

顺复苏之势，乘 AI 之风

——电子行业 2023 年中期投资策略报告

强于大市 (维持)

2023 年 07 月 04 日

行业核心观点:

申万电子行业 2023 上半年行情震荡上行，大幅跑赢沪深 300 和创业板指数，在申万各一级行业指数中排名第 6。行业 PE-TTM 上半年明显提升，高于历史 3 年均值水平。2022 年及 2023 年 Q1 行业整体业绩短期承压，子行业业绩表现分化，半导体设备及消费电子板块表现较好。展望 2023 下半年，建议把握 AI 大模型浪潮和国产替代背景下，周期与成长共振带来的结构化投资机遇。从周期性看，供需关系持续改善，行业去库存效果较优。供给端收紧主要受龙头厂商减产及海外出口管制政策趋严的影响；消费端复苏主要受益于支持性政策频出及旺季活动备货的提振。从成长性看，人工智能技术创新驱动，算力及存储量指数级增长，相关产业链需求强劲；龙头厂商发布高性能新品，拉升产业链上游需求。受到供需改善和创新驱动的共同影响，半导体、消费电子、光学光电子、元件等领域均呈现结构化景气度上行。

投资要点:

消费复苏，供需关系持续改善，海外政策倒逼国产替代进程加速:

1) **半导体**: 日本、荷兰半导体的出口管制政策陆续出台，倒逼我国半导体产业加速国产替代步伐。先进封装是后摩尔时代的主流趋势，在先进封装工艺中，除了需要用到传统的封测设备，还需要使用晶圆制造前道工艺的部分设备，因此先进封装占比的提升将进一步带动半导体设备需求的增长；2) **消费电子**: 国内智能手机 2023 年 5 月出货量同比快速提升，5G 手机占据主要份额，主要受益于消费复苏及 618 旺季备货的影响。折叠屏手机出货量快速增长，渗透率有望逐年提升；2023 上半年以来我国新能源汽车利好政策频出，带动汽车电子产业链需求；3) **存储**: DRAM 和 Flash 颗粒现货平均价企稳筑底，2023 年下半年存储价格有望筑底回升。海外大厂陆续减产，加速行业去库存步伐。美光公司在华销售产品未通过网络安全审查，把握存储产品自主可控的机遇；4) **面板**: 大尺寸面板价格率先反弹，小尺寸面板价格筑底企稳，行业稼动率有所回升，电视面板下半年有望迎来量价齐升；苹果发布新品头显 Vision Pro，采用 Micro OLED 显示屏，有望带动 Micro OLED 作为高端显示屏的市场应用空间。

AI 技术创新驱动，AI 芯片及服务器产业链需求强劲: 1) **算力**: AI 大模型的参数量规模和数据规模均呈现指数级增长，海内外厂商纷纷发布 AI 大模型，竞争激烈。服务器是算力的核心基础设施，大模型数据量的指数级增长拉升了 AI 服务器的需求；2) **存储**: AI 服务器刺激 Server DRAM、Server SSD 与 HBM 需求同步上升，预计服务器存储占比将超过手机存储。DDR5 能够更好地满足 AI 服务器存储的性能需求，HBM 通过先进封装技术实现垂直堆叠，能够解决“存储墙”问题，成为了 AI 芯片的主流技术方案；3) **先进封装**: AI 芯片

行业相对沪深 300 指数表现



数据来源: 聚源, 万联证券研究所

相关研究

美光计划减产 30%，荷兰宣布半导体设备出口管制新条例

苹果发布多款新品，先进封装需求旺盛
大算力时代下先进封装大有可为

分析师: 夏清莹

执业证书编号: S0270520050001

电话: 075583223620

邮箱: xiaqy1@wlzq.com.cn

对先进封装技术的需求日益提升，CoWoS 封装技术成为主流。先进封装技术能够提升产品性能，如苹果最新的 M2 Ultra 芯片就是以 UltraFusion 先进封装技术将两块 M2 Max 晶粒拼接，较上一代性能明显提升。Chiplet 芯片设计下 die 良率更高，可有效降低制造成本，Chiplet 技术有望在服务器中大量应用；4) **印制电路板**：中国大陆 PCB 产值占比超过一半，中国 PCB 企业占据全球 PCB 市场核心地位。服务器及存储领域电子产品产值稳健增长，将带动相关 PCB 产值需求。服务器主板 PCB 主流设计为 8-16 层，多层板品类受益于服务器市场的强劲需求，也将维持较好的增速。随着 PCIe 协议的升级，多层板的层数还将进一步增加。此外，先进封装市场的增长将保障封装基板产品维持稳健增速。

投资建议：AI 大模型浪潮和国产替代背景下，受周期性和成长性的共同影响，把握半导体设备、先进封装、存储、消费电子、面板和 PCB 领域呈现的结构化投资机会，具体建议关注产业链上下游的需求增长以及布局相关产品技术的优质厂商。

风险因素：中美科技摩擦加剧；AI 技术风险；终端需求不及预期；行业去库存进度低于预期；行业竞争加剧；国产产品性能不及预期。

正文目录

1 行业整体：业绩表现分化，存在结构性高景气度	6
1.1 市场表现：行情震荡上行，估值明显提升	6
1.2 业绩分析：业绩短期承压，半导体设备板块表现亮眼	7
1.3 持仓情况：超配比例收窄，配置偏好 AI 产业链	9
1.4 行业展望：AI 浪潮下周期与成长共振，把握国产替代机遇	11
2 周期性：供需关系改善，国产替代仍需加速	12
2.1 半导体：海外政策倒逼国产替代加速，先进封装提振设备需求	12
2.2 消费电子：智能手机需求复苏，新能源汽车利好政策频出	17
2.3 存储：价格有望筑底回升，关注国产替代机会	20
2.4 面板：大尺寸面板价格反弹，小尺寸面板价格平稳	23
3 成长性：AI 创新驱动，结构性呈现高景气度	28
3.1 算力：大模型数据量指数级增长，AI 服务器需求强劲	28
3.2 存储：存储容量持续提升，HBM 成为主流解决方案	30
3.3 先进封装：CoWoS 封装技术成为主流，Chiplet 应用占比增加	33
3.4 印制电路板：服务器 PCB 产值快速提升，封装基板成长性较强	36
4 投资建议	40
5 风险提示	40

图表 1：申万电子一级及二级行业指数 2023 上半年涨跌幅情况	6
图表 2：申万各一级行业指数 2023 上半年涨跌幅情况（单位：%）	6
图表 3：申万电子行业估值表现（单位：倍）	7
图表 4：申万电子行业 2020-2022 年营业收入规模及同比增速	7
图表 5：申万电子行业 2021Q1-2023Q1 营业收入规模及同比增速	7
图表 6：申万电子各三级子行业 2021&2022 年营收同比增速情况	8
图表 7：申万电子各三级子行业 2022Q1&2023Q1 营收同比增速情况	8
图表 8：申万电子行业 2020-2022 年归母净利润及同比增速	8
图表 9：申万电子行业 2022Q1&2023Q1 归母净利润及同比增速	8
图表 10：申万电子各三级子行业 2021&2022 年归母净利润同比增速情况	9
图表 11：申万电子各三级子行业 2022Q1&2023Q1 归母净利润同比增速情况	9
图表 12：申万电子 2013-2023 年各季度基金重仓超/低配情况	9
图表 13：23 年 Q1 前十大重仓股情况（按持股总市值排序）	10
图表 14：23 年 Q1 前十大加仓股情况（按持股市值变动数值排序）	10
图表 15：电子各子板块 22Q2-23Q1 基金重仓超/低配情况（以 A 股为分母）	11
图表 16：电子行业 2023 下半年投资策略一览	11
图表 17：2022 年初至 2023 年 6 月 30 日费城半导体指数表现	12
图表 18：日本出口管制的 23 类设备清单一览	12
图表 19：荷兰出台的先进半导体设备出口管制新条例涉及内容	14
图表 20：2021 年封装市场规模及构成	15
图表 21：2027 年封装市场规模及构成	15
图表 22：2016 年-2025E 中国大陆封装市场规模	15
图表 23：2022 年海内外已经上市的封测厂营收情况	16
图表 24：先进封装晶圆级工艺对半导体设备的需求	17
图表 25：全球智能手机季度出货量情况	17

图表 26: 中国智能手机季度出货量情况.....	17
图表 27: 国内智能手机月度出货量情况.....	18
图表 28: 国内 5G 手机出货量情况.....	18
图表 29: 中国折叠屏手机出货量.....	18
图表 30: 中国折叠屏手机市场份额.....	18
图表 31: 折叠屏渗透率情况.....	18
图表 32: 我国近一年新能源汽车月度销量情况.....	19
图表 33: 部分新能源利好性政策一览.....	19
图表 34: 2023Q2DRAM&NAND 价格季度跌幅预测更新.....	20
图表 35: DRAM 颗粒现货平均价 (单位: 美元)	21
图表 36: FLASH 颗粒现货平均价 (单位: 美元)	21
图表 37: 22 年 Q1-23 年 Q4 主流 NAND Flash Wafer 均价涨跌幅统计及预测.....	21
图表 38: 全球 2023Q1DRAM 厂自有品牌内存营收占比	22
图表 39: 全球 2023Q1NAND Flash 品牌厂商营收占比.....	22
图表 40: 凯侠闪存减产计划.....	22
图表 41: SK 海力士减产计划.....	22
图表 42: 美光公司在华销售产品未通过网络安全审查的公告	23
图表 43: 电视面板 2021 年初至今各期平均价 (单位: 美元/片)	23
图表 44: 显示器面板 2021 年初至今各期平均价 (单位: 美元/片)	24
图表 45: 笔记本面板 2021 年初至今各期平均价 (单位: 美元/片)	24
图表 46: 全球大尺寸液晶面板月度出货量 (单位: 千片)	24
图表 47: 不同下游大尺寸液晶面板出货量情况.....	25
图表 48: 不同下游大尺寸液晶面板出货量占比变化.....	25
图表 49: 全球大尺寸液晶面板月度出货面积 (单位: 千平方米)	25
图表 50: 不同下游大尺寸液晶面板出货面积情况.....	26
图表 51: 不同下游大尺寸液晶面板出货面积占比变化.....	26
图表 52: 20 年 Q1-23 年 Q2 Gen5 (含) 以上 LCD 产线稼动率趋势图	26
图表 53: 苹果 Vision Pro 达 2300 万像素	27
图表 54: 苹果 Vision Pro 镜头示意图	27
图表 55: 主流 VR/AR/MR 终端部分核心配置情况	27
图表 56: 上线用户数突破 100 万的时长 (年)	28
图表 57: 上线用户数突破 1 亿的时长 (年)	28
图表 58: 主流 AI 大模型参数量及数据规模情况.....	28
图表 59: 部分海内外大模型情况.....	29
图表 60: 2022-2027AI 服务器出货量年增长率预估.....	30
图表 61: 一般服务器与 A 服务器平均容量差异	30
图表 62: 2019-2024F Server DRAM 和 Mobile DRAM 的位产出比重预估.....	31
图表 63: 三星 DDR5 的传输速度快速提升.....	31
图表 64: 三星 DDR5 具备大容量	31
图表 65: HBM 通过硅通孔技术实现垂直堆叠.....	32
图表 66: HBM 架构及处理集成结构示意图.....	32
图表 67: 四代 HBM 规格比较 (以 SK 海力士产品为例)	32
图表 68: 三大厂商 HBM 需求/市占率预测.....	33
图表 69: 台积电 CoWoS 封装技术路线.....	33
图表 70: 英伟达 A100 GPU CoWoS 封装示意图 a.....	34
图表 71: 英伟达 A100 GPU CoWoS 封装示意图 b.....	34
图表 72: M2 ULTRA 芯片性能提升一览	34

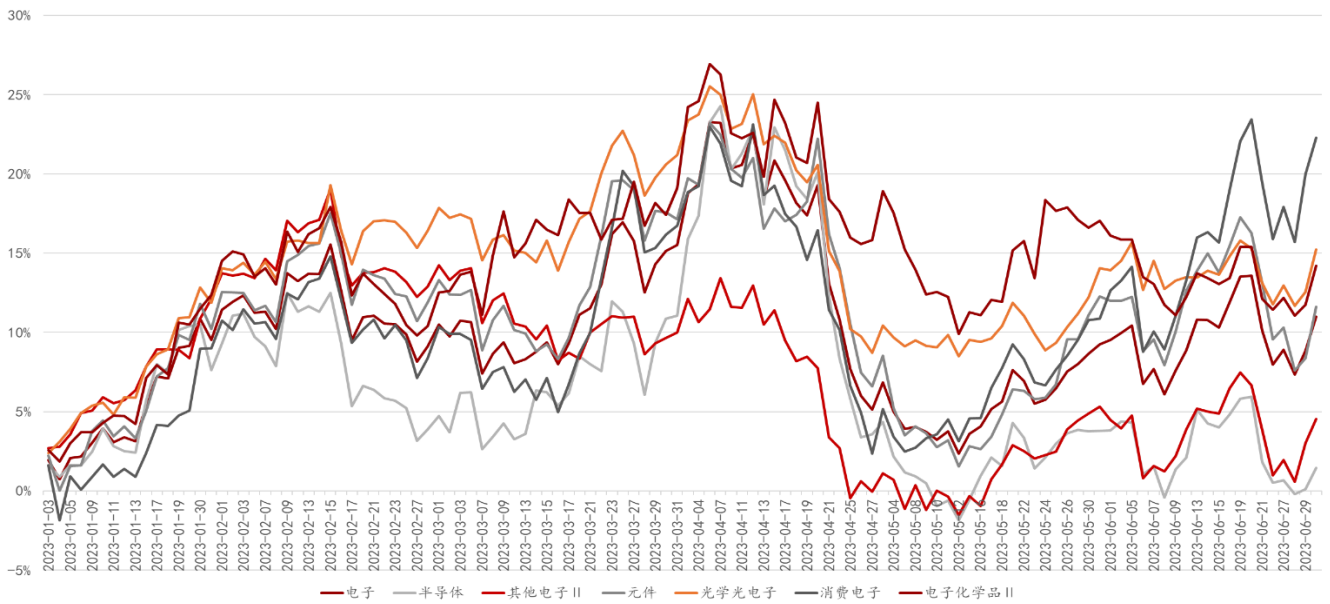
图表 73: Mac Pro 配置及性能提升一览	34
图表 74: Chiplet 与 Monolithic 芯片设计 die 良率对比.....	35
图表 75: Chiplet 在先进封装中的份额 (2021 年)	35
图表 76: Chiplet 在先进封装中的份额 (2027 年)	35
图表 77: 服务器领域应用 Chiplet 技术的情况	36
图表 78: 2018-2027 年全球印刷电路板市场规模 (亿美元)	36
图表 79: 2022-2027 年各个国家/地区的 PCB 产值增长预测 (单位: 亿美元)	37
图表 80: 2022 年中国电子电路行业主要企业营收榜单	37
图表 81: 2021 年全球 PCB 细分产品结构	38
图表 82: 2021 年全球 PCB 下游应用领域情况	38
图表 83: 服务器及存储行业电子产品产值预测 (单位: 十亿美元)	38
图表 84: 不同下游应用相关 PCB 市场产值 2022E-2027E 预测情况.....	39
图表 85: 2022-2027 年不同产品类型 PCB 产值增长预测情况	39

1 行业整体：业绩表现分化，存在结构性高景气度

1.1 市场表现：行情震荡上行，估值明显提升

申万电子行业指数大幅跑赢沪深300和创业板指，消费电子指数涨幅居前。2023上半年，沪深300指数下跌0.75%，创业板指下跌5.61%，申万电子行业指数上涨11.00%，大幅跑赢沪深300和创业板指数。2023年一季度电子行业整体上涨，4-5月出现明显回调，6月触底回升、震荡上行。从二级行业看，2023上半年消费电子指数涨幅居前，半导体指数涨幅较低。具体地，半导体/其他电子/元件/光学光电子/消费电子/电子化学品指数2023上半年分别上涨1.46%/4.53%/11.62%/15.24%/22.27%/14.21%。

图表1：申万电子一级及二级行业指数 2023 上半年涨跌幅情况

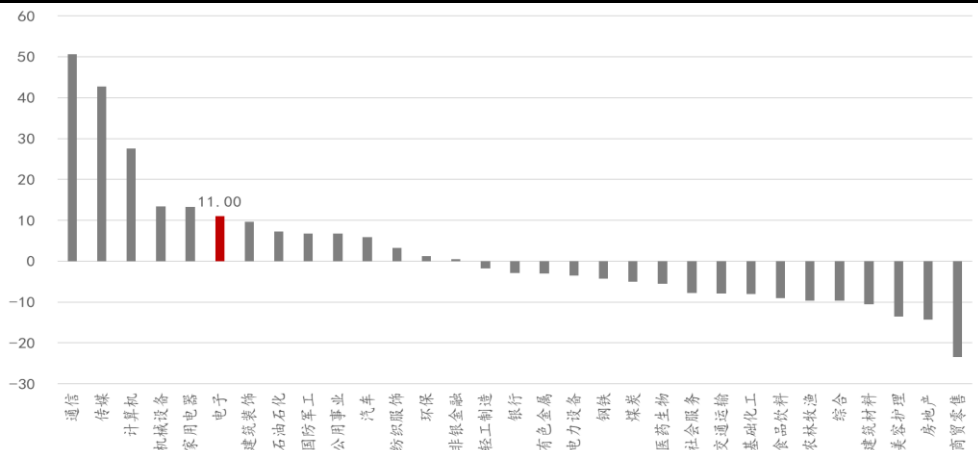


资料来源：iFinD，万联证券研究所

注：上述涨幅以2022年底收盘价为基准计算。

申万通信、传媒、计算机行业指数大幅上涨，申万电子指数涨幅位列第6。2023上半年，在申万各一级行业指数中，通信、传媒、计算机行业指数表现亮眼，分别大幅上涨50.66%/42.75%/27.57%，商贸零售指数表现较差，下跌23.44%。申万电子行业指数上涨11.00%，在31个申万一级行业指数中排名第6。

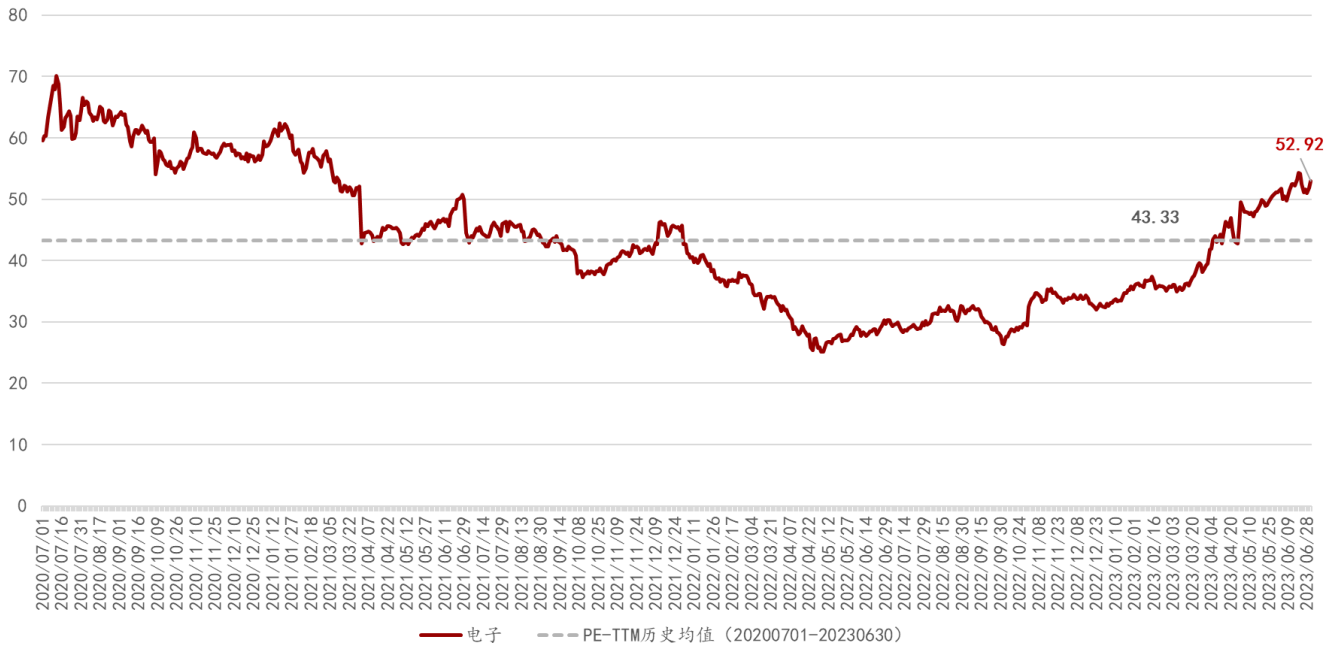
图表2：申万各一级行业指数 2023 上半年涨跌幅情况（单位：%）



资料来源：iFinD，万联证券研究所

估值较年初明显提升，高于历史3年均值水平。截至2023年6月30日，申万电子行业的PE-TTM为52.92倍，较2023年初的33.03倍有明显提升，且高于历史3年PE-TTM的均值水平43.33倍。

图表3: 申万电子行业估值表现 (单位: 倍)

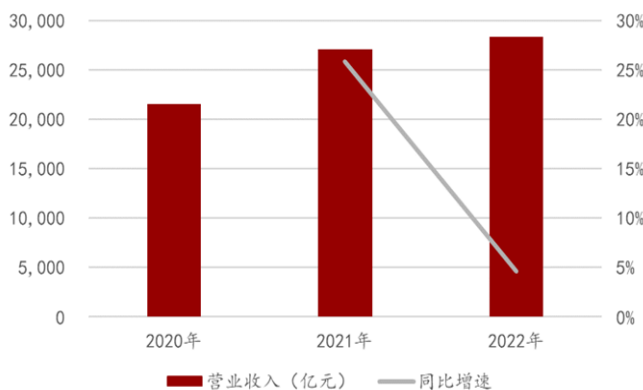


资料来源: iFinD, 万联证券研究所

1.2 业绩分析: 业绩短期承压, 半导体设备板块表现亮眼

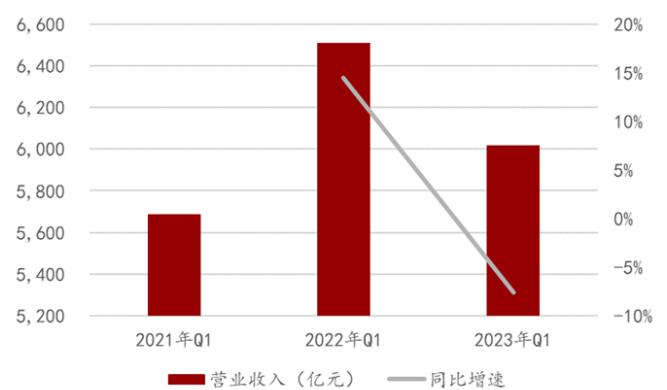
申万电子行业2022年营收增速放缓, 2023Q1收入规模有所收缩。2022年申万电子行业实现营业收入28334.52亿元, 同比增长4.65%, 较2021年的同比增速收窄了21.25个百分点。2023年Q1申万电子行业实现营业收入6016.03亿元, 同比下滑7.59%, 较2022年Q1的同比增速由正转负。

图表4: 申万电子行业 2020-2022年营业收入规模及同比增速



资料来源: iFinD, 万联证券研究所

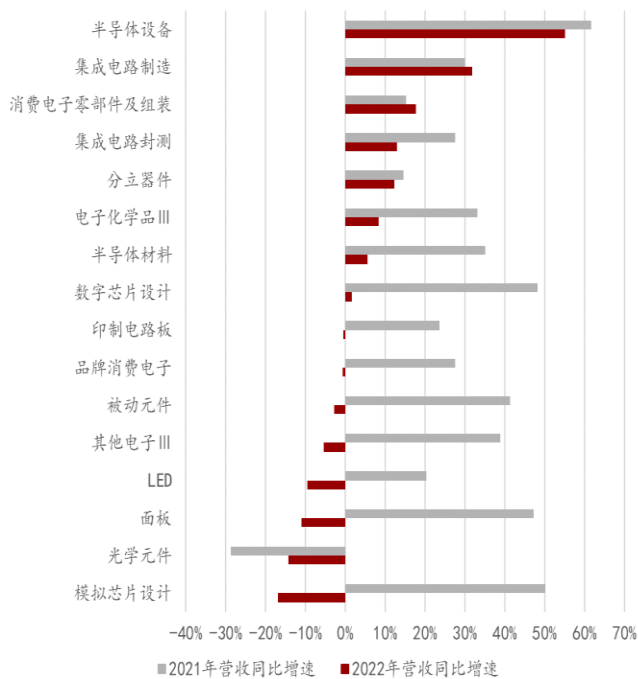
图表5: 申万电子行业 2021Q1-2023Q1 营业收入规模及同比增速



资料来源: iFinD, 万联证券研究所

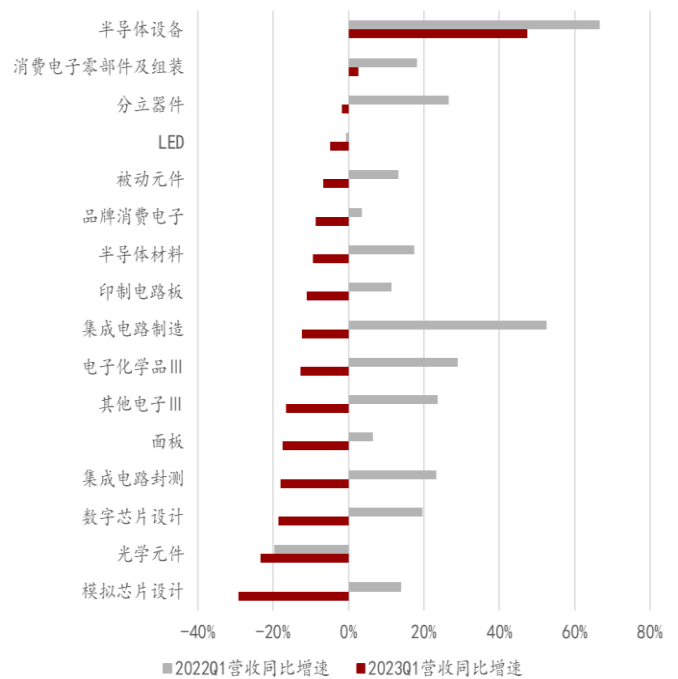
半导体设备和消费电子零部件及组装的营收同比增速表现较优。在申万电子的三级子行业中, 半导体设备、集成电路制造和消费电子零部件及组装2022年的营收同比增速排名前三, 分别为55.11%/31.77%/17.81%。2023年Q1仅半导体设备和消费电子零部件及组装的营收同比增速为正, 分别为47.49%和2.61%。

图表6: 申万电子各三级子行业 2021&2022 年营收同比增速情况



资料来源: iFinD, 万联证券研究所

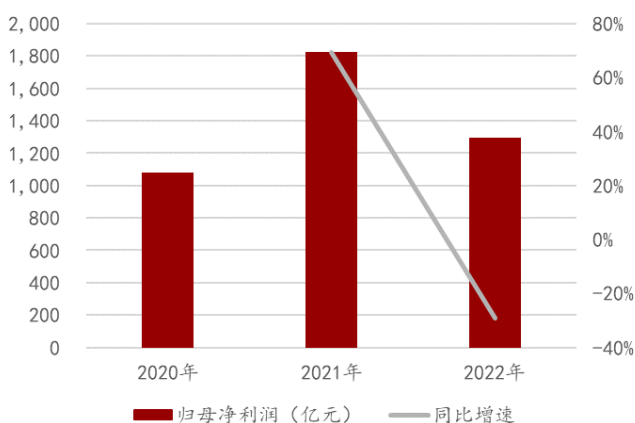
图表7: 申万电子各三级子行业 2022Q1&2023Q1 营收同比增速情况



资料来源: iFinD, 万联证券研究所

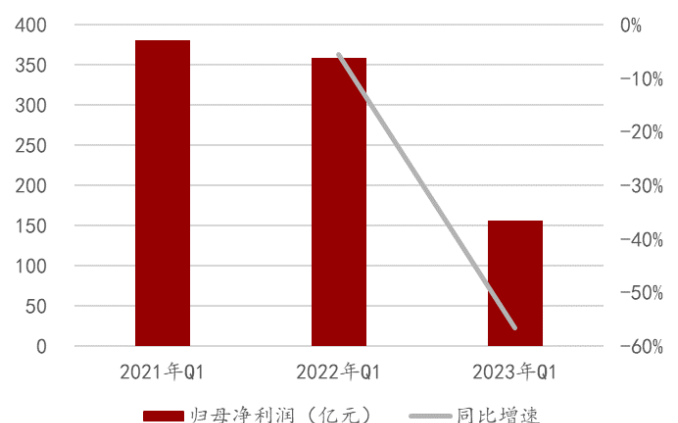
申万电子行业2022年及2023Q1归母净利润有所下滑。2022年申万电子行业实现归母净利润1292.89亿元,同比下滑29.28%,较2021年的同比增速由正转负,表现较差,主要是由于行业营收增速放缓,毛利率、净利率下滑所致。2023年Q1申万电子行业实现归母净利润155.55亿元,同比大幅下滑56.63%,主要是由于行业整体营收规模同比收缩,且盈利能力下降所致。

图表8: 申万电子行业 2020-2022 年归母净利润及同比增速



资料来源: iFinD, 万联证券研究所

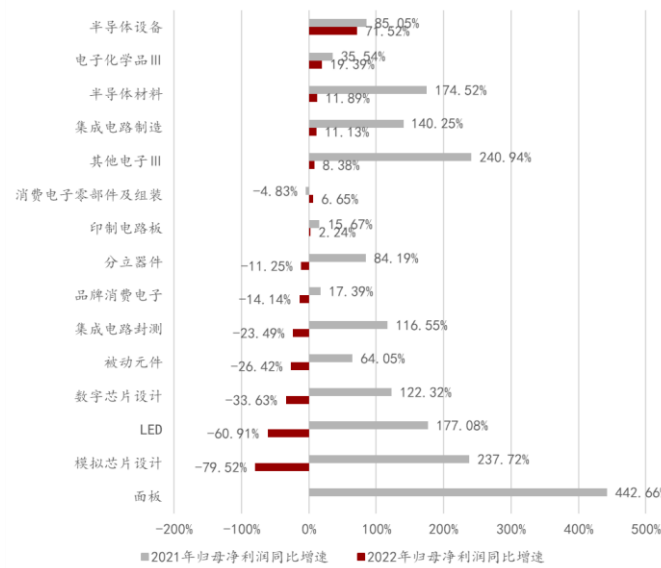
图表9: 申万电子行业 2022Q1&2023Q1 归母净利润及同比增速



资料来源: iFinD, 万联证券研究所

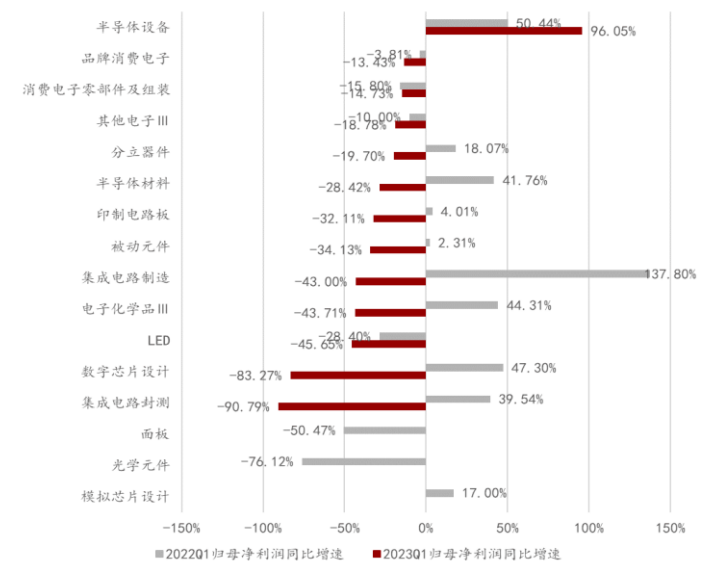
半导体设备和电子化学品归母净利润的同比增速表现较优。在申万电子的三级子行业中,半导体设备、电子化学品和半导体材料2022年的归母净利润同比增速排名前三,分别为71.52%/19.39%/11.89%。2023年Q1仅半导体设备的归母净利润同比增速为正,且大幅增长96.05%,主要是由于半导体设备的营收及净利率均大幅提升所致。此外,面板和光学元件2022年和2023Q1的归母净利润均为负值,在各三级子行业中表现较差。

图表10: 申万电子各三级子行业 2021&2022 年归母净利润同比增速情况



资料来源: iFind, 万联证券研究所

图表11: 申万电子各三级子行业 2022Q1&2023Q1 归母净利润同比增速情况

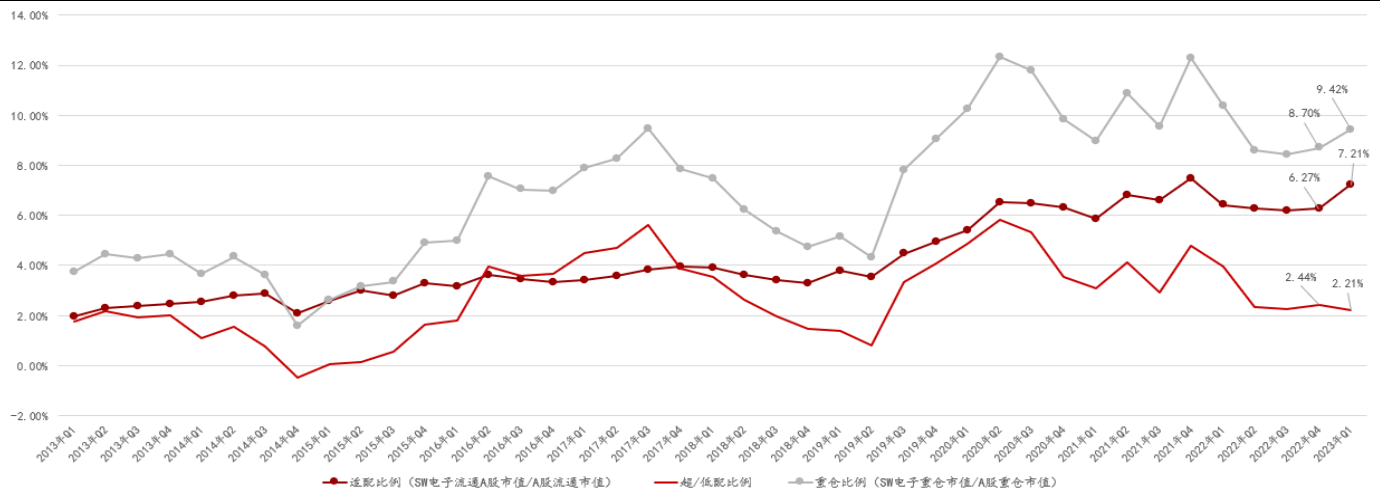


资料来源: iFind, 万联证券研究所

1.3 持仓情况: 超配比例收窄, 配置偏好 AI 产业链

SW电子重仓配置维持超配, 但超配比例同比、环比均有所收窄。从适配比例看, SW电子行业2023年Q1的适配比例为7.21%, 环比略有上升, 整体趋势平稳上升, 处于历史高位。从基金重仓比例看, 2023年Q1 SW电子行业基金重仓比例为9.42%, 环比上升0.72pct; 超配比例为2.21%, 同比下滑1.75pct, 环比下滑0.23pct。SW电子行业的基金重仓比例环比上升, 但超配比例环比下滑, 基于计算, 我们得出原因主要是电子基金重仓股的上涨幅度不及其他电子板块的非重仓股。

图表12: 申万电子 2013-2023 年各季度基金重仓超/低配情况



资料来源: iFind, 万联证券研究所

从持股市值看, 2023年Q1申万电子行业的前十大重仓股分别为中芯国际、中微公司、立讯精密、北方华创、澜起科技、兆易创新、圣邦股份、紫光国微、三安光电和寒武纪, 由半导体、消费电子和光学光电子领域组成, 其中半导体领域的标的占比80%。从行情表现看, 前十大重仓股中七成标的在2023年Q1实现上涨, 涨幅居前的是寒武纪、中微公司, 所处细分行业为景气度较高的AI芯片和半导体设备, 受益于人工智能的发展和半导体国产替代的推进。

图表13: 23年Q1前十大重仓股情况(按持股总市值排序)

排序	代码	名称	持股总市值(万元)	持有基金数(个)	季度涨跌幅(%)	所属二级行业
1	688981.SH	中芯国际	1,954,633.64	160	21.80	半导体
2	688012.SH	中微公司	1,950,655.14	258	50.51	半导体
3	002475.SZ	立讯精密	1,669,614.59	392	-4.54	消费电子
4	002371.SZ	北方华创	1,463,915.07	259	18.00	半导体
5	688008.SH	澜起科技	1,444,197.63	141	11.05	半导体
6	603986.SH	兆易创新	1,349,255.71	213	19.06	半导体
7	300661.SZ	圣邦股份	1,219,894.15	79	-10.08	半导体
8	002049.SZ	紫光国微	1,165,982.09	172	-15.70	半导体
9	600703.SH	三安光电	1,142,895.73	58	23.08	光学光电子
10	688256.SH	寒武纪	864,136.47	169	240.82	半导体

资料来源: iFind, 万联证券研究所

从持股市值变动数值看, 2023年Q1申万电子行业加仓的前十大个股分别为中微公司、寒武纪、中芯国际、沪电股份、长电科技、三安光电、工业富联、芯原股份、北方华创和晶晨股份。从加仓股看, 由于海外制裁措施逐步落地、国家大基金投资动作活跃, 受益于国产替代的半导体设备基本面维持坚挺, 机构加仓中微公司、北方华创; 而芯原股份、中芯国际和长电科技分属半导体制造链的上游设计、晶圆代工和后道封测, 亦受益于国产替代加速; 同时ChatGPT带动AI热潮, 机构增加了算力产业链的配置, 主要包括AI芯片寒武纪、以及受益于AI服务器高景气的沪电股份和工业富联等。综合持股数量变动、持股基金数量变动和季度行情表现情况看, 前十大加仓股持股市值的增加主要是由持股数量的增加和股价的上涨共同所致, 且前十大加仓股的股价在2023年Q1期间均实现上涨。

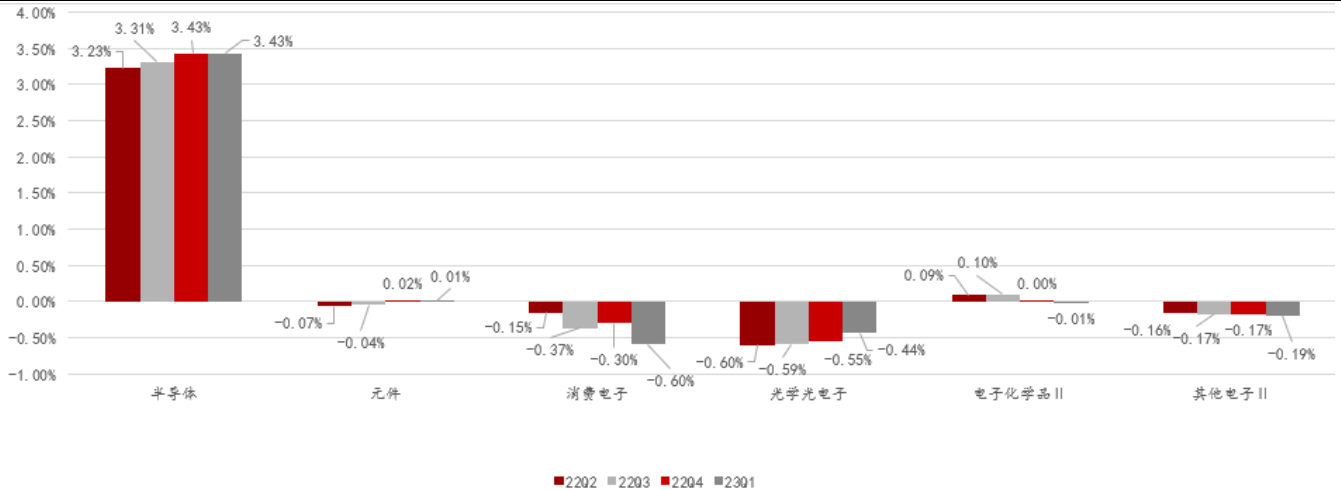
图表14: 23年Q1前十大加仓股情况(按持股市值变动数值排序)

排序	代码	名称	持股市值变动(万元)	持股市值排序	季度持仓变动(万股)	持股基金数变动(个)	季度涨跌幅(%)	所属二级行业
1	688012.SH	中微公司	1,031,178.00	2	3,842.30	176	50.51	半导体
2	688256.SH	寒武纪	863,343.74	10	4,633.26	166	240.82	半导体
3	688981.SH	中芯国际	518,394.84	1	4,095.85	56	21.80	半导体
4	002463.SZ	沪电股份	423,029.29	15	18,571.95	117	81.62	元件
5	600584.SH	长电科技	343,474.05	18	10,009.72	91	40.78	半导体
6	600703.SH	三安光电	339,859.12	9	6,941.80	15	23.08	光学光电子
7	601138.SH	工业富联	331,486.26	20	18,068.66	100	87.58	消费电子
8	688521.SH	芯原股份	300,409.00	17	1,975.14	44	119.88	半导体
9	002371.SZ	北方华创	255,913.81	4	144.80	54	18.00	半导体
10	688099.SH	晶晨股份	251,296.01	21	2,813.69	24	19.30	半导体

资料来源: iFind, 万联证券研究所

以A股为分母, 半导体板块配置偏好仍较明显, 光学光电子板块低配比例持续收窄。以全部A股为分母, 计算分析电子各二级子行业的重仓超/低配情况, 在2023 Q1中, 仅半导体和元件板块实现超配, 其中半导体板块连续四个季度维持超配, 且超配比例高于其他板块, 配置偏好仍较明显。同时光学光电子板块低配比例连续收窄, 且2023 Q1环比收窄幅度较大, 说明机构对光学光电子板块关注度有所提升, 我们认为主要是随着库存出清和需求复苏, 面板价格止跌回升, 机构增加了对面板及上下游行业的配置。

图表15: 电子各子板块 22Q2-23Q1 基金重仓超/低配情况 (以 A 股为分母)



资料来源: iFind, 万联证券研究所

1.4 行业展望: AI 浪潮下周期与成长共振, 把握国产替代机遇

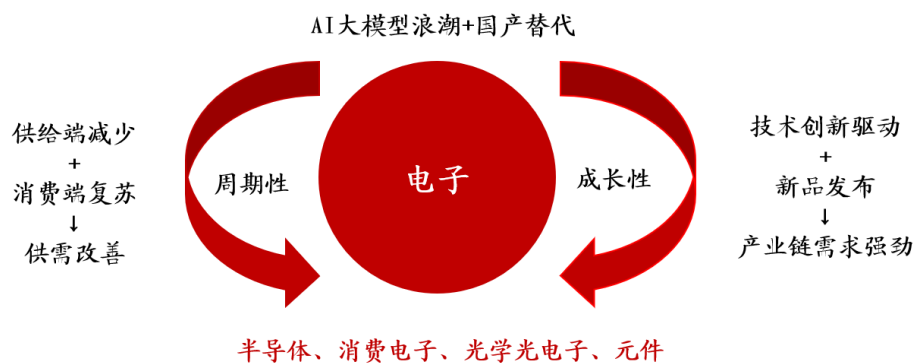
展望2023下半年, 建议把握AI大模型浪潮和国产替代背景下, 周期性与成长性共振带来的结构化投资机遇。

从周期性看, 供需关系持续改善, 行业去库存效果较优。供给端收紧主要受龙头厂商减产及海外出口管制政策趋严的影响; 消费端复苏主要受益于支持性政策频出及旺季活动备货的提振。

从成长性看, 人工智能技术创新驱动, 算力及存储量指数级增长, 相关产业链需求强劲; 龙头厂商发布高性能新品, 拉升产业链上游需求。

受到供需改善和创新驱动的共同影响, 半导体、消费电子、光学光电子、元件等领域均呈现结构化高景气度。

图表16: 电子行业 2023 下半年投资策略一览



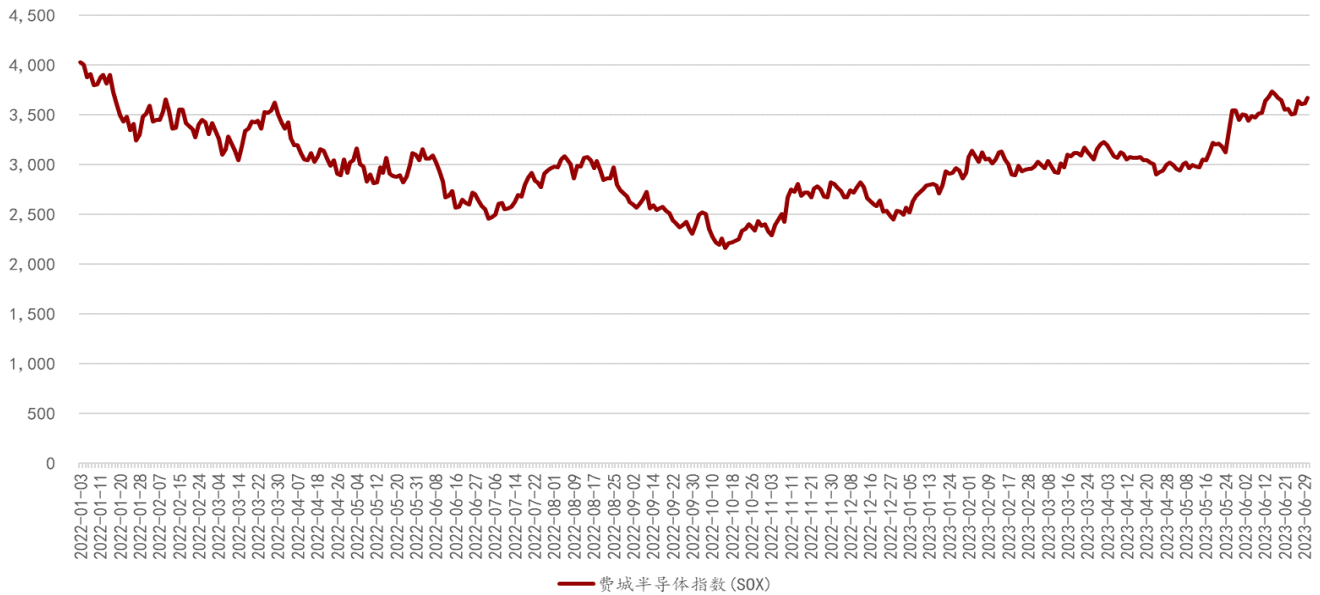
资料来源: 万联证券研究所

2 周期性：供需关系改善，国产替代仍需加速

2.1 半导体：海外政策倒逼国产替代加速，先进封装提振设备需求

年初至今费城半导体指数震荡上行，彰显二级市场半导体行业的景气度上行。根据 iFinD 数据，费城半导体指数自 2022 年初就持续下跌，2022 年四季度逐渐企稳，2023 年 1 月触底回升，2023 上半年上涨 45.06%，高于同期纳斯达克综合指数涨幅，彰显全球半导体产业的景气度上行。

图表17：2022年初至2023年6月30日费城半导体指数表现



资料来源：iFinD，万联证券研究所

注：上述涨幅以2022年底收盘价为基准计算。

海外管制政策出台，倒逼我国半导体产业加速国产替代步伐。自2022年下半年起，美国就要求荷兰、日本一同对我国的半导体设备出口进行管制。海外管制政策的趋严态势不改，半导体设备的国产替代已是大势所趋，我国需加强在各制造环节国产设备的研发，突破技术瓶颈，加速国产替代的步伐。2023年5月23日，日本经济产业省公布外汇法令修正案，正式将先进芯片制造设备等23个品类纳入出口管制，该管制将在7月23日生效。日本经济产业省发布的清单涉及清洗、成膜、热处理、曝光、蚀刻、检查等23个种类。

图表18：日本出口管制的23类设备清单一览

热处理相关 (1类)

在 0.01Pa 以下的真空状态下，对铜 (Cu)、钴 (Co)、钨 (W) (任何一种元素) 进行回流 (Reflow) 的“退火设备 (Anneal)”。

检测设备 (1类)

EUV 曝光方向的光掩膜版 (Mask Blanks) 的检测设备，或者“带有线路的掩膜”的检测设备。

干法清洗设备、湿法清洗设备 (3类)

1、在 0.01Pa 以下的真空状态下，除去高分子残渣、氧化铜膜，形成铜膜的设备。

2、在除去晶圆表面氧化膜的前道处理工序中所使用的、用于干法蚀刻 (Dry Etch) 的多反应腔 (Multi-chamber) 设备。

3、单片式湿法清洗设备 (在晶圆表面性质改变后，进行干燥)。

蚀刻 (3 类)

- 1、属于向性蚀刻 (Isotropic Etching) 设备, 且硅锗 (SiGe) 和硅 (Si) 的选择比为 100 以上的设备; 属于异向性 (Anisotropic Etching) 刻蚀设备, 且含高频脉冲输出电源, 以及含有切换时间不足 300m 秒的高速切换阀和静电吸盘 (Chuck) 的设备。
- 2、湿法蚀刻设备, 且硅锗 (SiGe) 和硅 (Si) 的蚀刻选择比为 100 以上。
- 3、为异向性蚀刻设备, 且蚀刻介电材料的蚀刻尺寸而言, 蚀刻深度与蚀刻宽度的比率大于 30 倍、而且蚀刻幅宽度低于 100 纳米。含有高速脉冲输出电源、切换时间不足 300m 秒的高速切换阀的设备。

曝光相关 (4 类)

- 1、用于 EUV 曝光的护膜 (Pellicle)。
- 2、用于 EUV 曝光的护膜 (Pellicle) 的生产设备。
- 3、用于 EUV 曝光的光刻胶涂覆、显影设备 (Coater Developer)。
- 4、用于处理晶圆的步进重复式、步进扫描式光刻机设备 (光源波长为 193 纳米以上、且光源波长乘以 0.25 再除以数值孔径得到的数值为 45 及以下)。

成膜设备 (11 类)

- 1、如下所示的各类成膜设备:
 - 利用电镀形成钴 (Co) 膜的设备;
 - 利用自下而上 (Bottom-up) 成膜技术, 填充钴 (Co) 或者钨 (W) 时, 填充的金属的空隙、或者接缝的最大尺寸为 3 纳米以下的 CVD 设备;
 - 在同一个腔体 (Chamber) 内进行多道工序, 形成金属接触层 (膜) 的设备、氢 (或者含氢、氮、氨混合物) 等离子设备、在维持晶圆温度为 100 度-500 度的同时、利用有机化合物形成钨 (W) 膜的设备;
 - 可保持气压为 0.01Pa 以下真空状态 (或者惰性环境) 的、含多个腔体的、可处理多个工序的成膜设备, 以及下面的所有工序中所使用的金属接触层成膜设备: ①在维持晶圆温度为 20 度-500 度的同时, 利用有机金属化合物, 形成氮化钛层膜或者碳化钨层膜的工艺; ②在保持晶圆温度低于 500 度的同时, 在压力为 0.1333Pa-13.33Pa 的范围内, 利用溅射工艺, 形成钴 (Co) 层膜的工艺; ③在维持晶圆温度为 20 度-500 度的同时, 在压力为 133.3Pa-13.33kPa 的范围内, 利用有机金属化合物, 形成钴 (Co) 层膜的工艺;
 - 利用以下所有工艺形成铜线路的设备: ①在保持晶圆温度为 20 度-500 度的同时, 在压力为 133.3Pa-13.33kPa 的范围内, 利用有机金属化合物, 形成钴 (Co) 层膜、或者钌 (Ru) 层膜的工艺; ②在保持晶圆温度低于 500 度的同时, 在压力为 0.1333Pa-13.33Pa 的范围内, 利用 PVD 技术, 形成铜 (Cu) 层膜的工艺;
 - 利用金属有机化合物, 有选择性地形成屏障层 (Barrier) 或者 Liner 的 ALD 设备;
 - 在保持晶圆温度低于 500 度的同时, 为了使绝缘膜和绝缘膜之间不产生空隙 (空隙的宽度和深度比超过五倍, 且空隙宽度为 40 纳米以下), 而填充钨 (W) 或者钴 (Co) 的 ALD 设备。
- 2、在压力为 0.01Pa 以下的真空状态下 (或者惰性环境下), 不采用屏障层 (Barrier), 有选择性地生长钨 (W) 或者钼 (Mo) 的成膜设备。
- 3、在保持晶圆温度为 20 度-500 度的同时, 利用有机金属化合物, 形成钌 (Ru) 膜的设备。
- 4、“空间原子层沉积设备 (仅限于支持与旋转轴晶圆的设备)”, 以下皆属于限制范围: ①利用等离子, 形成原子层膜; ②带等离子源; ③具有将等离子体封闭在等离子照射区域的“等离子屏蔽体 (Plasma Shield)” 或相关技术手法。
- 5、可在 400 度-650 度温度下成膜的设备, 或者利用其他空间 (与晶圆不在同一空间) 内产生的自由基 (Radical) 产生化学反应, 从而形成薄膜的设备, 以下所有可形成硅 (Si) 或碳 (C) 膜的设备属于限制出口范围: ①相对介电常数 (Relative Permittivity) 低于 5.3; ②对水平方向孔径部分尺寸不满 70 纳米的线路而言, 其与线路深度的比超过五倍; ③线路的线距 (Pitch) 为 100 纳米以下。
- 6、利用离子束 (Ion Beam) 蒸镀或者物理气相生长法 (PVD) 工艺, 形成多层反射膜 (用于极紫外集成电路制造设备的掩膜) 的设备。
- 7、用于硅 (Si) 或者硅锗 (SiGe) (包括添加了碳的材料) 外延生长的以下所有设备属于管控范围: ①拥有多个腔体, 在多个工序之间, 可以保持 0.01Pa 以下的真空状态 (或者在水和氧的分压低于 0.01Pa 的惰性环境) 的设备; ②用于半导体前段制程, 带有为净化晶圆表面而设计的腔体的设备; ③外延生长的工作温度在 685 度

以下的设备。

8、可利用等离子技术，形成厚度超过 100 纳米、而且应力低于 450MPa 的碳硬掩膜 (Carbon Hard Mask) 的设备。

9、可利用原子层沉积法或者化学气相法，形成钨 (W) 膜 (仅限每立方厘米内氟原子数量低于 10¹⁹ 个) 的设备。

10、为了不在金属线路之间 (仅限宽度不足 25 纳米、且深度大于 50 纳米) 产生间隙，利用等离子形成相对介电常数 (Relative Permittivity) 低于 3.3 的低介电层膜的等离子体成膜设备。

11、在 0.01Pa 以下的真空状态下工作的退火设备，通过再回流 (Reflow) 铜 (Cu)、钴 (Co)、钨 (W)，使铜线路的空隙、接缝最小化，或者使其消失。

资料来源：芯榜整理，日本政府官方文件，万联证券研究所

2023年6月30日，荷兰政府正式出台先进半导体设备出口管制的新条例。根据荷兰政府发布的条例细则，涉及的管制范围主要包括先进的光刻设备、沉积设备、外延生长设备和相关的软件技术及材料。根据荷兰光刻机巨头阿斯麦 (ASML) 发布的声明，此次的新出口管制条例主要针对 TWINSCAN NXT: 2000i 及后续推出的浸润式光刻系统，EUV (极紫外) 光刻系统在此前就已经受到限制，其他系统的发运暂未受荷兰政府管控。新颁布的出口管制条例将于 2023 年 9 月 1 日生效。

图表19: 荷兰出台的先进半导体设备出口管制新条例涉及内容

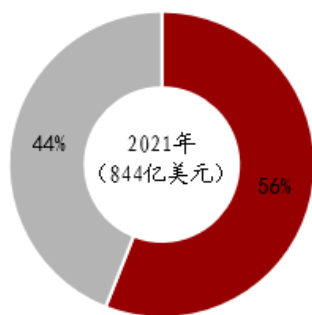
条例	管制内容
3B001.1	EUV 光罩保护膜
3B001.m	EUV 光罩保护膜的生产设备
3B001.f.4	光刻设备: ①光源的波长短于 193nm (即 EUV 光刻机); ②光源的波长大于等于 193nm (a. 能够产生具有 45nm 或更小的最小可分辨特征尺寸 (MRF) 的图案; b. 小于或等于 1.50nm 的最大专用卡盘覆盖 (DCO, 是通过相同的光刻系统在芯片上曝光的现有图案上对准新图案的准确度) 值。 最小可分辨特征大小 (MRF) 根据以下公式计算, 其中 K 因子为 0.25, (MRF) 与分辨率相同: $MRF = \frac{(golfengte\ van\ de\ lichtbron\ in\ nm) \times (K\ factor)}{maximale\ numerieke\ apertuur}$
3B001.d.12	用于金属剥离的原子层沉积 (ALD) 设备: ①具有以下所有特征: a. 一种以上的金属源, 其中一种已被开发用于铝 (Al) 前体; b. 原材料容器设计用于 45° C 以上的温度; ②设计用于沉积具有以下所有特征的“台阶式”金属: a. 沉积碳化钛铝 (TiAlC); b. 高于 4.0eV 的“特定功函数的金属 (一种调节晶体管阈值电压的材料)”的可能性。
3B001.a.4	设计用于硅 (Si)、碳掺杂硅、硅锗 (SiGe) 或碳掺杂 SiGe 外延生长的设备, 具有以下所有特征: ①在工艺步骤之间维持用于高真空 (小于或等于 0.01Pa) 或惰性气体 (水和氧分压小于 0.01Pa) 的多个腔室和装置; ②至少一个预处理室, 所述预处理室设计用于表面制备以清洁晶片的表面; ③外延沉积工作温度 685° C 或以下。
3B001.d.19	设计用于在介电常数低于 3.3 的金属线之间的深度与高度之比 (AR) 等于或大于 1:1 的小于 25nm 宽的空间中沉积由无空穴等离子体增强的 Low K 电介质的设备。
3D007	专为开发、生产或使用本法规中规定的设备而设计的软件。
3E005	开发、生产或使用本法规中规定的设备所需的技术。

资料来源：芯智讯，荷兰政府官方文件，万联证券研究所

根据日本、荷兰政府发布的出口管制条例以及公布的受到管制影响的设备清单，虽然我国仍然可以购买部分成熟制程的设备，但相关设备在良率等方面较先进设备有所落后，因此长期来看我国半导体制造仍然存在供应链安全和稳定性的问题，相关设备、零部件、材料的国产替代步伐尚需加速

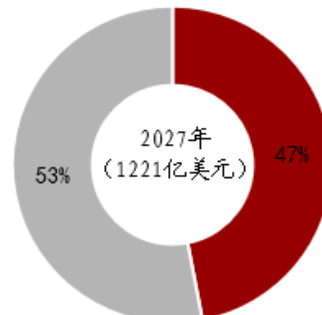
先进封装是后摩尔时代的主流趋势，占比逐渐提升有望高于传统封装。根据Yole数据，2021年全球封装市场总营收为844亿美元，其中先进封装占比44%，市场规模达374亿美元。Yole预计2027年全球封装市场规模为1221亿美元，其中先进封装市场规模为650亿美元，占比将提升至53%。2021-2027年间先进封装市场规模的年化复合增速预计为9.6%，将成为全球封测市场增长的主要驱动力。

图表20: 2021年封装市场规模及构成



■ 传统封装 ■ 先进封装

图表21: 2027年封装市场规模及构成



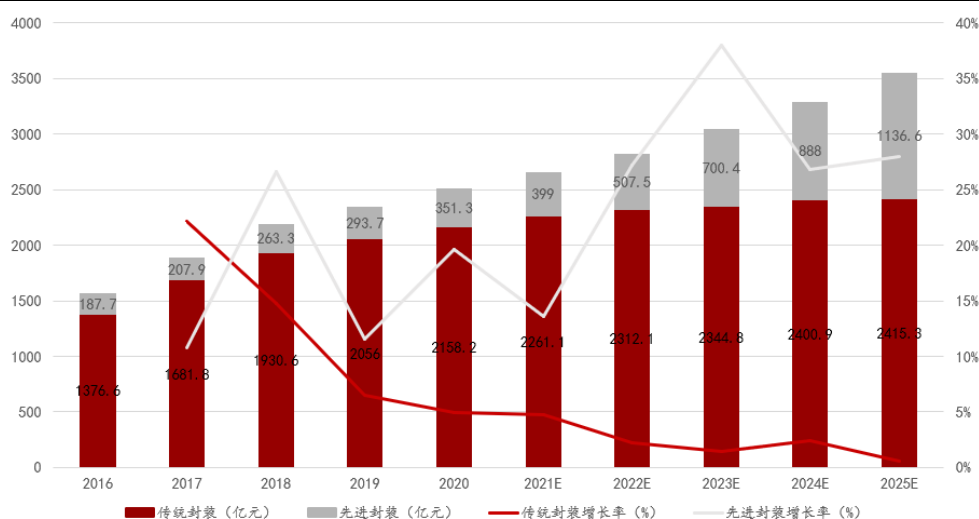
■ 传统封装 ■ 先进封装

资料来源: 长电科技公告, Yole, 万联证券研究所

资料来源: 长电科技公告, Yole, 万联证券研究所

受益于国产替代加速及制造业的发展，中国大陆的先进封装市场蓬勃发展。根据Frost&Sullivan统计，中国大陆2020年先进封装市场规模为351.3亿元，预计2025年将增长至1,136.6亿元，2020-2025年间年化复合增速达26.47%，高于Yole对全球先进封装市场年化复合增速9.6%的预测值。

图表22: 2016年-2025E 中国大陆封装市场规模



资料来源: 汇成股份招股说明书, Frost&Sullivan, 万联证券研究所

OSAT竞争格局较为稳定，中国大陆封测厂营收名列前茅。根据半导体综研对2022年海内外已经上市的封测厂（OSAT, Outsourced Semiconductor Assembly and Test）营收情况的统计，OSAT行业整体营收排名变化不大，竞争格局较为稳定。2022年中国大陆封测厂中有长电科技、通富微电、华天科技和甬矽电子进入前三十名的榜单，其中长电科技、通富微电和华天科技稳居榜单前十。中国大陆封测厂的研发投入水平处于国际领先水平，但毛利率与海外巨头相比仍有提升空间。

图表23: 2022年海内外已经上市的封测厂营收情况

公司名称	国家/地区	2022年 营收排名	2021年 营收排名	2022年营业 收入 (M\$)	2022年 营收增长	2022年 毛利率	2022年 研发营收比
日月光	中国台湾	1	1	12325	2.9%	28.4%	5.6%
安靠	美国	2	2	7091.6	15.5%	18.8%	2.1%
长电科技	中国大陆	3	3	4990	5.4%	17.1%	3.9%
通富微电	中国大陆	4	5	3160	28.8%	13.9%	6.2%
力成	中国台湾	5	4	2786	-7.1%	20.8%	2.9%
华天科技	中国大陆	6	6	1765	-5.9%	16.9%	5.9%
京元电子	中国台湾	7	8	1221	1.1%	35.6%	3.4%
颀邦科技	中国台湾	8	10	800	-17.4%	32.7%	3.2%
南茂科技	中国台湾	9	9	784	-20.0%	21.0%	4.9%
HANA	韩国	10	13	690	19.6%	19.3%	3.6%
矽格	中国台湾	11	12	621	3.9%	29.6%	2.3%
SFA	韩国	12	15	539	-2.5%	11.4%	0.3%
超丰电子	中国台湾	13	11	532	-23.6%	26.7%	1.6%
嘉盛	马来西亚	14	16	526	-3.0%	17.3%	--
华泰电子	中国台湾	15	14	516	-9.6%	16.3%	2.2%
欣铨科技	中国台湾	16	19	479	12.4%	40.7%	3.6%
同欣电子	中国台湾	17	17	467	-6.7%	35.5%	2.6%
LB Semicon	韩国	18	18	405	-5.5%	17.3%	0.7%
纳沛斯	韩国	19	23	347	14.6%	17.6%	12.6%
福懋科技	中国台湾	20	21	346	-2.6%	21.0%	1.6%
益纳利美昌	马来西亚	21	20	335	-10.4%	30.4%	--
甬矽电子	中国大陆	22	22	323	1.4%	22.0%	5.6%
华东科技	中国台湾	23	24	315	8.3%	8.8%	0.5%
恒诺	泰国	24	25	303	5.1%	13.4%	2.1%
AOI	日本	25	26	302	5.1%	12.4%	0.0%
精材科技	中国台湾	26	28	256	-6.6%	37.0%	4.2%
Signetics	韩国	27	29	222	-4.6%	6.7%	1.5%
菱生精密	中国台湾	28	27	200	-27.6%	8.9%	2.8%
讯芯科技	中国台湾	29	32	175	14.6%	12.1%	5.9%
捷敏股份	中国台湾	30	31	173	1.7%	24.0%	1.0%
晶方科技	中国大陆	31	30	164	-24.8%	44.4%	17.2%

资料来源: 半导体综研, 万联证券研究所

先进封装带动半导体设备需求增长。在先进封装工艺中,除了需要用到传统的封测设备,还需要使用晶圆制造前道工艺的涂胶机、光刻机、刻蚀机、掩膜等设备,因此先进封装占比的提升将进一步带动半导体设备需求的增长。

图表24: 先进封装晶圆级工艺对半导体设备的需求

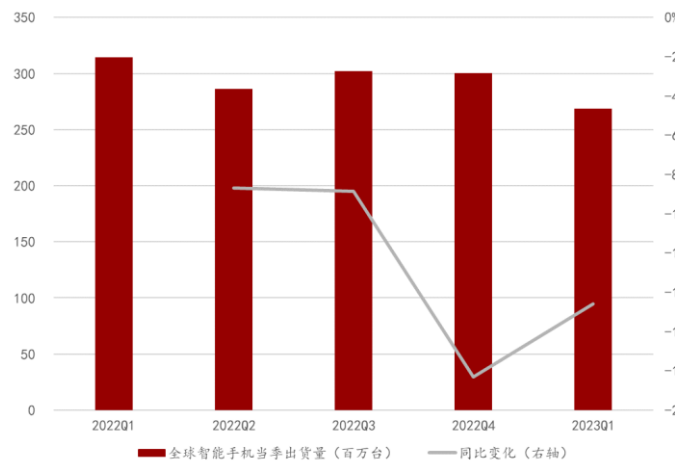
先进封装类型	晶圆级关键工艺技术	所需关键工艺设备
WLP/CSP	重新布线技术 (RDI)	掩膜设备、涂胶机、溅射台、光刻机、刻蚀机
	凸点制造技术 (Bumping)	涂胶机、溅射台、光刻机、印刷机、电镀线、回流焊炉、植球机
	WLP 扇出技术 (Fan-out)	倒装芯片键合机、塑封机、掩膜设备、涂胶机、溅射台、光刻机、刻蚀机、划片机
	硅通孔互连 (TSV) 技术	晶圆减薄机、掩膜设备、涂胶机、激光打孔机、填充机 (电镀)、溅射台、光刻机、刻蚀机
	高精度互连技术 (C2W, W2W)	倒装芯片键合机、回流焊炉
	晶圆减薄技术	带凸点晶圆减薄机
	晶圆划片技术	带凸点晶圆划片机
BGA、CSP、3D 封装、SiP/MCM	晶圆减薄技术	晶圆减薄机 (厚度 100 μm 以下)
	晶圆划片技术	晶圆划片机 (划切道宽度 30 μm)

资料来源:《先进封装关键工艺设备面临的机遇和挑战》, 万联证券研究所

2.2 消费电子: 智能手机需求复苏, 新能源汽车利好政策频出

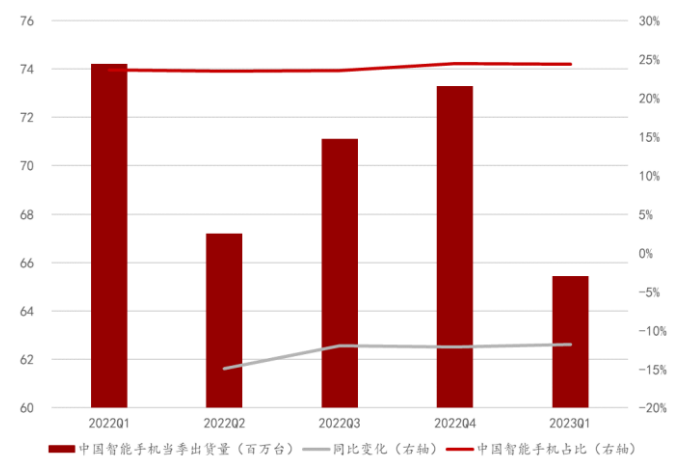
智能手机一季度出货量降幅收窄, 中国市场占据约四分之一的份额。根据 IDC 数据, 2023 年一季度, 全球智能手机市场出货量约 26860 万台, 同比下降 14.59%; 中国智能手机市场出货量约 6544 万台, 同比下降 11.81%。虽然一季度智能手机的出货量仍然同比下滑, 但是降幅有所收窄。2023 年一季度中国智能手机出货量占比略为提升, 约占全球智能手机出货量的四分之一。

图表25: 全球智能手机季度出货量情况



资料来源: iFinD, IDC, 万联证券研究所

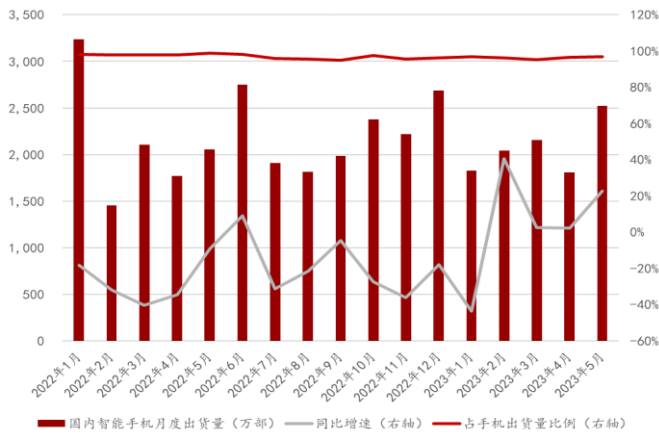
图表26: 中国智能手机季度出货量情况



资料来源: iFinD, IDC, 万联证券研究所

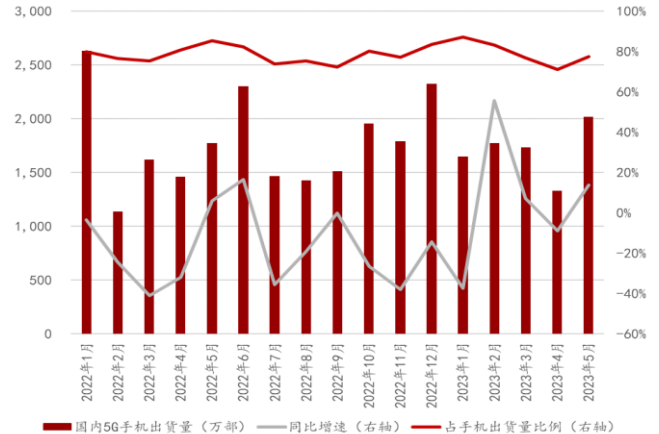
国内智能手机2023年5月出货量同比快速提升, 5G手机占据主要份额。根据工信部数据, 2023年1-5月国内智能手机累计出货约10355万部, 同比略微下降2.49%, 2023年1-5月累计出货5G手机约8497万部, 同比略微下降1.44%。2023年3-5月的月度出货量同比上涨, 其中2023年5月国内智能手机和5G手机分别出货约2520/2017万部, 同比分别增长22.55%/13.70%, 增速明显提升, 我们认为主要是由于消费复苏及618旺季备货的影响。

图表27: 国内智能手机月度出货量情况



资料来源: iFinD, 工信部, 万联证券研究所

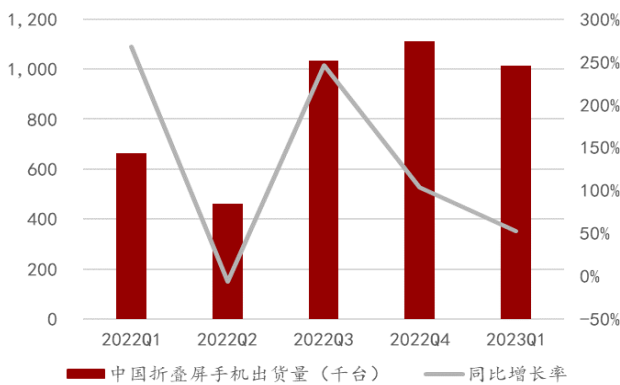
图表28: 国内 5G 手机出货量情况



资料来源: iFinD, 工信部, 万联证券研究所

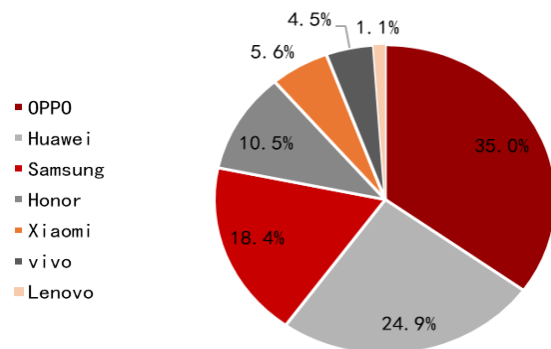
折叠屏手机出货量快速增长,OPPO、Honor份额提升。根据IDC数据,2023年第一季度,中国折叠屏手机出货量达到102万台,同比增长53%,预计2023年依然会保持快速增长。厂商方面,OPPO市场份额占比约35%,有所提升,位列第一,主要受益于Find N2 Flip成为当季爆款;华为和三星市场份额分别约24.9%和18.4%,位居第二、三位,基本保持稳定。荣耀受益Magic Vs系列,市场份额达历史最高,约10.5%。

图表29: 中国折叠屏手机出货量



资料来源: IDC, 万联证券研究所

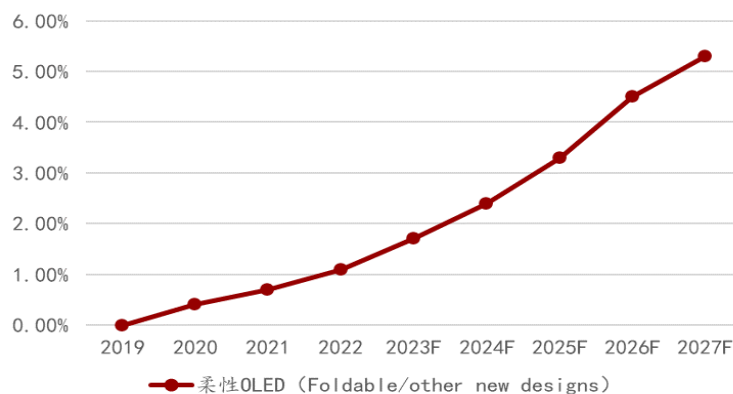
图表30: 中国折叠屏手机市场份额



资料来源: IDC, 万联证券研究所

根据TrendForce集邦咨询基于柔性OLED的预估,2023年折叠手机市场的渗透率预计为1.7%,到2027年渗透率有望超过5%。

图表31: 折叠屏渗透率情况

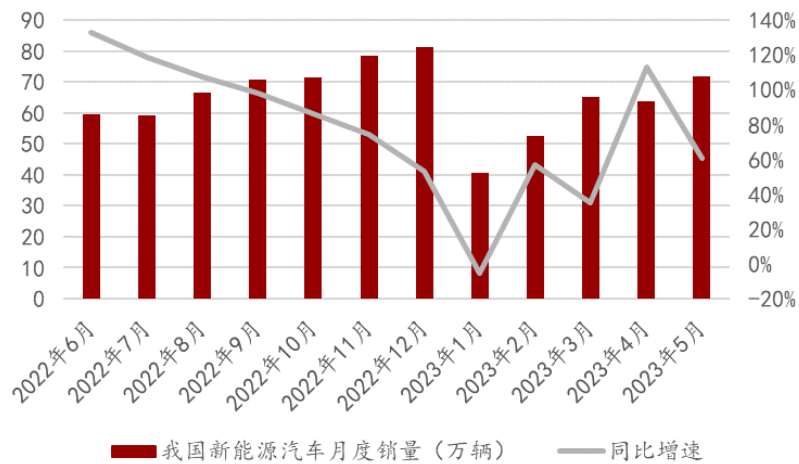


资料来源: TrendForce, 万联证券研究所

汽车智能化、电动化趋势不改，带动汽车电子产业需求。汽车的智能化、电动化主要带动了MCU、功率半导体、传感器和面板等领域的需求。其中，32位及以上的MCU主要应用于汽车的仪表盘、车身、多媒体信息、智能安全、辅助驾驶等高阶控制，随着汽车智能化程度的升级，高阶MCU的需求也大幅提升；伴随新能源汽车渗透率的提升，碳化硅（SiC）功率器件成为了汽车功率半导体的核心组成，在新能源汽车中主要应用于逆变器、车载充电、高压负载等领域；传感器是汽车智能化过程中的重要组成，激光雷达已成为核心传感器之一；此外，大屏化、多屏化的趋势不变，车载面板的市场规模有望持续增长。

2023年5月我国新能源汽车销量同比、环比提升。根据中汽协数据，我国2023年1-5月新能源汽车的月度销量分别为40.8/52.5/65.3/63.6/71.7万辆，同比分别变化-5.34%/57.19%/34.92%/112.71%/60.40%，自2023年2月起，我国新能源汽车的月度销量同比维持高速增长。

图表32: 我国近一年新能源汽车月度销量情况



资料来源: iFinD, 中汽协, 万联证券研究所

利好性政策频出，促进新能源汽车销量增长。2023上半年以来，国务院出台多项新能源汽车利好性政策。4月28日，中共中央政治局分析研究当前经济形势和经济工作时提出“要巩固和扩大新能源汽车发展优势，加快推进充电桩、储能等设施建设和配套电网改造”。5月5日，国务院常务会议要求“进一步优化支持新能源汽车购买使用政策，鼓励企业丰富新能源汽车供应”。6月2日，国务院常务会议研究了促进新能源汽车产业高质量发展的政策措施。6月19日，税务总局发布了关于延续和优化新能源汽车车辆购置税减免政策的公告，我们认为这一系列利好性政策将促进我国新能源汽车销量的增长，进一步拉升汽车电子产业链的需求。

图表33: 部分新能源利好性政策一览

发布时间	发布方	政策名称	主要内容
2023/5/17	国务院办公厅	《关于加快推进充电基础设施建设 更好支持新能源汽车下乡和乡村振兴的实施意见》	适度超前建设充电基础设施，支持农村地区购买使用新能源汽车，强化农村地区新能源汽车服务管理。
2023/6/8	商务部办公厅	组织开展汽车促消费活动	根据“2023消费提振年”活动安排，商务部将组织开展汽车促消费活动，统筹开展“百城联动”汽车节和“千县万镇”新能源汽车消费季活动。

2023/6/19	税务总局	延续和优化新能源汽车车辆购置税减免政策	对购置日期在2024年1月1日至2025年12月31日期间的新能源汽车免征车辆购置税,其中,每辆新能源乘用车免税额不超过3万元;对购置日期在2026年1月1日至2027年12月31日期间的新能源汽车减半征收车辆购置税,其中,每辆新能源乘用车减税额不超过1.5万元。
2023/6/19	国务院办公厅	国务院办公厅关于进一步构建高质量充电基础设施体系的指导意见	到2030年基本建成覆盖广泛、规模适度、结构合理、功能完善的高质量充电基础设施体系,有力支撑新能源汽车产业发展,有效满足人民群众出行充电需求。
2023/6/21	国务院新闻办公室	国务院政策例行吹风会	国务院新闻办公室6月21日上午举行国务院政策例行吹风会,介绍促进新能源汽车产业高质量发展有关情况,对新能源汽车产业发展、充电设施建设、车辆购置税减免等问题进行权威回应

资料来源: 中国政府网, 万联证券研究所整理

2.3 存储: 价格有望筑底回升, 关注国产替代机会

二季度存储价格预计下滑, 仍需进一步去库存。根据TrendForce集邦咨询预测, 部分存储产品23Q2的均价跌幅较其上一次预测值将扩大, 主要是由于PC端DDR4和LPDDR5的库存仍然处于较高水平, 产业仍需进一步去库存。值得注意的是, Server端DDR5价格跌幅预计有所收敛, 但由于比重较低, 对整体价格变化影响有限。

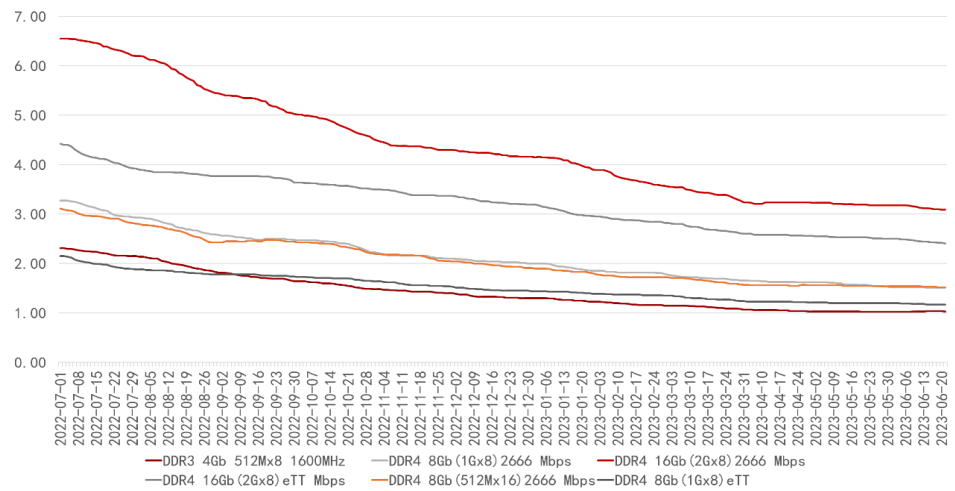
图表34: 2023Q2DRAM&NAND 价格季度跌幅预测更新

		更新预估值	原预估值
DRAM	PC DRAM	DDR4: down 15 ~ 20%	DDR4: down 8 ~ 13%
		DDR5: down 13 ~ 18%	DDR5: down 10 ~ 15%
		Blended ASP: down 15 ~ 20%	Blended ASP: down 10 ~ 15%
	Server DRAM	DDR4: down 18 ~ 23%	DDR4: down 13 ~ 18%
		DDR5: down 13 ~ 18%	DDR5: down 15 ~ 20%
		Blended ASP: down 15 ~ 20%	Blended ASP: down 13 ~ 18%
	Mobile DRAM	down 13 ~ 18%	down 10 ~ 15%
	Total DRAM	down 13 ~ 18%	down 10 ~ 15%
NAND Flash	UFS	down 10 ~ 15%	down 8 ~ 13%
	Enterprise SSD	down 10 ~ 15%	down 8 ~ 13%
	Total NAND Flash	down 8 ~ 13%	down 5 ~ 10%

资料来源: TrendForce, 万联证券研究所

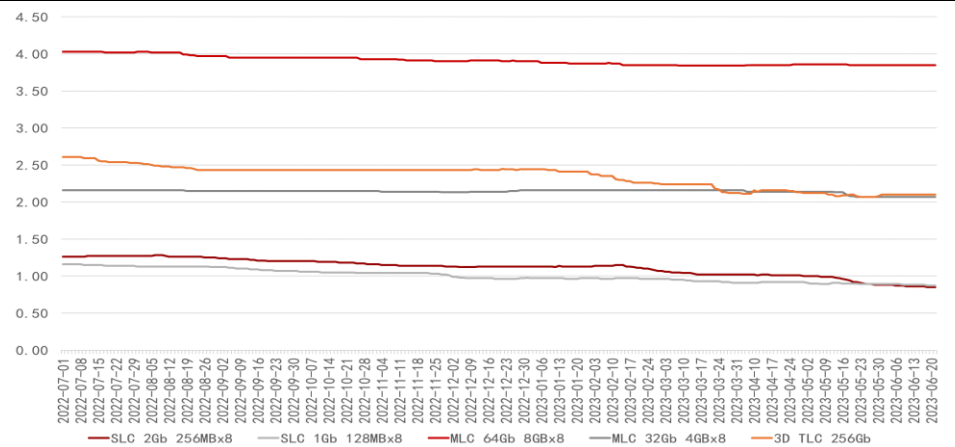
DRAM和Flash颗粒现货均价企稳筑底。根据DRAMexchange的数据, 国际市场主要型号的DRAM颗粒和Flash颗粒的现货均价在2023年2季度均跌幅收窄、企稳筑底, 下半年有望实现触底回升。

图表35: DRAM 颗粒现货均价 (单位: 美元)



资料来源: iFinD, DRAMexchange, 万联证券研究所

图表36: FLASH 颗粒现货均价 (单位: 美元)



资料来源: iFinD, DRAMexchange, 万联证券研究所

主流NAND Flash Wafer均价2023下半年预计上涨。模组方面,根据TrendForce集邦咨询统计,主流容量512Gb NAND Flash Wafer有望止跌并小幅反弹,结束自2022年5月以来的猛烈跌势,预期2023年第三季度起转为上涨,涨幅约0~5%,第四季涨幅预计再扩大至8~13%。

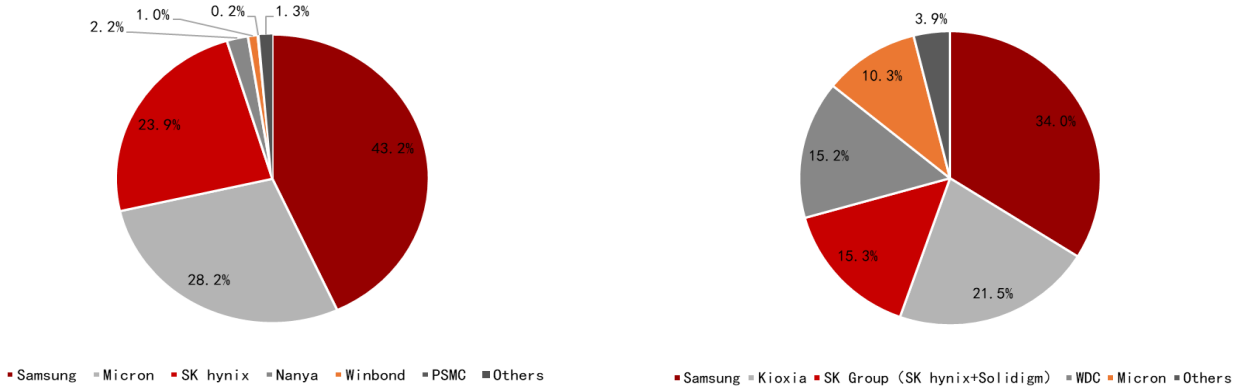
图表37: 22年Q1-23年Q4主流NAND Flash Wafer均价涨跌幅统计及预测

QoQ %	1Q22	2Q22	3Q22	4Q22	1Q23	2Q23E	3Q23F	4Q23F
3D NAND Flash Wafers (TLC & QLC)	up	down	down	down	down	down	up	up
	10~15%	8~13%	35~40%	20~25%	10~15%	8~13%	0~5%	8~13%

资料来源: TrendForce, 万联证券研究所

竞争格局寡头垄断,海外大厂占据超过95%的市场份额。根据TrendForce集邦咨询统计,DRAM和NAND Flash市场均呈现寡头垄断的竞争格局。2023年一季度,DRAM市场三星、美光、SK海力士占据核心市场份额, TOP3营收合计占比超过95%。NAND Flash市场三星、凯侠、SK集团、西部数据、美光占据核心市场, TOP5营收合计占比超过96%。

图表38: 全球 2023Q1DRAM 厂自有品牌内存营收占比 图表39: 全球 2023Q1NAND Flash 品牌厂商营收占比



资料来源: TrendForce, 万联证券研究所

资料来源: TrendForce, 万联证券研究所

海外龙头大厂持续减产, 供需关系有望改善。三星、SK海力士、凯侠等海外大厂自2022下半年起就纷纷提出减产计划。美光公司2023年6月28日发布的财报中显示, 公司对DRAM和NAND将进一步减产近30%, 预计减产将持续到2024年。供给端的减产有望加速行业去库存步伐, 改善供需关系, 促进行业回归正常的库存水平。

图表40: 凯侠闪存减产计划

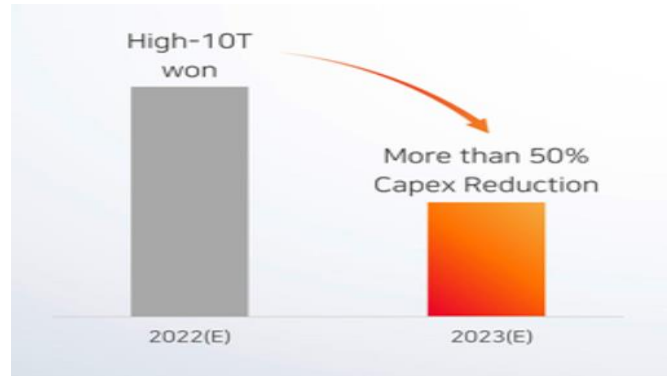
图表41: SK海力士减产计划

关于闪存生产调整的通知

铠侠株式会社宣布对四日市和北上闪存工厂进行生产调整。铠侠从今年10月开始将其晶圆产量减少约30%。

铠侠将根据市场情况调整生产, 更好地管理生产和销售。公司将继续对市场需求进行评估并及时调整运营。

铠侠将继续引领新产品开发, 旨在可持续性长期增长, 并对闪存市场的中长期增长前景充满信心。



资料来源: 凯侠中文官网, 万联证券研究所

资料来源: SK海力士官网, 万联证券研究所

美光公司在华销售产品未通过网络安全审查, 把握我国存储厂商的自主可控机遇。2023年05月21日, 网络安全审查办公室依法对美光公司在华销售产品进行了网络安全审查。审查发现, 美光公司产品存在较严重网络安全问题隐患, 对我国关键信息基础设施供应链造成重大安全风险, 影响我国国家安全。为此, 网络安全审查办公室依法作出不予通过网络安全审查的结论。网络安全、数据安全是我国数字经济时代重要的战略要地, 此次对美光产品的审查结果, 体现出我国应当加快存储产品自主可控的步伐, 加强保障我国网络及数据安全, 建议关注存储产品国产替代的市场空间。

图表42: 美光公司在华销售产品未通过网络安全审查的公告

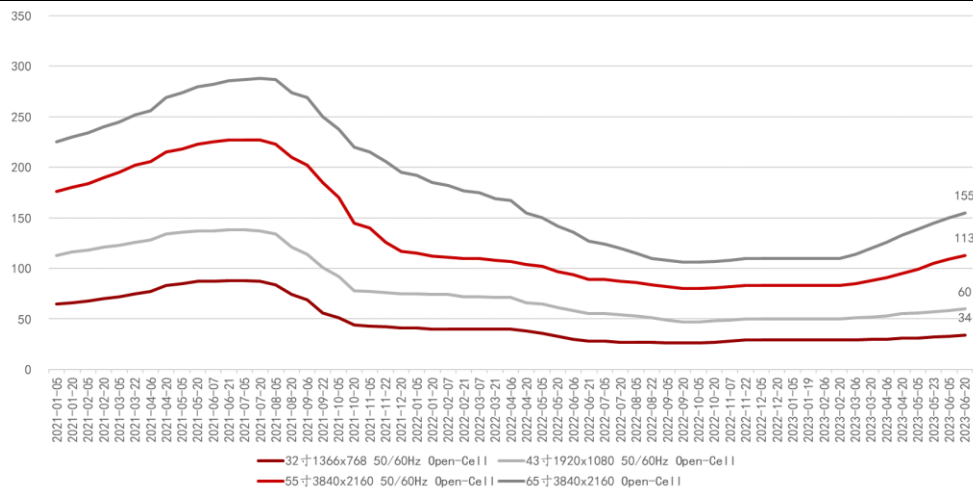


资料来源: 中国网信办, 万联证券研究所

2.4 面板: 大尺寸面板价格反弹, 小尺寸面板价格平稳

电视面板2023上半年价格反弹, 持续上涨。根据WitsView数据, 2023年6月下旬电视各尺寸面板价格继续上涨, 其中65寸电视面板6月下旬均价为155美元, 与6月上旬相比上涨5美元, 与5月下旬相比上涨10美元, 上涨6.9%; 55寸电视面板6月下旬均价为113美元, 与6月上旬相比上涨4美元, 与5月下旬相比上涨8美元, 上涨7.6%; 43寸电视面板6月下旬均价为60美元, 与6月上旬相比上涨2美元, 与5月下旬相比上涨3美元, 上涨5.3%; 32寸电视面板6月下旬均价为34美元, 与6月上旬相比上涨1美元, 与5月下旬相比上涨2美元, 上涨6.3%。

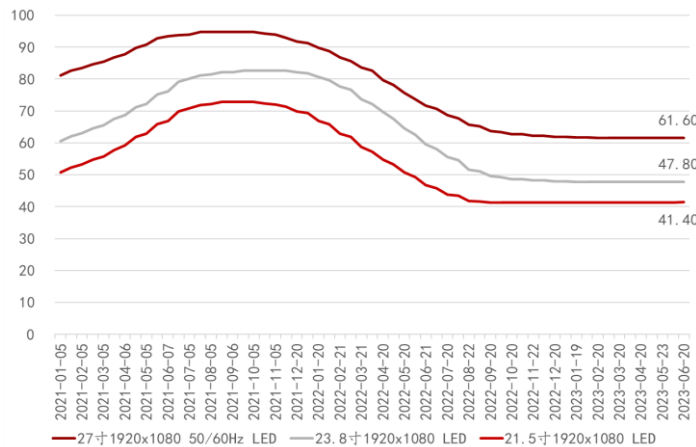
图表43: 电视面板 2021 年初至今各期平均价 (单位: 美元/片)



资料来源: iFinD, WitsView, 万联证券研究所

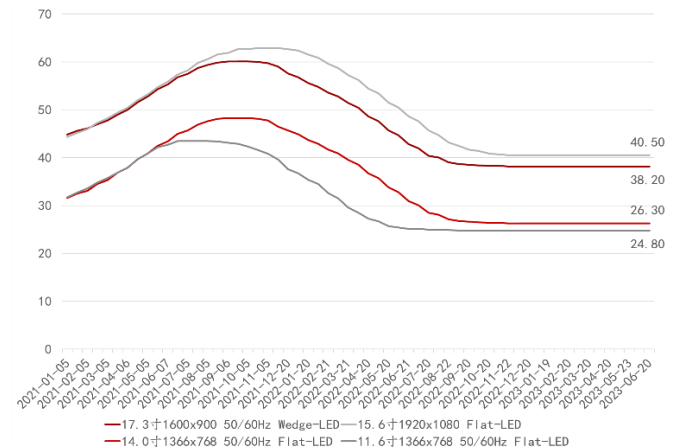
部分显示器面板价格小幅上调, 笔记本面板价格平稳。显示器方面: 27寸LED面板6月下旬均价为61.6美元, 价格与6月上旬和5月下旬持平; 23.8寸LED面板6月下旬均价为47.8美元, 与6月上旬相比上涨0.1美元, 与5月下旬相比上涨0.1美元, 上升0.2%; 21.5寸LED面板6月下旬均价为41.4美元, 与6月上旬相比上涨0.1美元, 与5月下旬相比上涨0.1美元, 上升0.2%。**笔记本方面:** 6月下旬17.3/15.6/14.0/11.6寸笔记本面板均价分别为38.2/40.5/26.3/24.8美元, 各尺寸笔记本面板均价自2022年11月下旬至今表现平稳。

图表44: 显示器面板 2021 年初至今各期平均价 (单位: 美元/片)



资料来源: iFinD, WitsView, 万联证券研究所

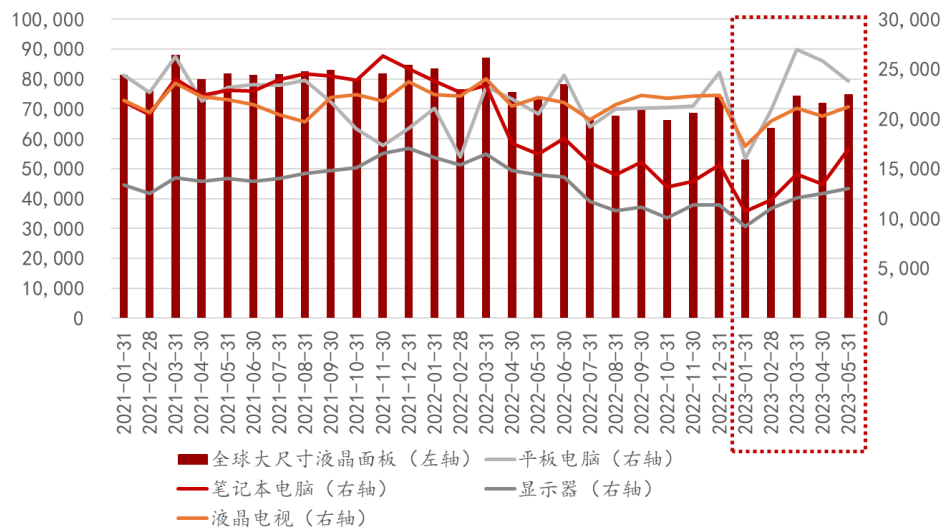
图表45: 笔记本面板 2021 年初至今各期平均价 (单位: 美元/片)



资料来源: iFinD, WitsView, 万联证券研究所

全球大尺寸液晶面板出货量2023Q1逐月增长, Q2震荡上行。根据WitsView数据, 全球大尺寸液晶面板月度出货量2023上半年震荡上行, 除平板电脑大尺寸液晶面板出货量在23年Q2逐月下滑, 笔记本电脑、显示器和液晶电视大尺寸液晶面板的月度出货量均震荡上涨。

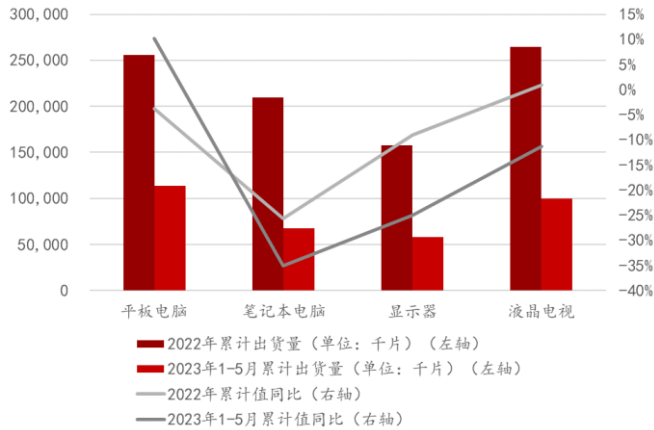
图表46: 全球大尺寸液晶面板月度出货量 (单位: 千片)



资料来源: iFinD, WitsView, 万联证券研究所

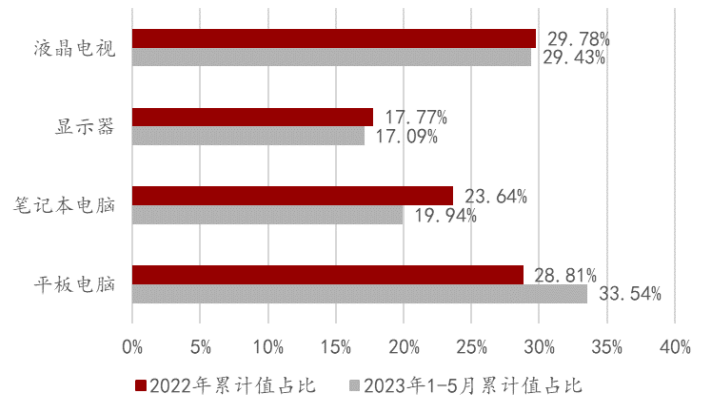
2023年1-5月全球大尺寸液晶面板累计出货量同比下滑。根据WitsView数据, 全球大尺寸液晶面板2023年1-5月累计出货量同比下滑, 下滑幅度较2022年同比下滑幅度扩大, 其中仅平板电脑大尺寸液晶面板2023年1-5月累计出货量同比增长。平板电脑和液晶电视占据全球大尺寸液晶面板出货量的主要份额。

图表47: 不同下游大尺寸液晶面板出货量情况



资料来源: iFinD, WitsView, 万联证券研究所

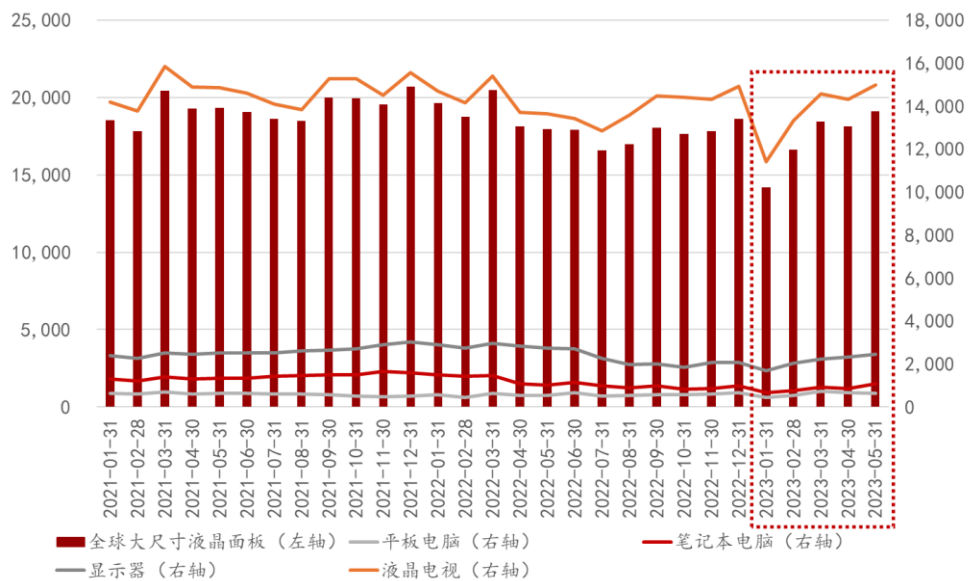
图表48: 不同下游大尺寸液晶面板出货量占比变化



资料来源: iFinD, WitsView, 万联证券研究所

全球大尺寸液晶面板出货面积2023Q1逐月增长, Q2震荡上行。根据WitsView数据, 全球大尺寸液晶面板月度出货面积2023Q1逐月增长, Q2略有震荡, 但整体上半年保持上行趋势。除显示器大尺寸液晶面板的出货面积23年上半年逐月增长外, 平板电脑、笔记本电脑和液晶电视大尺寸液晶面板的月度出货面积均有所波动。

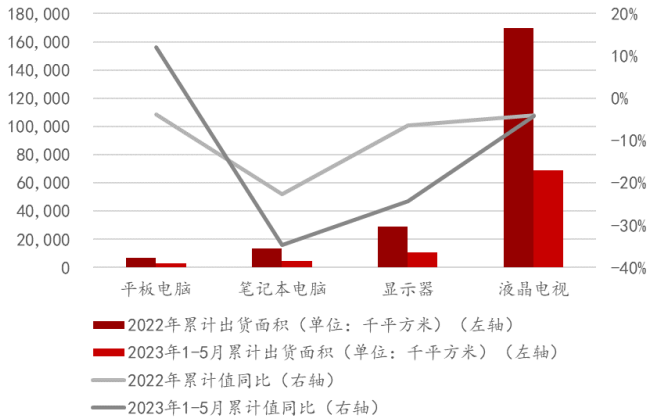
图表49: 全球大尺寸液晶面板月度出货面积 (单位: 千平方米)



资料来源: iFinD, WitsView, 万联证券研究所

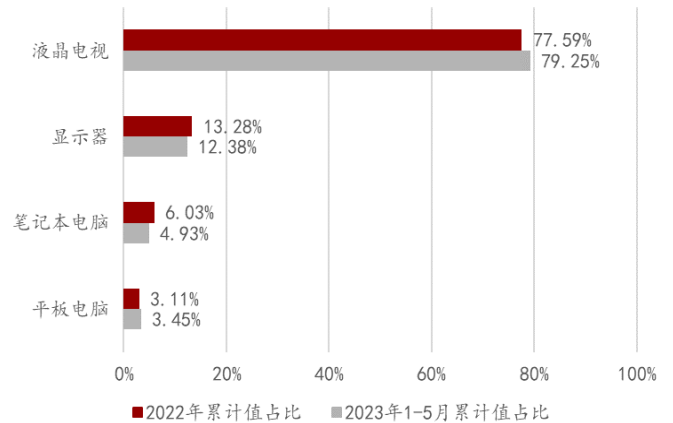
2023年1-5月全球大尺寸液晶面板累计出货面积同比下滑。根据WitsView数据, 全球大尺寸液晶面板2023年1-5月累计出货面积同比下滑, 下滑幅度较2022年同比下滑幅度略有扩大, 其中仅平板电脑大尺寸液晶面板2023年1-5月累计出货面积同比增长。液晶电视占据全球大尺寸液晶面板出货面积的主要份额, 2022年和2023年1-5月累计出货面积占比均超过75%。

图表50: 不同下游大尺寸液晶面板出货面积情况



资料来源: iFinD, WitsView, 万联证券研究所

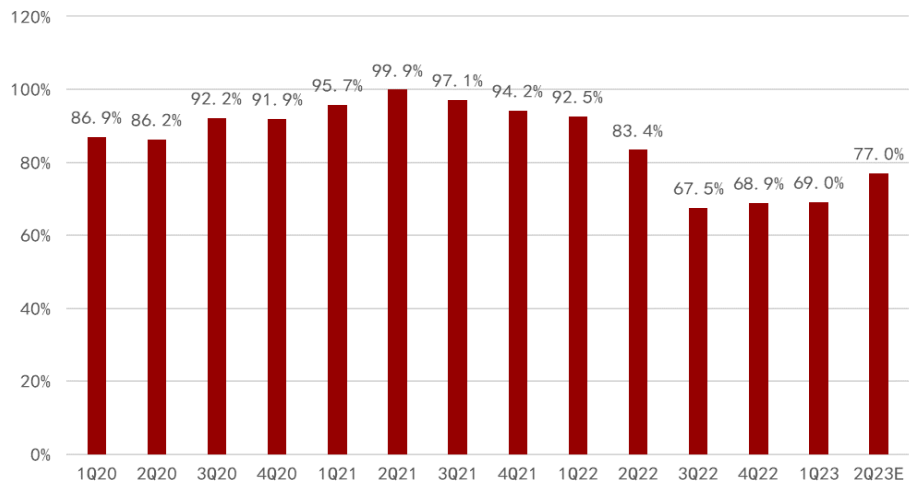
图表51: 不同下游大尺寸液晶面板出货面积占比变化



资料来源: iFinD, WitsView, 万联证券研究所

稼动率回升, 电视面板下半年有望迎来量价齐升。根据TrendForce集邦咨询预计, 2023年Q2全球电视出货量约4,726万台, 季增9.0%, 主要受益于618等旺季活动需求的拉动。TrendForce集邦咨询预估2023年第2季度Gen5(含)以上LCD产线稼动率(以面积计)将有望回升至77%, 主要受益于订单需求的增长。加之WitsView统计的各尺寸电视面板上半年价格反弹持续上涨, 我们认为电视面板下半年有望量价齐升。

图表52: 20年Q1-23年Q2 Gen5(含)以上LCD产线稼动率趋势图



资料来源: TrendForce, 万联证券研究所

苹果新品头显采用Micro OLED显示屏。苹果在2023年6月6日WWDC23开发者大会上，正式发布首款MR头显Vision Pro，预计明年初发售。该款头显可达2300万像素、单眼分辨率超4K，实现广色域和高动态范围。

图表53: 苹果 Vision Pro 达 2300 万像素



资料来源: 苹果发布会视频, 万联证券研究所

图表54: 苹果 Vision Pro 镜头示意图



资料来源: 苹果发布会视频, 万联证券研究所

苹果头显新品在光学领域性能参数高于竞品。对比主流的几款头显产品, 可以看到苹果的Vision Pro在分辨率、显示技术和摄像头数量上都明显领先。我们认为苹果在Vision Pro上应用Micro OLED, 会带动Micro OLED作为高端显示屏的市场应用空间。

图表55: 主流 VR/AR/MR 终端部分核心配置情况

机型	Vision Pro	Quest 3	Quest 2	Pico 4	PS VR 2
分辨率	单眼 4K	单眼 2K	单眼 2K	单眼 2K	单眼约 2K
显示技术	Micro OLED	Fast LCD	Fast LCD	Fast LCD	OLED
光学	Pancake	Pancake	菲涅尔透镜	Pancake	菲涅尔透镜
摄像头	12 颗	—	4 颗	4 颗	4 颗
售价	\$3,499	\$499	\$299	¥2499	\$550

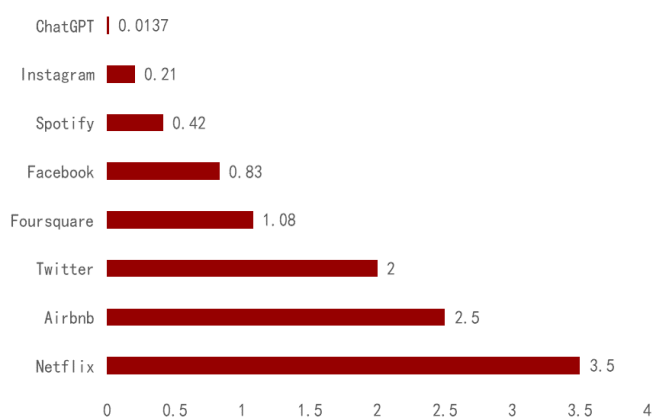
资料来源: DISCIEN迪显整理, 万联证券研究所

3 成长性：AI 创新驱动，结构性呈现高景气度

3.1 算力：大模型数据量指数级增长，AI 服务器需求强劲

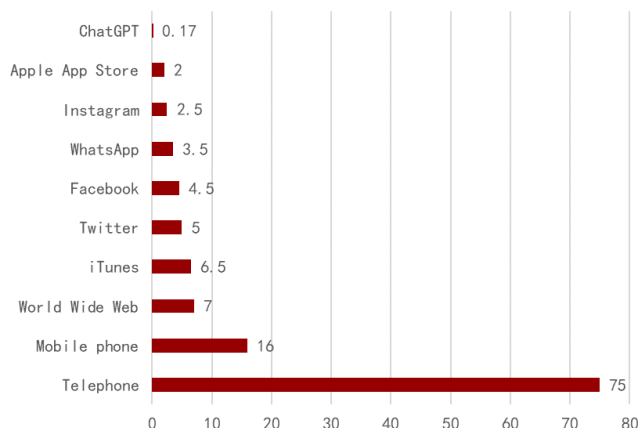
ChatGPT用户数迅速突破，成为史上用户增长速度最快的消费级应用程序。2022年11月30日，美国人工智能研究公司OpenAI发布人工智能聊天机器人ChatGPT，推出短短5天，ChatGPT的注册用户数就超过100万，根据瑞银集团统计，ChatGPT在2023年1月末的月活用户已经突破了1亿，成为史上用户增长速度最快的消费级应用程序。根据World of Engineering统计，iTunes达到1亿用户用了6年半、Twitter用了5年、Meta（Facebook）用了4年半、WhatsApp用了3年半，而ChatGPT仅用了2个月。

图表56: 上线用户数突破 100 万的时长 (年)



资料来源：机器之心，万联证券研究所

图表57: 上线用户数突破 1 亿的时长 (年)



资料来源：机器之心，万联证券研究所

GPT4模型性能再次大幅提升，参数量、数据量指数级增长。根据芯八哥整理，从GPT-1到GPT-3，模型的参数量规模和数据规模均呈现指数级增长。2023年3月14日，OpenAI官网发布了ChatGPT的最新版本——GPT4模型。比起ChatGPT，GPT-4拥有更强大的识图能力，文字输入的上限提升到了2.5万字，它能更加流畅准确地回答用户的问题，能写歌词，写创意文本，且风格多变。实验表明，GPT-4在部分专业测试和学术基准上，表现出了与人类相当的水平。

图表58: 主流 AI 大模型参数量及数据规模情况

时间	机构	模型名称	模型规模 (参数量)	数据规模	使用单块 V100 的训练时间
2018.6	OpenAI	GPT-1	110M	4GB	3 天
2018.10	Google	BERT	330M	16GB	50 天
2019.2	OpenAI	GPT-2	1.5B	40GB	200 天
2019.7	Facebook	RoBERTa	330M	160GB	3 年
2019.10	Google	T5	11B	800GB	66 年
2020.6	OpenAI	GPT-3	175B	2TB	355 年

资料来源：芯八哥整理，万联证券研究所

海内外厂商纷纷发布AI大模型，竞争激烈。海内外龙头厂商纷纷参与大模型的研发，海外公司主要包括美国的谷歌、微软、Meta、Open AI，英伟达等，中国大模型主要包括百度文心、华为盘古、阿里通义、腾讯混元以及商汤的视觉模型等。对比之下，虽然国内大模型的参数量也有达到千万级和亿级，但仍需进一步提升。

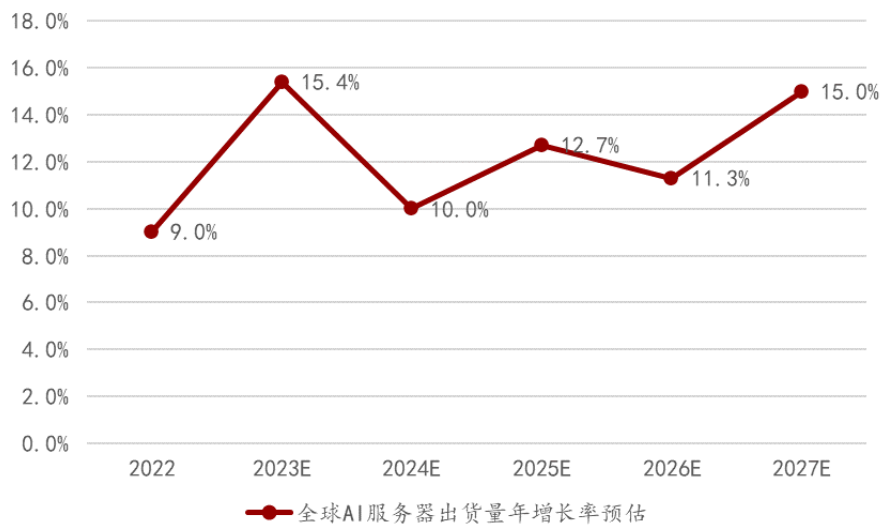
图表59: 部分海内外大模型情况

厂商	预训练模型	应用	参数量	领域
谷歌	BERT	语言理解与生成	4810 亿	NLP
	LaMDA	对话系统		NLP
	PaLM	语言理解与生成、推理、 代码生成	5400 亿	NLP
	Imagen	语言理解与图像生成	110 亿	多模态
	Parti	语言理解与图像生成	200 亿	多模态
微软	Florence	视觉识别	6.4 亿	CV
	Turing-NLG	语言理解、生成	170 亿	NLP
Meta (Facebook)	OPT-175B	语言模型	1750 亿	NLP
	M2M-100	100 种语言互译	150 亿	NLP
Deep Mind	Gato	多面手的智能体	12 亿	多模态
	Gopher	语言理解与生成	2800 亿	NLP
	AlphaCode	代码生成	414 亿	NLP
Open AI	GPT3	语言理解与生成、推理等	1750 亿	NLP
	CLIP&DALLE	语言理解与生成、推理等	120 亿	多模态
	Codex	代码生成	120 亿	NLP
	ChatGPT	语言理解与生成、推理等		NLP
英伟达	Megatron-Turing NLG	语言理解与生成、推理等	5300 亿	NLP NLP
	Stability AI	Stable Diffusion		多模态
百度	百度·文心	文本理解与创作	2600 亿	NLP
	VIMER-UFO	视觉识别	170 亿	CV
	ERNIE-VILG 2.0	语言理解和图像生成	AI 作图全球最大(目前)	多模态
	Helix	生物计算		科学计算
华为(盘古)	NLP 大模型	文本理解与创作	1000 亿	NLP
	CV 大模型	视觉识别	30 亿	CV
	多模态大模型	语言理解和图像生成	1000 亿	多模态
	科学计算大模型	气象预测		科学计算
阿里巴巴	通义-M6	语言理解、图像生成和制 造业	10 万亿	多模态
	通义-AliceMind	文本理解与创作	270 亿	NLP
	通义-视觉	视觉识别		CV
腾讯	混元 AI 大模型	语言理解和图像生成(理 解广告内容)	1000 亿	多模态
	精排大模型	精准匹配广告和人群	1000 亿	科学计算
商汤科技	视觉模型	视觉识别	300 亿	CV

资料来源: 芯八哥整理, 万联证券研究所

服务器是算力的核心基础设施, 大模型数据量的指数级增长拉升AI服务器需求。根据TrendForce集邦咨询统计, 2022年高端搭载GPGPU的服务器出货量年增约9%, 其中近80%的出货量均集中在中、美系八大云端业者。随着Microsoft、Meta、Baidu等相继推出基于生成式AI衍生的产品服务。根据TrendForce集邦咨询预估, 2023年AI服务器出货量的年增率有望达15.4%, 2023-2027年AI服务器出货量的年复合成长率预计约12.2%。

图表60: 2022-2027AI服务器出货量年增长率预估



资料来源: TrendForce, 万联证券研究所

3.2 存储: 存储容量持续提升, HBM 成为主流解决方案

AI服务器刺激Server DRAM、Server SSD与HBM需求同步上升。根据TrendForce集邦咨询统计, Server DRAM的普遍配置约为500-600GB左右, 而AI服务器的平均容量则可达1.2-1.7TB。SSD的容量虽呈现非必要扩大容量的态势, 但在传输接口上会为了高速运算的需求而优先采用PCIe 5.0。此外, 相较于一般服务器而言, AI服务器多增加GPGPU的使用, 其HBM用量约为320-640GB。未来在AI模型逐渐复杂化的趋势下, 会需要更多的存储器用量, 将进一步带动Server DRAM、SSD以及HBM的需求成长。

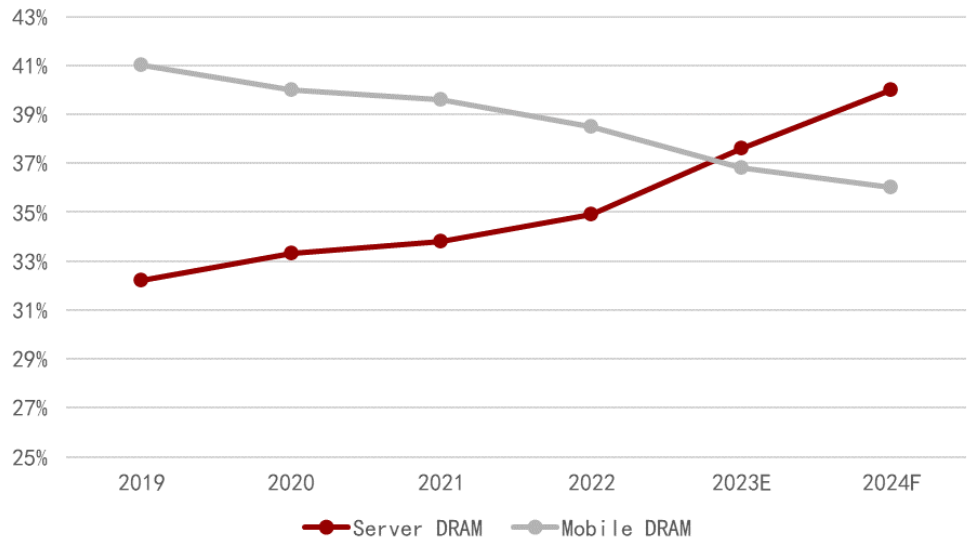
图表61: 一般服务器与AI服务器平均容量差异

	Server	AI Server	Future AI Server
Server DRAM Content	500-600GB	1.2-1.7TB	2.2-2.7TB
Server SSD Content	4.1TB	4.1TB	8TB
HBM Usage		320-640GB	512-1024GB

资料来源: TrendForce, 万联证券研究所

AI驱动服务器需求, 服务器存储占比预计将超过手机存储。Mobile DRAM方面, 此前由于手机端存储处于去库存阶段, 因此平均搭载容量的增长放缓。未来, 随着库存逐渐回归正常水平, 新一代智能手机产品的发布有望提升Mobile DRAM的规格。虽然智能手机终端需求逐渐复苏, 但相较之下, 服务器受益AI等新应用的驱动, 出货量和搭载容量均有望迎来高增长, 且增速高于手机领域。根据TrendForce集邦咨询统计, 预估2023年Server DRAM的平均搭载容量年增率可达12.1%, 其位产出比重约37.6%, 预计将超越Mobile DRAM。

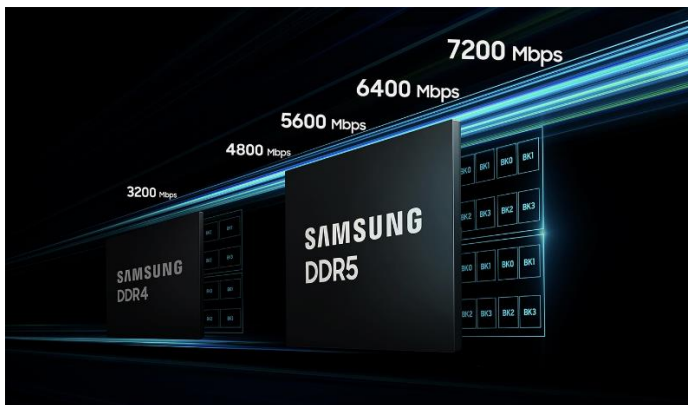
图表62: 2019-2024F Server DRAM 和 Mobile DRAM 的位产出比重预估



资料来源: TrendForce, 万联证券研究所

DDR5能够更好地满足AI服务器存储的性能需求。以三星的存储产品为例,其五代双倍数据率同步动态随机存储器具有高达7200百万比特/秒(Mbps)的传输速度,能够有效满足更大、更复杂的数据处理工作。与四代双倍数据率同步动态随机存储器相比,五代双倍数据率同步动态随机存储器的性能提升了一倍多,突发长度从8翻倍至16,存储库数量从16翻倍至32,同时能够无缝处理8K内容。目前,三星已经开发出了大容量512GB DDR5内存模块。

图表63: 三星 DDR5 的传输速度快速提升



资料来源: 三星官网, 万联证券研究所

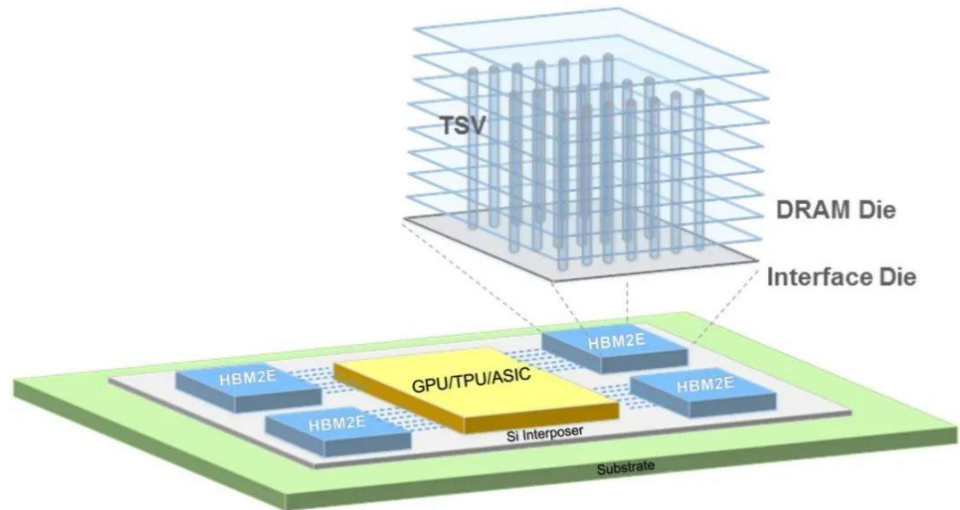
图表64: 三星 DDR5 具备大容量



资料来源: 三星官网, 万联证券研究所

HBM通过先进封装技术实现垂直堆叠。HBM (High Bandwidth Memory) 即高带宽存储器,按照JEDEC的分类,HBM属于图形DDR内存的一种,其通过使用先进的封装方法(如TSV硅通孔技术)垂直堆叠多个DRAM,并与GPU封装在一起。

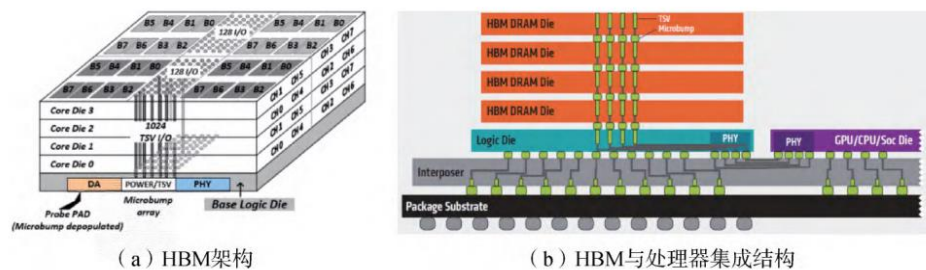
图表65: HBM通过硅通孔技术实现垂直堆叠



资料来源: 全球半导体观察, 万联证券研究所

HBM能够解决存储“内存墙”问题, 成为AI芯片主流技术方案。存储器与处理器性能差异正随时间发展逐渐扩大, 当存储器访问速度跟不上处理器数据处理速度时, 存储与运算之间便筑起了一道“内存墙”。而随着人工智能、高性能计算等应用市场兴起, 数据量指数级增长, “内存墙”问题也愈发突出。存储器带宽是指单位时间内可以传输的数据量, 要想增加带宽, 最简单的方法是增加数据传输线路的数量。HBM能够通过系统级封装(SIP)和硅通孔(TSV)技术实现垂直堆叠, 拥有多达1024个数据引脚, 可显著提升数据传输速度, 因此成为AI芯片中存储的主流技术方案。

图表66: HBM架构及处理集成结构示意图



资料来源: 《先进封装技术的发展与机遇》, 万联证券研究所

HBM芯片容量和传输速率持续提升。HBM技术之下, DRAM芯片从2D转变为3D, 可以在很小的物理空间里实现高容量、高带宽、低延时与低功耗。自2014年首款硅通孔HBM产品问世至今, HBM技术已经发展至第四代, 分别是: HBM(第一代)、HBM2(第二代)、HBM2E(第三代)、HBM3(第四代), HBM芯片的容量从1GB升级至24GB, 带宽从128GB/s提升至819GB/s, 数据传输速率也从1Gbps提高至6.4Gbps。

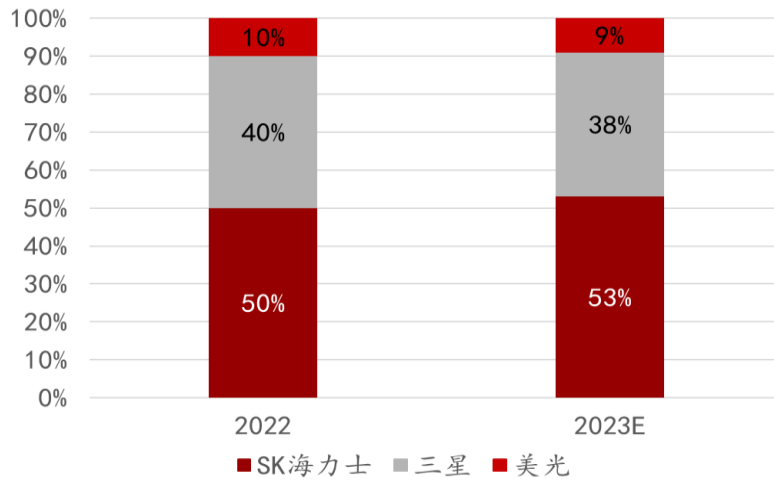
图表67: 四代HBM规格比较(以SK海力士产品为例)

类别	HBM1	HBM2	HBM2E	HBM3
带宽	128GB/s	307GB/s	460GB/s	819GB/s
堆叠高度	4层	4层/8层	4层/8层	8层/12层
容量	1GB	4GB/8GB	8GB/16GB	16GB/24GB
1/0速率	1Gbps	2.4Gbps	3.6Gbps	6.4Gbps

资料来源: 全球半导体观察, 万联证券研究所

HBM市场由三大DRAM原厂占据，SK海力士占据过半份额。根据TrendForce集邦咨询统计，2022年三大原厂HBM市占率分别为SK海力士50%、三星约40%、美光约10%，预计2023年SK海力士将受益新世代HBM3产品的量产，其市占率有望提升至53%。

图表68: 三大厂商 HBM 需求/市占率预测



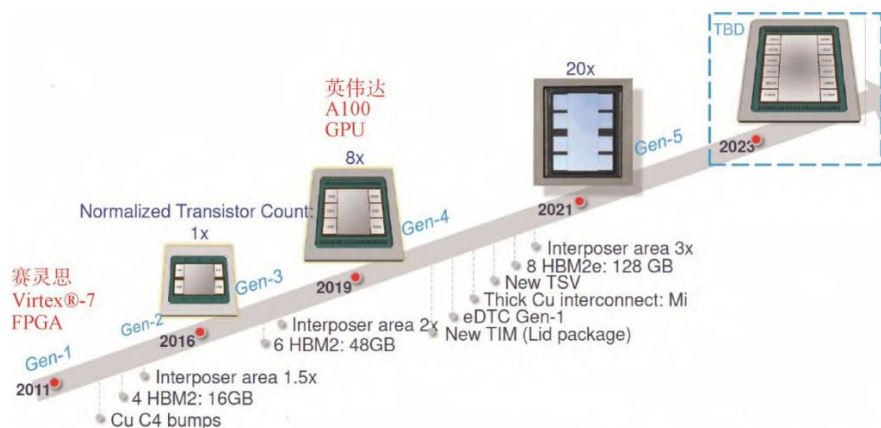
资料来源: 全球半导体观察, 万联证券研究所

高端芯片纷纷选择搭载HBM技术，推升HBM存储及先进封装需求。根据TrendForce集邦咨询统计，NVIDIA、AMD、Intel等高端AI芯片中大多选择搭载HBM。目前NVIDIA的A100及H100各搭载达80GB的HBM2e及HBM3，在其最新整合CPU及GPU的Grace Hopper芯片中，单颗芯片HBM搭载容量再提升20%，达96GB。AMD的MI300也搭配HBM3，其中，MI300A容量与前一代相同为128GB，更高端MI300X则达192GB，提升了50%。同时预期Google将于2023年下半年积极扩大与Broadcom合作开发AISC，其AI加速芯片TPU亦采搭载HBM存储器，以扩建AI基础设施。HBM需要使用先进封装技术，因此高端AI芯片需求的提升将驱动HBM存储及先进封装的需求增长。

3.3 先进封装: CoWoS 封装技术成为主流, Chiplet 应用占比增加

AI芯片对先进封装技术的需求日益提升，CoWoS封装技术成为主流。以台积电为例，CoWoS是一项2.5D封装技术，采用的是无源转接板，其主要工艺特点如下：①通过微凸点将多颗芯片并排键合至硅基无源转接板晶圆上，形成芯片至晶圆(Chip on Wafer, CoW)装配体；②减薄晶圆背面以露出TSV；③制备可控塌陷芯片连接(C4)凸点；④切割晶圆并将切好的晶圆倒装焊至封装基板(Substrate)上，形成最终的CoWoS封装。

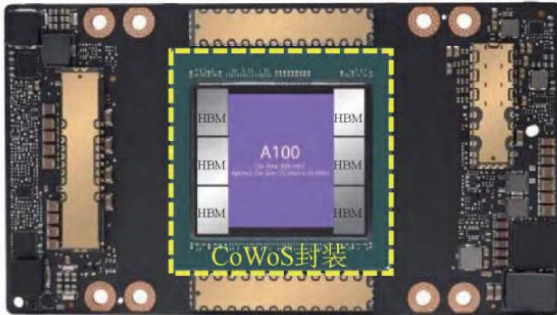
图表69: 台积电 CoWoS 封装技术路线



资料来源: 《先进封装技术的发展与机遇》，万联证券研究所

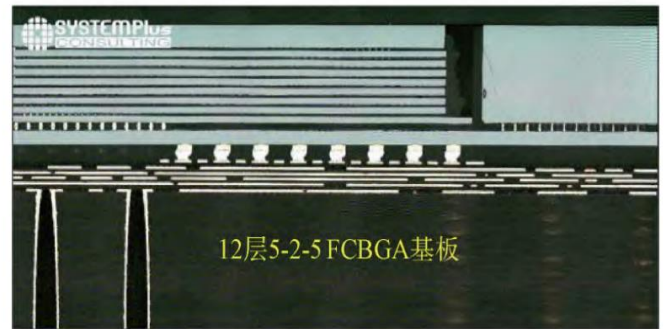
根据TrendForce集邦咨询统计，NVIDIA在A100及H100等相关AI Server需求的带动下，对CoWoS产能的需求将大幅提升，加之AMD、Google等高端AI芯片的需求增长，CoWoS产能2023下半年或将供不应求。

图表70: 英伟达 A100 GPU CoWoS 封装示意图 a



(a) A100 GPU和HBM阵列

图表71: 英伟达 A100 GPU CoWoS 封装示意图 b



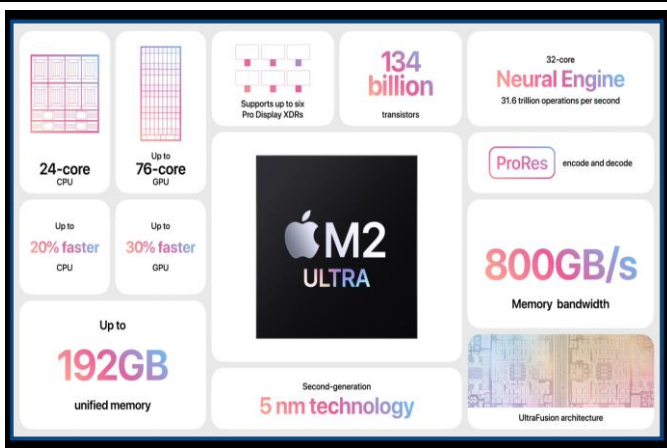
(b) CoWoS封装切面图

资料来源:《先进封装技术的发展与机遇》，万联证券研究所

资料来源:《先进封装技术的发展与机遇》，万联证券研究所

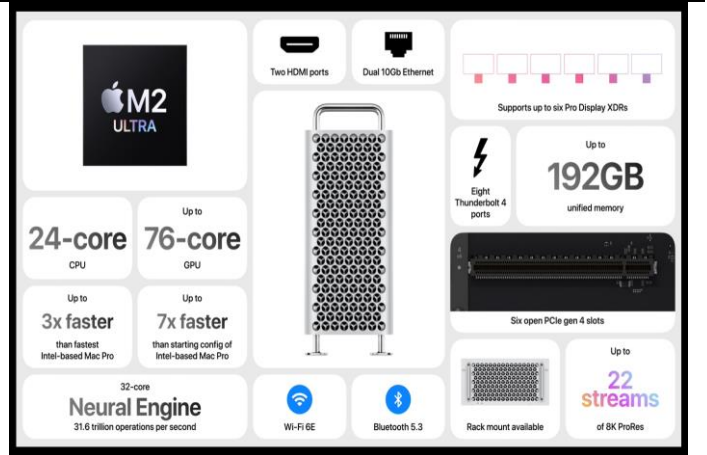
苹果AI芯片搭载先进封装技术，产品性能显著提升。苹果最新的M2 Ultra芯片是以UltraFusion先进封装技术将两块M2 Max晶粒拼接，搭载1340亿个晶体管，比上一代M1 Ultra多出200亿个，达到Mac电脑芯片性能新巅峰。M2 Ultra芯片拥有比M1 Ultra足足高出50%的192GB统一内存，并具有两倍于M2 Max芯片的800GB/s内存带宽。通过将超大内存带宽集成到单个SoC，搭载了M2 Ultra的单台设备就具备了承担大型Transformer模型的机器学习工作负载的能力。此外M2 Ultra对处理速度方面的提升较为显著，搭载M2 Ultra的Mac Studio与搭载英特尔10核Core-i9的iMac电脑相比，Mac Studio在三维渲染方面提速6.1倍、在视频处理方面提速5.9倍。

图表72: M2 ULTRA 芯片性能提升一览



资料来源: 苹果发布会视频，万联证券研究所

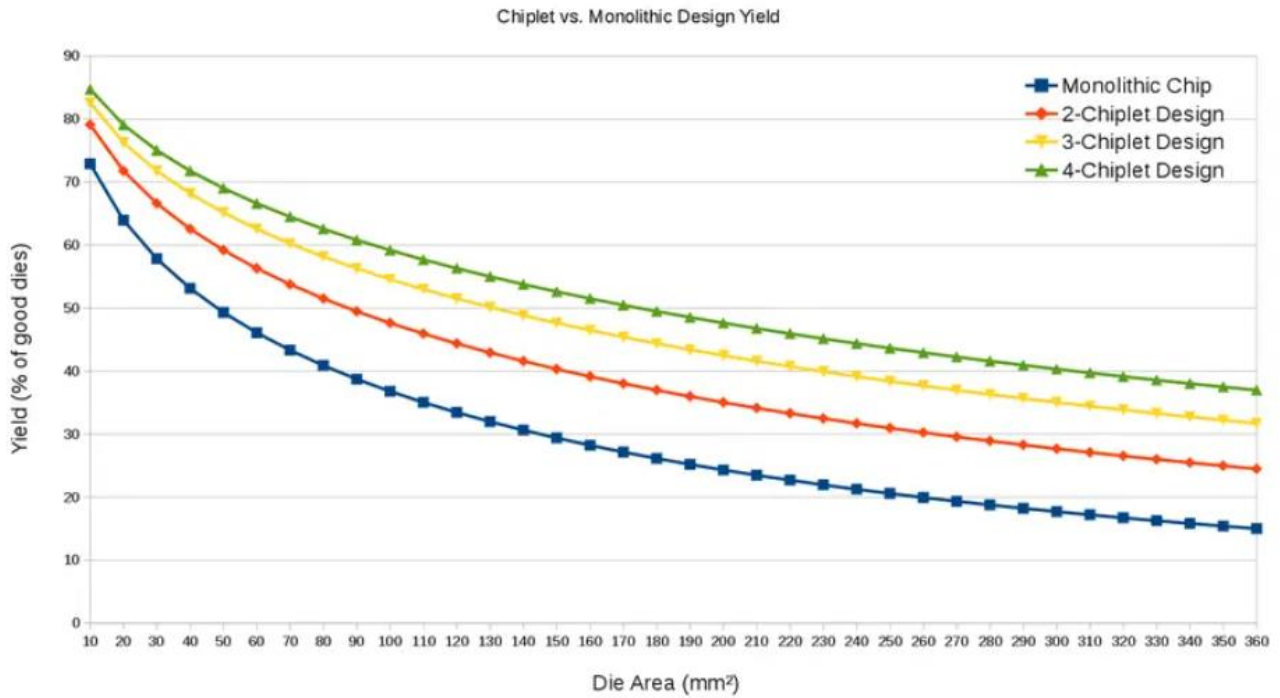
图表73: Mac Pro 配置及性能提升一览



资料来源: 苹果发布会视频，万联证券研究所

Chiplet芯片设计下die良率更高，可有效降低制造成本。在晶圆制造中，通常尺寸越小的die良率天然会更高。根据WikiChip的统计，2/3/4-Chiplet芯片相较于Monolithic（单体）芯片，die良率明显更高，也意味着成本更低。

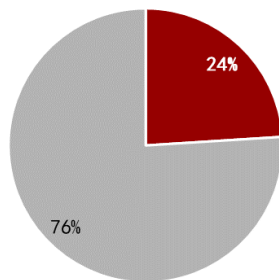
图表74: Chiplet 与 Monolithic 芯片设计 die 良率对比



资料来源: WikiChip, 万联证券研究所

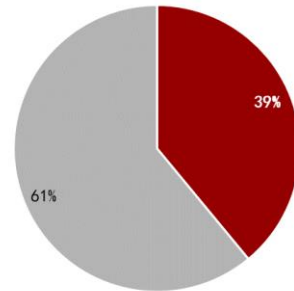
受益AI服务器的需求带动, Chiplet在先进封装的占比有望持续提升。根据Yole的统计, 2021年Chiplet的市场规模在先进封装中的市场份额约24%, 预计到2027年市场份额将提升至39%, 2021-2027年的年均复合增速约12.7%。

图表75: Chiplet 在先进封装中的份额 (2021年)



■ Chiplet Packing ■ Advanced Packing without Chiplet

图表76: Chiplet 在先进封装中的份额 (2027年)



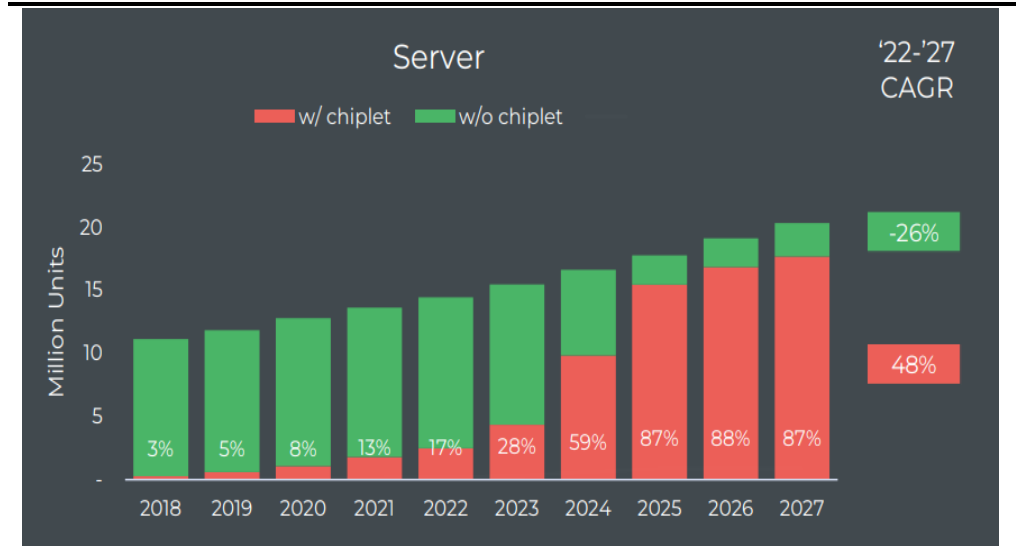
■ Chiplet Packing ■ Advanced Packing without Chiplet

资料来源: Yole, 万联证券研究所

资料来源: Yole, 万联证券研究所

Chiplet是高性能算力芯片封装的主流方案之一, 有望在服务器中大量应用。AI大模型浪潮对算力芯片性能提出更高要求, 进而拉动了对Chiplet工艺的需求。Chiplet是高性能算力芯片封装的解决方案之一, 能够降本增效, 在服务器中的应用占比有望提升。根据Yole统计, 2022年使用Chiplet技术的服务器占比约17%, 预计到2027年将提升至87%, 2022-2027年的年均复合增速约48%。

图表77: 服务器领域应用 Chiplet 技术的情况

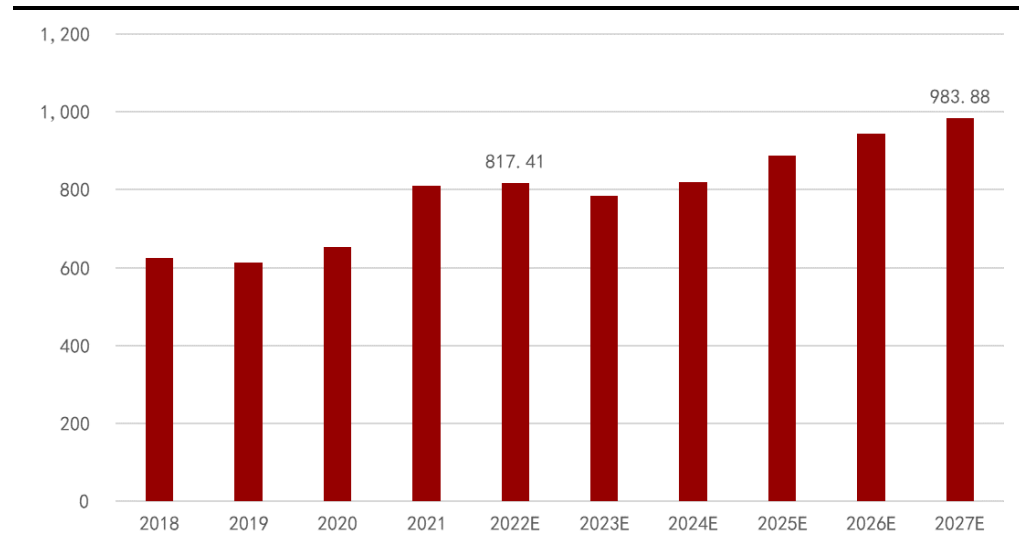


资料来源: Yole, 万联证券研究所

3.4 印制电路板: 服务器 PCB 产值快速提升, 封装基板成长性较强

PCB为电子产品的基础, 新一代信息技术驱动PCB产值提升。印制电路板 (PCB) 是承载电子元器件并连接电路的桥梁, 广泛应用于通讯电子、消费电子、计算机、汽车电子、工业控制、服务器等领域, 被称为“电子产品之母”。根据Prismark统计, 2022年全球PCB产业总产值达817.41亿美元, 同比增长1.0%。随着5G、人工智能、服务器及存储、汽车电子产业的发展, PCB行业的产值也随之稳步提升。根据Prismark2023年3月的预测, 全球PCB行业产值2022至2027年的年复合增长率预计约3.8%, 到2027年全球PCB行业的产值预计约983.88亿美元。

图表78: 2018-2027 年全球印刷电路板市场规模 (亿美元)



资料来源: 鹏鼎控股公告, Prismark, 万联证券研究所

中国大陆为全球PCB的核心生产地, 预计占据超过一半的市场份额。根据Prismark预测, 2022年至2027年中国大陆PCB产值复合年均增长率预计为3.3%, 略低于全球整体市场的预计增速; 预计到2027年中国大陆PCB产值将达到511.33亿美元, 2022-2027年间预计仍将占据超过全球一半的市场份额。

图表79: 2022-2027年各个国家/地区的PCB产值增长预测(单位:亿美元)

国家/地区	2022E	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E	2022-2027E 复合增长率
中国大陆	435.53	419.13	432.21	460.75	490.05	511.33	3.30%
日本	72.80	69.42	72.34	79.16	82.02	84.14	2.90%
美洲	33.69	32.93	33.93	37.02	38.90	41.29	4.20%
欧洲	18.85	17.95	19.05	20.83	21.81	22.50	3.60%
亚洲 (除中国大陆、日本)	256.54	244.24	262.23	289.26	310.91	324.62	4.80%
合计	817.41	783.67	819.76	887.02	943.69	983.88	3.80%

资料来源: 生益电子公告, PrismaMark, 万联证券研究所

中国PCB企业占据全球PCB市场核心地位。根据PrismaMark统计的2021年度全球PCB企业百强榜, 中国企业总计62家上榜, 占比超六成。其中, 中国大陆企业上榜39家, 占比近四成; 中国台湾地区企业上榜23家, 占比超二成。根据中国电子电路行业协会的统计, 2022年, 我国综合PCB营收规模前三的分别是鹏鼎控股、东山精密和健鼎科技, 其中鹏鼎控股在PrismaMark统计的2021年全球百强PCB企业中位列第一名; 内资PCB营收规模前三的是东山精密、深南电路和景旺电子, 分别位列2021年全球百强PCB企业第3/8/16名。

图表80: 2022年中国电子电路行业主要企业营收榜单

排名	综合 PCB 营收规模前 10 企业名称
1	鹏鼎控股(深圳)股份有限公司
2	苏州东山精密制造股份有限公司
3	健鼎科技股份有限公司
4	深南电路股份有限公司
5	华通电脑股份有限公司
6	欣兴电子股份有限公司
7	建滔集团有限公司
8	奥特斯(中国)有限公司
9	深圳市景旺电子股份有限公司
10	沪士电子股份有限公司
排名	内资 PCB 营收规模前 10 企业名称
1	苏州东山精密制造股份有限公司
2	深南电路股份有限公司
3	深圳市景旺电子股份有限公司
4	安捷利美维电子(厦门)有限责任公司
5	胜宏科技(惠州)股份有限公司
6	崇达技术股份有限公司
7	深圳市兴森快捷电路科技股份有限公司
8	奥士康科技股份有限公司
9	广东世运电路科技股份有限公司
10	生益电子股份有限公司

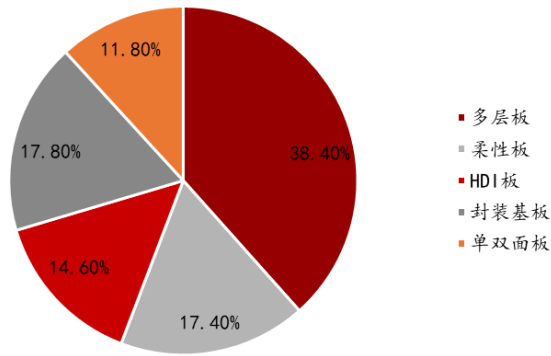
资料来源: CPCA, 万联证券研究所

注: 健鼎、华通、奥特斯(中国)仅包括大陆工厂; 建滔集团有限公司估值包含:

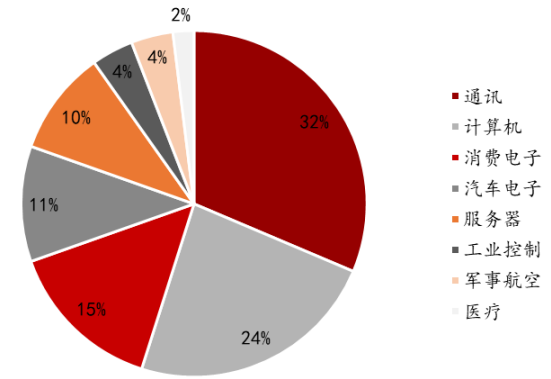
依利安达、科惠、荣信、扬宣、东阳、建业、万年富

多层板为市场主流，通讯及计算机领域构成核心市场。从产品结构来看，2021年，刚性板仍占全球PCB市场主流地位，其中多层板占比38.4%，单双面板占比11.8%；其次是封装基板，占比达17.8%；柔性板和HDI板分别占比为17.4%和14.6%。从下游应用市场看，2021年，通讯和计算机占据全球PCB下游应用市场的主要份额，两者合计占比过半。

图表81: 2021 年全球 PCB 细分产品结构



图表82: 2021 年全球 PCB 下游应用领域情况

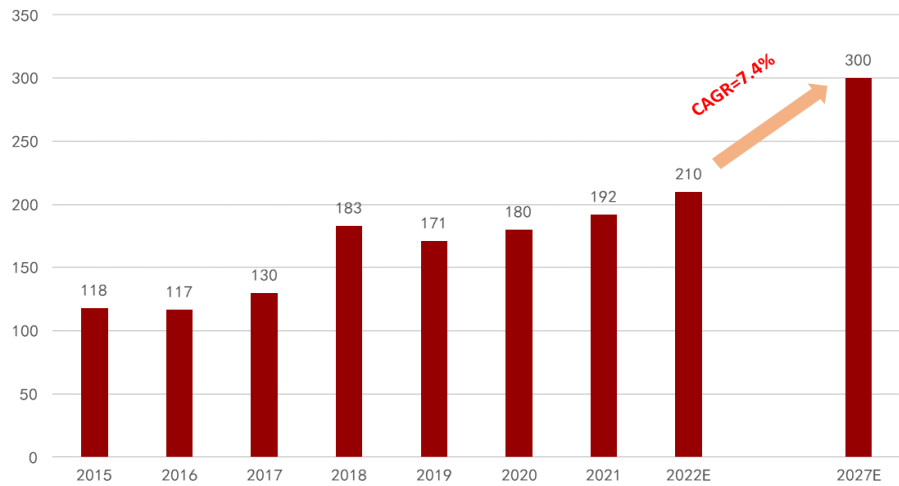


资料来源: 广合科技公告, Prismaark, 万联证券研究所

资料来源: 广合科技公告, Prismaark, 万联证券研究所

服务器及存储领域电子产品产值稳健增长，带动相关PCB产值需求。人工智能大模型及数字经济时代背景下，对算力和存储量的需求快速提升，带动了服务器及存储领域的电子产品需求。根据Prismaark估算，2022年全球服务器及存储领域市场规模为 2100 亿美元，预计2027年达到3000亿美元，复合增长率为7.4%。

图表83: 服务器及存储行业电子产品产值预测 (单位: 十亿美元)



资料来源: 鹏鼎控股公告, Prismaark, 万联证券研究所

服务器及存储领域PCB产值高速增长，增速高于其他应用领域。根据Prismaark估算，通讯电子、消费电子、汽车电子、服务器及存储领域2022年预计PCB产值规模分别约264.55/113.81/94.00/98.68亿美元，同比分别变化3.50%/-4.00%/7.70%/26.40%，2027年通讯电子、消费电子、汽车电子、服务器及存储领域相关PCB产值预计将分别达321.31/132.56/123.81/142.01亿美元，2022至2027年的复合成长率分别为4.00%/3.10%/5.70%/7.60%。对比之下可以发现，服务器及存储相关的PCB产值预计将成为增长最快的细分领域，我们认为主要受益于数字经济和AI大模型时代下，算力及存储量需求的指数级提升。

图表84: 不同下游应用相关 PCB 市场产值 2022E-2027E 预测情况

下游应用	2022E 产值 (亿美元)	2022E 产值 同比增速	2027E 产值 (亿美元)	2022E-2027E 年复合增长率
通讯电子	264.55	3.50%	321.31	4.00%
消费电子	113.81	-4.00%	132.56	3.10%
汽车电子	94.00	7.70%	123.81	5.70%
服务器及存 储领域	98.68	26.40%	142.01	7.60%

资料来源: 鹏鼎控股公告, Prismark, 万联证券研究所整理

封装基板 and 多层板品类的成长性较好。根据Prismark统计, 2022年除封装基板由于需求强劲而继续保持高增长外, 其余产品均表现较弱, 同比多数出现下滑。其中单双面板至多层板结构中只有18层以上高多层板取得了增长。我们认为先进封装市场的增长将保障封装基板产品继续维持稳健增速。此外, 目前服务器主板PCB主流设计为8-16层, 我们认为多层板品类受益于服务器市场的强劲需求, 也将维持较好的增速。随着PCIe协议的升级, 多层板的层数还将进一步增加。

图表85: 2022-2027 年不同产品类型 PCB 产值增长预测情况

产品结构	2021 年产值 (亿美元)	2022E 产值 (亿美元)	2022E 增长率	2027E 产值 (亿美元)	2022E-2027E 年 复合增长率
单/双面板	95.88	88.75	-7.40%	98.13	2.00%
4-6 层	186.92	178.36	-4.60%	206.34	3.00%
8-16 层	106.69	102.88	-3.60%	124.68	3.90%
18 层以上	16.92	17.22	1.80%	21.33	4.40%
HDI	118.11	117.63	-0.40%	145.81	4.40%
封装基板	144.1	174.15	20.90%	222.86	5.10%
软板	140.58	138.42	-1.50%	164.73	3.50%
合计	809.2	817.4	1.00%	983.88	3.80%

资料来源: 生益电子公告, Prismark, 万联证券研究所

4 投资建议

AI大模型浪潮和国产替代背景下，受周期性和成长性的共同影响，半导体设备、先进封装、存储、消费电子、面板和PCB领域均呈现结构化高景气度。

半导体设备：1) 费城半导体指数震荡上行，海外半导体设备出口管制政策趋严，关注半导体设备的国产替代机会；2) 除传统封测设备，先进封装对前道半导体设备也有大量需求，随着先进封装的占比提升，将进一步提振半导体设备的需求，关注布局先进封装环节半导体设备的优质厂商；

先进封装：1) AI芯片对先进封装技术的需求日益提升，CoWoS封装技术成为主流，关注具备领先先进封装技术的优质厂商；2) Chiplet技术能很好地满足AI芯片的性能需求，使用Chiplet技术的产品占比逐渐提升，关注布局Chiplet产业链的优质厂商；

存储：1) 美光等龙头厂商持续减产，有望加速行业去库存步伐，关注存储价格企稳回升带来的投资机会；2) 美光公司在华销售产品未通过网络安全审查，彰显我国对存储领域网络安全、数据安全的重视，关注国产存储厂商的国产替代机会；3) AI大模型时代下算力和存储量需求均指数级提升，DDR5能够更好地满足AI芯片的需求，HBM技术成为主流解决方案，关注DDR5渗透率的提升和布局HBM技术领域的优质厂商；

消费电子：1) 经济环境复苏，618等旺季活动备货提振终端需求，关注下半年双十一活动备货对智能手机等终端的需求提振；2) 折叠屏手机出货量保持高增长，渗透率有望进一步提升，关注折叠屏手机产业链的投资机会；3) 新能源汽车利好政策频出，有望进一步拉升新能源汽车的销量，带动汽车电子产业链的需求增长，关注智电化趋势下MCU、功率半导体、传感器需求提升的投资机会；

面板：1) 产业稼动率提升，大尺寸面板价格反弹，关注面板产业周期上行、电视面板量价齐升的投资机会；2) 苹果新品头显发布，光学性能显著优于竞品，关注Micro OLED技术在高端显示领域的应用拓宽；3) 智能汽车大屏化、多屏化趋势不改，关注车载面板的需求提升；

PCB：1) 先进封装的需求日益增长，带动封装基板需求的稳健增长，关注布局封装基板的优质厂商；2) 目前服务器PCB板多为8-16层，AI服务器对PCB层数的要求会更高，关注多层板的需求提升；3) 我国PCB厂商在国际市场中占据核心地位，AI大模型带动了服务器和存储领域的需求，关注我国布局服务器及存储PCB的优质厂商。

5 风险提示

中美科技摩擦加剧；AI技术风险；终端需求不及预期；行业去库存进度低于预期；行业竞争加剧；国产产品性能不及预期。

行业投资评级

强于大市：未来6个月内行业指数相对大盘涨幅10%以上；

同步大市：未来6个月内行业指数相对大盘涨幅10%至-10%之间；

弱于大市：未来6个月内行业指数相对大盘跌幅10%以上。

公司投资评级

买入：未来6个月内公司相对大盘涨幅15%以上；

增持：未来6个月内公司相对大盘涨幅5%至15%；

观望：未来6个月内公司相对大盘涨幅-5%至5%；

卖出：未来6个月内公司相对大盘跌幅5%以上。

基准指数：沪深300指数

风险提示

我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

证券分析师承诺

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并登记为证券分析师，以勤勉的执业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰准确地反映了本人的研究观点。本人不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

免责声明

万联证券股份有限公司（以下简称“本公司”）是一家覆盖证券经纪、投资银行、投资管理和证券咨询等多项业务的全国性综合类证券公司。本公司具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。

本报告仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。本报告中的信息或所表述的意见并未考虑到个别投资者的具体投资目的、财务状况以及特定需求。客户应自主作出投资决策并自行承担投资风险。本公司不对任何人因使用本报告中的内容所导致的损失负任何责任。在法律许可情况下，本公司或其关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问或类似的金融服务。

市场有风险，投资需谨慎。本报告是基于本公司认为可靠且已公开的信息撰写，本公司力求但不保证这些信息的准确性及完整性，也不保证文中的观点或陈述不会发生任何变更。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。分析师任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

本报告的版权仅为本公司所有，未经书面许可任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、刊登、发表和引用。未经我方许可而引用、刊发或转载的引起法律后果和造成我公司经济损失的概由对方承担，我公司保留追究的权利。

万联证券股份有限公司 研究所

上海浦东新区世纪大道 1528 号陆家嘴基金大厦

北京西城区平安里西大街 28 号中海国际中心

深圳福田区深南大道 2007 号金地中心

广州天河区珠江东路 11 号高德置地广场