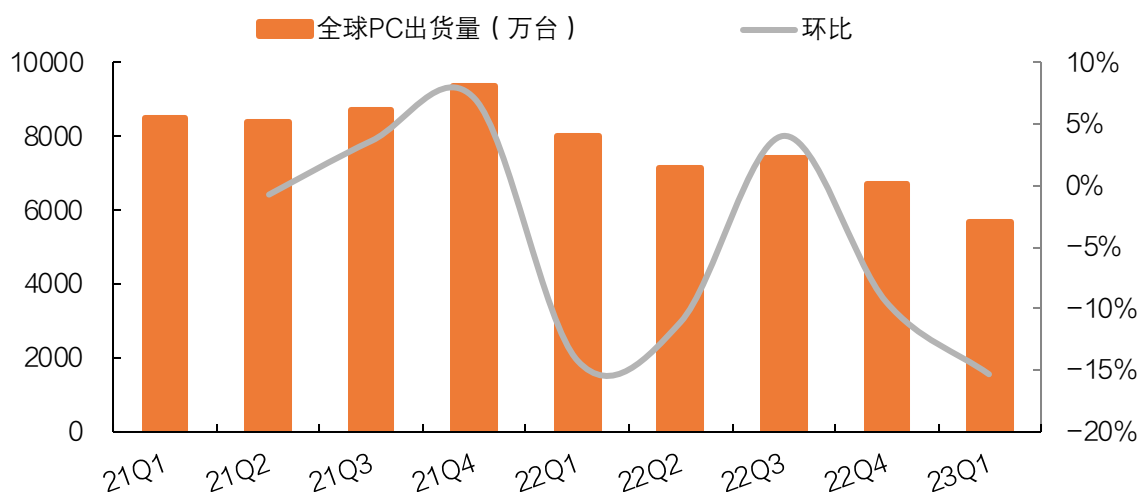


资料来源: Omdia, 平安证券研究所

3.3 PC：需求持续走弱，出货量不断下探

需求持续走弱，出货量不断下探。早前PC在疫情期间受居家活动时长增加影响，出现过阶段性需求增长，但由于库存调整导致需求回升不及预期，根据IDC数据，23Q1全球PC出货量达5690万台，同比-29%，考虑到市场对Chromebook和Windows 11的更新换机需求，预计2024年PC市场前景有望改善。

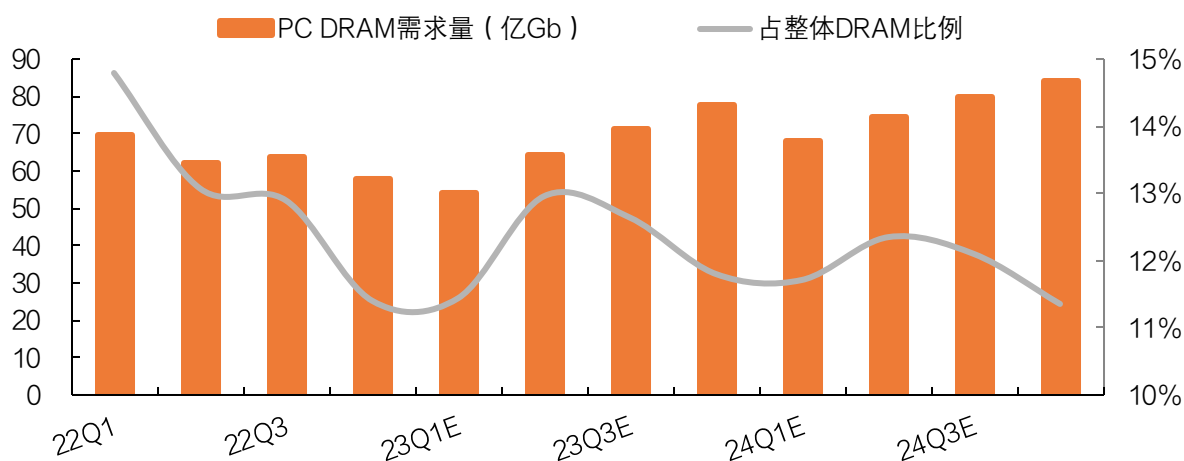
图表39 21Q1-23Q1 年全球 PC 季度出货量情况



资料来源: IDC, 平安证券研究所

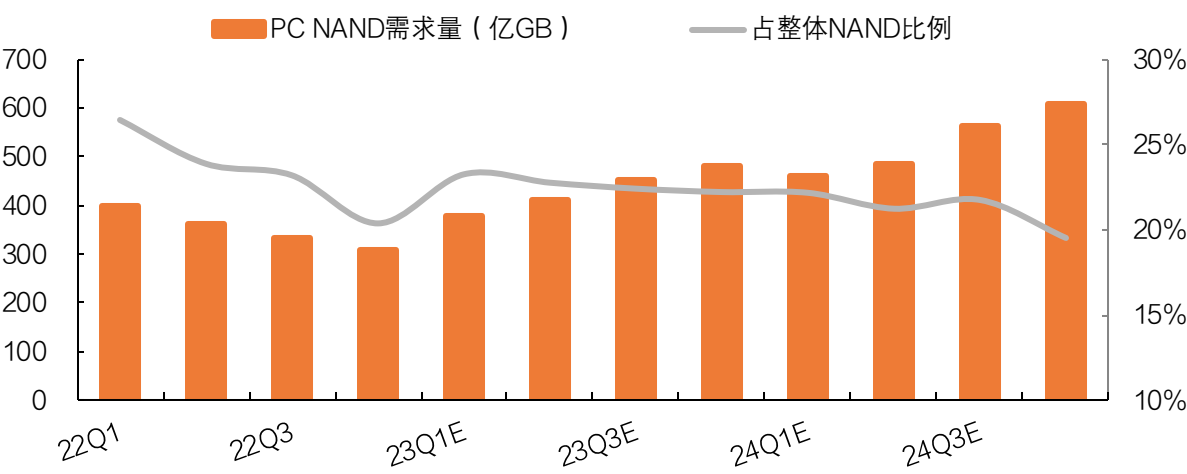
PC 存储需求增量主要来自单机搭载量提升。根据 Yole 数据, 2020 年 PC 平均单机搭载 DRAM 容量在 10Gb 左右, 2026 年将增加至 18Gb, 2020-2026 年 CAGR 为 10%; 2020 年平均单机搭载 NAND Flash 容量为 450Gb, 预计 2026 年将超过 1000Gb, 2020-2026 年 CAGR 为 15%。

图表40 2022-2024 年全球 PC DRAM 季度需求量情况



资料来源: Omdia, 平安证券研究所

图表41 2022-2024 年全球 PC NAND 季度需求量情况



资料来源: Omdia, 平安证券研究所

四、 行业重点公司

4.1 三星电子：全球最大存储芯片供应商，市场份额长年稳居首位

三星电子作为全球领先的电子企业，业务涵盖消费电子、IT 和移动通信、设备解决方案等，尤其是在 DRAM 和 NAND Flash 半导体存储领域，三星电子长期稳居全球第一的位置，据 TrendForce 数据，2022 年三星在 DRAM 和 NAND 市场全球市占率分别达 43%和 33%，是全球存储芯片行业最核心的供应商。

三星电子成立于 1969 年，于 1984 年开发了 256Kb DRAM，1992 年成功研发出世界首个 64Mb DRAM，1999 年开发出首款 1Gb NAND 闪存，2013 年成功开发 3D V-NAND 技术，2018 年量产 LPDDR5 DRAM，当前三星的 10nm 级工艺和极紫外光刻（EUV）技术已经开发出了大容量 512GB DDR5 内存模块，同时，其第 8 代 V-NAND 内存层数已达 236 层，公司存储技术处于全球领先位置。

图表42 三星 DRAM 发展路线图



资料来源: Forbes, 平安证券研究所

图表43 三星 V-NAND 发展路线图



资料来源: Forbes, 平安证券研究所

在整个存储芯片发展历程中，三星电子通过多次逆向投资实现市场份额不断提升。早在 20 世纪 80 年代，在 DRAM 市场低迷、价格迅速下跌时，英特尔 DRAM 业务亏损严重退出市场，日本企业也大幅缩减资本开支，而三星通过采用逆向投资，不断扩大产能，促使其在 20 世纪 90 年代一举成为全球第一大存储芯片供应商；随后在 1993 年全球半导体市场开始转弱时，三星继续采取逆周期投资策略投资建设 8 英寸 DRAM 产线；2008 年，金融危机爆发导致 DRAM 价格崩盘，三星再次进行逆周期投资，大幅扩张存储芯片业务，行业亏损也因此进一步加剧，导致后续几年奇梦达和尔必达都相继宣布破产，三星的龙头地位得到持续夯实。

4.2 SK 海力士：全球知名存储龙头，AI 存储领域先行者

SK 海力士为全球领先的存储龙头企业，公司致力于生产 DRAM、NAND Flash 和 CIS 非存储器为主的半导体产品，在韩国、中国无锡和重庆共设有四个生产基地，2022 年 SK 海力士以 28% 市占率在全球 DRAM 市场排名第二，以 13% 市场份额在全球 NAND Flash 市场排名第四。

1984 年 SK 海力士首次成功试产 16Kb SRAM，1999 年收购 LG 半导体，2004 年成功研发 NAND Flash 产品，2013 年首次研发全球首款 TSV 技术 HBM，2019 年成为业界首次成功研发出 128 层 4D NAND 的企业，现阶段，SK 海力士成功开发出全球首款 12 层堆叠的 HBM3 DRAM 新产品，其 DDR5 采用了 EUV 光刻的 1nm 技术，NAND 方面，2022 年公司成功研发 238 层 4D NAND 闪存，2023 年展示了其最新 300 层 3D NAND 产品原型，预计将在 2024-2025 年期间上市。

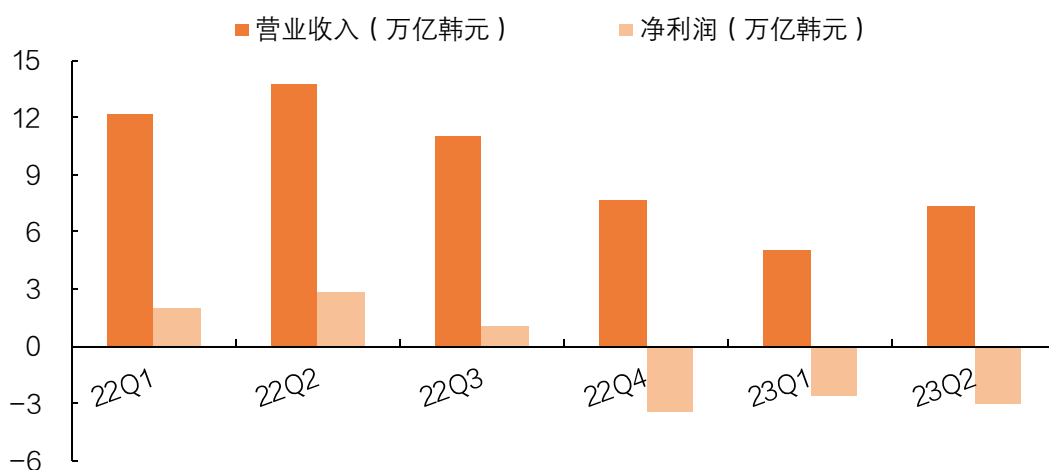
图表44 2022年SK海力士科技创新成就



资料来源：海力士，平安证券研究所

FY23Q2 营收环比大增，短期净利润承压。SK 海力士发布 2023 财年第二季度财报，FY23Q2 公司实现营收 7.31 万亿韩元，同比-47%，环比+44%，营业利润亏损 2.88 万亿韩元，净利润亏损 2.99 万亿韩元。分产品来看，DRAM 收入占比达 62%，位元增长率环比+30%，ASP 实现环比个位数增长；NAND 收入占比达 30%，位元环比增长 50%，ASP 环比下降 10%。

图表45 FY22Q1-FY23Q2 海力士季度经营业绩情况



资料来源：海力士官网，平安证券研究所

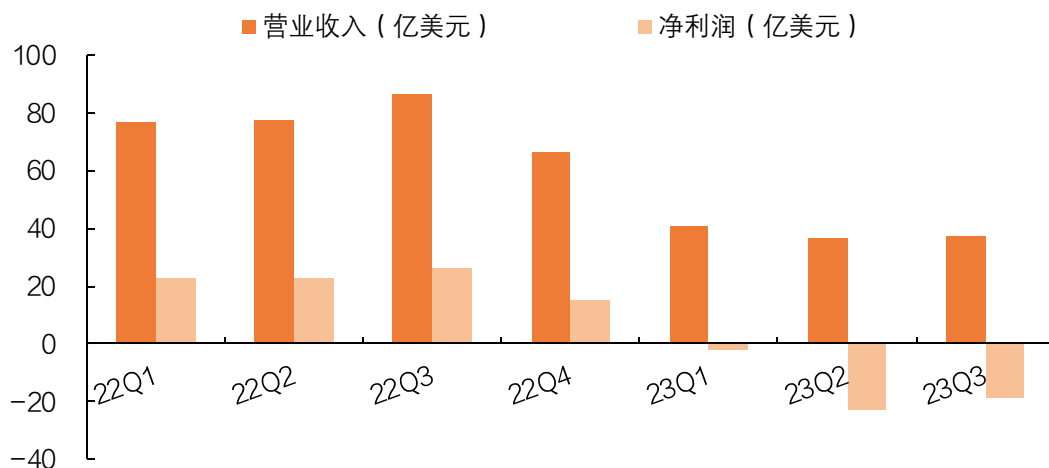
4.3 美光科技：全球最大存储芯片供应商之一，研发技术优势市场突出

美光科技于 1978 年在美国创立，作为全球最大的半导体存储及影像产品制造商之一，其主营业务包括 DRAM、NAND 闪存、NOR 闪存、CMOS 图像传感器等，2022 年美光科技在全球 DRAM 市场以 25% 市占率排名第三，在全球 NAND 市场以 12% 市占率排名第五。

美光于 1979 年便完成了 64K DRAM 的设计，并于 1981 年推出首款 64K DRAM 产品，1984 年推出世界上最小的 256K DRAM，2021 年美光推出业界首个 1α 节点 DRAM，2022 年公司开始向其客户运送其 1β 节点 DRAM 产品样品，率先进入 1β 阶段，其 EUV 技术预计将于 2024 年使用。NAND 方面，公司于 2020 年 11 月便实现全球首款 176 层 3D NAND 量产，2022 年实现 232 层 NAND 产品出货。

FY23Q3 单季营收高于指引中值，毛利率环比改善。FY23Q3 单季度美光科技实现营收 37.5 亿美元，同比-57%，环比+1.6%，尽管公司依旧亏损 19 亿美元，但亏损幅度进一步收窄，公司 GAAP 毛利率为-17.8%，Non-GAAP 毛利率为-16%，均高于 Q2 原指引区间。拆分业务板块来看，FY23Q3 公司 DRAM 业务实现营收 27 亿美元，同比-57%，环比-2%，位元出货量环比+10%，ASP 环比-10%；NAND 业务实现营收 10 亿美元，同比-56%，环比+14%，位元出货量环比+30%，ASP 环比下降 15%。展望 FY23Q4，公司预计营收将同比下滑 44%-38%至 37-41 亿美元，GAAP 毛利率将环比改善至-15%至-10%区间，对应 Non-GAAP 毛利率为-13%至-8%。

图表46 FY22Q1-FY23Q3 美光科技季度经营业绩情况



资料来源：Wind，平安证券研究所

国家网信办对美光科技开展网络安全审查。2023 年 3 月，国家网信办发布消息，为保障关键信息基础设施供应链安全，防范产品问题隐患造成网络安全风险，维护国家安全，对美光科技在华销售的产品实施网络安全审查。经审查发现，美光科技的产品存在较严重网络安全隐患，对我国关键信息基础设施供应链造成重大安全风险，按照相关规定，国内关键信息基础设施运营者应停止采购美光科技的产品。本次审查事件将影响美光公司在中国市场的销售，由于美国科技限制等原因，美光中国市场收入占总收入比例由 2018 年的 58% 下降至 2022 年的 11%。我们认为，此次审查事件彰显出国家对半导体安全可控以及信创工程的高度重视，将进一步推动国产存储器产业链发展。

4.4 兆易创新：全球 NOR Flash 龙头，利基型 DRAM 拓展有序

兆易创新（603986.SH）成立于 2005 年 4 月，总部设于北京，公司主营业务分为存储器、微控制器和传感器三大板块，据公司官网显示，公司在存储领域公司是全球排名第一的无晶圆厂 Flash 供应商，在 NOR Flash 市场占有率全球第三、中国大陆第一，累计出货量近 212 亿颗。

图表47 兆易创新为全球 NOR Flash 龙头企业



资料来源：兆易创新，平安证券研究所

NOR Flash 全球领先，DRAM、NAND Flash 拓展有序。公司 NOR Flash 技术和市场处于全球领先地位，512Kb-2Gb 全容量覆盖市场不同需求，2022 年工业和汽车领域稳步提升，车规产品收入同比增加 80%，车规产品累计出货量达 1 亿颗，消费市场以中高端客户为主；在 NAND Flash 方面，38nm 和 24nm 两种制程产品实现全面量产，容量覆盖 1-8Gb，相关产品已通过车规级认证；DRAM 方面，公司积极切入 DRAM 利基市场，并已量产 1X 节点 DDR4、DDR3L 产品。

图表48 兆易创新车规产品累计出货一亿颗



资料来源：Wind，平安证券研究所

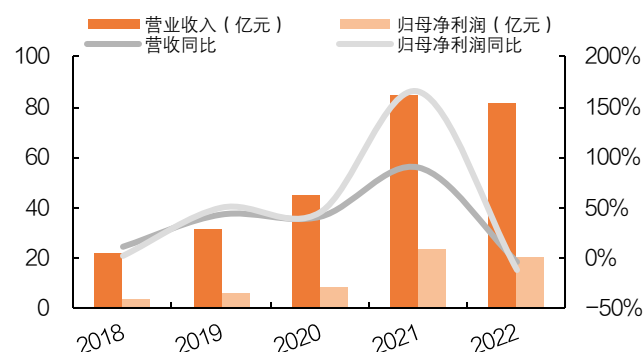
图表49 兆易创新推出 DRAM 利基市场产品



资料来源：Wind，平安证券研究所

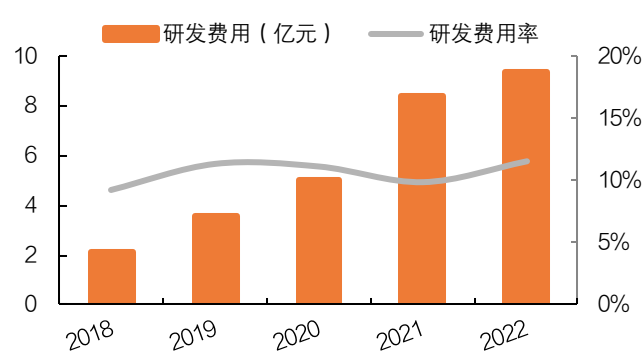
多重因素导致业绩阶段性承压，研发投入持续增加巩固领先地位。受全球经济下行、地缘政治冲突等多重因素影响，2022 年公司实现营收 81 亿元，同比减少 4.5%，其中，存储芯片业务实现营收 48 亿，占营收比例达 59%，归母净利润 21 亿元，同比减少 12%，尽管公司业绩短期承压，但其持续加大研发投入，2022 年公司研发费用达 9 亿元，同比增加 11%，研发费用率达 12%，公司技术人员占比约 72%。

图表50 2018-2022 年兆易创新经营业绩情况



资料来源：Wind，平安证券研究所

图表51 2018-2022 年兆易创新研发费用情况



资料来源：Wind，平安证券研究所

4.5 北京君正：国内车载存储龙头，持续加强新品开拓

北京君正（300223.SZ）成立于2005年，主营产品包括微处理器芯片、智能视频芯片、存储芯片、模拟与互联芯片，2020年公司完成对ISSI及其子公司Lumissil的并购成功切入车载存储市场，根据Omdia统计，2022年度公司SRAM、DRAM、NOR Flash产品收入在全球市场中分别位居第二位、第七位、第六位，处于国际市场前列。

车规产品开始放量，消费产品逐步落地。存储领域，公司SRAM产品品类丰富，从传统的Synch SRAM、Asynch SRAM产品到行业前沿的高速QDR SRAM产品均拥有自主研发的知识产权；DRAM方面，公司产品主要针对具有较高技术壁垒的专业级应用领域，产品容量覆盖16Mb-16Gb多种规格，2022年公司8Gb LPDDR4已开始送样，新规格的2G LPDDR2、4G LPDDR4等产品实现量产；Flash方面，公司已覆盖NOR Flash和NAND Flash主流领域，2022年公司车规Flash产品增长迅速，并持续向客户提供各种容量的NOR Flash送样，消费类市场的NOR Flash产品也逐渐开始落地。

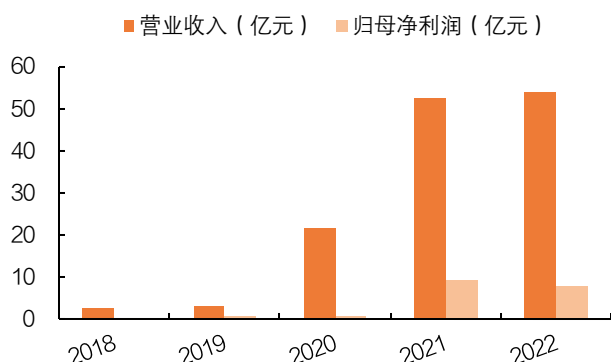
图表52 北京矽成（ISSI）主营存储产品

DRAM	SRAM	Flash
DDR4 SDRAM	异步 SRAM	Serial NOR Flash
DDR3 SDRAM	同步 SRAM	Serial NOR Flash w/ECC
DDR3 SDRAM w/ ECC	QUAD/QUADP & DDR-II/DDR-IIP	Twin Serial NOR Flash
DDR2 SDRAM	CellularRAM/Pseudo SRAM	HyperFlash™
DDR SDRAM	HyperRAM™	Parallel NOR Flash
SDR SDRAM		SPI NAND Flash
EDO & Fast Page Mode DRAM		NAND Flash
RLDRAM® 2/3		eMMC
		Programmer Support
		Flash Application Notes
		嵌入式解决方案
移动型 DRAM	MCP (多芯片封装)	
LPDDR4 & LPDDR4X SDRAM	LPDDR2 DRAM + Serial NOR Flash	
LPDDR2 SDRAM		
Mobile DDR SDRAM		
Mobile/Low Voltage SDR SDRAM		
	晶圆 (wafer)	
	晶圆 (wafer)	

资料来源：ISSI，平安证券研究所

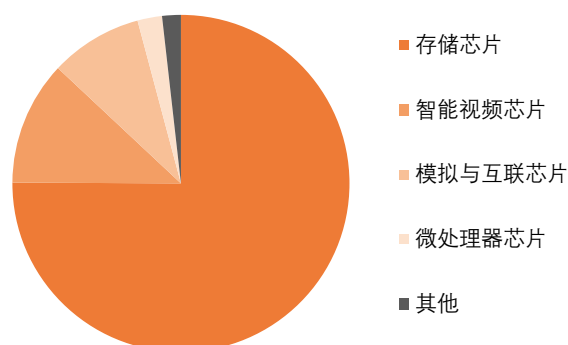
经营业绩短期承压，存储业务成长可期。2022年公司实现营收54亿元，同比增加3%，其中存储业务收入41亿元，同比增加13%，占营收比重达75%，归母净利润7.9亿元，同比下降15%，主要受固定资产和无形资产折旧摊销以及22Q4单季度计提存货减值准备所影响。

图表53 2018-2022年北京君正经营业绩情况



资料来源：Wind，平安证券研究所

图表54 2022年北京君正营收构成



资料来源：Wind，平安证券研究所

4.6 澜起科技：内存接口芯片龙头，研发取得实质性突破

澜起科技（688008.SH）成立于 2004 年，是国际领先的数据处理及互连芯片设计公司，致力于为云计算和人工智能领域提供高性能、低功耗的芯片解决方案，目前公司拥有互连类芯片和津逮®服务器平台两大产品线。公司是全球可提供从 DDR2 到 DDR5 内存全缓冲/半缓冲完整解决方案的主要供应商之一，据公司 22 年年报，公司是全球可提供 DDR4 内存接口芯片的三家核心厂商之一，同时也是 DDR5 系列内存模组可提供完整的内存接口及模组配套芯片解决方案的全球两家公司之一。

图表55 澜起科技主营业务

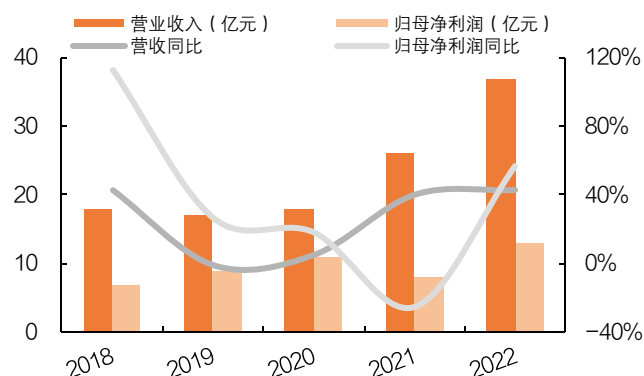


资料来源：澜起科技，平安证券研究所

研发取得实质性突破，多款新品业界首发。公司在多项产品的研发上取得重大进展，在业内首发多款产品。其中 2022 年 5 月公司发布全球首款 CXL 内存扩展控制器芯片（MXC），并在业界率先试产 DDR5 第二子代 RCD 芯片，2022 年 9 月发布业界首款 DDR5 第一子代时钟驱动器（CKD）工程样片，2022 年 12 月在业界率先推出 DDR5 第三子代 RCD 芯片的工程样片。同时，公司在 PCIe SerDes IP 研发上取得重大进展，相关 IP 已应用在公司 PCIe 5.0/CXL 2.0 Retimer 产品中。

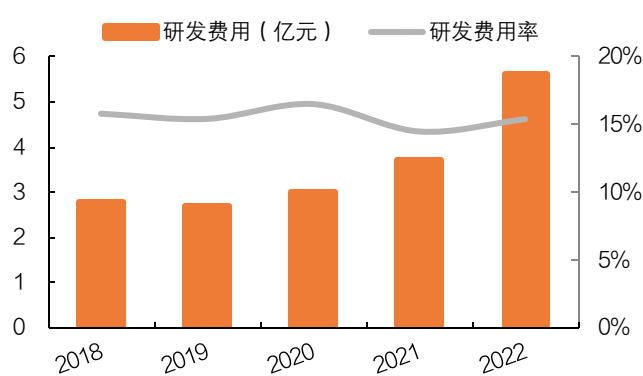
经营业绩逆市增加，研发投入持续加大。2022 年公司实现营收 37 亿元，同比增加 43%，主要因为 DDR5 内存接口及模组配套芯片的出货量实现大幅增长，归母净利润 13 亿元，同比增加 57%。同时，公司持续加大在关键技术领域的研发投入，2022 年研发费用为 6 亿元，同比增加 52%，研发费用率为 15%，研发技术人员占人数比例为 73%。

图表56 2018-2022 年澜起科技经营业绩情况



资料来源：Wind，平安证券研究所

图表57 2018-2022 年澜起科技研发费用情况

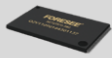


资料来源：Wind，平安证券研究所

4.7 江波龙：国内存储模组龙头，产品矩阵持续扩充

江波龙（301308.SZ）成立于1999年，主要从事Flash及DRAM存储器的研发、设计和销售，拥有嵌入式存储、移动存储、固态硬盘及内存条4条产品线，公司已经形成了以Foresee品牌为载体的面向工业市场的产品矩阵及以Lexar（雷克沙）品牌为载体的面向消费者市场的产品矩阵。据CFM数据，公司2021年eMMC&UFS市占率为6.5%，位列全球第六，国内第一。据Omdia数据，2021年Lexar存储卡/闪存盘在全球市场分别位列第二/第三。

图表58 江波龙发展历程

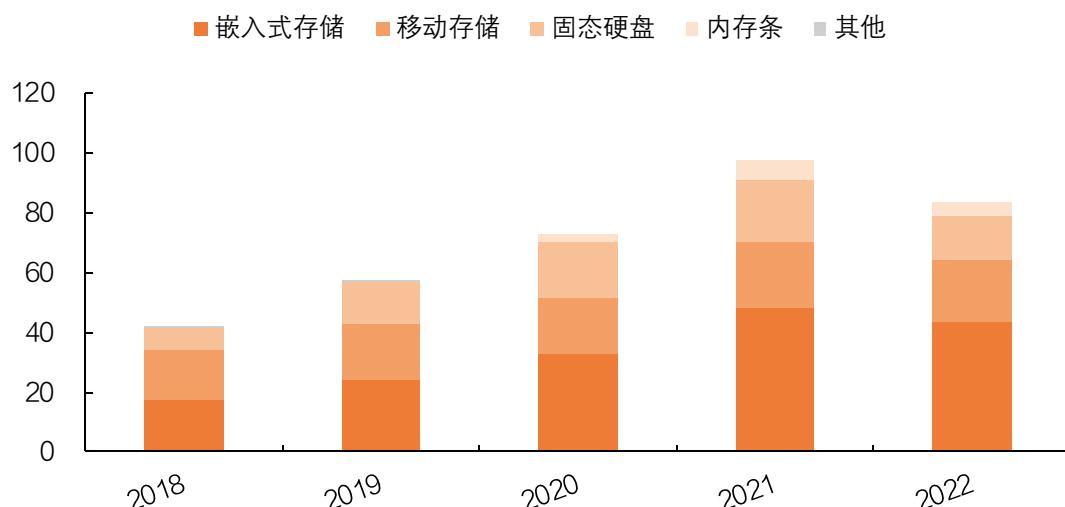
2002	2006	2008	2009	2010	2011	2012
AND Flash USB 在U盘开发中自主设计并定制基于AG-AND型闪存的U盘控制芯片 	MMC mobile 自主定制电源IC，将单电压Flash应用在双电压MMC mobile产品上 	UDP模块 创新开发一体化封装U盘模块UDP，改变U盘行业生产和商业模式 	NFC microSD 自主开发支持NFC的存储卡，获得银联商密认证 	EUDM 使用16层堆叠技术生产Micro SD 32GB产品 	Wi-Fi microSD 自主开发支持Wi-Fi功能的Micro SD卡 	tSD 自主设计采用TSOP 48封装的SD协议产品，获“科技部国家重点新产品”认证 
2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
eMCP 在国内较早开发eMCP产品，将eMMC和LPDDR3一体化封装 	Type-C USB3.1 发布Type C USB 3.1 高速U3产品；利用自主固件使NAND Flash存储器兼容iOS系统 	Mini SDP 创新开发一体化SSD模块SDP，再次撬动行业革新 	PCIe BGA SSD 采用BGA封装规格封装SSD，创新开发超小尺寸SSD (11.5mm X 13mm) 	NM Card 全新标准存储卡，尺寸与Nano SIM卡相同，兼容Nano SIM卡槽 	工业宽温 eMMC 全面量产工作温度为-40~85℃的工业宽温级eMMC 	车规级eMMC 车规级eMMC通过AEC-Q100可靠性验证标准 

资料来源：江波龙招股书，平安证券研究所

分产品来看：（1）**嵌入式存储**：公司嵌入式存储包括eMMC、UFS、ePOP、eMCP、SLC NAND和LPDDR等。2022年，公司的UFS 2.2和UFS 3.1产品已经开始量产，车规级eMMC、UFS已符合汽车电子行业核心标准体系AEC-Q100，同时，公司在大陆率先推出了自研的512Mb SLC NAND Flash小容量存储芯片；（2）**固态硬盘**：公司SSD产品覆盖SATA和PCIe两大主流接口，应用于笔记本、台式机、一体机、视频监控、网络终端等领域，2022年公司发布了企业级SSD，分别支持PCIe 4.0和SATA 3.2；（3）**移动存储**：公司旗下国际高端消费类存储品牌Lexar（雷克沙）专注专业影像存储、移动存储、个人系统存储等领域，广泛满足全球消费者的存储需求，推出多款旗舰产品，包括2Tb CF Express金卡、1Tb Micro SD PLAY卡、CF Express钻石卡以及指纹识别闪存盘等；（4）**内存条**：公司内存条产品线覆盖DDR4及DDR5系列规格，产品容量包含4GB到64GB，2022年公司发布了企业级DDR4内存条产品，目前已通过部分客户的合格供应商认证，并逐步实现规模化量产，同时也正在有序导入DDR5的RDIMM产品。

2022年存储芯片行业整体承压，公司业绩与行业发展趋势基本吻合。2022年公司实现营收83亿元，同比下降15%，其中，嵌入式存储业务同比下降9%至44亿元，移动存储同比下降8%至20亿元，固态硬盘同比下降28%至15亿元，内存条降幅最大，同比下降36%至4亿元。2022年公司实现归母净利润0.7亿元，同比下降93%。

图表59 2018-2022 年江波龙营收结构变化情况（亿元）



资料来源：Wind，平安证券研究所

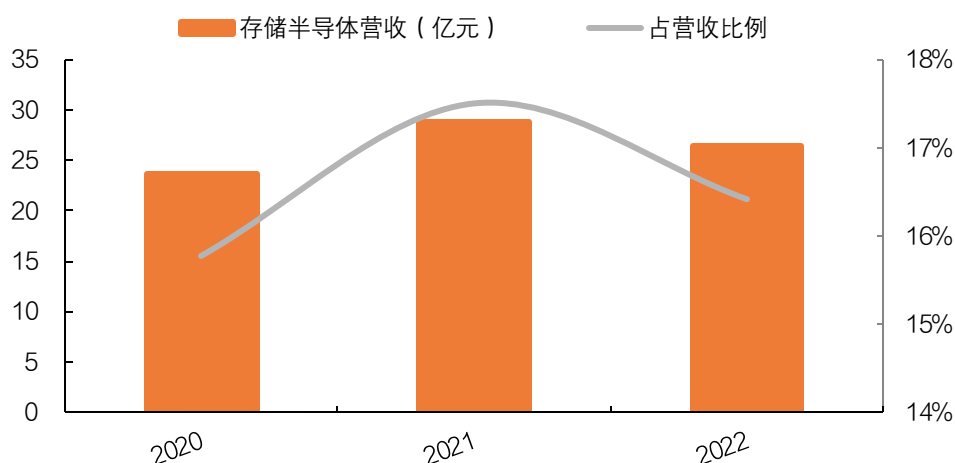
4.8 深科技：国内存储芯片封装龙头，封测产能逐步攀升

深科技（000021.SZ）成立于 1985 年，总部位于深圳，主营业务分为存储半导体业务、高端制造、计量智能终端，公司在高端存储芯片（DRAM、NAND FLASH）封装和测试领域拥有丰富的经验和技術储备，具备多种类型产品的封装方案设计和分析能力，持续引进先进的封装和测试设备，掌握行业领先的隐形切割研磨技术，能提供各类定制化的测试程序开发和芯片特性分析服务。

在存储半导体业务，公司主要从事高端存储芯片的封装与测试，产品包括 DRAM、NAND FLASH 以及嵌入式存储芯片，覆盖 DDR3、DDR4、DDR5、LPDDR3、LPDDR4、LPDDR5 和 eMCP4 等具体产品。公司采用深圳、合肥半导体封测双基地的运营模式，其中，2022 年合肥沛顿存储已具备不同类型存储芯片(DRAM、LPDDR4、LPDDR5、eSSD、eMMC)的 8 层堆叠产品量产能力，已通过 ISO9001/14001/45001 等多项体系认证，并通过重点客户 wBGA 以及 LPDDR 产品的封装量产认证和主要客户的终端用户审核。

2015 年深科技通过收购金士顿在境内全资子公司沛顿科技，成功切入半导体封测领域。2022 年公司实现营收 161 亿元，同比下降 2%，其中，存储半导体业务实现营收 26.5 亿元，同比-8%，占总营收比例达 16%，业务毛利率为 15.4%。2022 年公司实现归母净利润 6.6 亿元，同比下降 15%。

图表60 2020-2022 年深科技存储半导体业务营收情况



资料来源: Wind, 平安证券研究所

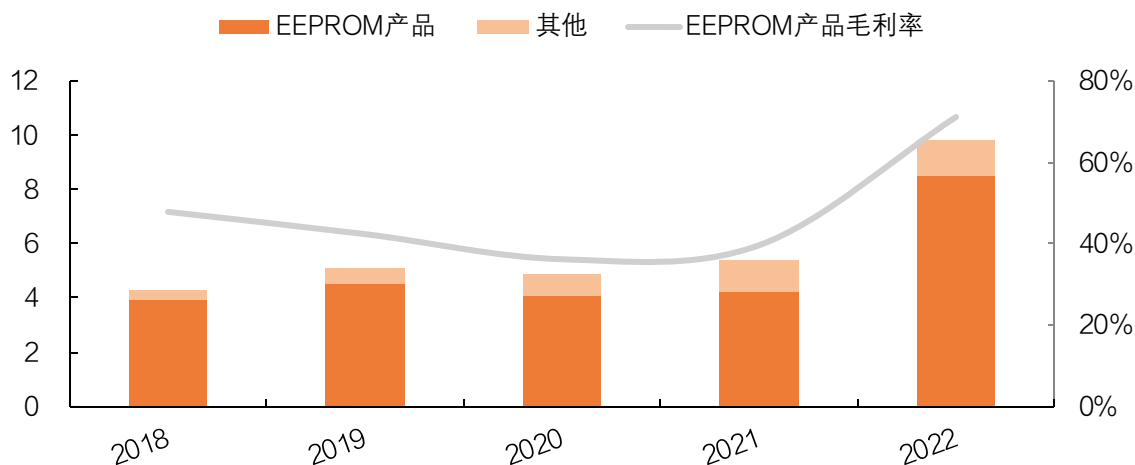
4.9 聚辰股份：全球领先 EEPROM 供应商，SPD、EEPROM 产品持续放量

聚辰股份 (688123.SH) 成立于 2009 年上海，公司目前拥有 EEPROM、音圈马达驱动芯片和智能卡芯片三条主要产品线，产品广泛应用于智能手机、液晶面板、蓝牙模块、通讯、计算机及周边、医疗仪器、白色家电、汽车电子、工业控制等众多领域。根据 web-feet 统计，2019 年聚辰 EEPROM 产品的市场份额为国内首位、全球排名第三位。

公司 EEPROM 产品线包括 I2C、SPI 和 Microwire 等标准接口系列的 EEPROM 产品，以及主要应用于计算机和服务器内存条的 SPD 产品。2022 年，公司通过自主研发的高能效电荷泵设计技术，推出全球首款 1.2V EEPROM CSP 产品，率先通过高通平台的测试认证，并成功导入多个终端项目实现量产，在车载领域，公司已拥有 A1 及以下等级的全系列汽车级 EEPROM 产品。同时，公司与澜起科技合作开发新一代 DDR5 内存条 SPD 产品，其 SPD 产品在 2022 年实现大批量供货。

业绩高速增长，SPD、EEPROM 持续放量。2022 年公司实现营收 10 亿元，同比增加 80%，主要受益于 DDR 内存模组换代升级，公司 SPD 产品以及应用于汽车电子和工业控制的 EEPROM 产品实现销量快速增长，其中，公司 EEPROM 产品实现营收 9 亿元，同比+49%，产品毛利率由 2021 年的 40% 提升至 2022 年的 71%。2022 年公司归母净利润达 4 亿元，同比+227%。研发投入方面，2022 年公司研发费用达 1.3 亿元，同比+80%，占营收比例为 15%。

图表61 2022 年公司 EEPROM 产品营收实现快速增长（亿元）



资料来源：Wind，平安证券研究所

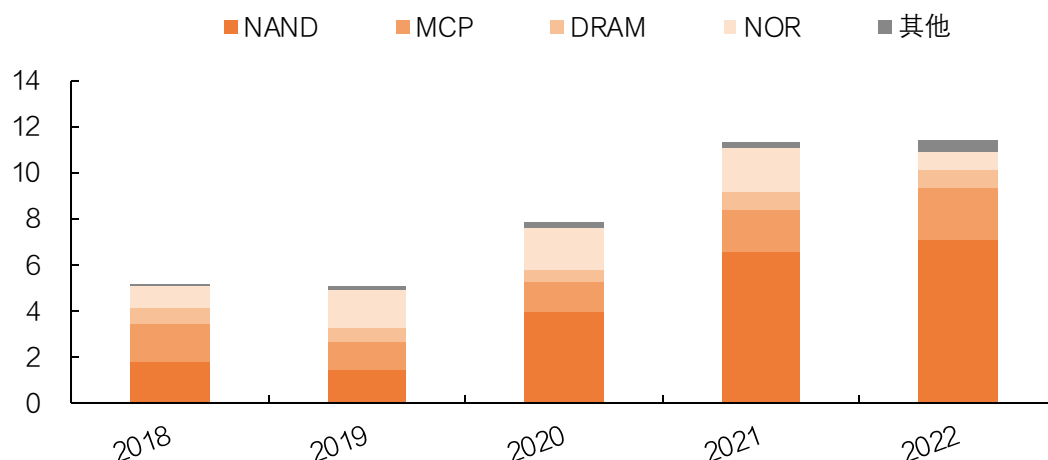
4.10 东芯股份：国内 SLC NAND 龙头，切入车载打开成长空间

东芯股份（688110.SH）成立于2014年，总部位于上海，公司主要聚焦于中小容量 NAND/NOR/DRAM 芯片的研发、设计和销售，产品广泛应用于网络通信、监控安防、消费类电子、工业与医疗等领域。公司设计研发的 1xnm NAND Flash、48nm NOR Flash 均为我国领先的闪存芯片工艺制程，实现了国内闪存芯片的技术突破。

公司 NAND Flash 已具备 2xnm 制程的量产能力，其中公司 SLC NAND Flash 产品具备品类丰富、功耗低以及可靠性高等特点，部分产品已通过 AEC-Q100 的验证，凭借高可靠性被广泛应用于通讯设备、安防监控、可穿戴设备及移动终端等领域，并且通过了联发科、瑞芯微、国科微、博通等行业内主流平台厂商的认证。另外，公司 SPI NOR Flash 存储容量覆盖 64Mb-1Gb，支持多种数据传输模式，已经完成了从 65nm 至 48nm 的制程推进，目前 512Mb、1Gb 大容量 NOR Flash 产品都已有样品可提供给客户。DRAM 方面，公司可实现 25nm 制程的量产，自主设计研发的 LPDDR4X 及 PSRAM 产品均已完成工程样片并已通过客户验证。

2022 年公司实现营收 11 亿元，同比增长 1%，其中，NAND 产品收入 7 亿元（同比+7%），MCP 产品收入 2 亿元（同比+26%），DRAM 产品收入 0.8 亿元（同比+3%），NOR 产品收入 0.7 亿元（同比-62%）。2022 年公司实现归母净利润 2 亿元，同比下降 29%。

图表62 2018-2022 年东芯股份营收结构变化情况（亿元）



资料来源：Wind，平安证券研究所

五、投资建议

存储芯片具有大宗商品属性，其价格受市场供需情况波动，由于宏观经济下行导致下游需求走弱，叠加产业链库存水位高企，DRAM 和 NAND Flash 产品均价自 22Q2 起开始迅速下探，部分存储产品已跌破现金成本价。同时，观察海外头部厂商最新经营数据，各大存储芯片厂商的业绩均受到较大冲击，海力士和美光在净利润端均录得不同程度的亏损。

为了应对行业下行周期，头部存储供应商陆续开启产能管控，一贯不减产的三星也加入到控产队列，各大存储芯片厂商正通过减产、优化组织结构等一系列手段来缓解库存和业绩压力，加上下半年季节性需求支撑，存储产业链供需情况有望逐步改善，尽管供应商全年库存仍未恢复至健康水平，但整体来看 DRAM 和 NAND Flash 产品均价跌幅已呈现逐渐收敛态势，根据 TrendForce 数据，预计 2023 年第三季度 DRAM 均价跌幅将环比收缩至 0-5% 区间，而 NAND Flash 均价跌幅环比收缩至 3-8% 区间。另外，从美光 FY23Q3 财报来看，截至 23 年 6 月 1 日尽管美光依旧亏损 19 亿美元，但是较上一季度亏损有所收窄，营业利润率也出现改善迹象，其 FY23Q4 业绩指引预计公司业绩将逐步修复。以此同时，海力士最新财报显示，FY23Q2 公司营业收入环比增加 44% 至 7.3 万亿韩元，其毛利率和营业利润率均出现环比改善趋势。

结合存储芯片行业 3-4 年周期循环规律，我们认为供应端的边际改善有望率先成为当前修复行业景气的关键因素，短期来看存储行业正处于下行周期尾声，有望在 23H2 触底，中长期来看，美光在华销售产品受网络安全审查，产业链自主可控主题将持续深化，国产存储产业链企业将受益，推荐全球 NOR Flash 龙头兆易创新，建议关注国内车载存储领先企业北京君正、内存接口龙头澜起科技、国内存储模组龙头江波龙、国内 SLC NAND 龙头聚辰股份和全球领先 EEPROM 供应商东芯股份。

图表63 重点公司盈利预测与评级

股票简称	股票代码	收盘价(元)	市值(亿元)	EPS(元)				PE(倍)				评级
		2023/8/15	2023/8/15	2022A	2023E	2024E	2025E	2022AE	2023E	2024E	2025E	
兆易创新	603986.SH	97.75	651.90	3.08	2.70	3.80	5.00	31.7	36.2	25.7	19.6	推荐
北京君正	300223.SZ	76.80	369.85	1.64	1.81	2.42	3.04	46.9	42.5	31.7	25.2	未评级
澜起科技	688008.SH	51.15	582.09	1.14	0.97	1.68	2.23	44.8	52.5	30.4	23.0	未评级
江波龙	301308.SZ	76.51	315.88	0.18	0.63	1.32	1.89	433.9	122.0	58.0	40.6	未评级
聚辰股份	688123.SH	51.99	81.99	2.24	3.22	4.33	5.16	23.2	16.1	12.0	10.1	未评级
东芯股份	688110.SH	31.99	141.48	0.42	0.54	0.84	1.22	76.3	58.9	38.2	26.3	未评级

资料来源：Wind，平安证券研究所；未覆盖公司盈利预测采用 Wind 一致预测

六、 风险提示

- 1) **国产化替代不及预期风险**：国产化替代是行业主旋律，若落地推进速度放缓，可能对产业链公司的业绩拓展带来不利影响；
- 2) **下游终端需求复苏不及预期风险**：存储赛道长期处于低迷状态，若需求复苏节奏放缓，可能导致行业低位状态难以摆脱；
- 3) **国内厂商对先进技术的研发进程不及预期风险**：技术先进性是产业链相关标的竞争力的源泉，若其先进技术的创新研发遇到瓶颈，可能导致下游高端市场需求难以满足。

平安证券研究所投资评级：

股票投资评级：

强烈推荐（预计 6 个月内，股价表现强于市场表现 20% 以上）
推 荐（预计 6 个月内，股价表现强于市场表现 10% 至 20% 之间）
中 性（预计 6 个月内，股价表现相对市场表现在 $\pm 10\%$ 之间）
回 避（预计 6 个月内，股价表现弱于市场表现 10% 以上）

行业投资评级：

强于大市（预计 6 个月内，行业指数表现强于市场表现 5% 以上）
中 性（预计 6 个月内，行业指数表现相对市场表现在 $\pm 5\%$ 之间）
弱于大市（预计 6 个月内，行业指数表现弱于市场表现 5% 以上）

公司声明及风险提示：

负责撰写此报告的分析师（一人或多人）就本研究报告确认：本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格。

平安证券股份有限公司具备证券投资咨询业务资格。本公司研究报告是针对与公司签署服务协议的签约客户的专属研究产品，为该类客户进行投资决策时提供辅助和参考，双方对权利与义务均有严格约定。本公司研究报告仅提供给上述特定客户，并不面向公众发布。未经书面授权刊载或者转发的，本公司将采取维权措施追究其侵权责任。

证券市场是一个风险无时不在的市场。您在进行证券交易时存在赢利的可能，也存在亏损的风险。请您务必对此有清醒的认识，认真考虑是否进行证券交易。

市场有风险，投资需谨慎。

免责条款：

此报告旨在发给平安证券股份有限公司（以下简称“平安证券”）的特定客户及其他专业人士。未经平安证券事先书面明文批准，不得更改或以任何方式传送、复印或派发此报告的材料、内容及其复印本予任何其他人。

此报告所载资料的来源及观点的出处皆被平安证券认为可靠，但平安证券不能担保其准确性或完整性，报告中的信息或所表达观点不构成所述证券买卖的出价或询价，报告内容仅供参考。平安证券不对因使用此报告的材料而引致的损失而负上任何责任，除非法律法规有明确规定。客户并不能仅依靠此报告而取代行使独立判断。

平安证券可发出其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告。本报告及该等报告反映编写分析员的不同设想、见解及分析方法。报告所载资料、意见及推测仅反映分析员于发出此报告日期当日的判断，可随时更改。此报告所指的证券价格、价值及收入可跌可升。为免生疑问，此报告所载观点并不代表平安证券的立场。

平安证券在法律许可的情况下可能参与此报告所提及的发行商的投资银行业务或投资其发行的证券。

平安证券股份有限公司 2022 版权所有。保留一切权利。

平安证券

平安证券研究所

电话：4008866338

深圳

深圳市福田区益田路 5023 号平安金融
中心 B 座 25 层
邮编：518033

上海

上海市陆家嘴环路 1333 号平安金融
大厦 26 楼
邮编：200120

北京

北京市丰台区金泽西路 4 号院 1 号楼
丽泽平安金融中心 B 座 25 层
邮编：100033