

电子行业研究

买入（维持评级）

行业深度研究

证券研究报告

电子组

分析师：邵广雨（执业

S1130522080002）

shaoguangyu@gjzq.com.cn

分析师：樊志远（执业

S1130518070003）

fanzhiyuan@gjzq.com.cn

半导体行业深度系列一：2023 年存储板块有望迎来拐点

行业观点

存储器为全球半导体第二细分市场，历史周期走势与全球半导体走势一致，但波动性大于整个半导体行业。根据 WSTS 数据，2023 年全球半导体市场规模预计将达到 5566 亿美元，同比减少 4%，其中存储器占比将下滑到 20%，市场规模有望达 1116 亿美元，同比减少 17%。2000 年以来，全球半导体行业已经历多轮周期，半导体以及存储细分赛道呈现出趋同的周期性，但存储板块一定程度上放大了行业整体波动性，当前我们正走在 2021 年下半年以来的下行周期。本轮下行周期中，存储器销售增速在 2021 年年中见顶，2022 年增速转负，虽然从近期的价格走势来看，DRAM 价格仍然在加速下跌（价格从高点跌幅超 60%，已超过历史最大跌幅 50%），但结合各存储大厂已纷纷下调产能计划，并随着物联网（IoT）、智能汽车、工业机器人、AI 算力提升带动数据中心需求以及 ChatGPT 催化智能化应用对存储芯片的需求拉动，我们认为存储价格有望逐渐接近下行周期底部，并看好 2023 年下半年存储板块迎来止跌。

存储周期底部观察讯号

资本开支增速与市场增速呈现强相关性。综合 Semiwiki、Gartner、IC Insights 和 WSTS 的数据，我们发现 1985-1986 年、2001-2002 年以及 2008-2009 年这三个时期，半导体资本开支连续两年出现下滑，但市场增速却先于（2 次）或同步（1 次）资本开支恢复正成长。我们认为资本开支在一定程度上作为前瞻指标预测半导体周期的变化，当厂商大幅削减资本开支时，行业或将迎来拐点。同样的观点在存储细分赛道也得到了验证，2011 年存储市场增速先于资本开支增速迎来向上的拐点，2016 年和 2019 年存储市场增速与资本开支增速同时迎来向上拐点。随着各大存储厂商陆续公布 2023 年展望，并大幅度下调 2023 年资本开支计划，我们看好弹性最大的存储板块 2023 年下半年迎来见底。

库存去化自下而上，看好 23 年上半年迎来库存拐点。根据国金证券研究所整理的数据库，22Q3 全球存储原厂库存月数为 5.1 个月，高于去年同期的 3.0 个月，且连续五个季度上升，并明显高于上一轮周期顶部（19Q1）的 3.7 个月。另一方面，主要存储器模组厂商库存却已逐渐出现拐点，22Q3 库存月数为 3.3 个月，已经连续三个季度环比改善或接近持平。复盘存储原厂和模组厂商的库存月数，模组厂商更早感受到终端需求的变化，在上行周期愿意背负更多的库存，在下行周期提前砍单。随着模组厂商的库存月数在 2022 年底逐渐显现拐点，我们看好原厂库存月数在 2023 年上半年迎来向下的拐点。

23 年供过于求的格局有望改善，NAND 或先于 DRAM 复苏。NAND 厂商实质减产时间较早，TrendForce 预计 2023 年 NAND 供给位元增幅将收敛至 21%，NAND 需求位元同增 27%，主要得益于服务器单机搭载容量同增 24%，手机闪存容量同增 22%，供需差比例从 22 年的 9% 下降到 23 年的 4%。而由于 DRAM 厂商扩产计划延后，2023 年 DRAM 供给位元增幅不足 10%，且受疫情期间电脑透支消费，手机内存容量增速不如闪存等因素影响，DRAM 需求位元增幅来到历史低位，23 年仅同增 1%。综合导致 DRAM 供需改善慢于 NAND，我们预计 2023 年下半年 NAND Flash 或先于 DRAM 好转。

投资建议

海外存储大厂美光（美国公司重点奖励公司及大幅削减供给，价格先行标的）、兆易创新（Nor Flash 龙头，DRAM 进展顺利）、东芯股份（纯利基型存储标的，SLC NAND 占比高）、普冉股份（利基型 Nor Flash）、澜起科技（DDR5 接口芯片）。

风险提示

海外市场陷入经济衰退；存储产品库存持续增长；存储价格持续下跌；美国加大对华半导体领域制裁。

内容目录

一、周期复盘：建议关注弹性最大的存储板块有望于 2023 年下半年止跌.....	4
1.1 全球存储行业复盘：大市场与强周期并存.....	4
1.2 全球存储公司复盘：寡头垄断市场，业绩兑现深受周期困扰.....	6
二、存储周期底部观察：预计 23Q2-3 库存见顶，NAND 或先于 DRAM 反弹.....	8
2.1 从资本开支增速与市场增速周期角度观察：呈现强相关性与前瞻性.....	8
2.2 从存储上下游库存月数观察：库存去化自下而上，看好 23 年上半年迎来库存拐点.....	11
2.3 从存储器供需角度观察：2023 年供过于求的格局有望改善，NAND 或先于 DRAM 复苏.....	12
2.4 从存储器价格走势观察：2023 年下半年 DRAM 价格有望趋稳，NAND 价格有望反弹.....	16
三、投资建议.....	18
四、风险提示.....	18

图表目录

图表 1： 全球半导体市场正走在 2021 年以来的下行周期，周期底部渐行渐近.....	4
图表 2： 我们看好弹性最大的存储板块 2023 年止跌反弹.....	4
图表 3： 2010-2022 年 DRAM 竞争格局.....	5
图表 4： 2010-2022 年 NAND Flash 竞争格局.....	5
图表 5： 2015 年 1 月-2023 年 2 月 DRAM 现货价.....	5
图表 6： 2015 年 1 月-2023 年 2 月 DRAM 合约价.....	5
图表 7： 2015 年 1 月-2023 年 2 月 NAND 现货价.....	6
图表 8： 2015 年 1 月-2023 年 2 月 NAND 合约价.....	6
图表 9： 2027 年存储芯片市场规模 2630 亿美元.....	6
图表 10： 2010-2022 年美光和海力士营业收入.....	7
图表 11： 2010-2022 年美光和海力士营业收入增速.....	7
图表 12： 2010-2022 年美光和海力士毛利率.....	7
图表 13： 2010-2022 年美光和海力士归母净利润.....	8
图表 14： 2010-2022 年美光和海力士净利率.....	8
图表 15： 2010-2022 年美光和海力士资本开支.....	8
图表 16： 1984 年以来半导体行业增速与半导体资本开支增速的关系图.....	9
图表 17： 存储市场增速与存储厂商资本开支增速呈现强相关性.....	9
图表 18： 2023 年全球主要 DRAM 厂商资本开支同减.....	10
图表 19： 主要 DRAM 厂商下调 2023 年资本开支计划.....	10
图表 20： 2023 年全球主要 NAND 厂商资本开支同减 39%.....	10
图表 21： 除三星外大部分 NAND 厂商下调 2023 年资本开支.....	10

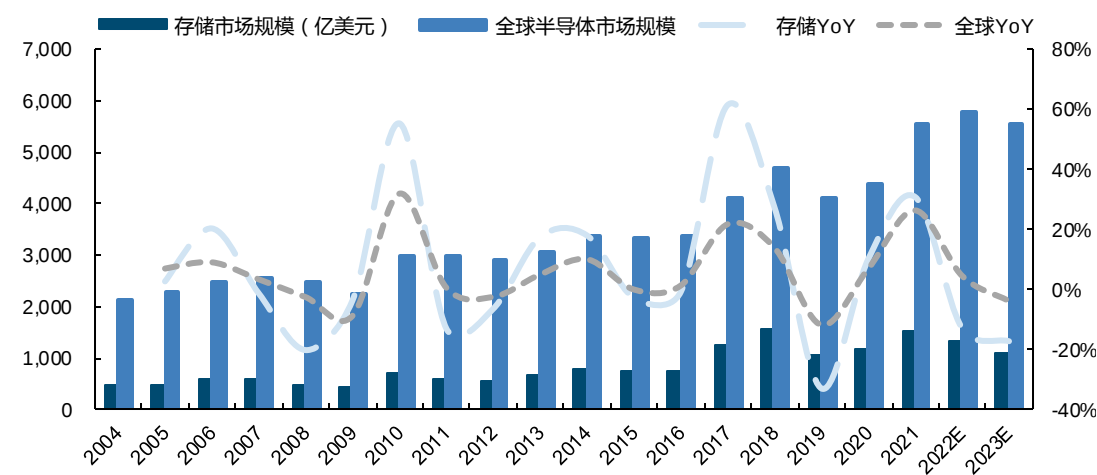
图表 22: 历史上当美光宣布削减资本开支时股价往往见底.....	11
图表 23: 存储产业链示意图.....	11
图表 24: 存储原厂平均库存月数.....	12
图表 25: 存储模组厂商平均库存月数.....	12
图表 26: 存储主控芯片厂商平均库存月数.....	12
图表 27: 存储封装测试厂商平均库存月数.....	12
图表 28: 2021 年全球 DRAM 和 NAND 合计占据 97% 的份额.....	13
图表 29: 2020 年中国 DRAM 和 NAND 占据 95% 的份额.....	13
图表 30: 2021-2023E NAND 产能 (以位元计).....	13
图表 31: 2021-2023E NAND 产能 (以投片量计).....	13
图表 32: 2023 年 NAND 终端需求位元同增 27%.....	14
图表 33: 2023 年 NAND 供过于求的格局有望大幅度缓解.....	14
图表 34: 2021-2023E DRAM 产能 (以位元计).....	14
图表 35: 2021-2023E DRAM 产能 (以投片量计).....	14
图表 36: DRAM 厂商扩产和新建计划延后.....	15
图表 37: 2023 年 DRAM 终端需求位元同增 10%.....	15
图表 38: 2023 年 DRAM 供需格局小幅缓解.....	15
图表 39: 2023 年 DRAM 供需格局小幅缓解.....	16
图表 40: 2023 年 DDR3 现货价格趋势.....	16
图表 41: 2023 年 DDR4 现货和合约价格趋势.....	16
图表 42: 2023 年 DDR5 合约价格趋势.....	17
图表 43: 2023 年 NAND 现货价格趋势.....	17
图表 44: 2023 年 MLC NAND 合约价格趋势.....	17
图表 45: 2023 年 TLC & QLC NAND 合约价格趋势.....	18

一、周期复盘：建议关注弹性最大的存储板块有望于 2023 年下半年止跌

1.1 全球存储行业复盘：大市场与强周期并存

存储器为全球半导体第二细分市场，历史表现与全球半导体周期走势一致，但波动性大于整个行业。根据世界半导体贸易统计组织（WSTS）的数据，2021 年全球半导体的市场规模为 5559 亿美元，同比增长 26%。其中存储器细分赛道的占比为 28%，市场规模为 1538 亿，同比增加 31%。2023 年全球半导体的市场规模预计将达到 5566 亿美元，同比减少 4%。其中存储器细分赛道的占比将下滑到 20%，市场规模将下降到 1116 亿美元，同比减少 17%。从历史上看，半导体以及存储细分赛道呈现出趋同的周期性，但存储板块在一定程度上放大了行业整体波动性。2000 年以来，全球半导体行业已经历多轮周期，当下我们正走在 2021 年以来的下行周期，周期底部渐行渐近。

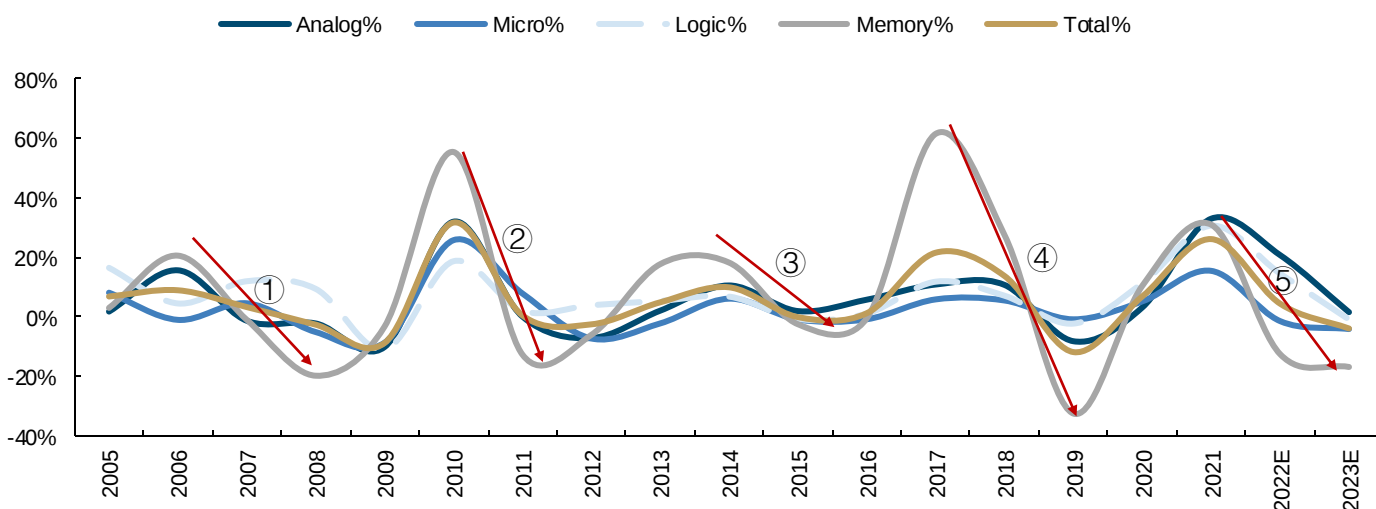
图表1：全球半导体市场正走在 2021 年以来的下行周期，周期底部渐行渐近



来源：WSTS，国金证券研究所

今年我们建议关注半导体领域弹性最大的存储板块，有望在 2023 年下半年迎来止跌。回顾世界半导体贸易统计组织（WSTS）披露的历年全球半导体各板块销售同比增速，存储行业的营收增速从见顶到见底通常为 1-2 年：① 2H2006-1H2008，② 2H2020-1H2011，③ 2H2014-1H2016，④ 2H2017-1H2019。从上一轮周期看，存储板块的销售增速在 2017 年上半年见顶，2019 年年中见底。本轮周期中，存储的销售增速在 2021Q3 见顶，2022 年增速转负，但随着三大厂商陆续降价去库、削减资本开支等减少供给，同时汽车智能化快速推进、高端制造信息化升级驱动汽车、工业、医疗等行业强劲的市场需求，以及 ChatGPT 将大力推动数据中心建设均将带来大量存储器需求，我们预计存储板块有望在 23Q3-23Q4 迎来止跌。

图表2：我们看好弹性最大的存储板块 2023 年止跌反弹



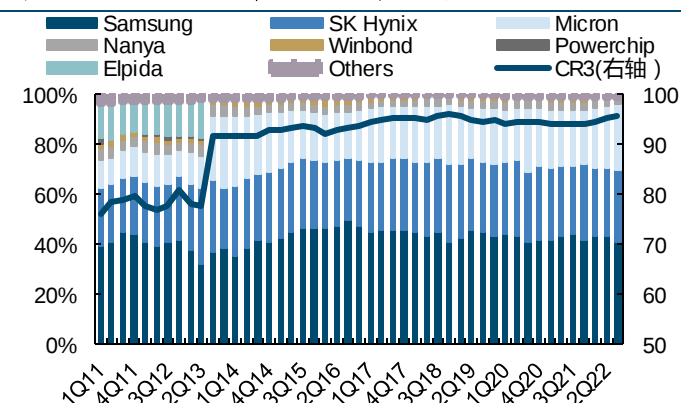
来源：WSTS，国金证券研究所

供给端：DRAM 呈寡头垄断格局，NAND Flash 行业集中度较高。

DRAM 行业高度集中，呈现为三星、海力士和美光三家寡头垄断的竞争格局，EUV 会进一步抬高行业进入门槛。根据 Statista 和 TrendForce 的数据，在 2013 年美光完成对尔必达的收购后，DRAM 行业集中度持续上升，2022 年第三季度 CR3 超过 95%，三星、海力士和美光分别占比 41%、29%和 26%。

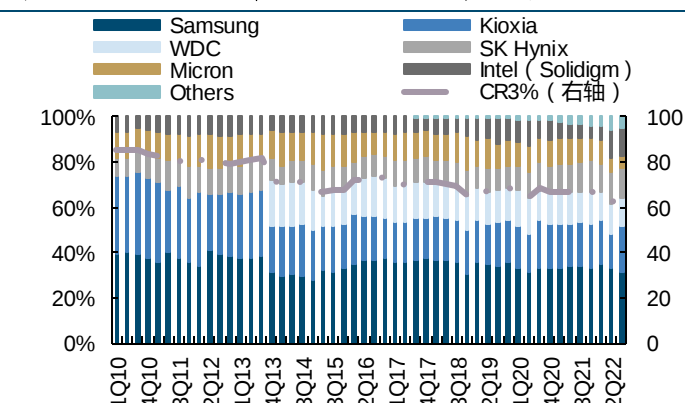
NAND Flash 行业集中度整体较高，目前 CR3 市场份额达 65%，CR6 市场份额接近 95%。从市场结构上看，根据 Statista 和 TrendForce 数据显示，短期内 NAND 行业市场入局厂商增多，行业集中度有所下降但总体仍较高，2010Q1-2022Q3 NAND 行业 CR3 从 85%下降到 65%。前三大厂商分别为三星、铠侠和海力士，2022Q3 市场份额分别为 31.4%、20.6%和 13.0%，三家合计占比 65.0%。随着海力士收购英特尔的闪存和 SSD 业务，以及 WDC 重启与铠侠的合并谈判，我们预计未来行业集中度将进一步提高。

图表3：2010-2022 年 DRAM 竞争格局



来源：Statista，国金证券研究所

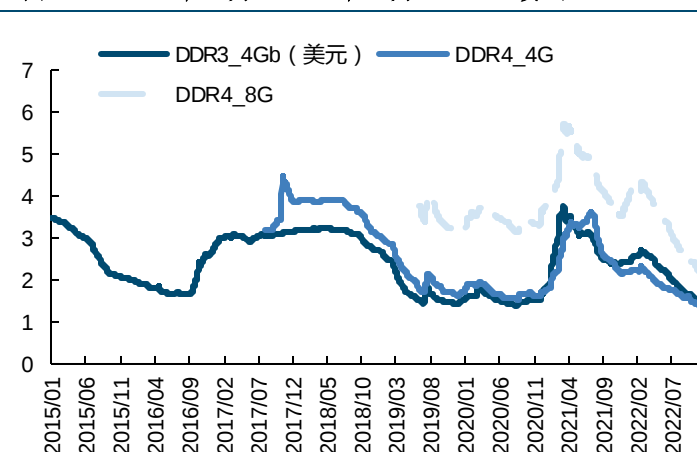
图表4：2010-2022 年 NAND Flash 竞争格局



来源：Statista，国金证券研究所

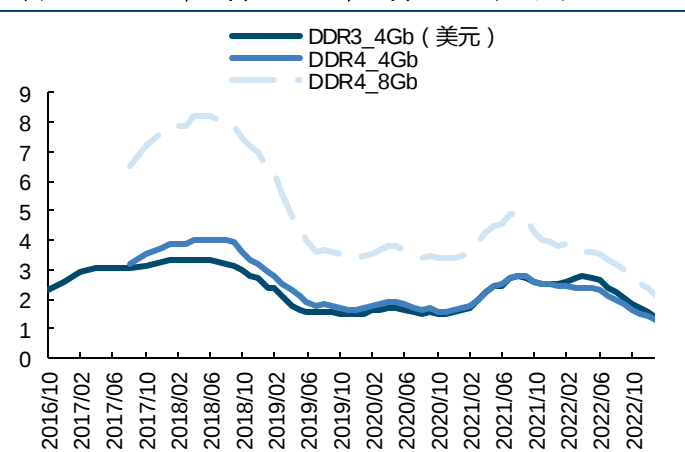
价格端：DRAM 价格跌幅已超历史最高水平，NAND 价格更具弹性。回顾周期，上一轮存储器价格下跌周期开始于 2017 年下半年，三星、海力士、美光等海外存储大厂纷纷提高产能，供过于求导致存储器行业进入两年的下行周期。根据 TrendForce 数据，本轮下行周期从 2021 年下半年开始，到目前下跌周期已接近 2 年，DRAM 的现货价格和合约价格已调整到接近上轮周期底部的位置。虽然从近期的价格走势来看，DRAM 现价和合约价仍然在加速下跌（此轮从周期高点跌幅超 60%，已超过历史最大跌幅 50%），但结合各大存储厂商已纷纷下调产能计划，我们认为 DRAM 价格有望逐渐接近下行周期底部。从历史上看，NAND 价格下跌程度更小，且更具价格弹性，NAND 价格有望在 2023 年较 DRAM 更早反弹。

图表5：2015 年 1 月-2023 年 2 月 DRAM 现货价



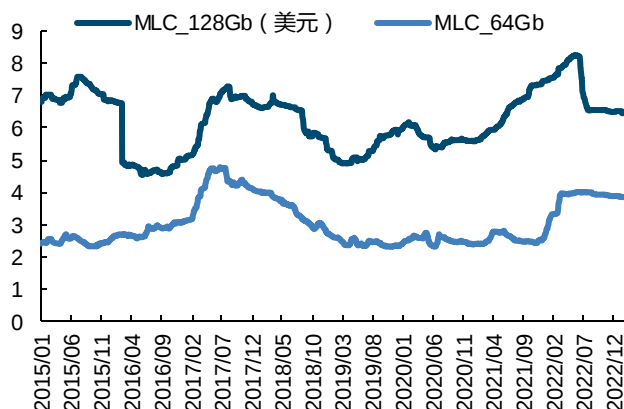
来源：TrendForce，国金证券研究所

图表6：2015 年 1 月-2023 年 2 月 DRAM 合约价



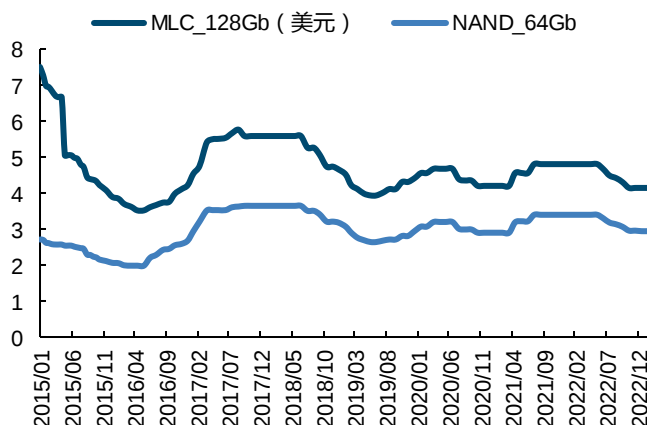
来源：TrendForce，国金证券研究所

图表7: 2015年1月-2023年2月 NAND 现货价



来源: TrendForce, 国金证券研究所

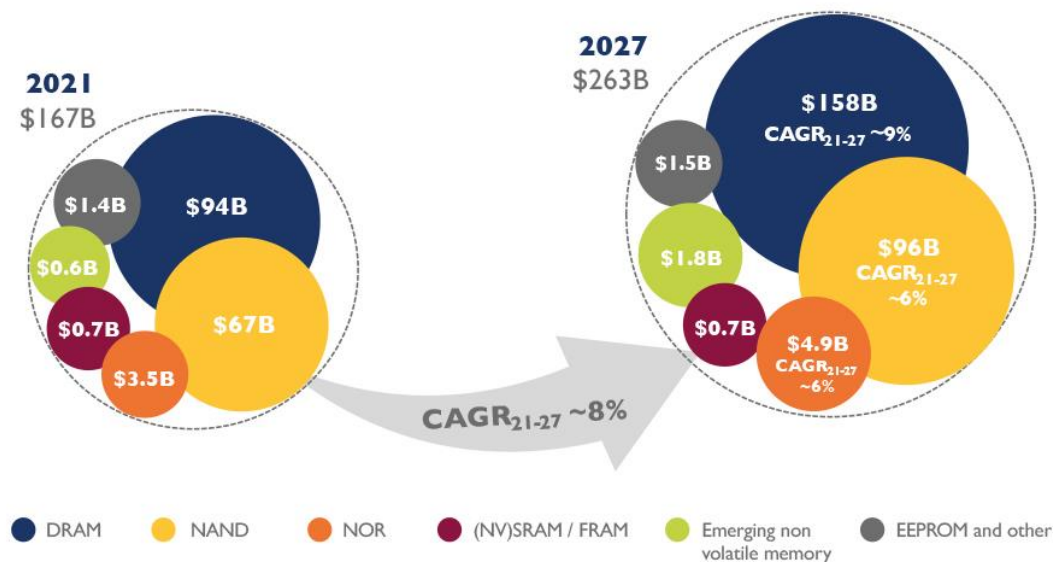
图表8: 2015年1月-2023年2月 NAND 合约价



来源: TrendForce, 国金证券研究所

我们持续看好存储芯片长期成长性, 根据 Yole 的数据, 2021 年存储芯片市场规模 1670 亿美元, 预计 2027 年将达到 2630 亿元, 21-27 年 CAGR 达 8%, 超越同期全球半导体市场的复合增速。从各细分产品类别看, 2027 年 DRAM 芯片市场规模有望达 1580 亿美元, 21-27 年 CAGR 达 9%; 2027 年 NAND Flash 芯片市场规模有望达 960 亿美元, 21-27 年 CAGR 达 6%; 2027 年 NOR 芯片市场规模有望达 49 亿美元, 21-27 年 CAGR 达 6%。新冠疫情大流行期间, 芯片供给短暂性中断与服务器和笔记本需求的持续走强使得存储芯片的市场规模在 2020 年和 2021 年分别成长了 15% 和 32%, 但 2021 年底以来海外经济走弱带来消费电子需求的短期萎靡导致了存储芯片的周期性调整, 但是长期来看, 物联网 (IoT)、智能汽车、工业机器人、AI 算力提升带动存储需求以及 ChatGPT 等催化智能化应用将持续推动存储芯片市场的边际成长。

图表9: 2027 年存储芯片市场规模 2630 亿美元



来源: Yole, 国金证券研究所

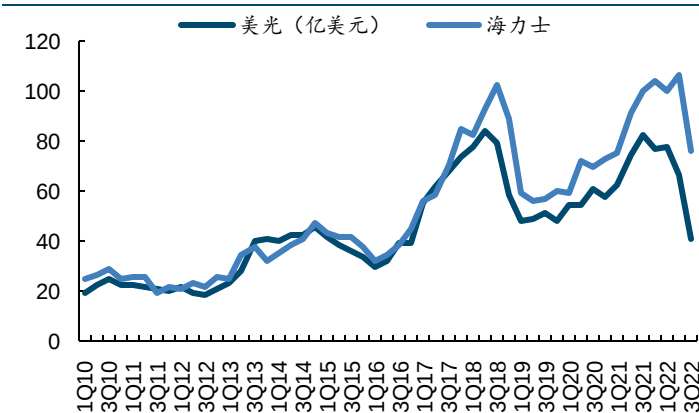
1.2 全球存储公司复盘: 寡头垄断市场, 业绩兑现深受周期困扰

美光和海力士超过 95% 的营收来自 DRAM 和 NAND Flash, 而三星存储业务占比不足 30%, 因此我们以美光和海力士作为公司复盘的代表。

营收和营收增速比较: 美光、海力士两家公司的营收通常以 3-5 年为一个周期, 且呈现同涨同跌的趋势, 主要由于存储产品同质化程度较高, 且市场价格较为透明。2011-2014 年期间智能手机、平板电脑等各类消费电子产品都处于渗透率提升初期, 随着渗透率提升大幅提高了存储产品的需求量, 美光和海力士的营收均实现大幅度增长。随着 2015 年产能逐渐释放, 市场供应逐渐超过需求, 存储器价格开始下跌, 带动营收增速开始下滑。2016-2018 年 HPC、云计算、矿机等新应用的爆发, 使得存储厂商迎来新一轮快速成长的

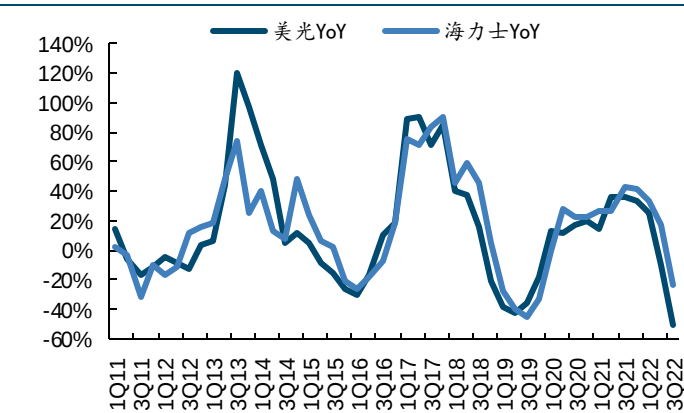
周期。2020 年以来 5G 智能手机更换潮以及疫情下数据中心建设拉动服务器需求上升，两家公司营收开启新一轮上升周期。2021 年下半年开始，智能手机、电脑等消费电子需求持续疲软，存储市场价格持续下跌，美光和海力士的营收均出现大幅度下滑。

图表10：2010-2022 年美光和海力士营业收入



来源：Capital IQ，国金证券研究所

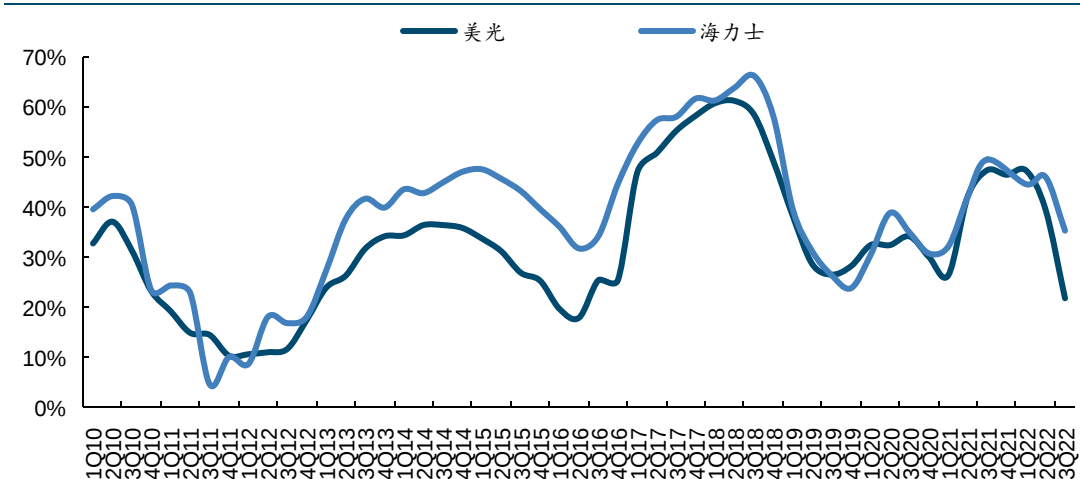
图表11：2010-2022 年美光和海力士营业收入增速



来源：Capital IQ，国金证券研究所

毛利率比较：存储芯片具有大宗商品的属性，供需错配导致存储商品价格呈现周期性波动，以美光 and SK 海力士为例，两家公司毛利率受存储价格强影响也呈现周期性波动，走势呈现高度趋同性。存储产品制程的不断演进，也在不断抬高每一轮周期的毛利率中枢，从 2010 年的 10% 到 2016 年的 20%，再到最近的 30%。从 2021 年开始，三星及海力士都全面采用 EUV 光刻机来制造 1-alpha DRAM，而美光仍坚持使用 193nm ArF 浸润式光刻机，但美光也将在下一代 DRAM 产品中导入光刻机的使用。通常来看，EUV 1-alpha DRAM 传输速度在 DDR4 规格可至少提升到 4266MT/s，在 DDR5 可至少提升到 4800MT/s。而 1-alpha 的微缩制程工艺，可比 1z 制程工艺多生产 25% 的 DRAM 芯片，但由于 1-alpha DRAM 需要大约 5-6EUV 层，而每月处理 10 万的每个 EUV 1-alpha DRAM 层就需要 1.5-2 台 EUV 光刻机，那 5-6 EUV 层就需要 8-12 EUV 机台，以每台 EUV 售价 1.5 亿美元来测算（远高于每台 193nm ArF 浸润式光刻机的 6000 万美元），每个月 10 万片 1-alpha DRAM 的产能就要额外投资 15 亿美元的 EUV 光刻机台，EUV 光刻机资本开支的拉高，进一步增高竞争壁垒。因此，长期来看，DRAM 行业将加剧垄断，抬高毛利率中枢。

图表12：2010-2022 年美光和海力士毛利率

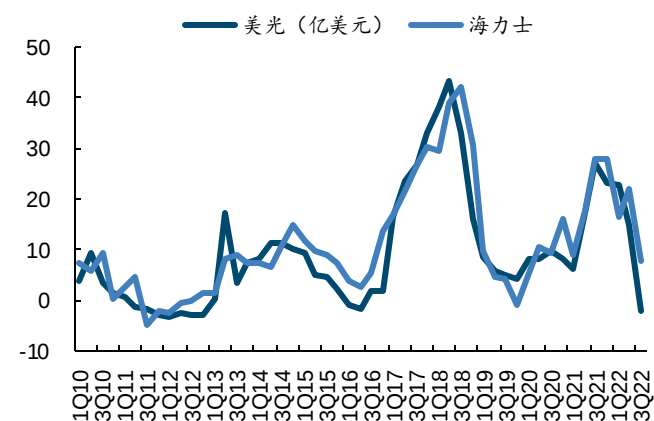


来源：Capital IQ，国金证券研究所

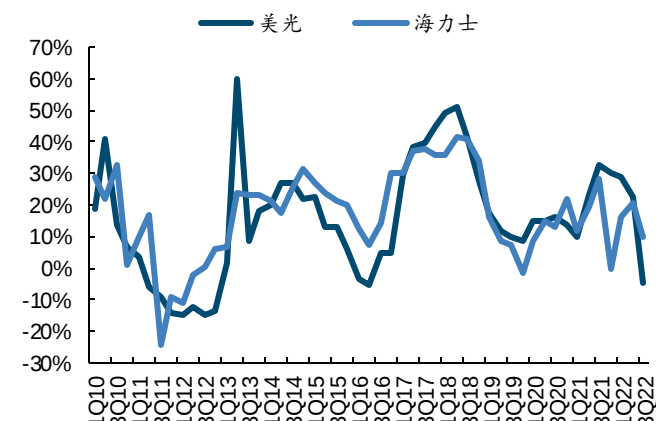
归母净利润与净利率比较：2010-2013 年美光和海力士经营上持续亏损，2013 年后随着行业迎来拐点，两家公司实现扭亏为盈。但由于产品毛利率与行业景气周期高度相关，公司盈利能力波动较大。2013 年美光收购日本尔必达，迎来盈利高光时刻，三季度净利率高达 60%。2018 年由于高性能计算服务器、矿机等新应用场景带动需求快速成长，美光与海力士迎来净利润以及利润率的历史高点。本轮下跌周期起始于 2021 年下半年，随着存储芯片价格开始一路下跌，美光在 2022 年第三季度净利润转为负，是自 2012 年第三季度以来的首次季度亏损。

图表13：2010-2022 年美光和海力士归母净利润

图表14：2010-2022 年美光和海力士净利率



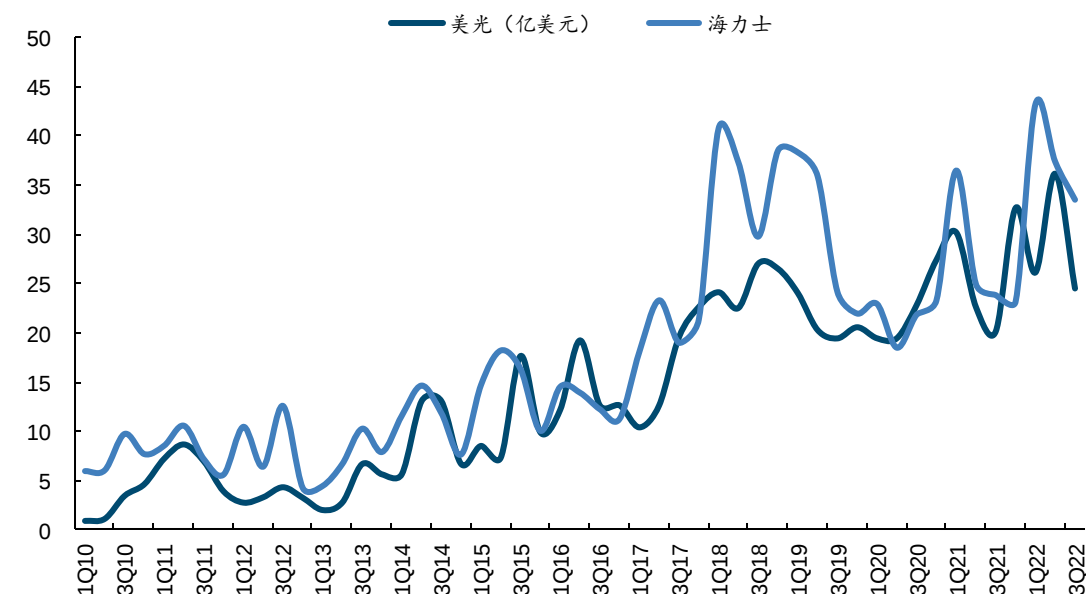
来源：Capital IQ，国金证券研究所



来源：Capital IQ，国金证券研究所

资本开支比较：从 2010 年开始，美光和海力士的资本开支随着营收规模的扩大而不断增加，但存在小周期内波动的现象。历史数据来看，存储厂商资本开支的下调往往标志存储器价格即将触底。美光已公告削减资本开支以应对不断恶化的供需情况，2022 年 12 月美光宣布将 2023 年资本开支下调到 70-75 亿，较 2022 年 7 月的数据继续下调 5-10 亿，整体削减约 40% 资本开支。海力士也宣布 2023 年将大幅度削减资本开支。

图表15：2010-2022 年美光和海力士资本开支



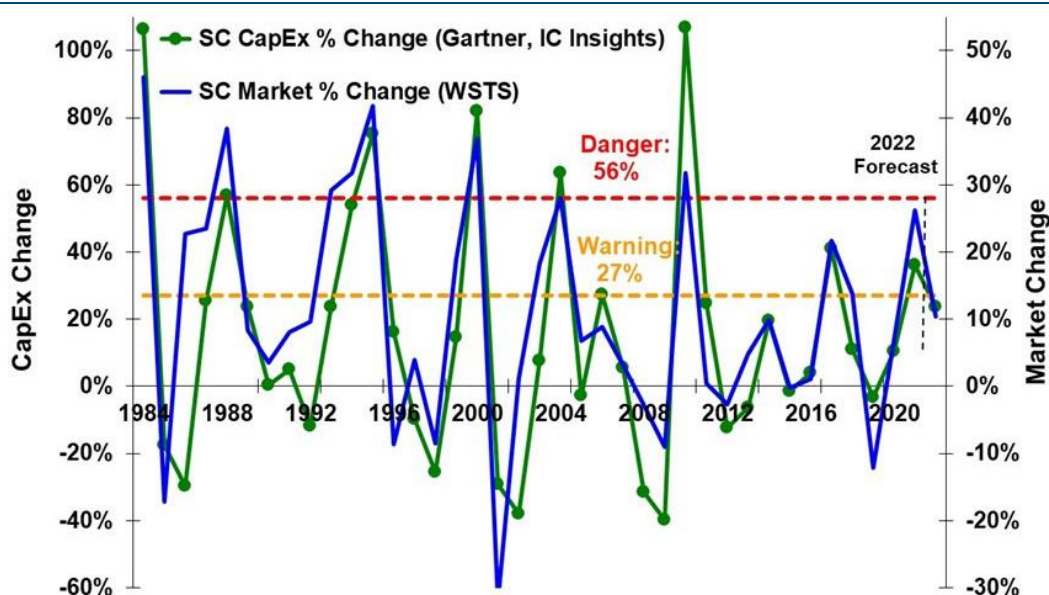
来源：Capital IQ，国金证券研究所

二、存储周期底部观察：预计 23Q2-3 库存见顶，NAND 或先于 DRAM 见底

2.1 从资本开支增速与市场增速周期角度观察：呈现强相关性与前瞻性

回顾全球半导体市场周期变化情况，资本开支增速与市场变化呈现强相关性。当资本开支大幅度下降时，半导体市场往往将迎来触底反弹。综合 Gartner、IC Insights 和 WSTS 的数据，我们发现在过去 39 年间全球半导体资本支出有六次跌幅超过 20%，但随后全球半导体的市场增速则先于资本开支增速迎来拐点反弹。1985-1986 年、2001-2002 年以及 2008-2009 年这三个时期，全球半导体资本开支都出现连续两年的大幅度下滑，但是半导体市场的增速却先于（2 次）或同步于（1 次）资本开支恢复正成长。我们认为资本开支在一定程度上能够作为前瞻指标预测半导体行业周期的变化，当厂商大幅度削减资本开支时，行业往往即将迎来拐点。

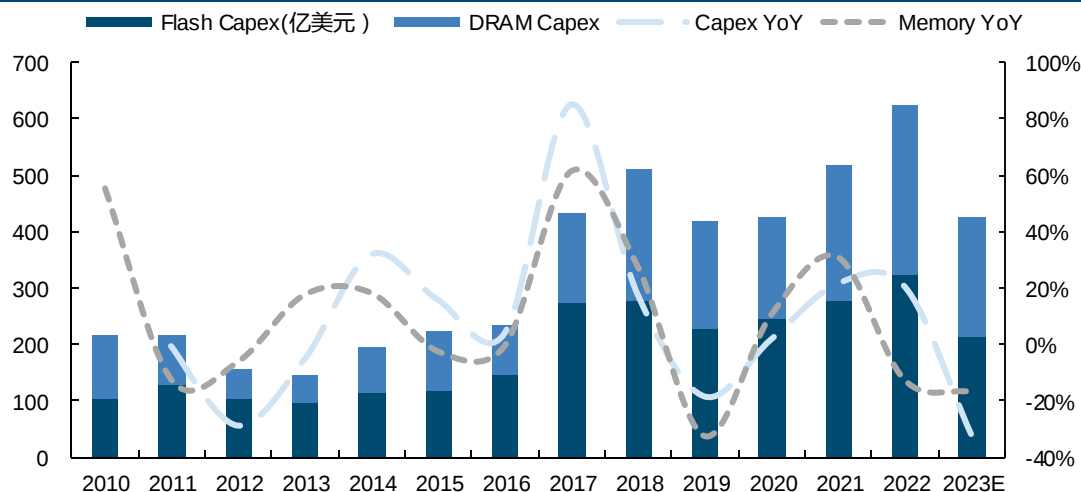
图表16: 1984年以来半导体行业增速与半导体资本开支增速的关系图



来源: Semiwiki, WSTS, Gartner, IC Insights, 国金证券研究所

从存储市场看，存储厂商资本开支的增速与存储市场的增速间也存在强相关性。2011 年存储市场增速先于资本开支增速迎来向上的拐点，2016 年和 2019 年存储市场增速与资本开支增速同时迎来向上拐点。这进一步论证了我们的观点，当资本开支增速大幅度下滑时，市场往往已经或者即将迎来拐点。随着各大存储厂商陆续在最新财报说明会中公开 2023 年展望，并大幅度下调 2023 年资本开支计划，我们看好弹性最大的存储板块将于 2023 年下半年迎来复苏。

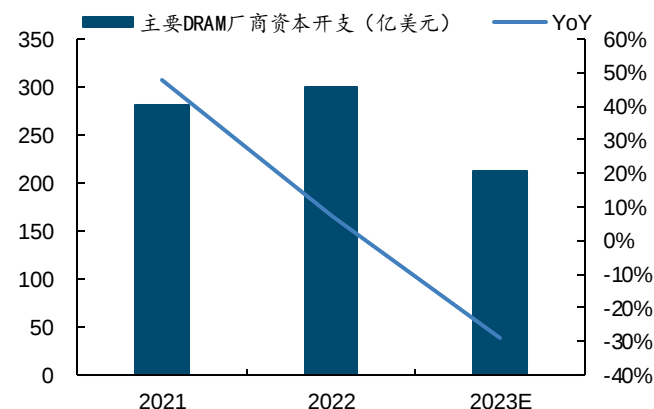
图表17: 存储市场增速与存储厂商资本开支增速呈现强相关性



来源: WSTS, TrendForce, IC Insights, 国金证券研究所

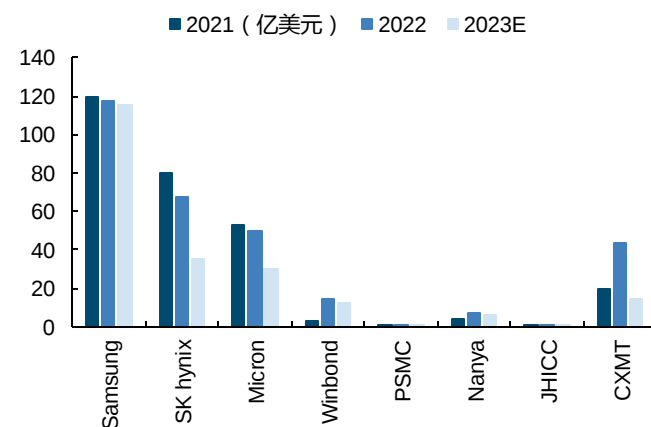
主要 DRAM 厂商均下调了 2023 年资本开支计划。根据 TrendForce 的数据，2022 年 DRAM 厂商资本开支 300 亿美元，同比增加 7%。预计 2023 年 DRAM 厂商资本开支 213 亿美元，同比减少 29%，较去年 12 月的预测下修三个百分点。细分厂商来看，三星、海力士和美光占据资本开支前三名。目前三星的资本开支下修程度最低，2022 年同比减少 3%，2023 年同比减少 2%。海力士资本开支的下修程度最大，2022 年同比减少 15%，2023 年同比减少 48%。美光资本开支 2022 年同比减少 6%，2023 年同比减少 40%。

图表18: 2023 年全球主要 DRAM 厂商资本开支同减



来源: TrendForce, 国金证券研究所

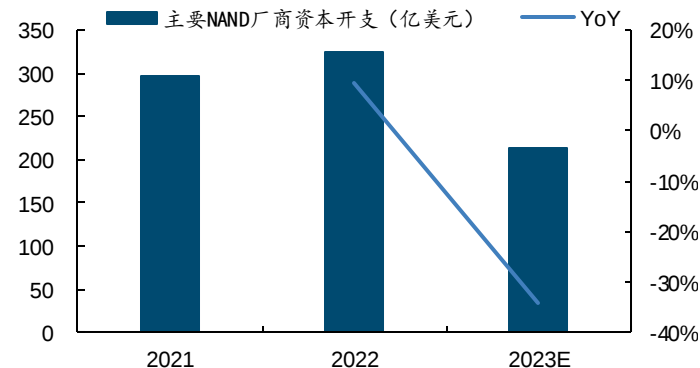
图表19: 主要 DRAM 厂商下调 2023 年资本开支计划



来源: TrendForce, 国金证券研究所

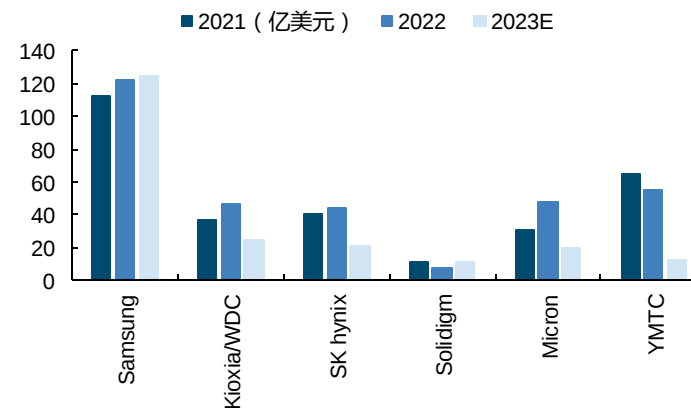
除三星外各大 NAND Flash 存储厂商纷纷下调 2023 年展望, 2023 年主要 NAND Flash 厂商资本开支同减 39%。根据 TrendForce 的数据, 2022 年全球主要 NAND Flash 厂商资本开支 323.95 亿美元, 同比增加 9%。预计 2023 年全球 NAND Flash 厂商资本开支 214 亿美元, 同比减少 34%, 较 2022 年 12 月的预测下修两个百分点。细分厂商来看, 三星、铠侠/WDC 和海力士占据资本开支前三名。目前三星采取相对激进策略, 在 NAND Flash 业务上持续加大资本开支, 希望通过扩充产能挤走部分竞争对手。三星 2022 年资本开支同比增加 9%, 2023 年同比增加 2%。其他厂商则采取谨慎且保守的资本开支计划, 铠侠和 WDC 大幅度下修了 2023 年的资本开支计划, 2023 年同比减少 46%。美光资本开支的下修程度最高, 2023 年同比减少 54%。海力士资本开支下修幅度与美光接近, 2023 年同比减少 53%。

图表20: 2023 年全球主要 NAND 厂商资本开支同减 39%



来源: TrendForce, 国金证券研究所

图表21: 除三星外大部分 NAND 厂商下调 2023 年资本开支



来源: TrendForce, 国金证券研究所

以史为鉴, 当存储厂商纷纷下调资本开支时, 股价基本筑底, 我们看好 2023 年下半年存储板块触底反弹。存储器是最小单元的阵列式复制, 产品功能单一, 同质化率高, 是科技大宗品, 产品价格容易受到经济和库存周期波动, 因此存储器的周期性更强。我们以美光为例, 由于强周期的属性, 美光的股价是半导体周期最前瞻与直观的指标。复盘历史, 我们看到美光的股价总是领先基本面 2~4 个季度见底, 每次在大厂宣布资本开支削减之时, 股价已基本企稳。

图表22：历史上当美光宣布削减资本开支时股价往往见底



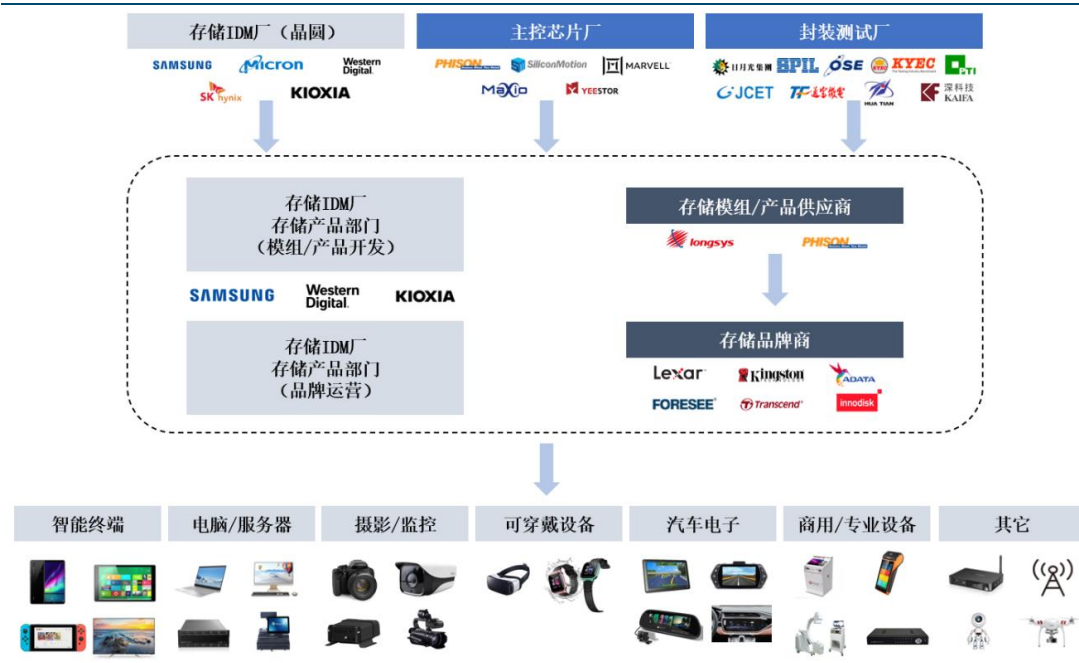
注：2021年7月30日开始数据用DDR3 4Gb现货均价/1.11补齐，其中系数1.11元是两款不同容量产品的相对价差系数

来源：Bloomberg，国金证券研究所

2.2 从存储上下游库存月数观察：库存去化自下而上，看好23年上半年迎来库存拐点

半导体存储的产业链形态与逻辑芯片产业有所不同。半导体存储器由于布图设计与晶圆制造的技术结合更为紧密，因此半导体存储主要晶圆厂仍采用IDM模式经营。同时，存储器核心功能即为数据存储，存储晶圆标准化程度高，应用场景所需的功能则在NAND主控芯片设计、固件开发以及封装等产业链后端环节实现。因此存储原厂完成晶圆制造后，仍需大量应用技术以实现从标准化存储晶圆到具体存储产品的转化。由于以上的产业特征，部分存储原厂凭借晶圆优势向下游存储产品领域渗透，同时独立的存储器供应商(含品牌商)应运而生。存储器原厂聚焦具有大宗数据存储需求的行业和客户，而存储器厂商面向下游细分行业客户的客制化需求，将标准化存储晶圆转化为存储产品，扩展了半导体存储器的应用场景，满足了原厂以外极为广泛的应用场景和市场需求。我们从存储产业链上游的典型晶圆厂、主控芯片以及封装测试厂出发，再到中游的存储品牌和模组厂商以及下游终端客户逐一讨论库存情况。

图表23：存储产业链示意图

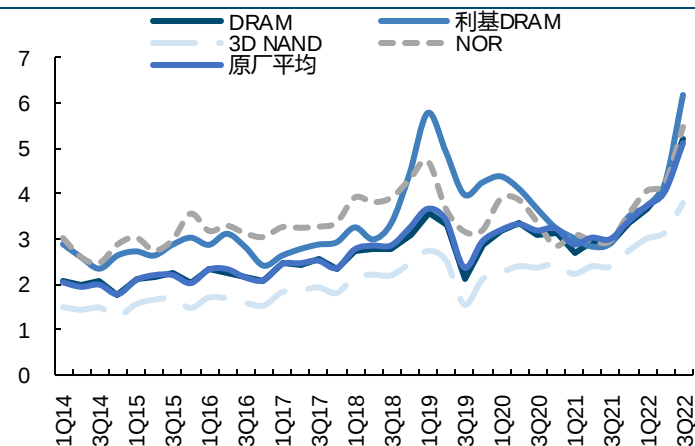


来源：江波龙招股说明书，国金证券研究所

根据我们国金证券电子组整理的数据库资料显示，全球存储原厂库存/DRAM/利基 DRAM/3D

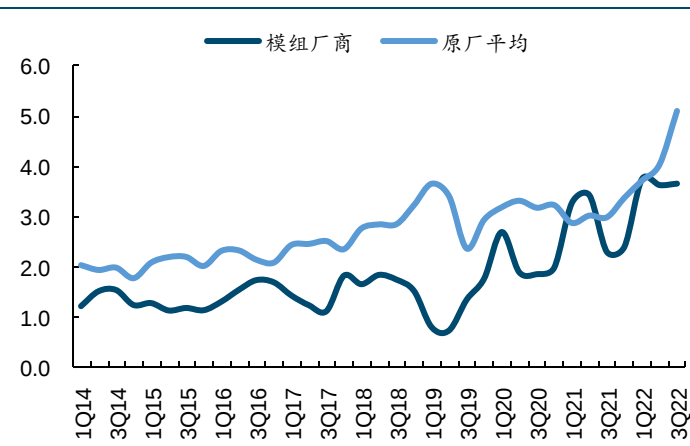
NAND/NOR 厂商的库存月数在 2022 年第三季度分别为 5.1/5.2/6.2/3.8/5.5 个月，存储原厂的库存月数高于去年同期的 3.0 个月，且连续五个季度上升，并明显高于上一轮周期顶部（2019 年第一季度）的库存月数 3.7 个月。但另一方面，主要存储器模组厂商库存却已逐渐出现拐点，2022 年第三季度库存月数为 3.3 个月，已经连续三个季度环比改善或接近持平。我们在 2021 年 9 月的《存储器结构性分道篇一重内存》报告中提到，在行业上行周期，存储模组厂商更愿意多背负比过去平均水准更高的库存月数，所以全球内存/闪存大厂的存储器库存被成功的转移到存储器渠道模组商及终端系统厂商手中。回顾过往周期中原厂库存月数和模组厂商库存月数的变化情况，我们发现模组厂商往往会更早迎来库存的拐点。因为模组厂商更早感受到终端需求的变化，在上行周期愿意背负更多的库存，在下行周期提前砍单。随着模组厂商的库存月数在 2022 年底逐渐显现拐点，我们也看好原厂库存月数在 2023 年的第二或第三季度迎来向下的拐点。

图表24：存储原厂平均库存月数



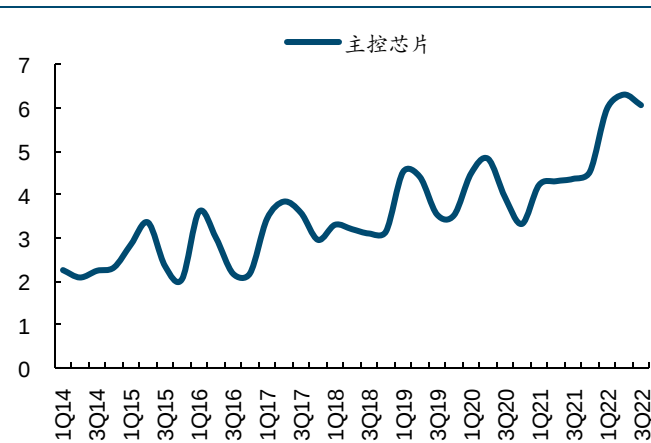
来源：Capital IQ，国金证券研究所

图表25：存储模组厂商平均库存月数



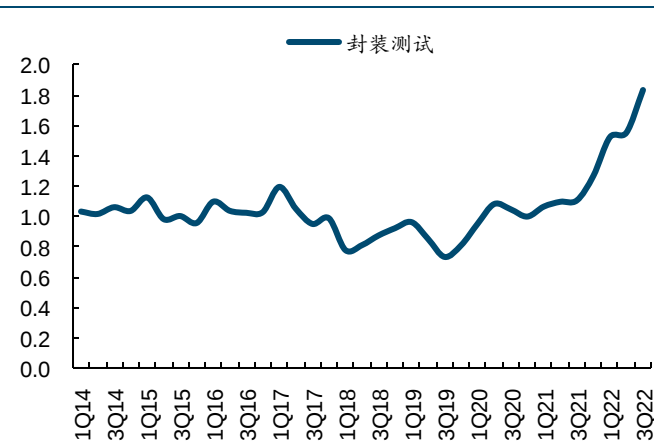
来源：Capital IQ，国金证券研究所

图表26：存储主控芯片厂商平均库存月数



来源：Capital IQ，国金证券研究所

图表27：存储封装测试厂商平均库存月数

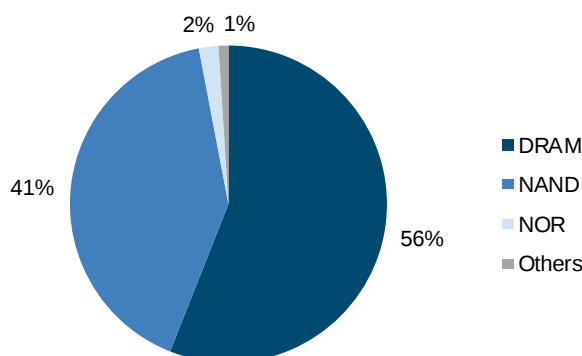


来源：Capital IQ，国金证券研究所

2.3 从存储器供需角度观察：2023 年供过于求的格局有望改善，NAND 或先于 DRAM 复苏

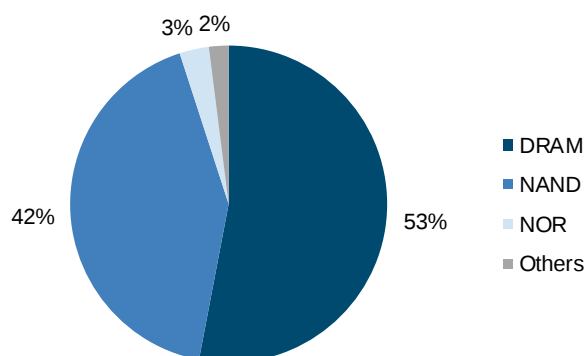
NAND Flash 和 DRAM 为存储器行业的主流产品。根据 IC Insights 的数据，2021 年 DRAM 在整个存储市场的占比约为 56%，闪存 NAND 的占比约为 43%，其中 NAND 闪存为 41%，NOR 闪存为 2%，其他存储芯片（EEPROM、EPROM、ROM、SRAM）将会缓慢成长，但大幅抢占市场的可能性较小。根据华经产业研究院的数据，2020 年中国存储市场中 DRAM 的占比为 53%，NAND 的占比为 42%，NOR 占比为 3%，整体 DRAM 与 Flash 合计占比达 98%。NAND 和 DRAM 为存储器主要产品，我们将围绕 NAND 和 DRAM 的供给和需求情况展开对存储周期的论证。

图表28：2021 年全球 DRAM 和 NAND 合计占据 97%的份额



来源：IC Insights，国金证券研究所

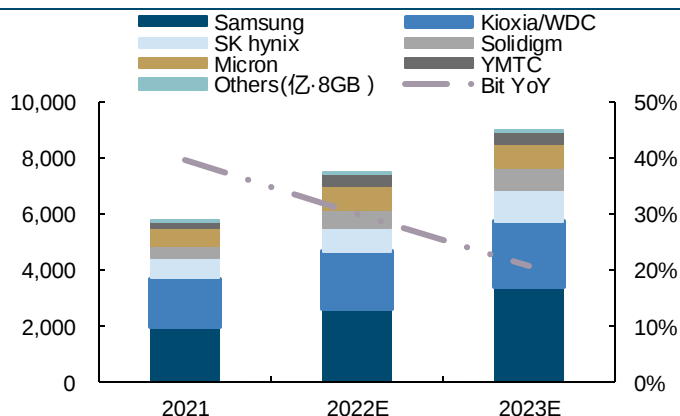
图表29：2020 年中国 DRAM 和 NAND 占据 95%的份额



来源：华经产业研究院，国金证券研究所

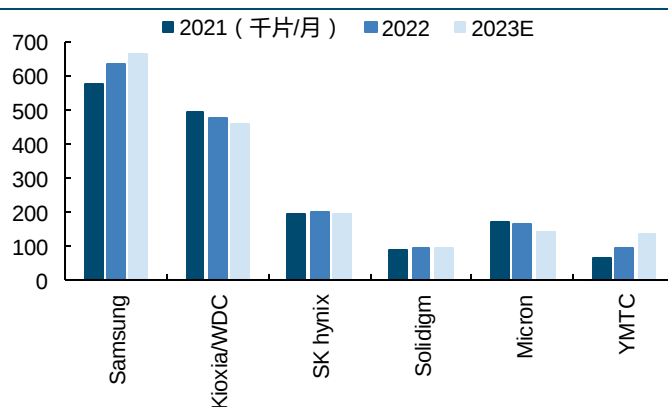
从 NAND 供给端看，各大厂商已有实质性减产动作，2023 年 NAND 供给位元涨幅收敛到 21%，投片量涨幅收敛到 1%。根据 TrendForce 的数据，以存储位元计算，2023 年全球 NAND 供给位元达 8954 亿（等价 8GB），同比增加 21%。以晶圆产出计算，2023 年全球 NAND 晶圆产量 2061 万片（等价 12 英寸），同比增加 1%。展望 2023 年各大存储厂商 NAND 产能情况，三星、YMTC 将增产，铠侠/WDC、海力士和美光都将减产，同时国内 NAND 大厂长江存储受困于美国制裁，也将减产 128 层以上 NAND Flash 产品。在终端需求不景气以及 NAND 价格持续下跌的背景下，三星激进扩产的原因主要在于：1) NAND 芯片竞争对手较多，部分竞争对手如铠侠与 WDC 的联盟产品组合单一，专注于 NAND 业务，缺乏 DRAM 的产品组合来保护营业利润，因此总体抗风险能力略逊于其他同时专注于 DRAM 和 NAND 的存储厂商。三星或希望通过激进的扩产计划，来抢占部分竞争对手的份额（历史上前几轮也是如此）。2) 三星一部分 NAND 的产能来自西安工厂，长期来看西安厂扩产能力有限，三星或在韩国工厂增加弥补西安厂产能下滑的风险。

图表30：2021-2023E NAND 产能（以位元计）



来源：TrendForce，国金证券研究所

图表31：2021-2023E NAND 产能（以投片量计）



来源：TrendForce，国金证券研究所

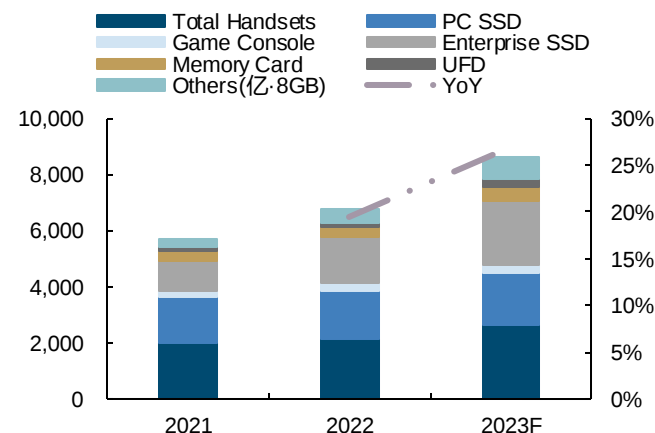
从 NAND 需求端看，2023 年 NAND 终端需求位元同增 27%，供过于求的竞争格局有望缓解。2023 年 NAND 需求位元达 8608 亿，同比增长 27%。手机、企业级 SSD 和 PC SSD 成为需求位元最大的三大细分领域，2023 年需求占比分别达 31%、26%和 22%。其中，企业级 SSD 和手机端成为增长的主要贡献力量，需求位元分别同比增长 39%和 23%。PC SSD 受到需求萎靡与单机搭载容量增速下滑的影响，需求位元成长仅 10%。企业级增长的原因主要系服务器单机搭载闪存容量的上升，全球数据量指数级增长，数据存储的需求持续，因此预计 2023 年服务器单机容量会成长到 4167GB，同比增长 24.3%。手机端，我们看到 UFS 的渗透率在不断提高，UFS3.1 成为中高端手机的标配，甚至部分旗舰手机已经搭载 UFS4.0，有望带动 2023 年手机闪存容量成长到 219GB，同比增长 21.6%。此外，鉴于 ChatGPT 的横空出世，我们认为将推动超高算力数据中心的需求，后续随着各种智能化应用终端的出现将有望带动存储器的需求。

综合供需情况，我们看到 2022 年 NAND 供需差占需求的比例约 9%，2023 年这一数字将下降到 3.9%，供过于求的情况大幅度缓解。大部分 NAND 厂商从 2022 年第四季度开始实质减产，同时叠加海外云厂商在 2023 年上半年消化完原有的高价 SSD 库存后，有望在 2023

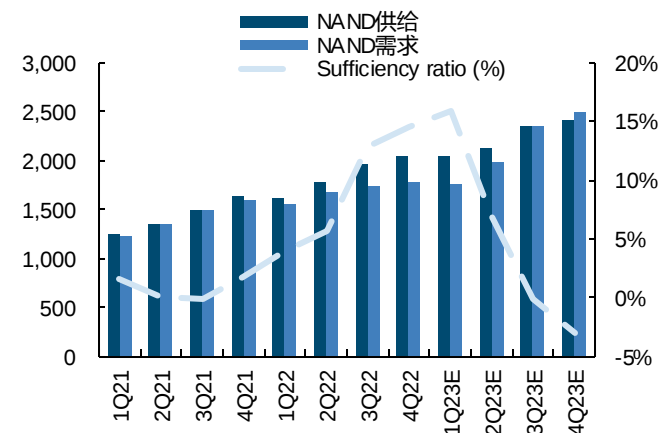
年下半年重启采购。我们看好 2023 年供过于求的竞争格局有望得到缓解，同时下半年的供需情况要好于上半年。

图表32：2023 年 NAND 终端需求位元同增 27%

图表33：2023 年 NAND 供过于求的格局有望大幅度缓解



来源：TrendForce，国金证券研究所

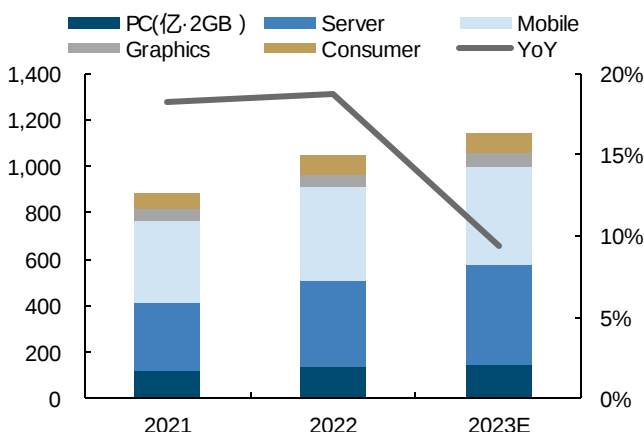


来源：TrendForce，国金证券研究所

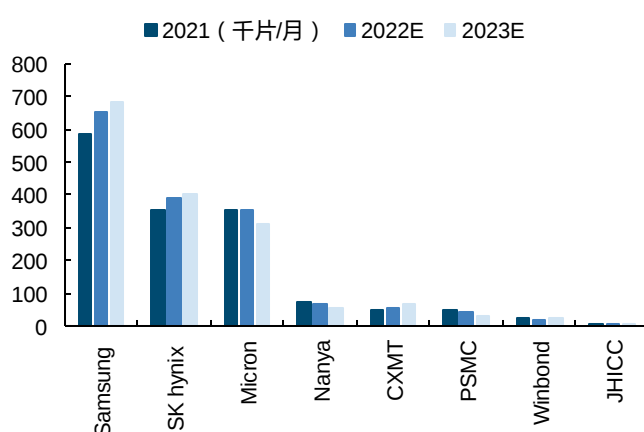
从 DRAM 供给端看，2023 年 DRAM 位元供给增幅不足 10%，DRAM 厂商扩产计划延后。根据 TrendForce 的数据，以位元计算，2023 年全球 DRAM 位元供给 1146 亿（等价 2GB），同比增加 9%。以投片量计算，2023 年全球 DRAM 晶圆产量 1587 万片（等价 12 英寸），同比增加 1%。展望 2023 年各大存储厂商 DRAM 供给位元情况，服务器有望首次超过手机 DRAM 业务成为供给位元的第一大产出，服务器占比 38%，手机占比 37%。服务器和 Consumer 则成为供给增速的主要贡献力量，分别同比增长 18%和 11%，Consumer 的高增长主要来自车用 DRAM。从投片量看，三星、海力士和 CXMT 将增产，分别同比增加 5%、2%和 26%。美光、南亚和力积电都将减产，分别同比减少 12%、21%和 22%。

图表34：2021-2023E DRAM 产能（以位元计）

图表35：2021-2023E DRAM 产能（以投片量计）



来源：TrendForce，国金证券研究所



来源：TrendForce，国金证券研究所

由于资本开支的减少以及产能的削减，新厂房建设或新产能的扩产普遍有所延后。三星 P3L 工厂的建设完毕，预计 23Q1 开始量产 DRAM，未来三星或将在 P3L 持续扩充产能；美光在中国台湾取得新厂房土地后暂无新的进展；海力士有 40-50%的 DRAM 产能在无锡，这部分产能未来引进 EUV 转进先进制程的可能性较小；南亚和华邦延后了原本的新厂房建设计划。

图表36: DRAM 厂商扩产和新建计划延后

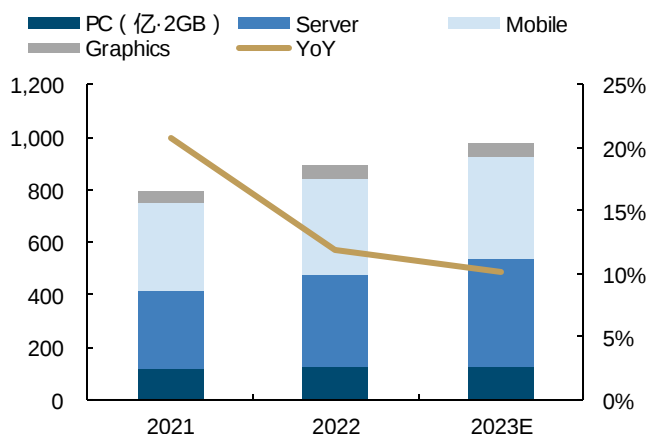
公司	最大月产能	Fab 厂	地点	建设状态
SAMSUNG	~120K	P3L	韩国	22 年中完成建设, 23Q1 开始生产 DRAM
	N/A	P4L	韩国	预计 25 年完工
SK hynix	N/A	M15X	韩国	22 年 10 月动工, 预计 25 年完工
Micron	45K	A3	中国台湾	洁净室建设中, 设备购买仍未开始
	N/A	A5		已获得林口的土地, 但暂无建设计划
	N/A	Boise Fab	美国	22 年 9 月动工, 预计 25 年完工投产
	N/A	N. Y. Fab		预计 24 年动工
nanosys	45K	5A	中国台湾	22 年 6 月动工, 预计 25 年完工
Powerchip	80-100K	Tong luo	中国台湾	新工厂预计 24 年投产, 使其他 Fab 腾出更多 DRAM 产能
cxmt	100K	Phase2	中国合肥	21 年下半年动工, 预计 23 年上半年完工
	N/A	SMBC	中国北京	与中芯的合资工厂预计于 24 年完工, DRAM 生产空间尚未分配

来源: 各公司官网, TrendForce, 国金证券研究所

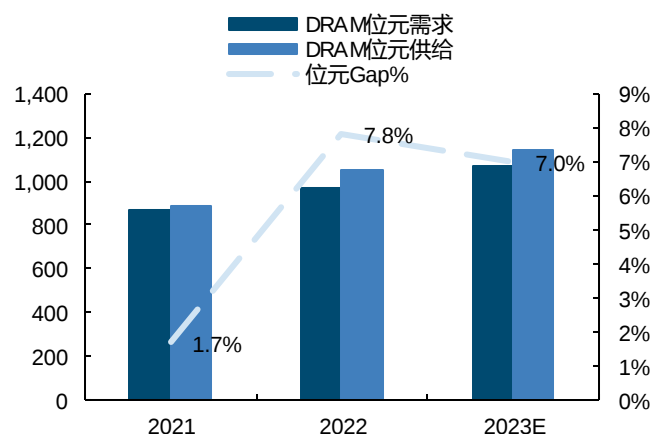
从 DRAM 需求端看, 消费类需求的萎靡导致 2023 年 DRAM 位元需求仅成长 10%。预计 2023 年 DRAM 需求位元达 1071 亿, 同比增长 10%。其中, 服务器和手机 DRAM 为需求最大的细分领域, 分别为 410 亿 (38%)、385 亿 (36%), 分别同比增长 17%和 5%。2023 年 DRAM 位元需求增长幅度接近历史低位, 主要基于以下原因: 1) PC 市场或将陷入衰退。疫情期间各类企业和学校等超前消费各类 IT 设施, PC 出货量持续超预期, 未来 PC 出货量有恢复常态的需求, 海外 PC 市场陷入同比下滑的可能性较大。下游 PC OEM 已连续两季调低 PC DRAM 的采购量。2) DRAM 单机搭载容量增速不如 NAND, 安卓的内存容量短期内接近上限, 23 年能够期待的也仅仅是 iPhone 15 的内存提升到 8GB。总体来看, 手机内存容量也仅仅从 5.2GB 成长到 5.6GB, 同比增加 6.3%

图表37: 2023 年 DRAM 终端需求位元同增 10%

图表38: 2023 年 DRAM 供需格局小幅缓解



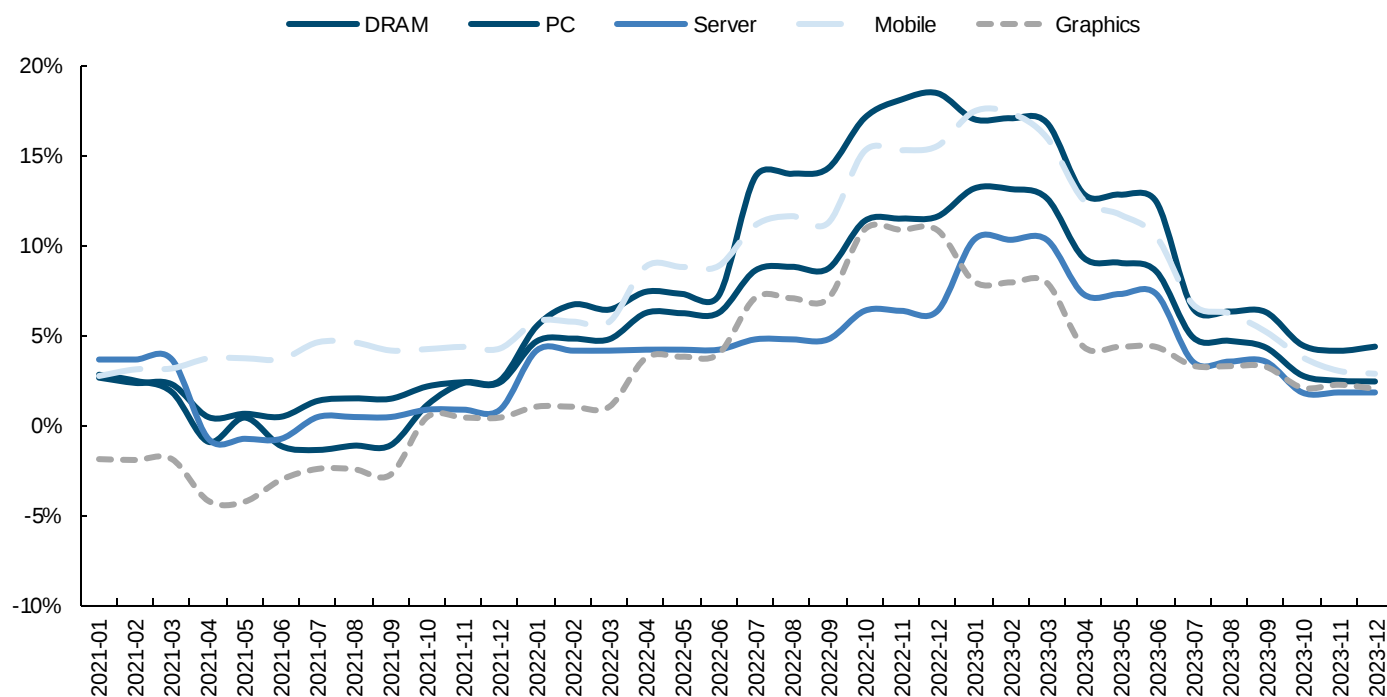
来源: TrendForce, 国金证券研究所



来源: TrendForce, 国金证券研究所

综合供需情况, 我们认为 DRAM 的复苏要晚于 NAND Flash。我们看到 2022 年 DRAM 供需差占需求的比例约 8%, 2023 年这一数字将下降到 7%, 供过于求的情况主要在 23 年下半年开始缓解, 供过于求的缓解要慢于 NAND Flash 市场。我们认为 DRAM 市场更晚复苏主要基于以下原因: DRAM 和 NAND 竞争格局不同。DRAM 市场呈现三星、海力士和美光三强争霸的格局, CR3 高达 96%, 且呈现逐年上升的趋势。随着 DRAM 制程越来越接近 10nm, EUV 成为 DRAM 迈向更先进制程的必备工具, 进一步提高新玩家进入 DRAM 行业的门槛。在竞争格局稳定的情况下, 三大厂商在 DRAM 上的减产意愿并不明显, 导致 DRAM 库存可能在 23 年第三季度才能见顶。而 NAND 所有原厂早已明确开始减产, 并且 NAND 价格在 2022 年第四季度已经跌破了现金成本, 各厂商减产意愿更显著, 我们看好 NAND 厂商库存更早见顶迎来拐点。

图表39：2023 年 DRAM 供需格局小幅缓解

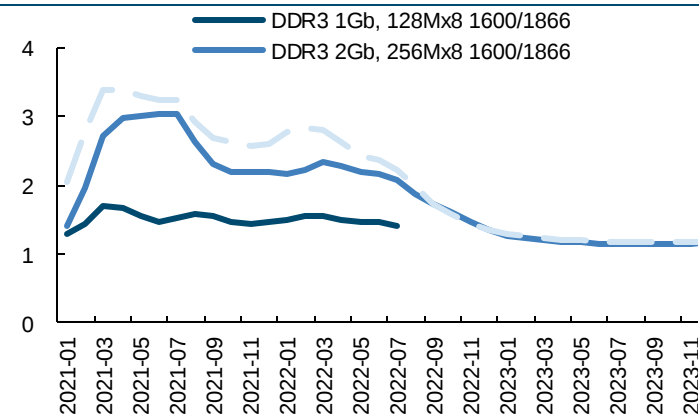


来源：TrendForce，国金证券研究所

2.4 从存储器价格走势观察：2023 年下半年 DRAM 价格有望趋稳，NAND 价格有望反弹

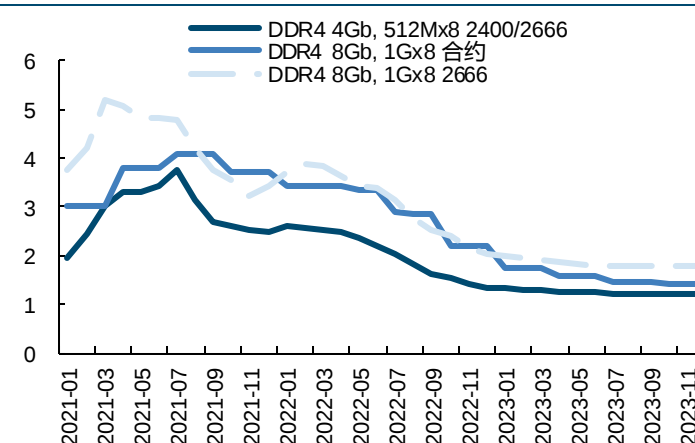
根据 TrendForce 的数据，本轮 DRAM 下跌周期从 2021 年中开始，DRAM 产品价格下跌已经接近两年，跌幅已经逐渐收敛。从 2022 年分季度来看，DRAM 价格四个季度分别下跌了 8%/0%-5%/10%-15%/20%-25%，全年合计下跌 41.4%。我们预期 DRAM 在未来 2 个季度仍然会分别下跌 20%/3%-8%，随后在 2023 年下半年价格逐渐趋稳，但 DRAM 大厂中只要有任何一家愿意采取更激进的减产措施，将会更有效地让 DRAM 价格提早反弹。目前来看，持续下跌的产品价格已经直接影响 DRAM 大厂三星、海力士、美光的营业利润率至少超过 20 个点。

图表40：2023 年 DDR3 现货价格趋势



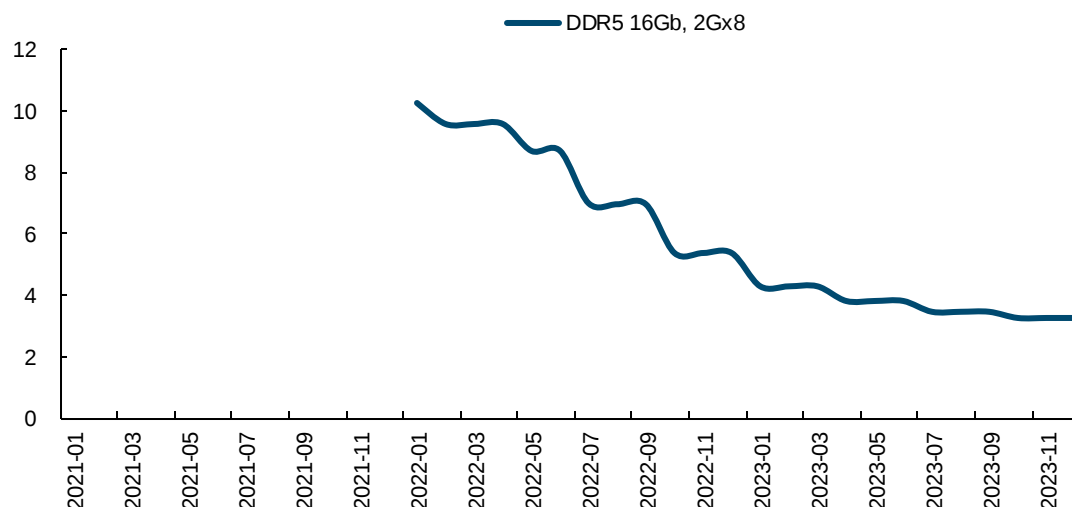
来源：TrendForce，国金证券研究所

图表41：2023 年 DDR4 现货和合约价格趋势



来源：TrendForce，国金证券研究所

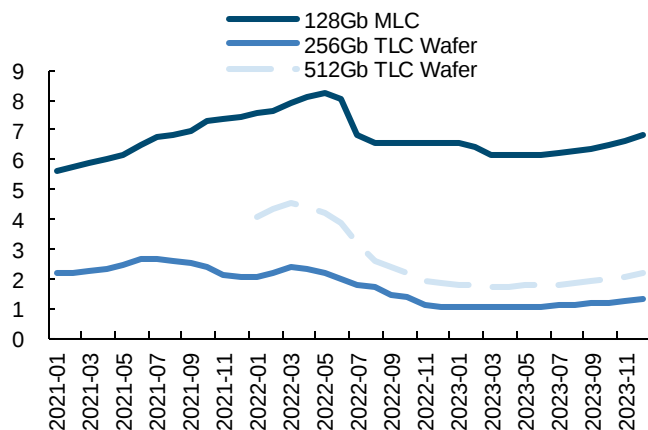
图表42: 2023 年 DDR5 合约价格趋势



来源: TrendForce, 国金证券研究所

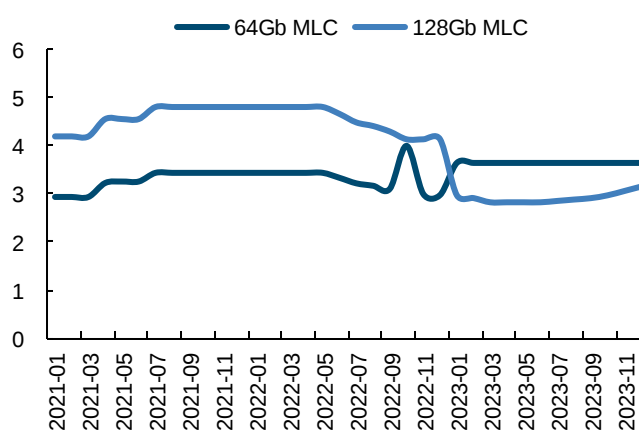
NAND 更具价格弹性, 看好 2023 年下半年 NAND 价格止跌反弹。2022 年 NAND 价格累计下跌 34.9%, 四个季度分别下滑 5-10%/3-8%/13-18%/20-25%。我们倾向于认为 NAND 在这一轮下行周期当中, 价格的反弹会早过 DRAM。基于以下原因: 1) NAND 现货价格较早收敛, Trendforce 预计 2023 年上半年跌幅 13-23% (小于 DRAM), 尤其是 3D NAND Wafer 已经跌破现金价, 价格跌幅趋缓已经较明显。2) NAND 更具价格弹性, 价格弹性主要发生服务器和智能手机这两个领域。服务器端需求潜力巨大, 终端厂商在 NAND 价格较低的情况下会大幅度增加单机容量, 同时 ChatGPT 也将推动超高算力数据中心建设, 提高大容量存储需求。第二, 安卓手机上, 目前主流的闪存容量停留在 128GB 到 256G 之间。在价格够足够便宜的情况下, 我们认为手机厂商会开始对标苹果, 将未来手机闪存容量往 256GB 以及更高的容量迭代, 因此我们认为在智能手机和服务端上存在价格弹性。我们预计 2023 年第三和第四季度, NAND 的价格有望率先止跌, 甚至小幅反弹。

图表43: 2023 年 NAND 现货价格趋势



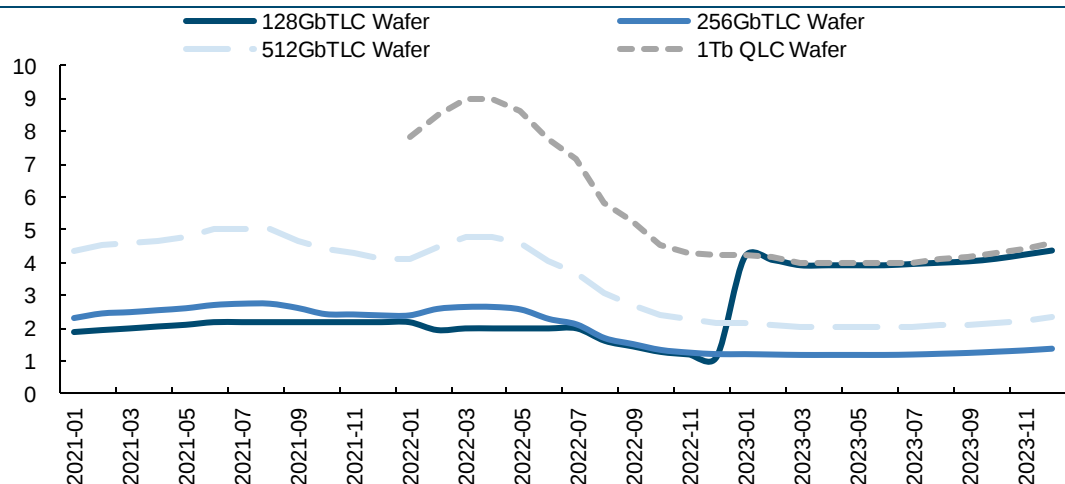
来源: TrendForce, 国金证券研究所

图表44: 2023 年 MLC NAND 合约价格趋势



来源: TrendForce, 国金证券研究所

图表45：2023 年 TLC & QLC NAND 合约价格趋势



来源：TrendForce，国金证券研究所

三、投资建议

虽然从近期的价格走势来看，DRAM 价格仍然在加速下跌（价格从高点跌幅超 60%，已超过历史最大跌幅 50%），但结合各存储大厂已纷纷下调产能计划，并随着物联网（IoT）、智能汽车、工业机器人、AI 算力提升带动存储需求以及 ChatGPT 催化智能化应用将扩大存储芯片需求，我们认为存储价格有望逐渐接近下行周期底部，并看好 2023 年下半年存储板块迎来止跌。归因于我们对存储各环节库存的整理，22Q3 全球存储原厂库存月数为 5.1 个月，高于去年同期的 3.0 个月，且连续五个季度上升，并明显高于上一轮周期顶部（19Q1）的 3.7 个月。但目前主要存储器模组厂商库存却已逐渐出现拐点，22Q3 库存月数为 3.3 个月，已经连续三个季度环比改善或接近持平，我们看好原厂库存月数在 2023 年上半年迎来向下的拐点。同时，鉴于 NAND 厂商实质减产时间较早，且得益于服务器单机搭载容量同增 24%，手机闪存容量同增 22%，TrendForce 预计 2023 年 NAND 位元供需差比例从 22 年的 9% 下降到 23 年的 4%。而由于 DRAM 厂商扩产计划延后，且受疫情期间电脑透支消费，手机内存容量增速不如闪存等因素影响，DRAM 需求位元增幅达到历史低位，23 年仅同增 1%，综合导致 DRAM 供需改善慢于 NAND，我们预计 2023 年下半年 NAND Flash 或先于 DRAM 好转。

我们建议投资人持续关注存储器库存、价格数据以及观察物联网（IoT）、智能汽车、工业机器人、AI 算力提升带动数据中心需求以及 ChatGPT 催化智能化应用对存储芯片的需求拉动。我们推荐海外存储大厂美光（美国公司重点奖励公司及大幅削减供给，价格先行标的）、三星（全球 NAND Flash 超 3 成份额）、海力士；国内存储标的：兆易创新（Nor Flash 龙头，DRAM 进展顺利）、东芯股份（纯利基型存储标的，SLC NAND 占比高）、普冉股份（利基型 Nor Flash）、澜起科技（DDR5 接口芯片）、聚辰股份（EEPROM 芯片）、北京君正（全球车用 DRAM 龙头）、恒烁股份（Nor Flash），以及存储模块厂商江波龙、佰维存储、德明利等。

四、风险提示

海外市场陷入经济衰退预期，影响 2023 年对存储产品的需求。俄乌战争以及美国加息将加剧海外市场需求承压，如果海外需求持续低迷，将拖累存储产品需求改善的进度。

存储产品库存持续增长的风险。当前我们看到渠道模组端厂商库存有所改善，但如果需求持续低迷也存在库存拐头向上的情况，这将进一步拖缓存储原厂库存顶点的到来。

存储价格持续下跌的风险。到目前为止，存储的价格还在继续下跌，虽然我们预计后续下降趋势有望放缓，但也不排除持续下跌的情况。

美国加大对中国半导体相关领域制裁力度的风险。到目前为止，拜登政府对中国科技行业的技术竞争及封锁似乎没有明显改善，若是中美关系持续恶化，可能会影响 2023 年全球半导体的需求，或将更多国内存储器公司放入实体清单。

行业投资评级的说明：

买入：预期未来 3—6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 15%以上；

增持：预期未来 3—6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 5%—15%；

中性：预期未来 3—6 个月内该行业变动幅度相对大盘在 -5%—5%；

减持：预期未来 3—6 个月内该行业下跌幅度超过大盘在 5%以上。

特别声明：

国金证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告版权归“国金证券股份有限公司”（以下简称“国金证券”）所有，未经事先书面授权，任何机构和个人均不得以任何方式对本报告的任何部分制作任何形式的复制、转发、转载、引用、修改、仿制、刊发，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。经过书面授权的引用、刊发，需注明出处为“国金证券股份有限公司”，且不得对本报告进行任何有悖原意的删节和修改。

本报告的产生基于国金证券及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，但国金证券及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。本报告反映撰写研究人员的不同设想、见解及分析方法，故本报告所载观点可能与其他类似研究报告的观点及市场实际情况不一致，国金证券不对使用本报告所包含的材料产生的任何直接或间接损失或与此有关的其他任何损失承担任何责任。且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，在不作事先通知的情况下，可能会随时调整，亦可因使用不同假设和标准、采用不同观点和分析方法而与国金证券其它业务部门、单位或附属机构在制作类似的其他材料时所给出的意见不同或者相反。

本报告仅为参考之用，在任何地区均不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。本报告提及的任何证券或金融工具均可能含有重大的风险，可能不易变卖以及不适合所有投资者。本报告所提及的证券或金融工具的价格、价值及收益可能会受汇率影响而波动。过往的业绩并不能代表未来的表现。

客户应当考虑到国金证券存在可能影响本报告客观性的利益冲突，而不应视本报告为作出投资决策的唯一因素。证券研究报告是用于服务具备专业知识的投资者和投资顾问的专业产品，使用时必须经专业人士进行解读。国金证券建议获取报告人员应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。报告本身、报告中的信息或所表达意见也不构成投资、法律、会计或税务的最终操作建议，国金证券不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。

在法律允许的情况下，国金证券的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供多种金融服务。

本报告并非意图发送、发布给在当地法律或监管规则下不允许向其发送、发布该研究报告的人员。国金证券并不因收件人收到本报告而视其为国金证券的客户。本报告对于收件人而言属高度机密，只有符合条件的收件人才能使用。根据《证券期货投资者适当性管理办法》，本报告仅供国金证券股份有限公司客户中风险评级高于 C3 级（含 C3 级）的投资者使用；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，不应被视为对特定客户关于特定证券或金融工具的建议或策略。对于本报告中提及的任何证券或金融工具，本报告的收件人须保持自身的独立判断。使用国金证券研究报告进行投资，遭受任何损失，国金证券不承担相关法律责任。

若国金证券以外的任何机构或个人发送本报告，则由该机构或个人为此发送行为承担全部责任。本报告不构成国金证券向发送本报告机构或个人的收件人提供投资建议，国金证券不为此承担任何责任。

此报告仅限于中国境内使用。国金证券版权所有，保留一切权利。

上海	北京	深圳
电话：021-60753903	电话：010-85950438	电话：0755-83831378
传真：021-61038200	邮箱：researchbj@gjzq.com.cn	传真：0755-83830558
邮箱：researchsh@gjzq.com.cn	邮编：100005	邮箱：researchsz@gjzq.com.cn
邮编：201204	地址：北京市东城区建国门内大街 26 号	邮编：518000
地址：上海浦东新区芳甸路 1088 号	新闻大厦 8 层南侧	地址：中国深圳市福田区中心四路 1-1 号
紫竹国际大厦 7 楼		嘉里建设广场 T3-2402