

## 强于大市

## 电子行业 2024 年度策略

## 周期向上叠加终端革命，AI 引领万象更新

回顾 2023 年，在 AI 浪潮及华为回归背景下，电子板块不乏结构性亮眼表现。展望 2024 年，伴随全球半导体周期复苏大势及以苹果 XR、AIPC 等为代表的终端创新推出，“周期+成长”双重逻辑有望持续共振，维持行业“强于大市”的评级。

## 支撑评级的要点

- **复盘 2023 年：结构行情凸显，估值迎来修复。**2023 年电子板块成长与周期交织催化。既有 ChatGPT 横空出世引领 AI 行情高涨，亦有华为回归带来的周期跌宕。整体来看，截至 2023 年 12 月 29 日，申万电子板块较年初上涨 7.25%，在申万一级行业中排名 4/31。估值水位来看，品牌消费电子与消费电子零部件及组装的估值百分位近三年为 37.12%和 39.04%。申万半导体板块 PE (TTM) 估值百分位为近三年 64.25%。
- **半导体库存接近底部，2024 年过渡期迎接黎明。**1) 原厂控制产能供给，新需求持续涌现，存储价格或开启新一轮上升周期；2) AI PC 引领 CPU 换机潮需求，GPU 在云端和边缘端需求的共振下将维持较快增长；3) 智能手机带动 CIS 需求回归，我们预计 50M 产品将成为新旗舰机型标配，国产替代趋势持续推进；4) DDIC 和 RFIC 在智能手机需求的复苏下有望率先反弹，而其他模拟类产品有望在 24Q2 回暖。功率产品预计将在 24Q3 收尾复苏；5) 整体制造端稼动率回暖趋势与设计类反弹趋势相吻合，行业展望一致预期复苏；6) 全球半导体设备预计 2024 年进入过渡期，国产验证进展成为核心转折点；7) 全球 AI 趋势带动下先进封装资本开支持续上行，龙头厂商扩产积极，大陆供应链积极验证导入，2024 年国产替代进入放量期。
- **AI 商业化落地进程加速，算力、存力、运力齐头并进。**AIGC 引发内容生成范式革命，云端算法向大模型多模态演进，硬件等基础设施作为产业发展基石有望持续落在高景气区间。1) **算力：**GPU、HBM 等供应紧缺。在英伟达、AMD 对华供应高端 GPU 芯片受限背景下，以昇腾为代表的国产算力芯片有望迎来国产替代窗口期；2) **存力：**云端 AI 等有望拉动 HBM 已成为核心受益方向，短缺背景下海外大厂争相扩产 HBM，新品加速迭代。3) **运力：**AI 大势下高速传输不可或缺，伴随 EGS 新平台的更新换代以及 AI PC 产品的持续推出，DDR5 2024 年渗透率或超预期，PCB/CCL 等高速材料使用价值量齐升，驱动行业边际转暖。
- **端侧复苏+创新驱动，2024 年消费电子有望迎来高景气。**伴随以 PC/智能手机为代表的主要终端进入复苏周期，高端化升级指引 2024 年投资方向。1) **AIPC:**我们认为 PC 有望成为端侧 AI 本地化处理率先体现的媒介，预计 2024 年下半年高算力/40TOPS 以上处理能力的 AIPC 将率先在办公应用开启人机交互新模式，AI PC 产业链将持续受益。2) **XR:**苹果 MR 发售在即，空间交互有望继智能手机平面交互之后成为新一轮交互趋势。我们看好基于空间交互以及硬件协同传输带来的投资机会。3) **手机:**华为回归带动产业链底部崛起，手机整体 2024 年进入升规趋势，升规方向有潜望式镜头、摄像头像素提升+玻塑混合、钛合金轻量化材料、电池容量提升、底层硬件算力+存力上行。同时折叠屏加速渗透，有望向三折屏升级。

## 相关研究报告

《XR 行业跟踪》20231219  
《先进封装设备行业深度》20231213  
《存储行业事件点评》20231117

中银国际证券股份有限公司  
具备证券投资咨询业务资格  
电子

证券分析师：苏凌瑶

lingyao.su@bocichina.com

证券投资咨询业务证书编号：S1300522080003

联系人：茅珈恺

jiakai.mao@bocichina.com

一般证券业务证书编号：S1300123050016

联系人：李圣宣

shengxuan.li@bocichina.com

一般证券业务证书编号：S1300123050020

## 投资建议

- 展望 2024 年，我们看好电子周期反弹+AI 创新成长共振行情。建议关注：1、**AI 制造相关：**1) **算力：**海光信息、寒武纪、芯基微装、芯源微、盛美上海；2) **存力：**通富微电、联瑞新材、赛腾股份、东芯股份、兆易创新、国芯科技；3) **运力：**澜起科技、沪电股份、南亚新材、生益电子、深南电路、方正科技；2、**AIPC 相关：**联想集团、聚辰股份、芯海科技、思泉新材、豪鹏科技；3、**消费电子反弹相关：**思特威、韦尔股份、鹏鼎控股、水晶光电、舜宇光学、联得装备、东睦股份、精研科技；4、**XR 产业链：**领益智造、长盈精密、兆威机电、立讯精密、龙讯股份、智立方。

## 评级面临的主要风险

- 大陆设备技术突破不及预期、晶圆厂扩产不及预期、AI 技术突破速度不及预期、下游需求复苏不及预期、终端创新应用渗透率提升不及预期

## 目录

<b>2023 年电子板块复盘：结构性行情凸显，估值迎来修复 .....</b>	<b>6</b>
<b>半导体库存相继见底，2024 年过渡期中迎黎明.....</b>	<b>9</b>
行业库存拐点浮现，周期向上和国产化共振.....	9
晶圆制造和封测接近底部，有望迎来健康增长.....	17
半导体设备迎来过渡期，关注“卡脖子”环节突破进展.....	19
封装：先进封装重要性日益凸显，行业资本开支迎来繁荣期.....	22
<b>AI 商业化落地进程加速，算力、存力、运力齐头并进 .....</b>	<b>25</b>
国内外大模型蓬勃发展，商业落地趋势渐明.....	25
算力：英伟达持续超预期，管控升级下昇腾风云再起.....	28
存力：HBM 助推算力释放，数据中心打开静态存储空间.....	34
运力：接口芯片加速渗透，高速材料显身手.....	37
<b>端侧复苏+创新驱动，2024 年消费电子有望迎来高景气 .....</b>	<b>42</b>
AI PC：端侧 AI 驱动 PC 产业进入第三次浪潮，2024 年成创新升级大年.....	42
XR：硬件与内容生态共振，空间计算时代曙光初现.....	46
主要终端进入复苏周期，高端化升级指引 2024 年投资方向.....	48
<b>投资建议与风险提示 .....</b>	<b>56</b>
投资建议.....	56
风险提示.....	56

## 图表目录

图表 1. 2023 年电子行业指数在申万一级行业指数中涨幅居前 (2023.01.01-2023.12.29) .....	6
图表 2. 申万消费电子指数涨幅居前 (2023.01.01-2023.12.29) .....	6
图表 3. 行情结构性分化明显 (2023.01.01-2023.12.29) .....	6
图表 4. 申万电子板块营收情况 .....	7
图表 5. 电子行业营收逐渐回暖 .....	7
图表 6. 申万电子指数呈现显著周期性 .....	7
图表 7. 申万电子指数市盈率(TTM)与近三年估值分位水平 .....	8
图表 8. 全球半导体月度销售额自 2023 年 3 月起开始回升 .....	9
图表 9. 部分 A 股电子上市公司的存货数据 (百万人民币) .....	10
图表 10. NAND Wafer 现货平均价 .....	11
图表 11. DRAM 合约平均价 .....	11
图表 12. 3Q23~4Q23 NAND Flash 产品合约价涨跌幅预测 .....	11
图表 13. 3Q23~4Q23 DRAM 产品合约价涨跌幅预测 .....	12
图表 14. 存储原厂减产措施 .....	12
图表 15. 2021.01-2023.11 台湾存储模组厂月度营收及增速 .....	13
图表 16. 英特尔、AMD、英伟达季度营收变化 .....	14
图表 17. 全球智能手机 CIS 季度出货量 .....	14
图表 18. 国产 CIS 厂商相继推出高端 CIS 产品 .....	15
图表 19. 全球 DDIC 市场规模有望重回增长轨道 .....	15
图表 20. 全球大尺寸面板 DDIC 竞争格局变化情况 .....	16
图表 21. 2020 年全球智能手机 LCD DDIC 竞争格局 .....	16
图表 22. 2022 年全球智能手机 LCD DDIC 竞争格局 .....	16
图表 23. 2020 年全球智能手机 OLED DDIC 竞争格局 .....	16
图表 24. 2022 年全球智能手机 OLED DDIC 竞争格局 .....	16
图表 25. 台积电季度晶圆出货量 .....	17
图表 26. 联电、中芯国际、华虹公司季度产能利用率 .....	17
图表 27. 中国台湾 IC 封测企业日月光、矽品、力成月度营收自 2023 年 5 月起开始回升 .....	18
图表 28. 美国、荷兰、日本对华科技打压脉络 .....	19
图表 29. 全球半导体设备市场规模预计将在 2024 年迎来过渡期 .....	20
图表 30. 中国大陆半导体设备市场规模 .....	20
图表 31. 中国大陆主要半导体设备制造商销售额 .....	20
图表 32. 国内主要设备厂商在 02 专项支持下的产品布局 .....	21
图表 33. 国内外半导体设备市场现状 .....	21
图表 34. 全球先进封装技术演进趋势 .....	22

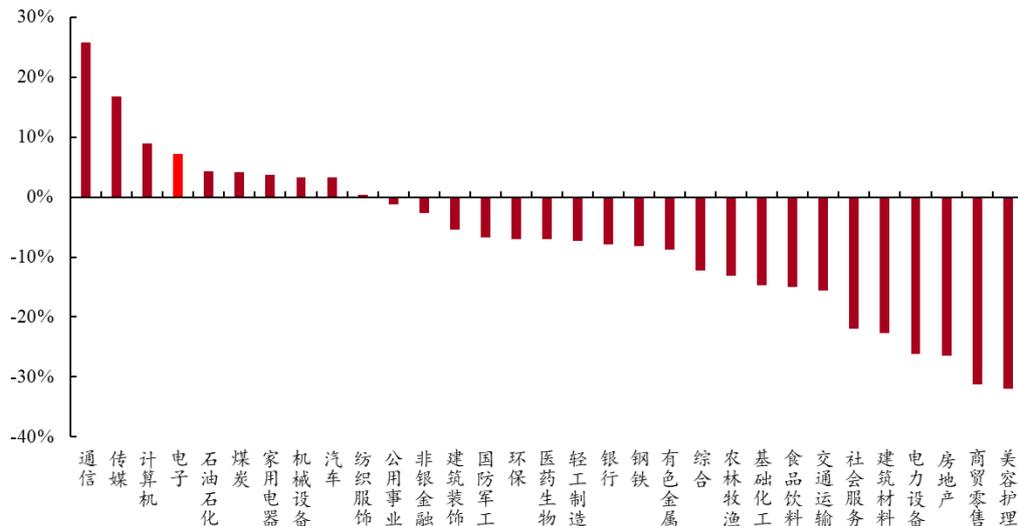
图表 35. 国际巨头相继布局先进封装技术.....	23
图表 36. 全球高性能封装技术市场规模.....	23
图表 37. 2021 年全球主要厂商先进封装资本开支.....	24
图表 38. 2022 年全球主要厂商先进封装资本开支.....	24
图表 39. Google Gemini 大模型示意图 .....	25
图表 40. 2018-2023 年 7 月国外大模型发布数量情况 .....	25
图表 41. 2019-2023 年 7 月中国国产大模型发布数量情况 .....	25
图表 42. 英伟达数据中心业务产品路线图 .....	26
图表 43. AMD MI300A,MI300X .....	26
图表 44. AMD 未来两年移动处理器产品路线图 .....	26
图表 45. 接入类 ChatGPT 技术的应用 .....	27
图表 46. 高通骁龙 X Elite .....	27
图表 47. AMD 锐龙 8040 系列处理器.....	27
图表 48. 英伟达收盘价变动趋势（2022/11/1-2023/12/12） .....	28
图表 49. 英伟达各业务营收占比（亿美元） .....	29
图表 50. 英伟达 2024 财年营收指引与实际收入对比.....	29
图表 51. 英伟达 AI 系列产品更新时间表 .....	29
图表 52. 北美互联网大厂资本支出（2Q18-3Q23） .....	30
图表 53. 美国对华芯片出口限制政策梳理.....	30
图表 54. 英伟达受限制产品清单.....	30
图表 55. 昇腾全栈 AI 软硬件平台 .....	31
图表 56. 昇腾计算产业全景 .....	31
图表 57. 昇腾产业链整机硬件伙伴.....	31
图表 58. 全球部分 AI 芯片厂商基本情况 .....	32
图表 59. 智算中心业务访问模式.....	33
图表 60. 华为算力底座助力开启大模型时代.....	33
图表 61. 部分国产 AI 芯片梳理 .....	33
图表 62. H200 大模型训练表现较 H100 提升 2 倍.....	34
图表 63. 美光 HBM3E 产品参数.....	34
图表 64. 三大原厂 HBM 技术路线规划 .....	34
图表 65. HBM 目前连接方式 .....	35
图表 66. HBM4 计划连接方式 .....	35
图表 67. 2022-2026E HBM 市场规模预测 .....	35
图表 68. HBM 市占率预测 .....	35
图表 69. 核心配方助力海力士巩固 HBM 护城河 .....	35
图表 70. 国产训练推理卡对于 HBM 的使用 .....	36
图表 71. 东数西算布局图.....	36
图表 72. 韶关数据中心产业链发展目标.....	37
图表 73. 算力基础设施高质量发展指标.....	37

图表 74. 全球服务器存储市场规模预测.....	38
图表 75. 2015-2026DRAM 制程渗透率占比.....	38
图表 76. 2022-2026 年全球 AI 服务器出货量情况.....	39
图表 77. 2021-2027 年全球交换机销售情况.....	39
图表 78. 2021-2027 数据中心交换机销售情况.....	39
图表 79. 不同汽车类别的成本中汽车电子占比.....	40
图表 80. 国内新能源汽车零售渗透率(%).....	40
图表 81. 2023 年 1-11 月中国台湾地区上市上柜 PCB 企业月度营收及其同比变化.....	40
图表 82. 2023 年 1-11 月台湾地区上市上柜 PCB 设备月度营收及其同比变化.....	40
图表 83. 国内外 PCB 制造上市企业的东南亚布局 (截至 2023 年 12 月 10 日) ..	41
图表 84. 入选 2022 年省重大/点项目清单的封装基板项目.....	41
图表 85. 个人智能体或成为链接 AI PC 与用户的主要界面.....	42
图表 86. 端侧大模型能够处理的任务类型.....	43
图表 87. AI PC 驱动 PC 产业生态革新.....	43
图表 88. Windows Copilot 界面.....	44
图表 89. 高通骁龙 X Elite 处理器芯片.....	45
图表 90. 2024 年 1 月 Vision Pro 将正式销售.....	46
图表 91. Vision Pro 上空间视频的展示效果.....	47
图表 92. iPhone Pro 可用于拍摄空间视频.....	47
图表 93. XR 产业 3D 内容规模将快速增长.....	48
图表 94. 2023 年以来全球智能手机季度出货量降幅趋缓.....	49
图表 95. 2023 年 8 月以来中国智能手机出货量呈同比增长态势.....	49
图表 96. 2023Q2 全球个人电脑出货量降幅减缓.....	50
图表 97. 2023Q3 全球平板电脑出货量迎来降幅拐点.....	50
图表 98. 2023Q2 起全球智能腕带已转为正增长.....	51
图表 99. 2023Q2 起全球 TWS 已转为正增长.....	51
图表 100. 舜宇摄像头模组月度出货量 6 月起高速增长.....	51
图表 101. 丘钛摄像头模组月度出货量增幅转正.....	51
图表 102. 潜望式摄像头光路设计.....	52
图表 103. iPhone “四折式”潜望镜头光路设计.....	52
图表 104. 全球显示器出货量 2023 年恢复增长.....	53
图表 105. 面板产业资本开支将于 2024 年迎来拐点.....	53
图表 106. 苹果 2024 年将带动后中尺寸 OLED 面板需求.....	53
图表 107. 2022Q1-2023Q2 全球折叠屏手机季度出货量及同比增速.....	54
图表 108. 2021Q4-2023Q3 中国折叠屏手机季度出货量及同比增速.....	54

## 2023 年电子板块复盘：结构性行情凸显，估值迎来修复

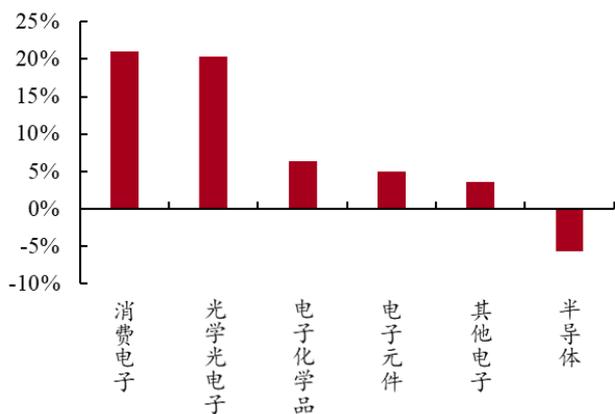
回顾 2023 年电子板块表现，成长与周期交织催化。既有 ChatGPT 横空出世引领 AI 行情高涨，亦有华为回归带来的周期跌宕。整体来看，截至 2023 年 12 月 29 日，申万电子板块较年初上涨 7.25%，在申万一级行业中排名 4/31。其中消费电子板块在申万二级行业指数中涨幅最高，达到 21.04%，光学光电子、电子化学品分列第二、第三位，涨幅分别为 20.35% 和 6.44%。申万半导体板块表现较差，涨幅为 -5.60%，行情结构性分化明显。

图表 1. 2023 年电子行业指数在申万一级行业指数中涨幅居前 (2023.01.01-2023.12.29)



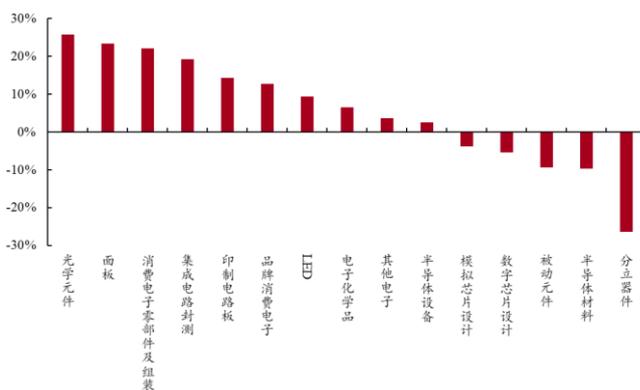
资料来源: ifind, 中银证券

图表 2. 申万消费电子指数涨幅居前 (2023.01.01-2023.12.29)



资料来源: ifind, 中银证券

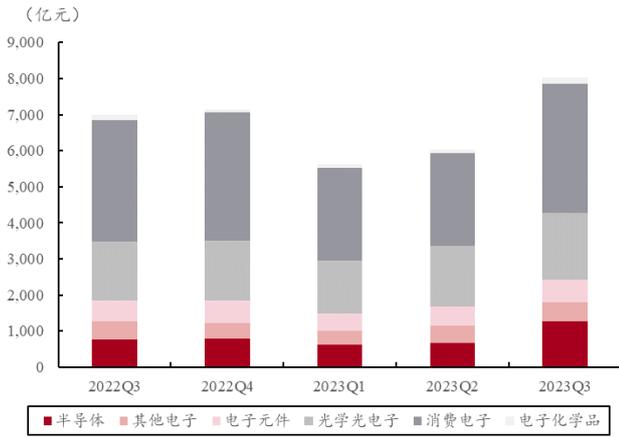
图表 3. 行情结构性分化明显 (2023.01.01-2023.12.29)



资料来源: ifind, 中银证券

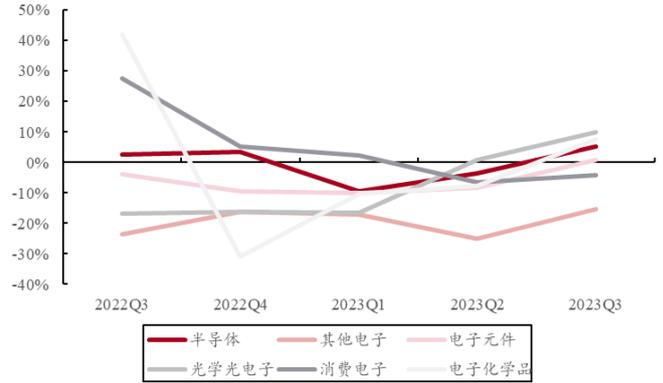
从经营情况来看，消费电子板块半导体和光学光电子板块在年中经历了低谷，目前正在逐渐回暖，2023 年第三季度消费电子板块营收同比下降 4.12%，但跌幅已有所收窄。半导体板块营收同比增长 5.29%，增速转正。

图表 4. 申万电子板块营收情况



资料来源: ifind, 中银证券

图表 5. 电子行业营收逐渐回暖



资料来源: ifind, 中银证券

从行业历史周期来看, 电子行业每 4-5 年经历一个周期, 2009 年-2013 年, 国内 3G 通信网络与智能手机的兴起; 2013-2016 年, 4G 网络推广; 2016 年-2019 年, 高性能计算与矿机需求高速增长; 2020 年之后, 5G 通信带来“换机潮”叠加疫情居家办公教育需求。驱动每一轮周期前进的主要因素有技术迭代和需求升级。2023 年已进入本轮周期的第五个年头, 随着 AI 服务器建设、汽车智能化、MR 设备等技术逐渐落地, 新一轮周期的大门已经加速打开。

图表 6. 申万电子指数呈现显著周期性



资料来源: ifind, 中银证券

从估值水位来看, 申万消费电子板块的 PE (TTM) 估值百分位相对较低, 品牌消费电子与消费电子零部件及组装的 PE (TTM) 估值百分位为 37.12%和 39.04%。半导体估值百分位相对较高, 申万半导体板块 PE (TTM) 估值百分位为 64.25%。

图表 7. 申万电子指数市盈率(TTM)与近三年估值分位水平

	申万二级行业	市盈率 (TTM)	近三年分位数
801081	半导体	61.75	64.25
801082	其他电子	41.87	60.14
801083	电子元件	28.40	59.04
801084	光学光电子	46.98	95.21
801085	消费电子	23.35	44.11
801086	电子化学品	54.17	79.45
	申万三级行业	市盈率 (TTM)	近三年分位数
850812	分立器件	52.01	49.18
850813	半导体材料	70.62	57.67
850814	数字芯片设计	77.35	70.82
850815	模拟芯片设计	105.77	97.40
850817	集成电路封测	53.56	94.38
850818	半导体设备	54.85	11.10
850822	印制电路板	26.20	67.40
850823	被动元件	35.45	31.64
850831	面板	41.29	94.38
850832	LED	64.99	88.49
850833	光学元件	62.50	99.04
850841	其他电子	41.87	60.14
850853	品牌消费电子	27.26	37.12
850854	消费电子零部件及组装	22.75	39.04
850861	电子化学品	54.17	79.45

资料来源: ifind, 中银证券

注: 以上 PE (TTM) 均为剔除负值, 数据截至 2023 年 12 月 29 日

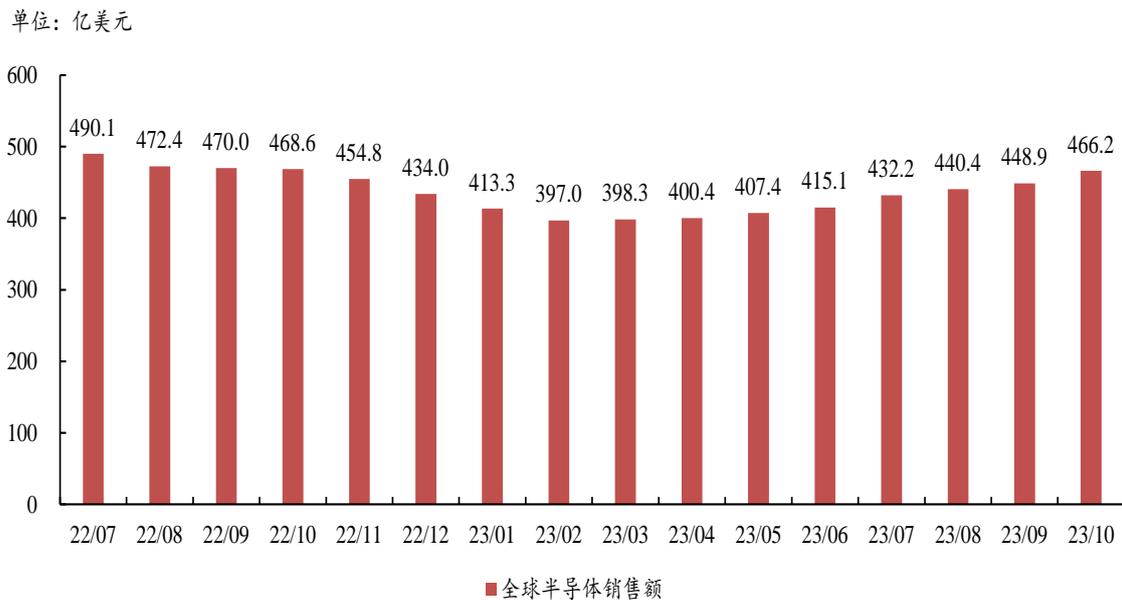
## 半导体库存相继见底，2024 年过渡期中迎黎明

行业库存拐点浮现，周期向上和国产化共振

半导体复苏趋势已现，行业库存迎来分化拐点

全球半导体复苏趋势已经显现。根据 WSTS 统计数据，2023 年 2 月全球半导体销售下降至 397.0 亿美元，来到阶段性底部。2023 年 3 月开始至 10 月，全球半导体销售持续回升。我们认为随着传统消费电子应用需求的恢复，和 AIGC 对新兴电子产品需求的拉动，全球半导体有望在 2024 年走出持续复苏的趋势。

图表 8. 全球半导体月度销售额自 2023 年 3 月起开始回升



资料来源: ifind, WSTS, 中银证券

**芯片设计企业库存出现分化。**根据 ifind 统计的部分电子行业上市公司（具体公司如下图所示）2023 年三季报披露的库存数据，不同上市公司的库存变化趋势已经开始分化。部分芯片设计公司库存数据自 2023 年 Q1 即开始下降，如海光信息、寒武纪、全志科技、晶晨股份、恒玄科技等。部分芯片设计公司库存自 2023 年 Q2 开始下降，如炬芯科技、兆易创新、国民技术、澜起科技等。部分芯片设计公司库存自 2023 年 Q3 开始下降，如中微半导、聚辰股份、圣邦股份、上海贝岭等。部分芯片设计公司库存依然在上升，如龙芯中科、安路科技、紫光国微、复旦微电等。伴随芯片设计行业部分公司的库存数据已经开始出现分化的趋势，我们认为行业周期有望迎来整体性的复苏。

图表 9. 部分 A 股电子上市公司的存货数据 (百万人民币)

类别	公司	2022Q4	2023Q1	2023Q2	2023Q3	类别	公司	2022Q4	2023Q1	2023Q2	2023Q3
存储	澜起科技	738	819	736	633	DDIC	天德钰	144	115	159	174
	聚辰股份	212	256	262	252		新相微	189	160	168	175
	东芯股份	668	755	808	854	RFIC	卓胜微	1,720	1,555	1,431	1,391
	普冉股份	670	550	437	358		唯捷创芯	986	810	643	853
	恒烁股份	263	286	301	312		慧智微	490	536	510	500
CPU/G PU/FPG A	海光信息	1,095	1,105	884	686	圣邦股份	702	840	922	911	
	龙芯中科	746	864	929	938	思瑞浦	291	338	365	429	
	寒武纪	287	264	219	247	上海贝岭	663	777	791	764	
	安路科技	561	688	782	803	炬泉科技	169	234	226	195	
	紫光国微	2,213	2,782	2,796	2,803	纳芯微	605	680	835	889	
SoC	复旦微电	1,483	2,284	2,848	3,149	艾为电子	879	904	796	699	
	瑞芯微	1,464	1,506	1,507	1,410	南芯科技	336	295	344	369	
	全志科技	574	524	402	421	杰华特	783	875	927	910	
	晶晨股份	1,518	1,312	1,143	1,416	电源	美芯晟	66	69	89	145
	恒玄科技	946	843	689	664	芯朋微	196	187	197	215	
MCU	炬芯科技	251	259	250	231	希荻微	187	222	239	237	
	中科蓝讯	504	511	667	863	帝奥微	100	123	123	128	
	兆易创新	2,154	2,219	2,115	2,091	灿瑞科技	131	144	130	148	
	乐鑫科技	449	385	346	305	晶丰明源	253	236	259	261	
	国芯科技	218	362	396	460	富满微	504	519	489	467	
CIS	中微半导	535	577	615	576	明微电子	371	326	217	198	
	中颖电子	557	655	666	713	汇顶科技	1,795	1,350	946	687	
	国民技术	923	937	864	802	斯达半导	702	954	1,103	1,258	
功率	韦尔股份	12,356	10,769	9,828	7,552	新洁能	441	440	451	516	
	格科微	3,446	3,579	3,981	4,022	扬杰科技	1,213	1,165	1,162	1,150	
	思特威	2,932	2,755	2,551	2,538	捷捷微电	508	547	559	523	

资料来源: ifind, 中银证券

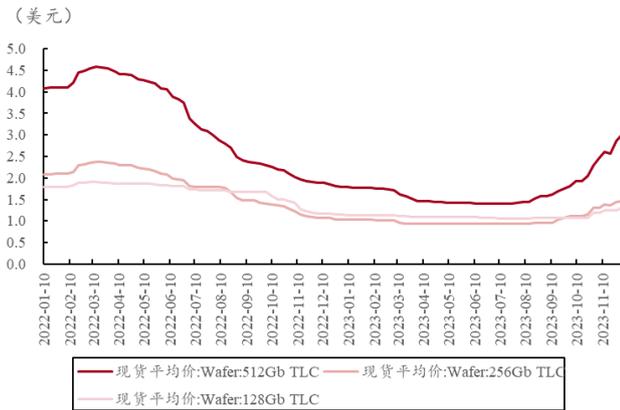
从半导体子赛道的复苏节奏上来看,我们认为:存储受原厂减产和控制产能影响,价格将开启新一轮上升周期。CPU 预计将随着 AI PC 的升级迎来换机需求潮,而 GPU 在云端和边缘端需求的共振下将维持较快增长。智能手机带动 CIS 需求回归,我们预计 50M 产品将成为新旗舰机型标配,国产替代趋势持续推进。DDIC 和 RFIC 在智能手机需求的复苏下有望率先反弹,而其他模拟类产品有望在 2024Q2 回暖。功率产品预计将在 2024Q3 收尾复苏。

### 存储供给或现短缺,价格弹性显现

**原厂减产推动存储行业进入价格上涨周期。**在三星、美光等原厂扩大减产影响下,NAND、DRAM 均开启上涨周期。随着终端传统备货旺季进入尾声,存储器模组厂想逢低布局,但减产后供给减少,反而推高 NAND Flash 需求,加剧价格反弹力道,存储器模组厂只能接受原厂涨价,在原厂还会继续涨价的预期心理下,模组厂持续抢货,推升价格持续上涨。从需求来看,2023 年下半年 Mobile DRAM 及 NAND Flash (eMMC、UFS)除了受传统旺季带动,华为 Mate 60 系列的推出也刺激其它中国品牌手机扩大生产,短时间需求涌入,推动合约价格上涨。

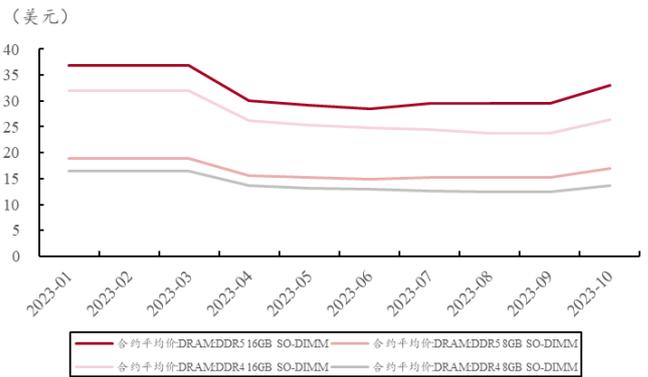
**从现货及合约价格角度来看,交易需求推升价格一路走高。**NAND 方面,截至 2023 年 12 月 4 日,Wafer 512Gb TLC 现货平均价为 3.02 美金,较低值的 1.40 美金反弹力度达 115.71%;DRAM 方面,DDR5 16GB SO-DIMM 10 月合约平均价为 33 美金,较 6 月低值上涨 15.71%。

图表 10. NAND Wafer 现货平均价



资料来源: Wind, 中银证券

图表 11. DRAM 合约平均价



资料来源: Wind, 中银证券

从未来预测价格来看 NAND、DRAM 将全面起涨。NAND 方面，根据 TrendForce 研究显示，由于供应商严格控制产出，NAND Flash 第四季合约价全面起涨，涨幅约 8~13%。展望 2024 年，原厂仍会维持减产策略一段时间，且服务器领域对 Enterprise SSD 需求回温，在需求复苏叠加供给短缺作为支撑的前提下，价格仍将继续走高。全球第四大 NAND Flash 供应商西部数据对客户发出涨价通知信。西部数据表示，公司会每周审查硬盘产品定价，预计 24 上半年价格将上涨；NAND 芯片部分，公司预期未来几季价格将呈现周期性上涨，在当前报价的基础上，累计涨幅或达 55%。

图表 12. 3Q23-4Q23 NAND Flash 产品合约价涨跌幅预测

NAND	3Q23	4Q23E
eMMC	consumer: mostly flat	up 10~15%
UFS	mobile: down 5~10%	
Enterprise SSD	down 8~13%	up 5~10%
Client SSD	down 8~13%	up 8~13%
3D NAND Wafers (TLC&QLC)	up 3~8%	up 13~18%
Total NAND Flash	down 5~10%	up 8~13%

资料来源: Trendforce, 中银证券

DRAM 方面，尽管 DRAM 供应格局更为集中，但由于原厂前期减产力度不及 NAND，故价格反弹幅度略逊于 NAND，根据 TrendForce 预测，自第四季起 DRAM 与 NAND Flash 均价开始全面上涨，以 DRAM 来看，预估第四季合约价季涨幅约 3~8%，而此波涨势能否延续需观察供应商是否持续坚守减产策略，以及实际需求回温的程度。

图表 13. 3Q23~4Q23 DRAM 产品合约价涨跌幅预测

fgtcvsa	3Q23	4Q23E
PC DRAM	DDR4:down 3~8%	DDR4:up 0~5%
	DDRS: down 0~5%	DDRS: up 3~8%
	Blended ASP: down 0~5%	Blended ASP: up 3~8%
Server DRAM	DDR4:doan 3~8%	DDR4:mostly flat
	DDR5; down 0~5%	DDR5; down 0~5%
	Blended ASP: down 0~5%	Blended ASP: up 3~8%
Mobile DRAM	LPDDR4X:down0~5%	LPDDR4X:up 3~8%
	LPDDR5X:up 0~5%	LPDDR5X:up 5~10%
Graphics DRAM	down 0~5%	up 3~8%
Consumer DRAM	down 0~5%	up 3~8%
Total DRAM	down 0~5%	up 3~8%

资料来源: Trendforce, 中银证券

从原厂供给角度来看, 联合减产持续进行。2022 年下半年开始, 在行业景气度下行的背景下, 为应对市场疲软态势带来的存储价格持续走跌, 大部分存储原厂采取了降低产能利用率、缩减资本开支等方式减少存储位元供给, 以缓解供过于求的局面。根据 CFM 闪存市场, 铠侠从 2022 年 10 月起减产 30%, 西部数据自 2023 年 1 月起减产 30%, 2023 年 4 月三星宣布减产规划。6 月, 美光表示其专注于库存管理和控制供应, 近期将 DRAM 和 NAND 晶圆开工率进一步减少至接近 30%, 预计减产将持续到 2024 年。

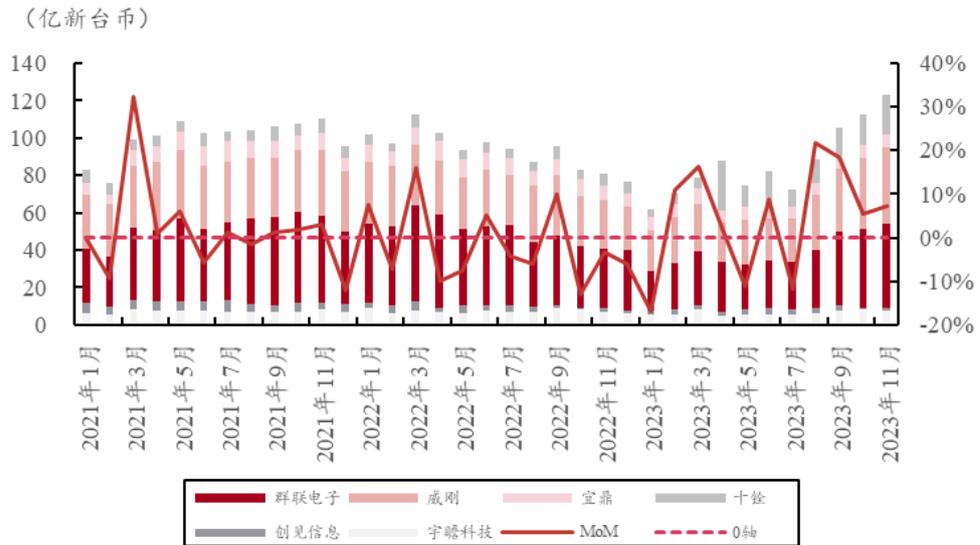
图表 14. 存储原厂减产措施

存储原厂	减少产出	减少资本支出	其他措施
三星电子	宣布减产存储芯片	2023 年资本支出同比不变, 优化旧制程产线, 灵活调整 2023 年设备方面的资本支出	集团内部资金拆借支持半导体部门资本支出
SK 海力士	围绕收益较低的产品线减产	2023 年资本支出在 15-20 万亿韩元基础上削减 50% 以上	削减管理岗位人数 (20%-30%)
美光	晶圆开工率进一步降至 30%, 2024 年预计持续减产	2023 年资本支出由 120 亿美元削减至 70 亿-75 亿美元, 减少 2024 年资本支出	放缓技术升级, 降低运营成本 (裁员比例由 2022 年预计的 10% 提升至 15%)
西部数据+铠侠	调整横滨、北上 NAND 工厂产量, 自 2022 年 10 月开始削减约 30% 产量	/	2022 年 11 月开始实施不超过 10% 的裁员计划

资料来源: 德明利 2023 年中报, 中银证券

从台股模组厂月度营收来看, 行业回暖迹象愈发显著。我们统计了 6 家模组厂, 6 家模组厂 2023 年 11 月当月合计实现收入 139.32 亿新台币, 环比增长 7.4%, 同比增长 44.1%, 连续 4 个月上涨。其中群联电子单月实现营收 54.07 亿新台币, 环比增长 4.81%, 同比增长 32.46%, 再创单月新高。

图表 15. 2021.01-2023.11 台湾存储模组厂月度营收及增速



资料来源: wind, 中银证券整理

展望 2024，我们认为在下游需求复苏叠加 AI 新应用的大背景下，存储作为半导体行业重要大宗商品有望充分释放增长弹性。在原厂减产的持续性修正及下游恐慌性备货驱动下，全行业或将迎来结构性短缺，供给的过度调整有望助推产品价格持续超预期。我们持续看好库存去化，需求回归背景下，主流、利基存储板块的投资机会，特别是持有大量低成本库存的模组厂商，在涨价背景下 2024 年有望享有有价量的双重弹性。

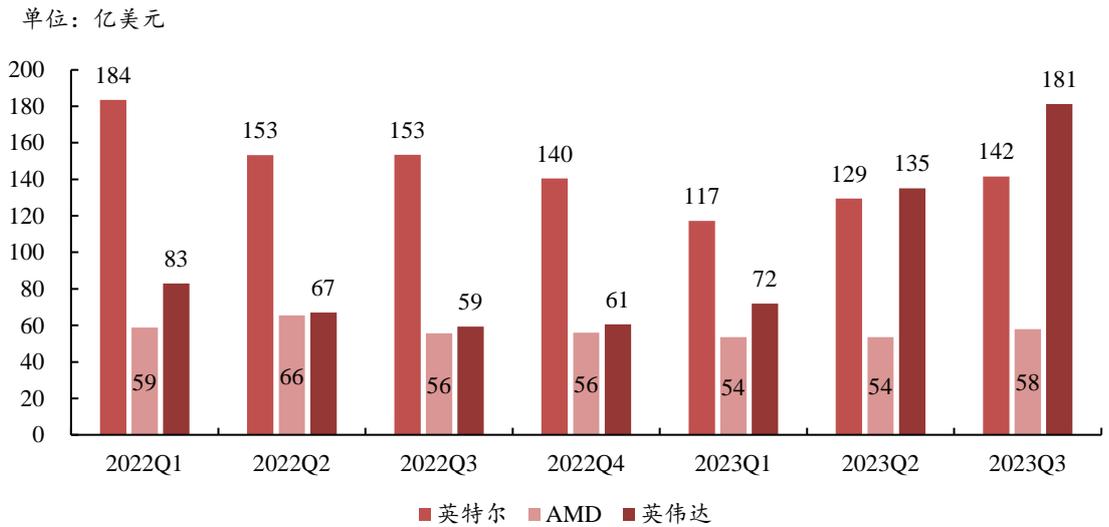
### AIPC 引领 CPU 复苏在即，GPU 持续强劲

**PC 市场迎来 AI 功能性升级，英特尔季度营收拐点浮现。**2020~2021 年，全球疫情引发了宅经济和远程办公对 PC 的需求增长。2022 年初以来，全球 PC 需求阶段性进入下行通道。2023 年二季度以来，全球 PC 市场缓慢复苏。根据 ifind 数据，2022 年以来，英特尔季度营收在 2023Q1 达到最低点 117 亿美元，其后逐季度回升。

**AI 趋势确定，服务器 GPU 市场持续强劲。**尽管 PC 市场表现乏力，但是 AI 训练和推理需求带动英伟达业绩持续增长。根据 ifind 数据，2023 年以来，英伟达季度营收呈现持续环比上升趋势。这背后反映了服务器 GPU 芯片的强劲需求。

随着全球 AI 芯片技术从云端向边缘端迁移，我们预计 2023 年 AI PC 将会在端侧为消费级场景补足长尾算力。而 AIPC 的升级将带动 PC 市场的升级换机潮，全球 CPU 有望走出复苏趋势，而 GPU 将进一步增长。

图表 16. 英特尔、AMD、英伟达季度营收变化

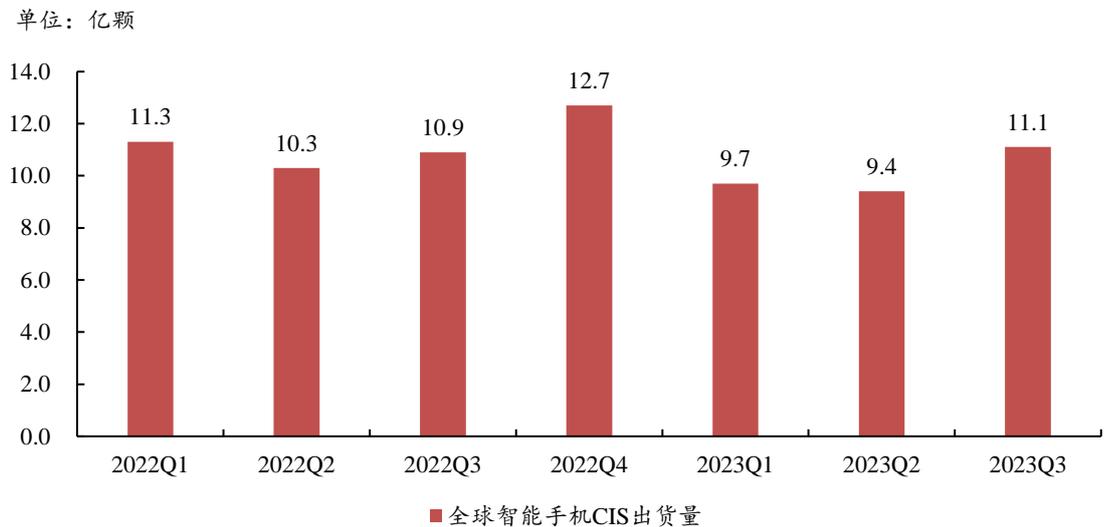


资料来源：ifind，中银证券整理

### 智能手机带动 CIS 需求回升，国产厂商向中高端升级

智能手机 CIS 出现回升态势。根据群智咨询数据，2023 年三季度全球智能手机 CIS 出货量达到约 11.1 亿颗，同比微增约 1.6%。随着 2023 年四季度众多智能手机中高端新品发布，全球智能手机 CIS 需求量有望进一步增长。这得益于三方面的因素：1) 2023 年下半年海外市场经济活力复苏，带动海外市场需求增长，各品牌终端提前备货以备后续整机生产需求；2) CIS 库存逐渐回归健康水平，为了避免价格大幅上涨影响整机 BOM 水平，整机厂在价格回升前加大备货计划；3) 华为回归市场带动了供应链大规模提前备货，其他品牌也紧随其后，推动整体 CIS 出货量迅速增长。

图表 17. 全球智能手机 CIS 季度出货量



资料来源：群智咨询，中银证券

国产 CIS 厂商相继开始高端化。根据集微网报道，豪威公司在 2023 年 CES 展上推出 OV50H，采用 50M 分辨率、1.2 $\mu$ m 像素尺寸、1/1.3" 像素尺寸，支持 60FPS 的读出速度。根据思特威官网报道，思特威最新旗舰产品 SC550XS 采用 50M，1.0 $\mu$ m 像素尺寸、1/1.56" 像素尺寸，支持 30FPS 的读出速度。随着国产 CIS 厂商纷纷推出旗下的高端旗舰 CIS 产品，我们预计未来两到三年，国产 CIS 厂商在安卓智能手机主摄的配套比例会越来越高，这也为安卓智能手机 CIS 的国产化提供了机遇。

图表 18. 国产 CIS 厂商相继推出高端 CIS 产品

公司	型号	像素	像素尺寸	光学尺寸	帧率
韦尔股份	OV50A	50M	1/1.55"	1.0 $\mu$ m	30FPS
	OV50E	50M	1/1.55"	1.0 $\mu$ m	30FPS
	OV50H	50M	1/1.3"	1.2 $\mu$ m	60FPS
思特威	SC550XS	50M	1/1.56"	1.0 $\mu$ m	30FPS
	SC520XS	52M	1/2.42"	0.7 $\mu$ m	15FPS
格科微	GC50E0	50M	0.7 $\mu$ m	1/2.5"	15FPS
	GC32E1	32M	0.7 $\mu$ m	1/3.1"	15FPS

资料来源：韦尔股份官网，思特威官网，格科微官网，中银证券

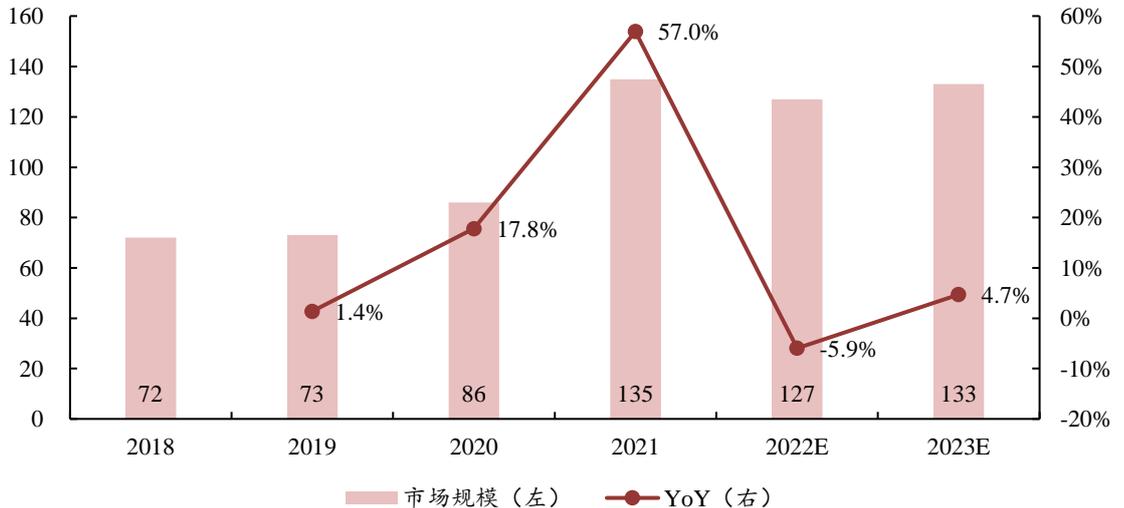
## DDIC 重回增长，产业转移趋势确定

**全球 DDIC 市场规模有望重回增长轨道。**根据群智咨询数据，DDIC 芯片在遭受经济下行和需求减弱的影响下，经历了约六个季度的库存调整，目前需求逐步恢复。DDIC 芯片设计厂商的投片量自 2023 年二季度开始谨慎地逐季平稳上升。根据 JW Insight 预估，2023 年全球 DDIC 市场规模有望达到 133 亿美元，同比增长 4.7%。根据群智咨询预估，2024 年全球 DDIC 出货量有望达到约 79.7 亿颗，同比增长 5.7%。

**全球 DDIC 供需关系出现区域分化。**根据群智咨询数据，2024 年显示驱动芯片供需比约为 7.8%，全球主要晶圆厂高压制程产能利用率约 77.9%。从全球维度看，DDIC 总体供需关系趋于宽松。但是当前半导体市场从全球化向区域化发展，不同地区供需结构正在分化，这一趋势在较为先进的工艺节点上表现更为明显。以 OLED DDIC 芯片供需情况为例，2024 年全球 OLED DDIC 供需比约 18.9%，供给相对宽松，系全球新增 28/40nm 高压制程产能逐步释放。但是除去苹果、三星等海外终端品牌包下的产能后，中国大陆终端厂商可以获得的新增产能较少。预计 2024 年，中国大陆 OLED DDIC 芯片供需比约 7.1%，与全球供需情况相比更偏紧张。

图表 19. 全球 DDIC 市场规模有望重回增长轨道

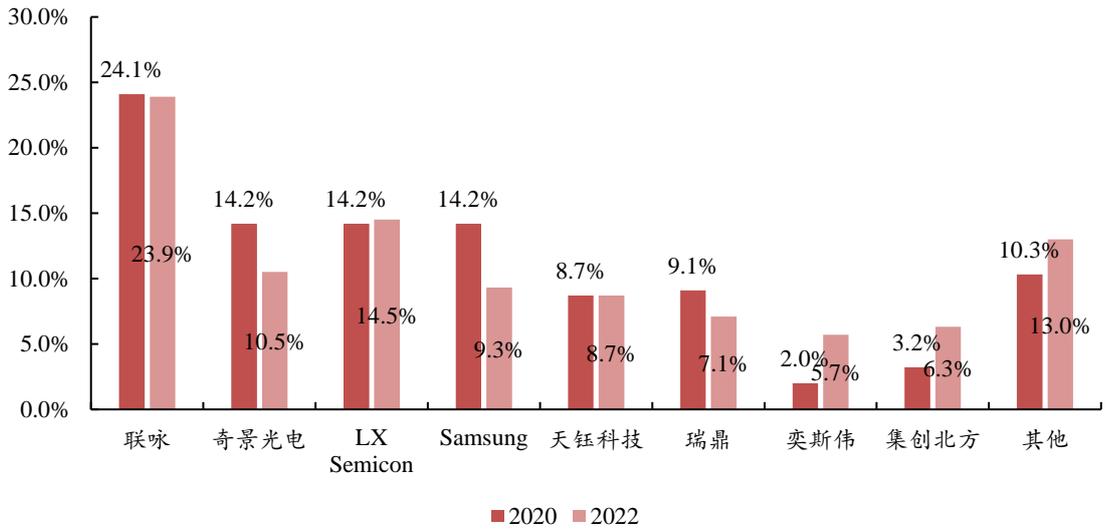
单位：亿美元



资料来源：JW Insight，中银证券

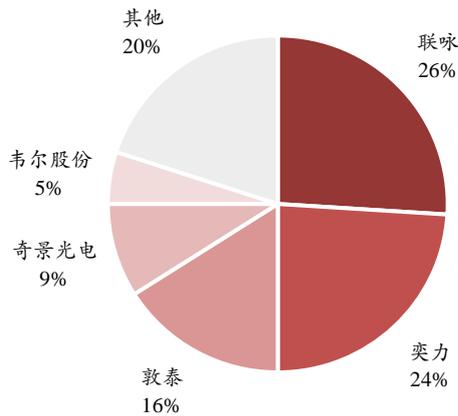
**DDIC 国产化趋势愈加明显。**根据 Omida 数据，2020~2022 年中国大陆 DDIC 设计厂商在大尺寸 DDIC、智能手机 LCD DDIC 领域取得长足进步。如 2020~2022 年，集创北方在全球大尺寸 DDIC 领域市占率从 3.2% 上升至 6.3%。如 2020~2022 年，韦尔股份在全球智能手机 LCD DDIC 领域市占率从 5.0% 上升至 9.8%。但是中国大陆 DDIC 厂商在智能手机 OLED DDIC 领域和韩国、中国台湾厂商相比依然有较大差距。我们认为随着中国大陆面板厂商逐步加强本土供应链的话语权，中上游的晶圆制造、封测、芯片设计环节的配套份额也有望显著提升。

图表 20. 全球大尺寸面板 DDIC 竞争格局变化情况



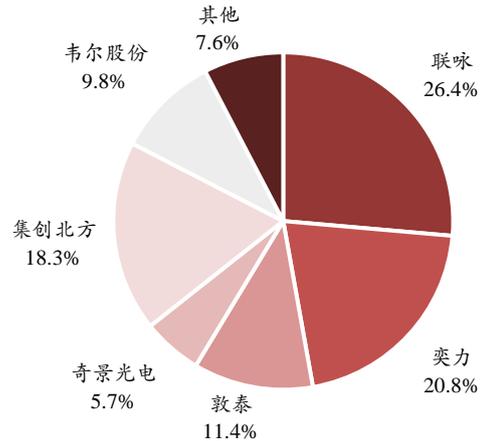
注：2022 年 LX Semicon 收购 Silicon Works  
资料来源：Omdia，中银证券

图表 21. 2020 年全球智能手机 LCD DDIC 竞争格局



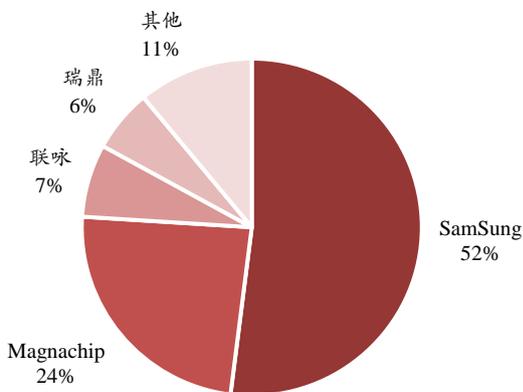
资料来源：Omdia，中银证券

图表 22. 2022 年全球智能手机 LCD DDIC 竞争格局



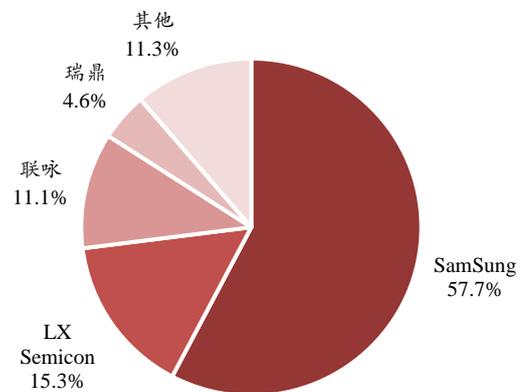
资料来源：Omdia，中银证券

图表 23. 2020 年全球智能手机 OLED DDIC 竞争格局



资料来源：Omdia，中银证券

图表 24. 2022 年全球智能手机 OLED DDIC 竞争格局

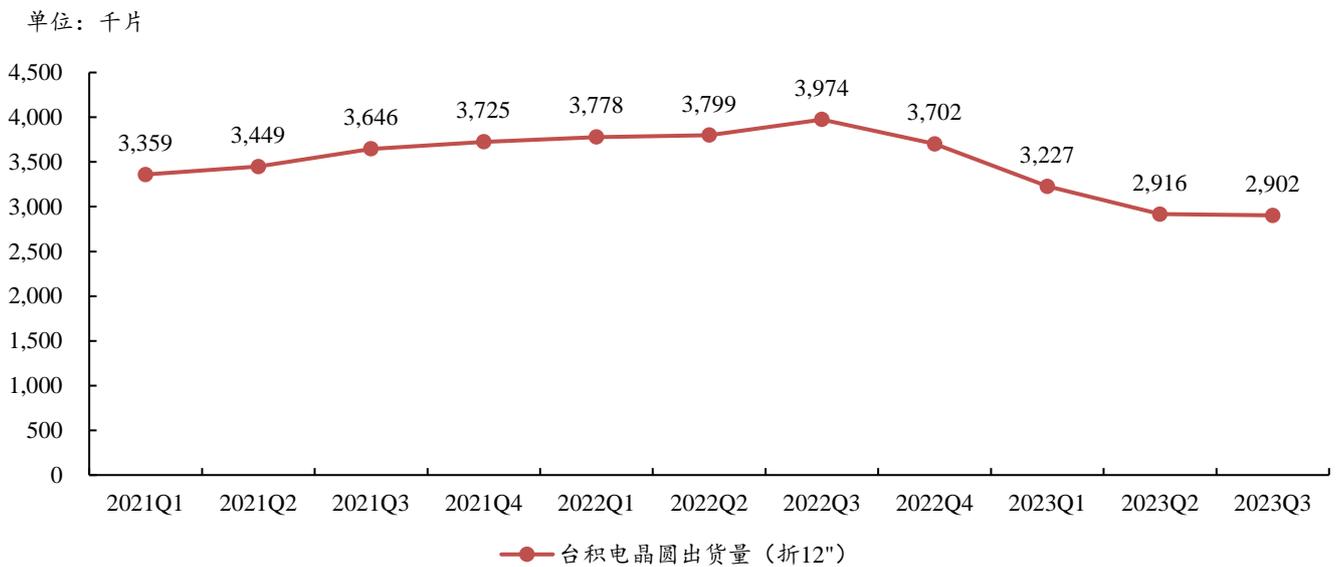


资料来源：Omdia，中银证券

## 晶圆制造和封测接近底部，有望迎来健康增长

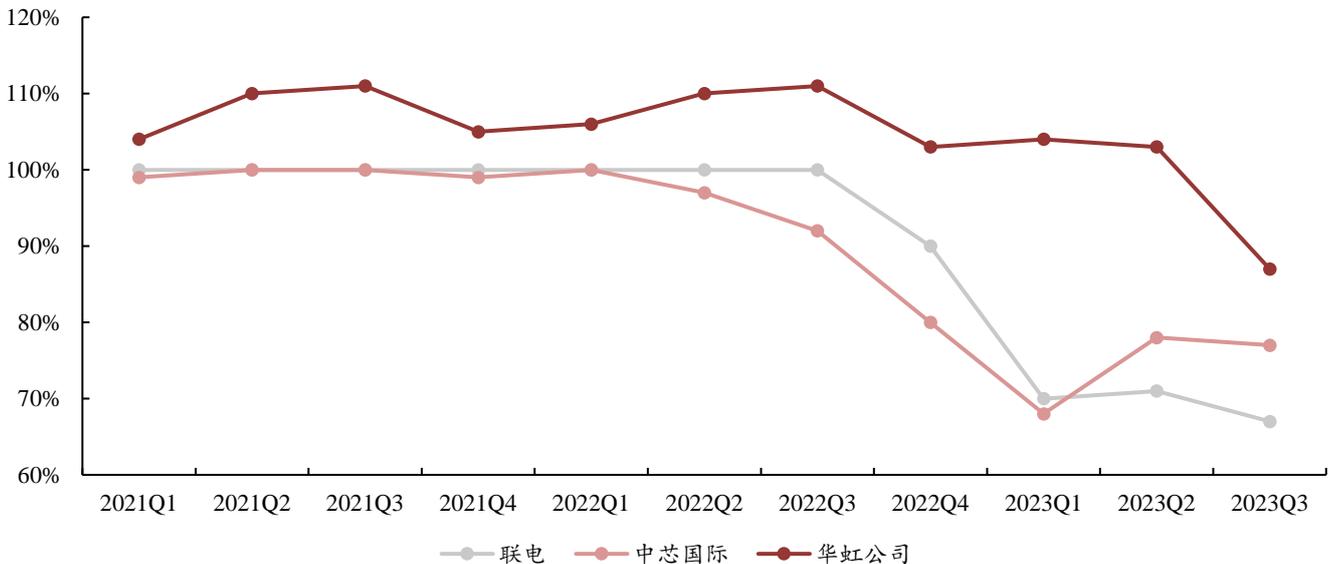
晶圆制造行业接近周期底部，各大厂商对未来展望乐观。根据台积电季度报告，2023年三季度晶圆出货量下降至290.2万片（折12英寸），为2021年以来的最低季度出货量。不仅仅是台积电，2023年三季度，联电、中芯国际、华虹公司的季度产能利用率也下降至2021年以来的偏低水平。尽管各大晶圆厂营运情况在2023年三季度进入低谷，但是它们对未来的展望相对乐观。根据搜芯易汇总的全球七大晶圆厂对2023年四季度展望的信息：1) 台积电认为行业库存已经见底，并预计2023Q4以4/5nm制程为代表的部分工艺产能利用率有望恢复至80%；2) 联电预计2023Q4计算机和通讯领域的需求开始逐步回暖，汽车市场依然充满挑战；3) 中芯国际认为中国厂商在智能手机和工控领域的库存已经达到平衡，并预计2024年消费电子将呈现整体反弹；4) 华虹公司预计2023Q4市场需求将逐步复苏；5) 世界先进预计2023Q4消费电子库存调整接近尾声，但是汽车和工控领域偏悲观；6) 力积电对2023Q4驱动IC和CIS等芯片需求持乐观态度。

图表 25. 台积电季度晶圆出货量



资料来源：TSMC，中银证券

图表 26. 联电、中芯国际、华虹公司季度产能利用率

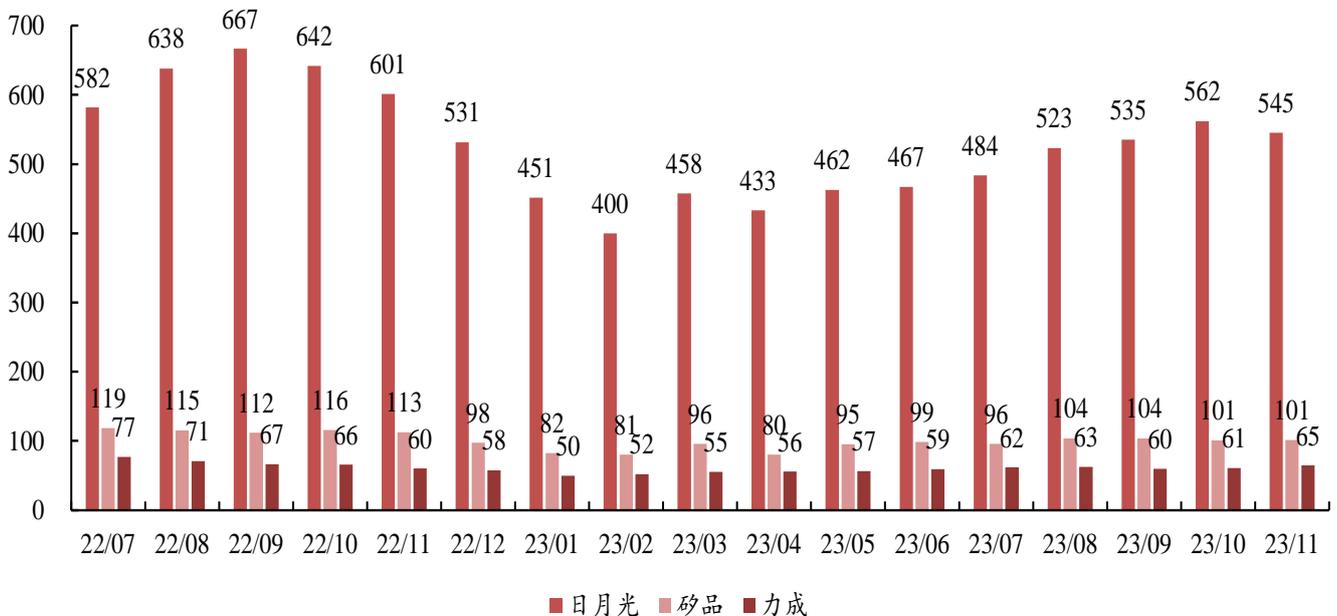


资料来源：UMC，SMIC，Huahong，中银证券

**封测企业月度营收企稳回升。**根据中国台湾证券交易所统计数据，中国台湾主要封测企业日月光、矽品、力成的月度营收自 2022 年下半年开始进入下行通道，并在 2023 年 2 月进入阶段性谷底，其后于 2023 年 5 月开始有显著性回升。随着市场需求回暖，AI 需求全面拉动先进封装需求，封测行业有望进一步稳健复苏。

图表 27. 中国台湾 IC 封测企业日月光、矽品、力成月度营收自 2023 年 5 月起开始回升

单位：亿新台币



资料来源：ifind，中国台湾证券交易所，中银证券

**美国进一步升级制裁不改国内晶圆厂扩产决心。**2023 年以来，美国、荷兰、日本相继加码对华科技限制政策。荷兰宣布将对先进 DUV 进行出口管制。日本宣布将对 23 种半导体设备和零部件进行出口管制。2023 年 10 月，美国商务部公布最新的先进计算芯片、半导体制造设备出口管制规则，进一步限制中国购买和制造高端芯片的能力。尽管中国晶圆厂受到海外苛刻限制，但是扩产决心依旧坚定。根据中芯国际三季报指引，公司全年资本开支预计上调至 75 亿美元左右。目前中国的半导体需求依然需要较大的本土晶圆制造产能，中芯国际上调 2023 年资本开支一定程度上也反映国内晶圆厂对于进一步扩产的决心。

图表 28. 美国、荷兰、日本对华科技打压脉络

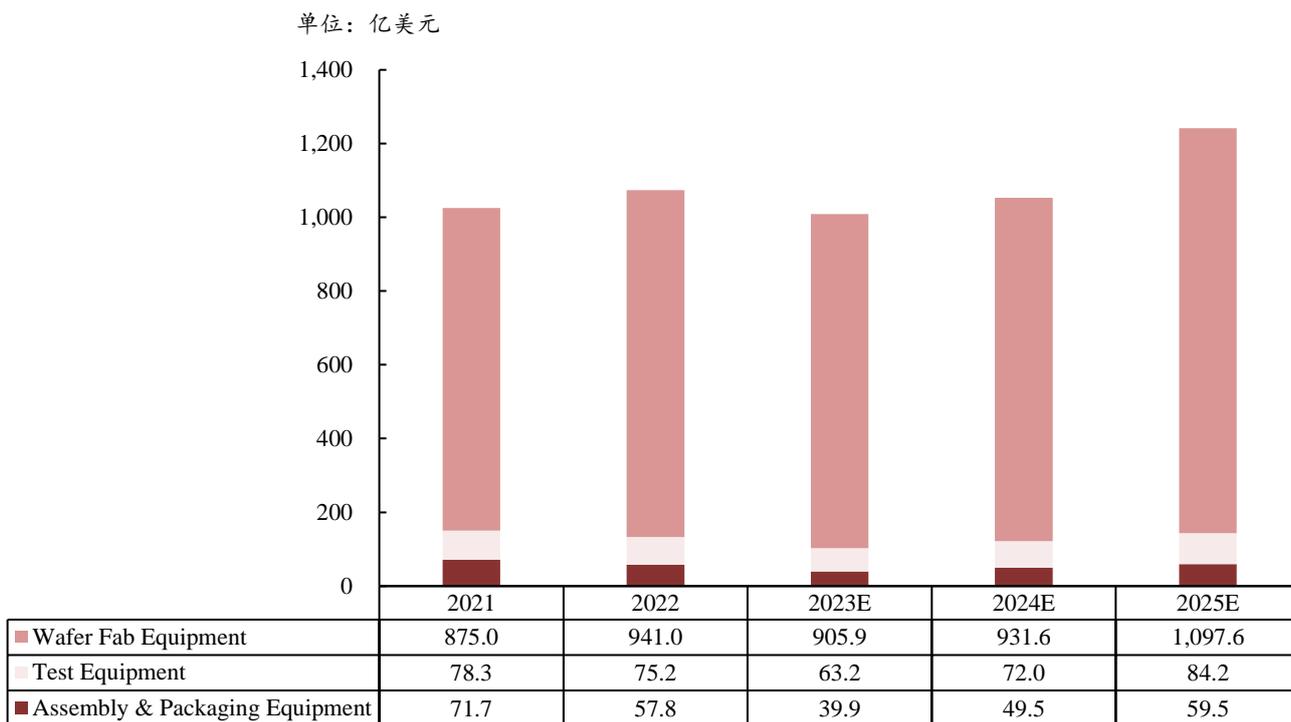


资料来源：美国商务部，ASML，e-gov，芯东西，中银证券

## 半导体设备迎来过渡期，关注“卡脖子”环节突破进展

全球半导体设备市场规模预计在 2024 年迎来过渡期，并在 2025 年强劲反弹。根据 SEMI 数据，2022 年全球半导体设备市场规模达到 941.0 亿美元，创历史记录。2023 年受全球宏观经济挑战和半导体需求疲软影响，全球半导体设备市场规模预计将下降至 905.9 亿美元。SEMI 在 2023 年末对全球半导体设备市场规模的预估较 2023 年中时显著调高，主要系中国设备支出强劲。根据 SEMI 对 2024 年 Foundry/Logic、Memory 应用领域的展望，全球成熟制程产能扩张可能会暂停，Memory 产能增长也相对有限，2024 年全球半导体设备市场规模预计将小幅增长至 931.6 亿美元。更长期来看，随着前沿技术支出提高和高带宽存储器（HBM）需求不断扩大，2025 年全球半导体设备市场规模有望实现强劲反弹至 1097.6 亿美元。

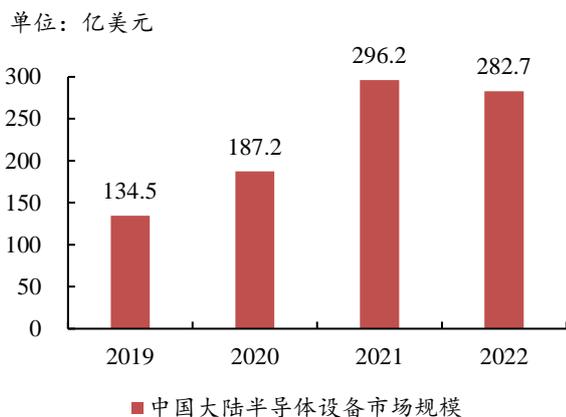
图表 29. 全球半导体设备市场规模预计将在 2024 年迎来过渡期



资料来源：SEMI，中银证券

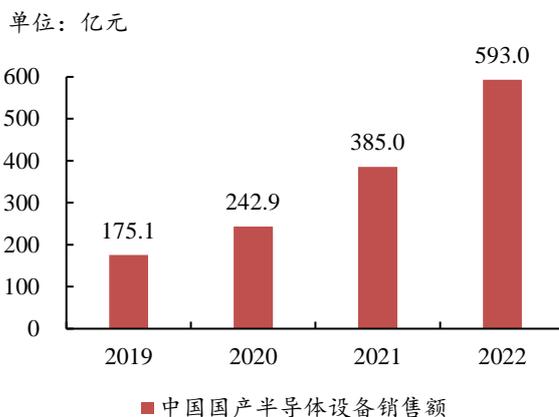
**中国大陆半导体设备国产化率快速提升。**2018 年中美贸易摩擦以来，美国对华科技打压步步紧逼，中国大陆本土半导体设备厂商亦在中美科技对抗的大背景下取得了长足进步。根据 SEMI 数据，2019~2022 年中国大陆半导体设备市场规模从 134.5 亿美元增长至 282.7 亿美元。根据中国电子专用装备工业协会数据，2019~2022 年中国大陆主要半导体设备厂商销售额从 175.1 亿元增长至 593.0 亿元。如果按 2022 年美元兑人民币汇率 6.64 来计算，2022 年中国半导体设备国产化率达到 31.6%。2021~2022 年，在中国大陆半导体设备市场规模小幅下降的背景下，中国大陆主要半导体设备制造商依然实现了销售额的逆势增长。

图表 30. 中国大陆半导体设备市场规模



资料来源：SEMI，中银证券

图表 31. 中国大陆主要半导体设备制造商销售额



资料来源：中国电子专用装备工业协会，半导体产业纵横，中银证券

本土半导体设备厂商积极布局国产替代市场，重点关注“卡脖子”领域。半导体设备行业具有高技术壁垒、高研发投入等限制。长期以来，中国大陆的半导体设备市场被海外垄断，本土半导体设备厂商技术发展缓慢。近年来，北方华创、中微公司、拓荆科技等一批优秀的本土半导体厂商正在奋起直追，有望逐步实现国产替代。在国家大基金和 02 专项的支持下，国内主要设备厂商经过多年的研发和积累，已经掌握了相关核心技术，取得一系列突破，拥有自主知识产权，具备一定的规模和品牌知名度，占据了一定的市场份额。目前，本土半导体设备厂商在刻蚀、清洗等环节已经取得一定进展，但是在光刻、离子注入、测试等环节还有待进步。

图表 32. 国内主要设备厂商在 02 专项支持下的产品布局

设备种类	产品	供应商	技术节点 (nm)
光刻	光刻机	上海微电子	90/65
	涂胶显影机	芯源微	90/65
刻蚀	硅刻蚀、金属刻蚀	北方华创	65/45/28/14
	介质刻蚀	中微公司	65/45/28/14
镀膜	LPCVD	北方华创	65/28/14
	ALD	北方华创、拓荆科技	28/14/7
	PECVD	北方华创、拓荆科技	65/28/14
	PVD	北方华创	65/45/28/14
扩散/离子注入	离子注入机	凯世通、中科信	65/45/28
	氧化/扩散炉、退火炉	北方华创	65/45/28
湿法	清洗机	北方华创、盛美股份	65/45/28
	CMP 化学机械研磨设备	华海清科、中电科 45 所	28/14
	镀铜设备	盛美股份	28/14
检测	光学尺寸测量设备	睿励科技、东方晶源	65/28/14

资料来源：《中国集成电路产业发展蓝皮书》，中国电子信息产业发展研究院，中银证券

图表 33. 国内外半导体设备市场现状

设备种类	外资供应商	国产供应商	国产自给率
光刻	ASML、Nikon、Canon	上海微电子	<2%
刻蚀	AMAT、LAM、TEL	北方华创、中微公司	约 20%
镀膜	AMAT、LAM、TEL	北方华创、拓荆科技	<15%
离子注入	AMAT、Axcelis	凯世通、中科信	<2%
过程控制	AMAT、KLA、日立	东方晶源、上海睿砾	<20%
清洗	SCREEN、TEL、KLA、LAM	北方华创、盛美股份、至纯科技	<20%
抛光	AMAT、Ebara	华海清科、中电科 45 所	<10%
测试	泰瑞达、爱德万	华峰测控、长川科技	<8.5%

资料来源：《中国半导体设备行业深度研究报告》，中国电子信息产业发展研究院，中银证券

**存储厂技术持续突破，关注行业需求增量。**2023 年 11 月 28 日，长鑫存储正式推出 LPDDR5 系列产品，包括 LPDDR5 颗粒和 LPDDR5 芯片（POP 封装/DSC 封装）。目前长鑫存储的 12GB LPDDR5 芯片已经在国内主流手机厂商小米、传音等品牌机型上完成验证。LPDDR5 是长鑫存储面向中高端移动设备市场推出的产品，它的市场化落地将进一步完善长鑫存储 DRAM 芯片的产品布局。2023 年 9 月 26 日，长江存储旗下唯一零售存储品牌致态推出“致态 Ti600”固态硬盘产品，采用原厂 QLC 闪存颗粒，并基于长江存储创新的晶栈 Xtacking 3.0 技术，读取速度最高可达到 7000MB/s。我们认为随着国内主要存储厂长鑫存储和长江存储技术的持续突破，下游对国产存储芯片的需求有望进一步提升。国产存储芯片的技术升级对行业扩产和半导体设备的需求亦值得关注。

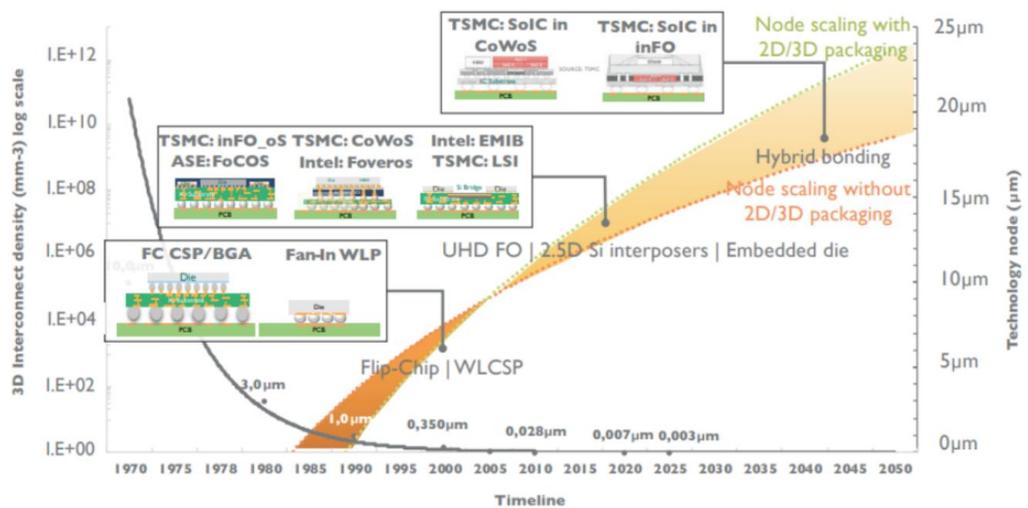
## 封装：先进封装重要性日益凸显，行业资本开支迎来繁荣期

### 摩尔定律逼近物理极限，先进封装重要性凸显

先进工艺进度速度放缓，设计成本日益高昂。根据摩尔定律，芯片内部的晶体管数量每隔 18~24 个月翻番，同时性能提升一倍。随着半导体技术逐渐逼近物理极限，晶体管尺寸的微缩也越来越困难。台积电预计 3nm 升级至 2nm 将耗时三年，这比摩尔定律正常升级时间多出接近 1 年。同时，根据芯东西数据，芯片制程从 65nm 升级到 5nm，其制程提升约 7 代，而芯片设计成本增长了接近 20 倍，从 0.24 亿美元提升至惊人的 4.76 亿美金。先进制程芯片的开发成本令芯片设计企业越来越难以承受。

先进封装能有效提高芯片内部的互联密度和通信速度。根据 Yole 对半导体封装技术发展历史的回溯，2010 年代开始以“2.5D Si interposers”和“2D/3D packaging”为代表的封装技术实现了更小的 I/O 节点和更大的封装尺寸。采用传统封装的芯片系统中，芯片和芯片间的互联依赖于电路板上的互联技术，如 PCIe、Rapid I/O 等。Chiplet 技术将多个 Die 集成在同一颗芯片内部，实现了片内 Die 间通信（Serdes、AIB/MDIO 等）。随着单颗芯片可集成的晶体管数量越来越多，工艺节点越来越小，隧穿效应逐渐明显，漏电问题愈发凸显，这导致频率提升接近瓶颈。为进一步提升系统性能，芯片由单核向多核异构系统发展。Chiplet 技术通过在物理层、接口层、通信层、协议层的多种技术，提升了 Die 间通信的速率。

图表 34. 全球先进封装技术演进趋势

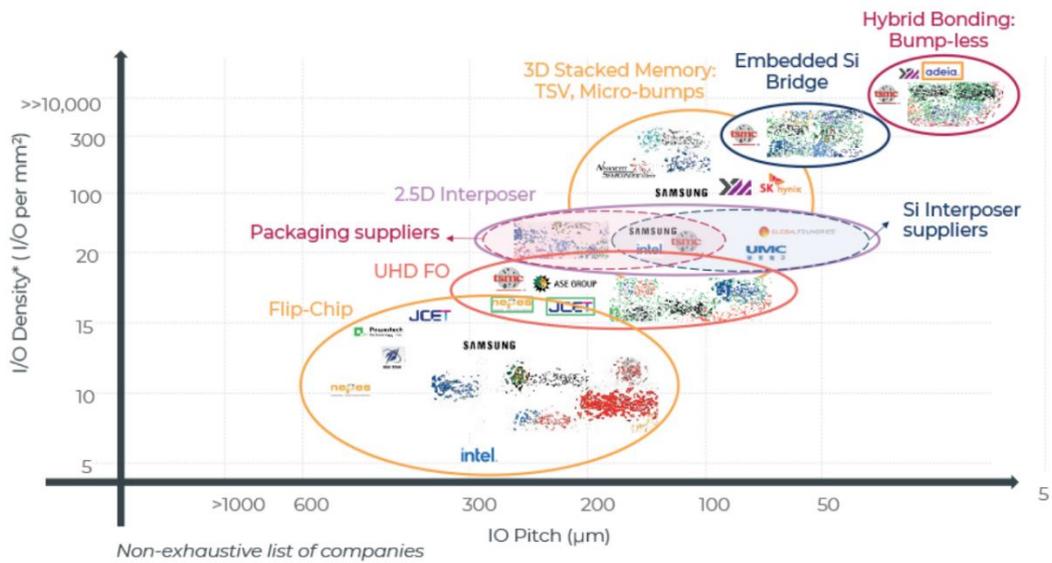


资料来源：Yole, OFweek, 中银证券

### 国际巨头相继布局先进封装技术。

台积电是全球先进封装技术领导者之一。台积电拥有 CoWoS、InFO、SoIC 三种先进封装工艺。CoWoS 是台积电最经典的先进封装技术之一。2011 年至今，台积电的 CoWoS 工艺已经迭代至第五代，期间中介层面积、晶体管数量、内存容量不断扩大。台积电的 InFO 技术是基于 CoWoS 的改进工艺，其将硅中介层替换为 polyamide film 材料，降低了单位成本和封装高度。2018 年，台积电首次对外公布其 SoIC 封装技术。该技术是台积电基于 CoWoS 和多晶圆堆叠（WoW）开发的新一代封装技术。根据台积电官方介绍，SoIC 提供创新的前段 3D 芯片堆叠技术，用于重新集成从片上系统（SoC）划分的小芯片。SoIC 集成的芯片在系统性能方面优于原始 SoC，并提供了集成其他功能的灵活性。相较于 2.5D 封装方案，SoIC 的凸块密度更高，传输速度更快，功耗更低。

图表 35. 国际巨头相继布局先进封装技术

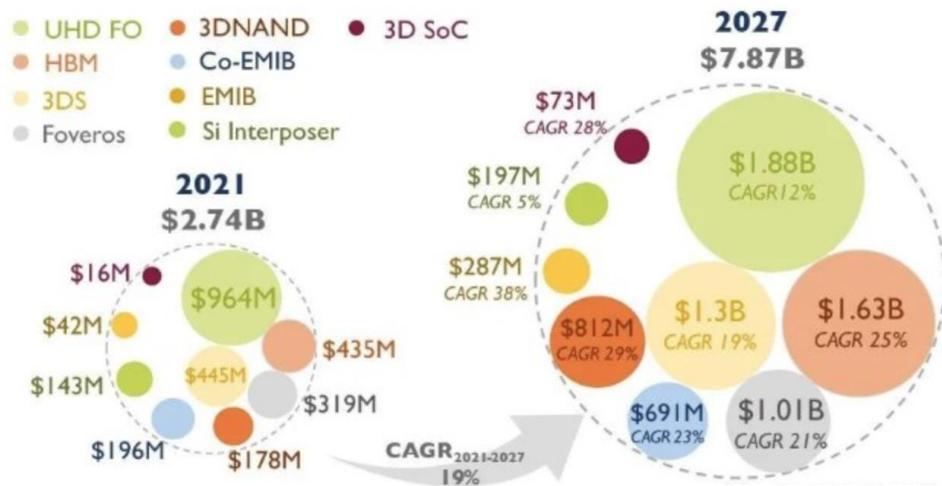


资料来源: Yole, 半导体行业观察, 中银证券

英特尔也在积极布局 2.5D/3D 先进封装赛道，并已经推出 EMIB、Foveros、Co-EMIB 等多种先进封装技术，力求通过 2.5D/3D 等多种异构集成的形式实现互联带宽倍增和功耗减半的目标。2018 年，英特尔首次展示 Foveros 先进封装技术，引入 3D 堆叠，在逻辑芯片上堆叠逻辑芯片，实现横向和纵向的互联，且凸点间距进一步降低为 25~50µm。英特尔表示 Foveros 可以将不同工艺、结构、用途的芯片整合到一起，从而将更多的计算电路组装到单颗芯片上，以实现高性能、高密度和低功耗。该技术提供了极大的灵活性，设计人员可以再新的产品形态中“混搭”不同的技术专利模块、各种存储芯片、I/O 配置，并使得产品能够分解成更小的“芯片组合”。

三星在 2.5D/3D 先进封装技术领域也有布局，并已经推出 I-Cube、X-Cube 等先进封装技术。针对 2.5D 封装，三星推出的 I-Cube 技术可以和台积电的 CoWoS 技术相媲美。针对 3D 封装，三星在 2020 年推出 X-Cube 技术，将硅晶圆或芯片物理堆叠，并通过硅通孔 (TSV) 连接，最大程度上缩短了互联长度，在降低功耗的同时提高传输速率。

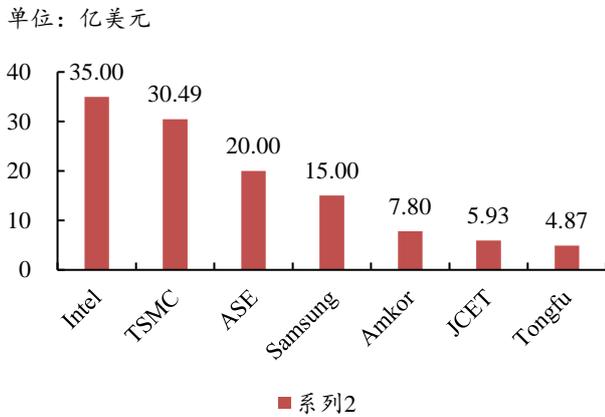
图表 36. 全球高性能封装技术市场规模



资料来源: Yole, 半导体行业观察, 中银证券

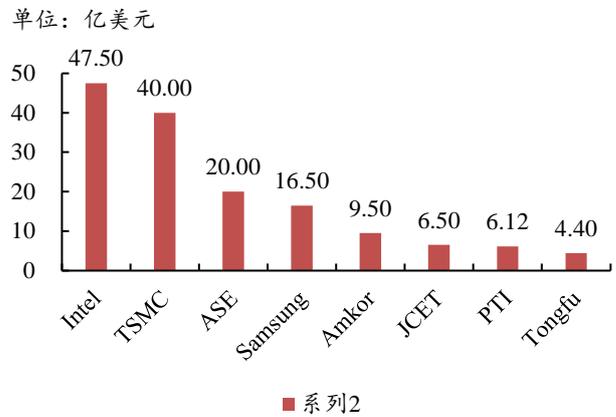
先进封装需求旺盛，市场规模快速增长。根据 Yole 数据，2021~2027 年国际巨头布局的高性能封装市场规模将从 27.4 亿美元增长至 78.7 亿美元，CAGR 达到 19%。随着消费和移动终端、电信和基础设施中人工智能和高性能应用程序的快速发展，高性能封装的需求也迎来较快增长。

图表 37. 2021 年全球主要厂商先进封装资本开支



资料来源：Yole，半导体行业观察，中银证券

图表 38. 2022 年全球主要厂商先进封装资本开支



资料来源：Yole，半导体行业观察，中银证券

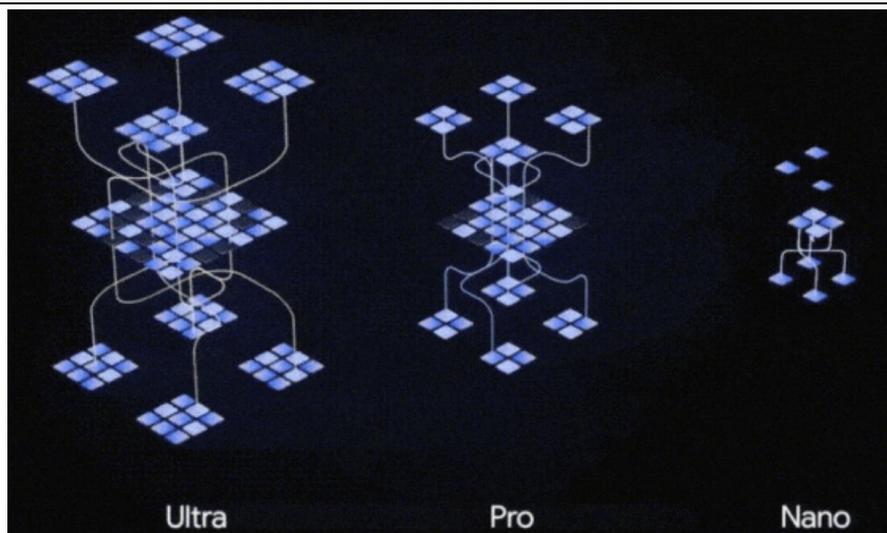
半导体大厂纷纷提高先进封装资本开支。根据 Yole 数据，2021 年包括英特尔、台积电、三星在内的主要厂商在先进封装领域的资本开支达到 110 多亿美元，2022 年上述厂商在该领域的资本开支进一步上升到 150 多亿美元。英特尔是先进封装领域资本开支最大的厂商，其主导 EMIB、Foveros、Co-EMIB 技术，并计划未来采用混合键合技术，因而加大了在先进封装领域的资本开支。台积电在 CoWoS、InFO 技术外积极为 3D SoC 定义新的系统级路线。三星是 HBM 和 3DS 的解决方案的主导者，其 X-Cube 技术预计也将使用混合键合技术。随着各大厂商相继提高其在先进封装领域的资本开支，这也为先进封装设备厂商提供了增长的机遇。

## AI 商业化落地进程加速，算力、存力、运力齐头并进

### 国内外大模型蓬勃发展，商业落地趋势渐明

国外大模型起步早，正蓬勃发展。2018 年到 2023 年大模型发布数量呈现快速上涨的趋势，2023 年 OpenAI 推出的基于 GPT-4 的大型语言模型 ChatGPT，以优异的表现，吸引了众多的关注和参与。在此之后，海外厂商纷纷跟进，推出自研的大模型，例如谷歌在 2023 年 5 月的 I/O 开发者大会上，发布了全新一代的大语言模型 PaLM2。12 月 6 日，谷歌公司宣布推出“最大、最强、最通用”的新大型语言模型 Gemini，可在多样平台运行，多模态大模型进一步升级。

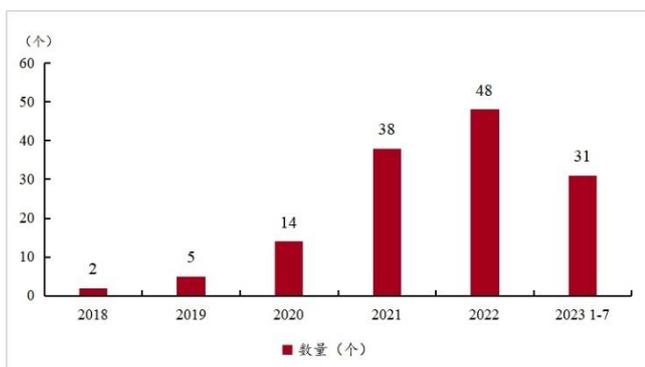
图表 39. Google Gemini 大模型示意图



资料来源: google, 中银证券整理

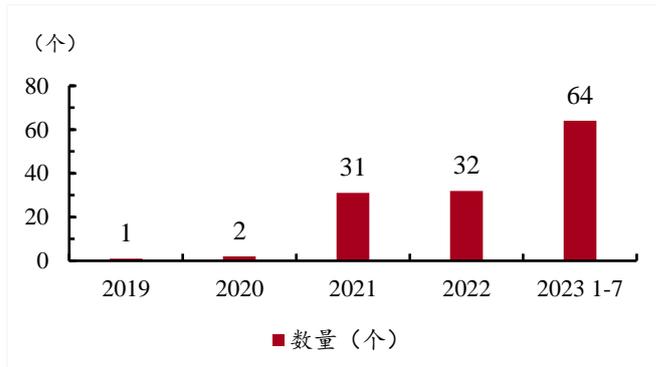
2023 年国产大模型开始加速成长。受 ChatGPT 驱动，大模型发展迈向新阶段，国产大模型一时间呈现出加速增长态势。各家大厂纷纷推出自己的大模型，例如百度的文心一言，科大讯飞的星火大模型，阿里云的通义千问等以及一些应用于具体行业的大模型。尽管国产大模型的发展速度很快，但目前依旧处于跟随的状态，多模态大模型仍处于初步发展阶段。

图表 40. 2018-2023 年 7 月国外大模型发布数量情况



资料来源: 赛迪顾问, 中银证券

图表 41. 2019-2023 年 7 月中国国产大模型发布数量情况



资料来源: 赛迪顾问, 中银证券

**海外 AI 芯片大厂推陈出新，AI 算力芯片竞争升级。**在人工智能竞争的道路上，AI 芯片是内核，大模型是平台，科技巨头只有拿到 AI 芯片的话语权才能在这场人工智能大战中脱颖而出。目前已经有几家海外芯片大厂推出了具有竞争力的 AI 芯片。最具知名度当属英伟达，作为 AI 芯片霸主其主流产品为 A100 与 H100 芯片，在市场上一直占据主导地位。11 月英伟达在全球超算大会上推出最新的 AI 芯片 H200，它是 H100AI 芯片的升级版，与 H100 都是基于英伟达的 Hopper 架构，主要用于数据中心和超级计算机，并且 H200 是该公司第一款使用 HBM3e 高带宽内存的 GPU，公司表示 H200 可以以每秒 4.8TB 的速度提供 141GB 的内存，同时 H200 将带来进一步的性能飞跃。在 Llama 2 (700 亿参数的 LLM) 上的推理速度比 H100 快了一倍。英伟达预计将于 2024 年 Q2 开始交付 H200 产品。

鉴于谷歌、亚马逊、微软、AMD 和英特尔的竞争压力，英伟达加快了 B100 和 X100 的研发。根据英伟达公布的 2024 年至 2025 年数据中心路线图，目前基于 Hopper 架构的 GH200 将会在 2024 年至 2025 年之间被基于 Blackwell 架构的 GB200 代替，一年之后还会有 GX200。这次的路线图证实了 GB200 是用于数据中心，对应的产品名称是 B100 等。其中 Blackwell 架构是一个跨越数据中心到消费端的新一代架构，涵盖计算卡、游戏显卡、人工智能 (AI) 和视觉运算等产品。

图表 42. 英伟达数据中心业务产品路线图



资料来源: semianalysis, 中银证券

图表 43. AMD MI300A, MI300X



资料来源: AMD, 中银证券

AMD 作为英伟达的竞争者之一，在 AI 芯片的竞争道路上也紧追不舍。12 月 7 日 AMD 召开发布会，正式推出 AI 芯片——用于训练和推理的 MI300X GPU，和用于 HPC 的 MI300A APU。同时将未来四年数据中心加速器市场规模 CAGR 从 40% 上修至 70%，即预计将从 2023 年的 300 亿美元增长至 2027 年的超 4000 亿美元；且 AMD 预计 MI300X 系列 2024 年出货约达 30 万-40 万颗。除了英伟达与 AMD，在 2023 年许多海外厂商也相继发布 AI 芯片，竞赛进一步升级。

图表 44. AMD 未来两年移动处理器产品路线图

厂商	芯片	简述
谷歌	TPU v5p	是谷歌迄今为止功能最强大且最具成本效益的 TPU，TPU v5p 能够提供 459 teraFLOPS 的 bfloat16 性能或 918 teraOPS 的 Int8 性能
微软	Azure Maia 100	Maia 100 为生成式 AI 提供了卓越的性能。在各种 AI 场景中，包括自然语言处理、计算机视觉、推荐系统等，Maia 100 都表现出色，并已在 Bing 和 Office AI 产品上进行了成功测试
亚马逊	AWS Trainium2	一款专门用于训练 FM 和 LLM 的高性能芯片，具有多达数万亿个参数，训练性能是第一代芯片的 4 倍，可提供 65ExaFlops 超算性能
华为	昇腾 910b/昇腾 310	华为公司自主研发的 Ascend 架构是昇腾 910B 的核心，昇腾 910B 的能力已经基本达到英伟达 A100 的水平

资料来源: 超能网, 中银证券整理

以 ChatGPT 为代表的大模型商用落地千行百业，商用落地前景可期。ChatGPT 为 AI 智能体带来的变革，已经在社会科学、自然科学、工程学等领域实现应用，展现出了前所未有的功能与性能。当前 AI+教育，+汽车自动驾驶，+端侧应用，+工业都是人工智能落地的优质赛道。未来大模型有望在各个领域实现不同程度的商业化应用。此外生成式 AI 将在工业制造领域、服务行业、教育行业等继续推动 AI 融合发展，通过广泛的覆盖在各领域实现强大的应用能力。

图表 45. 接入类 ChatGPT 技术的应用

应用类别	细分方向	应用名称
办公软件	协同办公平台(综合)	微软 Microsoft 365 Copilot、阿里 AI 版钉钉、字节旗下飞书 My AI、百度如流、金山办公 WPS AI、谷歌 Workspace 等
	AI 办公工具(细分)	Notion AI、GrammarlyGo、ChatGPT、福昕软件、上上签“哈勃”等
	搜索引擎	微软新版 Bing、谷歌 Magi 等
社交文娱	社交媒体	Snapchat 旗下 My AI、机械佛 Hotoke AI、弥知科技 AIKiviGPT、斯坦福团队成果 rizzGPT
	智能客服	Shopify 的 Shopping Assistant 等
商业营销	推荐算法	Intacart 的食物搜索工具、Expedia 旅游推荐机器人等
	智能教育助手	Quizlet 旗下 Q-Chat、多邻国 Roleplay、可汗实验学校 Khanmigo、学而思 MathGPT
家庭助理	智能汽车助手	通用汽车虚拟汽车助手、百度文心一言/阿里通义千问/商汤“日日新 SenseNova”落地汽车等

资料来源：智东西，中银证券整理

当前随着大模型技术升级以及需求的日益多样化，云端应用正在逐渐渗透至端侧。云端部署是当前大模型的主流方案，但是较高的成本限制了其大规模的推广，而边缘端计算相较于云端计算实现了计算资源和服务的下沉，能够有效降低交互延迟、缓解数据传输的带宽压力；同时大模型轻量化、小型化、场景化需求增加，推理将逐步从云端向端侧扩展。

手机方面：Google 在 2023 年上半年发布的 PaLM 2 包含 4 个大模型，分别是：壁虎 (Gecko)、水獭 (Otter)、野牛 (Bison) 和独角兽 (Unicorn)，其中“壁虎”可以在手机上运行，而且速度足够快、不联网也能正常工作。手机 AI 芯片方面，高通在 2023 年 10 月推出最新一代旗舰移动平台骁龙 8Gen3，并表示其在终端侧 AI 能力、性能和能效等多个方面都有显著提升。骁龙 8 Gen 3 发布后，小米 14 系列新机紧跟着发布，成为第一款搭载第三代骁龙 8 的机型，也是国内第一款能够在端侧运行 AI 大模型的人工智能手机。

图表 46. 高通骁龙 X Elite



资料来源：芯智讯，中银证券

图表 47. AMD 锐龙 8040 系列处理器



资料来源：AMD，中银证券

**PC 方面：**AI PC 本质是云端与本地端的协作，利用云端的大数据处理能力丰富本地端的 PC 使用场景，依托云端算力来提升本地性能平衡。10 月高通发布了专为 AI PC 产品打造的“骁龙 X”平台，其旗舰产品命名为“骁龙 X Elite”。骁龙 X Elite 的性能表现远超英特尔 13 代酷睿 i7 处理器及苹果 M2 处理器，并且还支持生成式 AI。12 月 AMD 在 Advancing AI 大会上公布了其 AI PC 相关领域的最新进展，并抢先发布了下一代锐龙 8040 系列处理器，重点在于提升了 AI 性能，升级了 XDNA NPUs，AI 算力从 10TOPS 来到了 16TOPS，提升幅度达到了 60%，同时整体算力从 33TOPS 增加到 39TOPS，提升了生成式 AI 的性能。根据 AMD 官方给出的数据，相比于前代 7040 系列，锐龙 8040 系列在 Llama 2 大语言模型和视觉模型方面，性能可提升最多 40%。

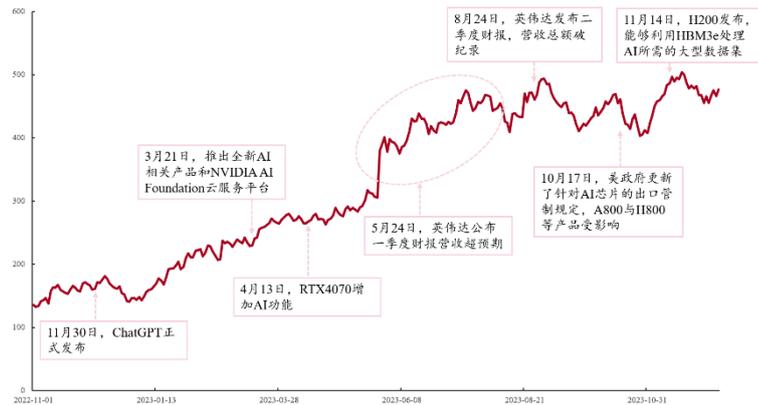
伴随着 AI CPU 与 Windows 12 的发布，2024 年将成为 AI PC 规模性出货的元年。Intel AI PC 处理器酷睿 Ultra 于 12 月 15 日正式推出，AI PC 将迎来发展的关键节点。我们看好 AI PC/Phone 带来的产业革新，通过大模型在端侧的应用，重塑端侧设备生产力，产业链有望深度受益。

## 算力：英伟达持续超预期，管控升级下昇腾风云再起

### 英伟达产业链高景气有望持续

自 OpenAI 发布了其全新对话式 AI 模型 ChatGPT 后，市场对 GPU 算力的需求迅速扩大。在此背景下，英伟达所提供的 GPU 技术展现出在大规模并行计算和深度学习模型方面的卓越性能，因而成为众多 AI 公司和研究机构的首选。这一技术合作的成果推动了 GPU 销售的高速增长，也引领了英伟达公司股价的一路上涨。

图表 48. 英伟达收盘价变动趋势（2022/11/1-2023/12/12）

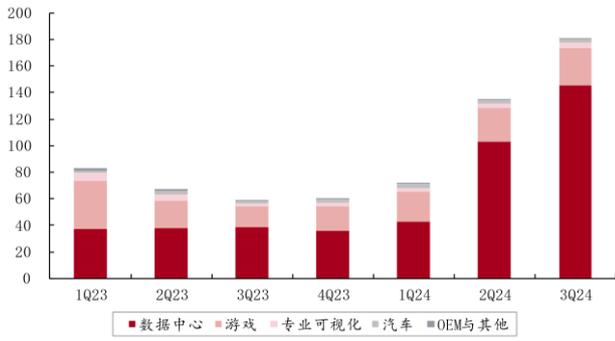


资料来源：ifind，公司官网，中银证券

**数据中心营收飞速增长，连续三个季度营收超出预期。**从财务表现来看，2024 财年前两季度，英伟达营收分别为 71.92 亿美元和 135.07 亿美元，大幅超出业绩指引的 65 亿美元和 110 亿美元。其中，数据中心业务创造的营业收入第一季度达到 42.8 亿美元，同比增长 14.24%，环比增长 18.47%；第二季度达到 103.23 亿美元，同比增长 171.23%，环比增长 140.97%，创下公司历史上的新纪录。

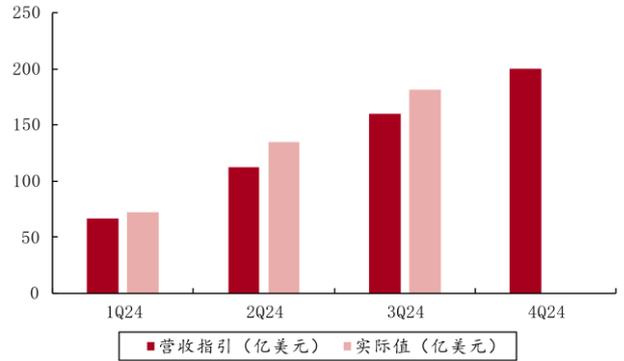
在第三季度，公司发布的 GH200 超级芯片将为 40 多台新型超级计算机提供动力，得益于 Hopper GPU 架构的 NVIDIA HGX 平台需求的不断增长，数据中心创造的营业收入持续提升，在第三季度达到 145.14 亿美元，同比增长 40.60%，环比增长 278.66%。公司整体营收也达到了 181.2 亿美元，远超出指引的 160.0 亿美元。

图表 49. 英伟达各业务营收占比 (亿美元)



资料来源: ifind, 中银证券

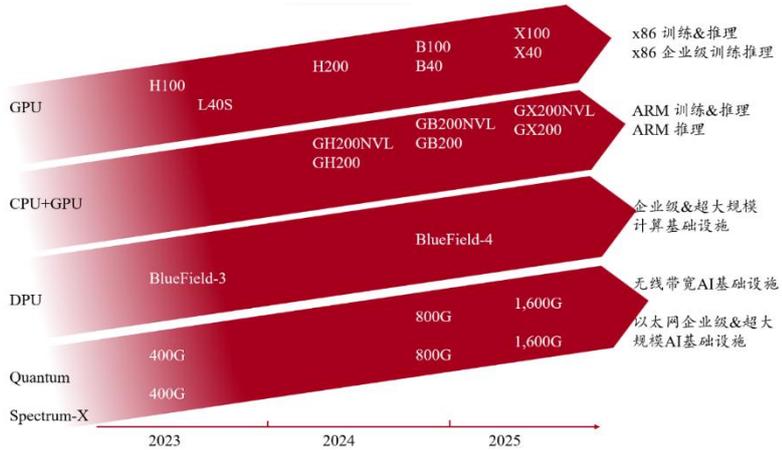
图表 50. 英伟达 2024 财年营收指引与实际收入对比



资料来源: ifind, 中银证券

在 2024 财年第三季度业绩说明会上, 公司宣布将在 2024 年末推出面向 x86 市场的 B100 芯片, 在 2025 年推出 X100 芯片, 新产品性能相较于目前的 H100 与 H200 预计将出现指数级的提升。ARM 市场将在 2024 年推出 GH200NVL、GB200NVL, 然后在 2025 年推出 GX200NVL。通过产品的更新与性能的迭代, 英伟达有望持续巩固 AI 领域的领先地位。

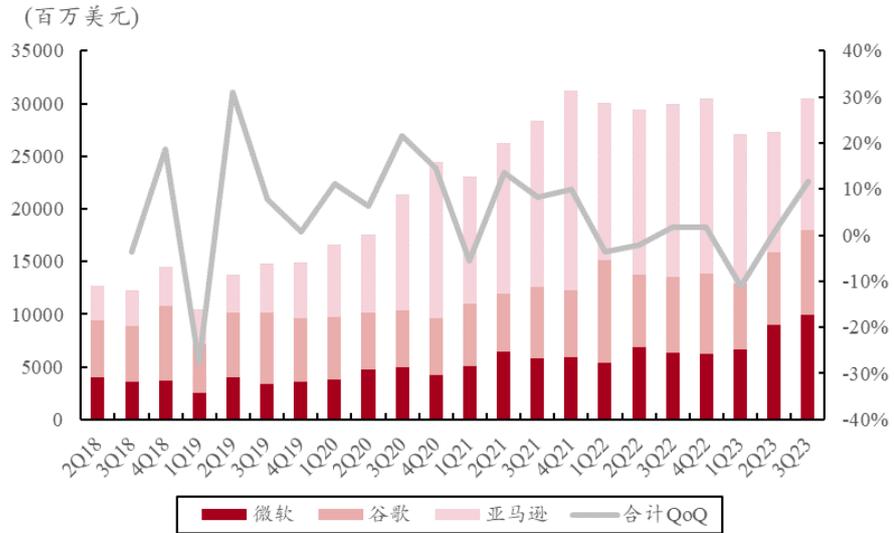
图表 51. 英伟达 AI 系列产品更新时间表



资料来源: 公司官网, 中银证券

从海外互联网大厂 2023 年资本开支趋势来看, 23 年逐季实现环比增长。截至 3Q23, 微软、谷歌、亚马逊合计资本支出 304.51 亿美金, 环比+11.60%。展望 2024, 我们认为, 由于海外数据中心算力需求的增加, 以及通用服务器需求的复苏, 在 AI 投资热潮的影响下, 海外大厂的资本支出在 2024 年有望持续提升, 算力产业链高景气有望持续。

图表 52. 北美互联网大厂资本支出 (2Q18-3Q23)



资料来源: Bloomberg, 中银证券

### 昇腾引领国产 AI 算力崛起

美国商务部升级芯片出口限制，英伟达高端产品再受限。2023 年 10 月 17 日，美国商务部更新了芯片出口限制措施，细化升级了对中国市场的 AI 相关芯片、半导体制造设备等产品的出口限制，英伟达的 A800、H800、L40S 等高端芯片的销售都将受到影响。虽然而后英伟达宣布将推出 H20、L20 和 L2 三款产品以应对限制方案，但芯片性能极大缩水。随着国产 AI 模型的不断更新，算力研发自主化已成为中国数字基建的发展大趋势。

图表 53. 美国对华芯片出口限制政策梳理



资料来源: BIS, 中银证券

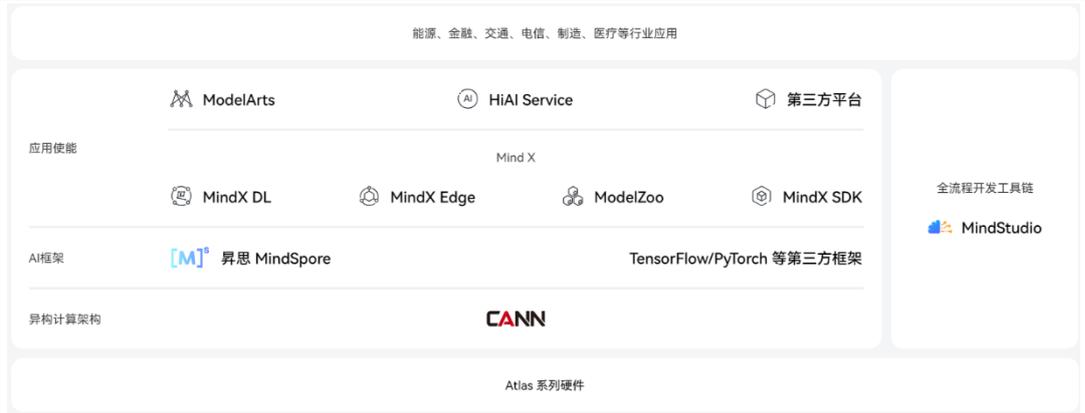
图表 54. 英伟达受限制产品清单

NVIDIA	FP32/TF32算力 (TFLOPs)	FP16算力 (TFLOPs)	TPP	Die size (mm <sup>2</sup> )	PD=TPP/die size	触发限制规则
H100	62.08/756	248.3	24192	810	29.72	3A090a
H800	62.08/756	248.3	24192	810	29.72	3A090a
A100	19.49/155.92	77.97	4989.44	826	6.04	3A090a
A800	19.49/155.92	77.97	4989.44	826	6.04	3A090a
L40	90.52(FP32)	/	2896.64	609	4.76	3A090b
L40S	91.61(FP32)	/	2931.52	609	4.81	3A090b
RTX 4090	82.58(FP32)	/	2642.56	609	4.34	3A090b
RTX 4090 TI	93.24(FP32)	/	2983.68	609	4.90	3A090b

资料来源: 芯智讯, 中银证券

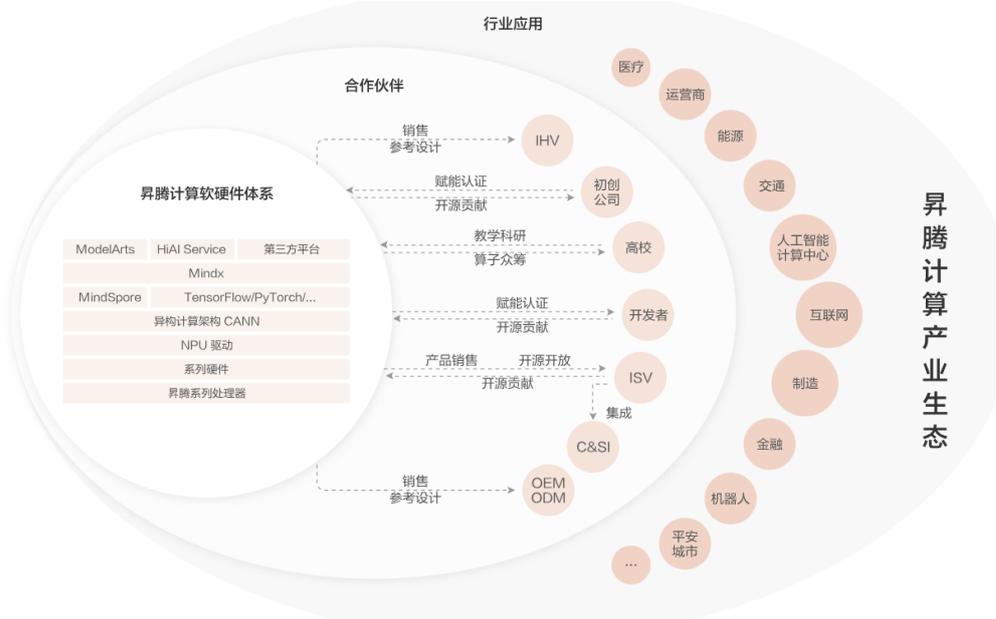
构建昇腾生态体系，打造 AI 算力的新选择。生态体系的构建对于智算体系不可或缺，华为昇腾计算产业是基于昇腾系列处理器和基础软件构建的全栈式 AI 计算基础设施，提供行业应用和服务，包括昇腾系列处理器、系列硬件、AI 计算框架等全产业链，并为整个昇腾 AI 产业的底层核心支撑。昇腾计算产业的产品和服务覆盖了端、边、云三个领域，满足不同用户的需求。华为以昇腾人工智能基础软硬件作为算力基础设施，提供包括底层硬件、算力平台等 IaaS 服务以及 AI 框架、套件，调度平台、工具等 PaaS 服务的全栈国产技术解决方案。算力方面，通过昇腾计算系统，数据中心侧，更高的能效比可大幅减少数据中心整体运营成本。

图表 55. 昇腾全栈 AI 软硬件平台



资料来源：昇腾官网，中银证券

图表 56. 昇腾计算产业全景



资料来源：昇腾官网，中银证券

昇腾生态伙伴类型多样，产业链有望形成生态闭环。昇腾生态包括整机硬件伙伴，IHV 硬件伙伴，应用软件伙伴，一体机解决方案伙伴，生态运营伙伴。

图表 57. 昇腾产业链整机硬件伙伴



资料来源：conterpoint research，中银证券

昇腾 AI 处理器是产业的核心，具有高性能的 AI 计算能力，支持多种深度学习算法和模型，适用于各种场景。昇腾 910 采用了由华为自主研发的达芬奇架构 NPU，半精度算力达到 320 TFLOPs，整数精度算力达到 640 TOPs，达到此性能的功耗仅为 310W，支持全场景人工智能应用。在此之前推出的昇腾 310 则凭借其优秀的低功耗表现，被主要应用于边缘计算等领域。相较于目前英伟达提供给中国市场的 H20 芯片，昇腾 910 在各项性能指标上均呈现出卓越的表现。作为新一代国产算力的引领者，昇腾 910 标志着中国芯片市场开启了国产算力新时代。

华为昇腾芯片在中国市场前景广阔。IDC 指出从 2022 年上半年到 2023 年上半年中国的 AI 服务器市场规模增长了 54%，预计到 2027 年市值将进一步从 31 亿美元增长到 164 亿美元。同时 IDC 指出，中国本土云端 AI 加速芯片制造商也正在快速增长。2023 年上半年，中国 AI 服务器使用了 50 万块本地采购/开发的 AI 加速器芯片。这一数量占据了整个服务器市场的 10%，并且未来将持续增长。

图表 58. 全球部分 AI 芯片厂商基本情况

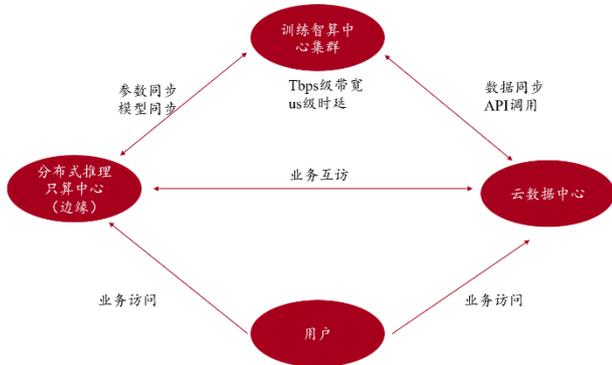
厂商	主打产品	单价	产能预测	2023 出货量预测	核心客户
英伟达	H100/A100、H200 等	H100:3.65 万美元/块, A100:1.5 万美元/块	约 100 万块/年, 2024 年 H100 将达到 200 万块/年	>150 万块, 其中 H100 达 55 万块	微软, 亚马逊, 谷歌, Meta, 阿里, 腾讯, 字节跳动, 百度, 美团等
AMD	MI300A/MI300X 等	MI300X:>3 万美元/块	>15 万块/年	>18 万块	微软(约 50%), 亚马逊, 谷歌, Meta (正在测试)
英特尔	Gaudi2 等	约 0.8-1 万美元/块	>10 万块/年	>8 万块	微软, 阿里, 美团等
华为海思	昇腾 910/310 系列	0.5-1 万美元/块	>12 万块/年	>15 万块	百度, 腾讯, 360, 美团等

资料来源: IDC, 各公司财报, 芯八哥等, 中银证券

昇腾芯片目前客户多为国内互联网大厂。据华尔街见闻报道，百度为 200 台服务器订购了 1600 颗华为昇腾 910B AI 芯片，到 2023 年 10 月份，华为已交付了超过 60% 的订单。我们认为在高性能芯片受限的背景下，尽管国内生态尚待构建完善，但国内互联网大厂基于长期战略考量，对于国产 AI 芯片的验证意愿将会大大加强。目前已有百度、科大讯飞等厂商与华为做了商务接洽，昇腾市场空间有望加速增长。

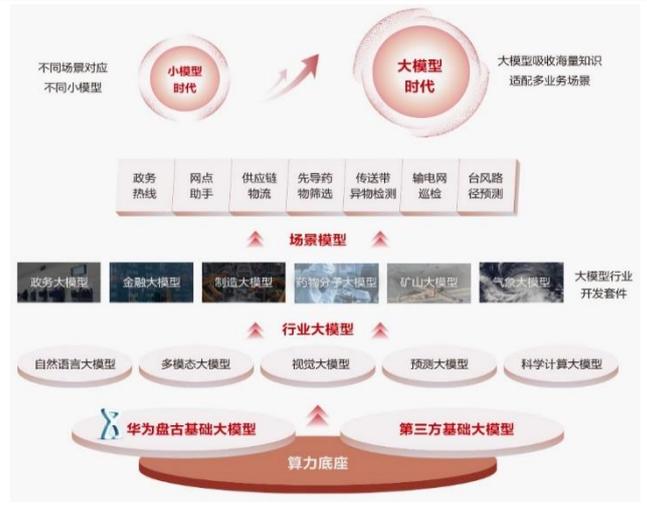
政府加大智算中心建设，Atlas 900 AI 集群推动智能产业集群发展。根据中国电信编制的《智算产业发展白皮书》（2023），目前华为的 Atlas 900 AI 集群已经成功支持武汉、西安、南京、成都等 11 个城市的智算中心建设，而北京、天津等地的智算中心建设也正处于规划阶段，全国总计超过 35 个城市已经投运或规划建设智算中心。在 2023 年的华为全联接大会上，华为正式发布了全新架构的昇腾 AI 计算集群 Atlas 900 SuperCluster，进一步升级了其行业智能化解决方案。随着华为算力底座的不断发展与数字基建的不断完善，中国的人工智能产业加速进入大模型时代。

图表 59. 智算中心业务访问模式



资料来源：中国电信研究院，中银证券

图表 60. 华为算力底座助力开启大模型时代



资料来源：公司官网，中银证券

**昇腾领衔，其他国产算力百花齐放。**在美国芯片禁令升级，以及生成式 AI 火热的背景下，算力自主可控是必然趋势，国产算力面临着广阔的发展机遇。除了以华为昇腾系列为代表的头部 AI 芯片产品，其他厂商以及部分初创企业也在此赛道竞相发展：海光信息的深算二号在 Q3 发布，性能相对第一代提升 100%，公司凭借强大的研发技术产品迭代速度明显加快。寒武纪思元 370 是寒武纪首款采用 chiplet（芯粒）技术的 AI 芯片，算力较上一代提升 2 倍，此外，寒武纪新一代云端智能训练新品思元 590 芯片被寄予在大模型训练和推理任务中一定程度上替代 A100 的厚望。此外还有昆仑芯、壁仞科技、天数智芯、沐曦等企业也在国产算力领域努力创新发展。

图表 61. 部分国产 AI 芯片梳理

厂商	名称	架构	工艺	算力
华为海思	昇腾 910	达芬奇架构 3D Cube 技术	7nm	640 TOPs
	昇腾 310		12nm	320 TFLOPs
海光信息	深算二号	CUDA”通用并行计算架构		16TOPS@INT8
寒武纪	思元 370	MLUarch03	7nm	8TOPS@FP16
燧原科技	邃思 2.0 训练芯片	GCU-CARA 2.0 架构	12nm	40T FLOPS/FP32
昆仑芯	昆仑芯 2 代 AI 芯片	昆仑芯 XPU-R	7nm	160T FLOPS/TF32
				320 T FLOPS/INT8
壁仞科技	壁仞 BR100	“壁立仞”原创架构	7nm	256TOPS/INT8
				128 TFLOPS/FP16
天数智芯	智能 100	天数智芯第二代通用 GPU 架构	7nm	2048TOPS@INT8
				1024TFLOPS@BF16
	天垓 100	GPGPU 架构基于 SIMT 架构	7nm	512 TFLOPS@TF32+
				256FLOPS@FP32
				384TOPS@int8
				96TFlops@FP16
				24TFlops@FP32
				32 TFLOPS@FP32
				128 TFLOPS@FP16
				256 TOPS@INT8

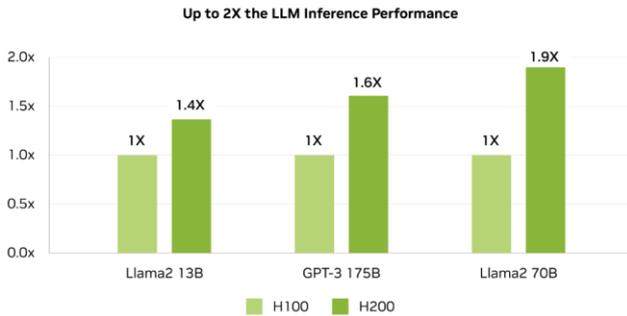
资料来源：公司官网，中银证券整理

## 存力：HBM 助推算力释放，数据中心打开静态存储空间

### HBM 加速迭代，三大巨头发力角逐，国产之路任重道远

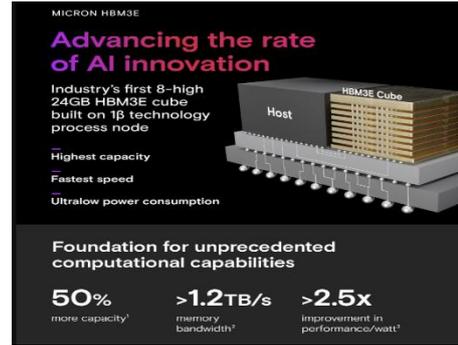
作为高端算力芯片标配，2023 年 HBM 需求水涨船高。尽管面临亏损境地三大原厂严格收缩供给以期价格拐点尽快到来，但算力赛道持续的高景气亦驱动其做了结构性的产能扩张计划，目前三星、海力士表示产能扩张意愿，计划将 HBM 产量提高至 2.5 倍。2023 年 11 月 13 日，英伟达发布了最新一代 AI 芯片 H200，首度搭载 HBM3e 产品，H200 以每秒 4.8TB 的速度提供 141GB 的 HBM 内存，与 A100 相比，容量几乎是其两倍，带宽增加了 2.4 倍，预计于 2Q24 出货。

图表 62. H200 大模型训练表现较 H100 提升 2 倍



资料来源：英伟达官网，中银证券

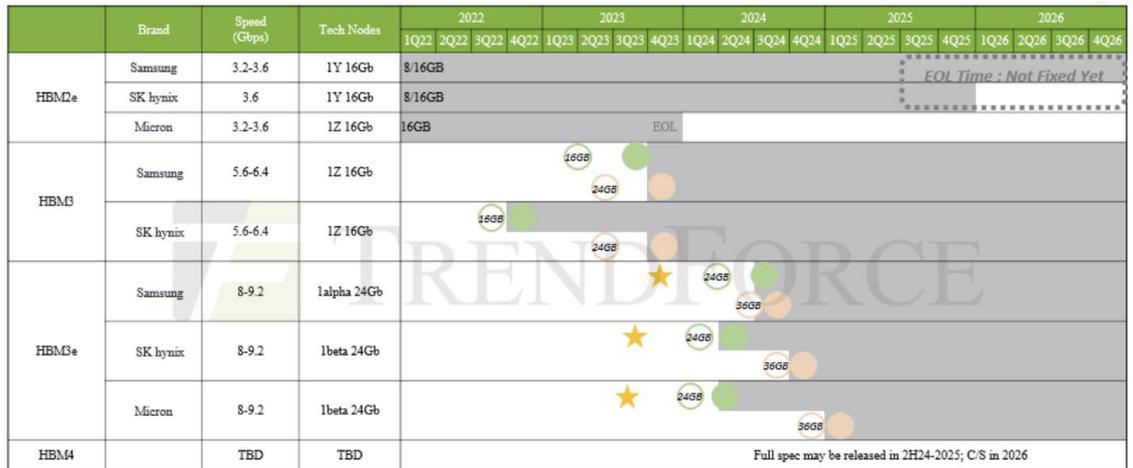
图表 63. 美光 HBM3E 产品参数



资料来源：美光官网，中银证券

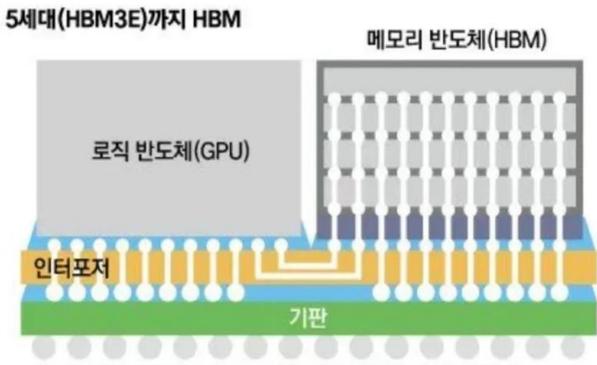
从技术路线上看三家原厂正逐步发力，HBM 产品迭代进程进一步加速。三大原厂均计划于 2024 年推出 HBM3e 的产品。美光则跳过 HBM3，直接切入 HBM3e 的产品，以期抢占先机。同时据 Joongang.co.kr 报道，SK 海力士已开始招聘 CPU 和 GPU 等逻辑半导体设计人员，以期对 HBM4 做架构升级，通过将 HBM4 堆栈直接放置在处理器中，完全消除中介层。

图表 64. 三大原厂 HBM 技术路线规划



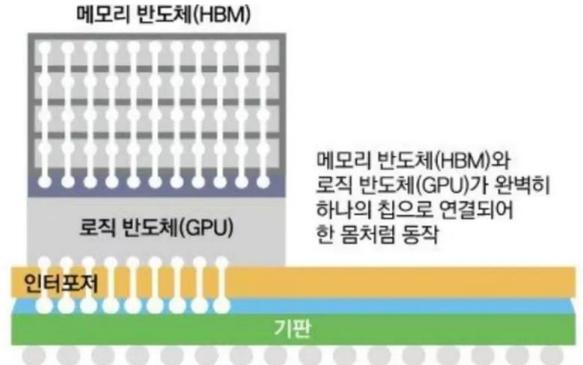
资料来源：trendforce，中银证券

图表 65. HBM 目前连接方式



资料来源：半导体行业观察，中银证券

图表 66. HBM4 计划连接方式



资料来源：半导体行业观察，中银证券

根据 TrendForce 数据，2023-2025 年 HBM 市场 CAGR 有望成长至 40-45% 以上。根据我们的预测，到 2026 年 HBM 市场规模有望达 149 亿美元，较 2022 年有 3 倍之余的增长。同时，SK 海力士副会长兼联席 CEO 朴正浩透露，2023 年公司 HBM 出货量为 50 万颗，到 2030 年公司 HBM 出货量将达到每年 1 亿颗。

图表 67. 2022-2026E HBM 市场规模预测

时间	2022	2023E	2024E	2025E	2026E
AI 服务器出货量 (万台)	86	118	150	190	237
HBM 价格 (美元)	10	10	10	9.5	9
HBM 用量 (GB)	500	550	600	650	700
HBM 市场规模 (亿美元)	43	65	90	117	149

资料来源：TrendForce，中银证券测算

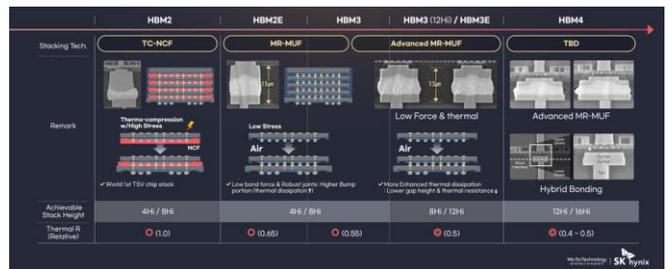
海力士抢占先发优势，“独门”配方推动尖端材料使用。HBM 生产的早期阶段一般采用 TC-NCF 方法，但其存在芯片之间间隙较大的问题。而 SK 海力士从 HBM3 开始采用 MR-MUF（先进大规模回流成型底部填充）工艺，可以减少堆叠压力并实现自对准。MR-MUF 是一种高端封装工艺技术，指将半导体芯片贴附在电路上，在芯片向上堆放时，在芯片和芯片之间使用一种称为 EMC 的物质填充和粘贴的工艺。而为了增加产品的容量或层数，同时保持其厚度，HBM 中堆叠的 DRAM 芯片必须比以前薄 40%。根据 TrendForce 预测，在技术优势以及更多客户导入 HBM3 的预期下，SK 海力士 2024 年其整体 HBM 市占率可望藉此提升至 53%，而三星、美光则预计陆续在 2023 年底至 2024 年初量产，HBM 市占率分别为 38% 及 9%。

图表 68. HBM 市占率预测



资料来源：Trendforce，中银证券

图表 69. 核心配方助力海力士巩固 HBM 护城河



资料来源：SK 海力士，中银证券

国产推理、训练卡逐渐将内存迭代为 HBM 系列产品，而代际较为落后。目前国内代表性推理、训练卡中，华为昇腾 910b、海光 DCU、壁仞 BR100、燧原云燧 T20、沐曦曦云 C500 等产品已经开始使用 HBM2e 内存产品，但较海外明显趋于落后。我们认为在 HBM 面临短期短缺的情况下，国产 AI 芯片需求的集中释放有望催生国产 HBM 及供应链的加速，持续看好大陆 HBM 相关产业链的完善。

图表 70. 国产训练推理卡对于 HBM 的使用

公司	型号	内存
华为	昇腾 910b	64GB HBM2e
海光信息	DCU	32GB HBM2e
壁仞科技	BR100	64GB HBM2e
燧原科技	云燧 T20	64GB HBM2e
沐曦	曦云 C500	64GB HBM2e

资料来源：各公司官网，中银证券整理

### 数据中心招标落地，NAND 需求有望激增

算力是集信息计算力、网络运载力、数据存储力于一体的新型生产力，主要通过算力基础设施向社会提供服务，而数据中心正是算力落地的主要承载方式。根据新闻联播，在已经开工的 8 个国家算力枢纽中，2023 年新开工的数据中心项目近 70 个，其中，西部新增数据中心的建设规模超过 60 万机架。工程自启动至今，全国新增投资超过 4000 亿元。

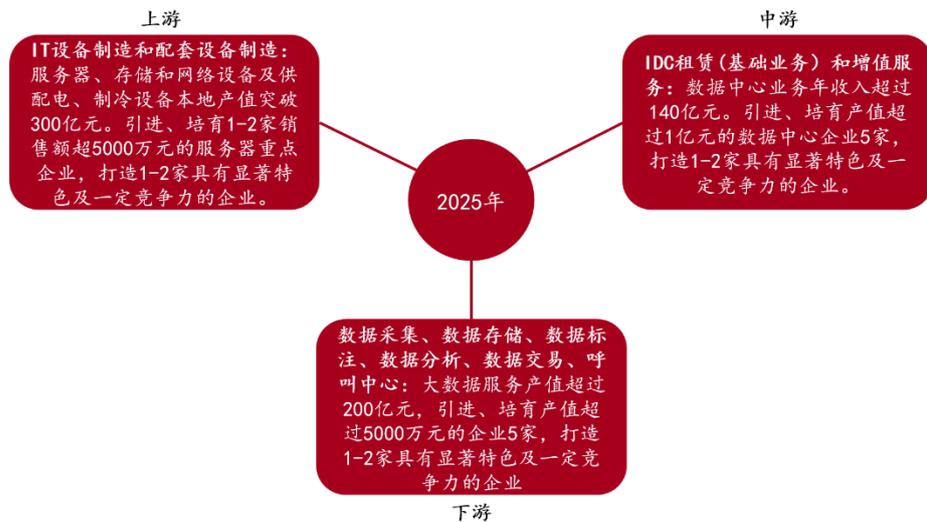
图表 71. 东数西算布局图



资料来源：国家发改委，中银证券

以韶关数据中心建设为例，韶关是全国一体化算力网络粤港澳大湾区唯一枢纽节点，其数据中心建设将成为全国一体化大数据中心协同创新样板标杆，根据韶关发布官方公众号信息，韶关数据中心目标至 2025 年中心将建成 50 万架标准机架、500 万台服务器规模，投资超 500 亿元。中国联通也将在韶关市建立了粤港澳大湾区枢纽韶关数据中心集群项目，总投资 190 亿元，预计 2025 年前建成 2.88 万 2.5KW 标准机架。

图表 72. 韶关数据中心产业链发展目标



资料来源：韶关发布，中银证券

伴随数据量的提升，静态存储的需求随之激增。若以韶关数据中心测算其对存储芯片需求的拉动，2025年韶关数据中心预计落地500万台服务器，每台服务器搭载8块8TB SSD（均价3000元/块），到2025年韶关数据中心将为企业级SSD市场贡献近1200亿元的需求。

此外，2023年10月8日，工信部等六部门联合印发《算力基础设施高质量发展行动计划》。在存储力方面给予指引：预计2025年，存储总量超过1800EB，22-25 CAGR达21.64%，先进存储（闪存）容量占比达到30%以上。我们认为伴随数据总量的提升以及数据中心假设的逐步落地，静态存储的需求随之激增，相关产业链有望深度受益。

图表 73. 算力基础设施高质量发展指标

	序号	指标	2023年	2024年	2025年
计算力	1	算力规模（EFLOPS）	220	260	300
	2	智能计算中心（个）	30	40	50
	3	智能算力占比（%）	25	30	35
运载力	4	重点应用场所光传送网（OTN）覆盖率（%）	50	65	80
	5	SRv6等创新技术使用占比（%）	20	30	40
	6	国家枢纽节点数据中心集群间网络时延达标率（%）	65	75	80
存储力	7	存储总量（EB）	1200	1500	1800
	8	先进存储容量占比（%）	25	28	30

资料来源：《算力基础设施高质量发展行动计划》，中银证券

## 运力：接口芯片加速渗透，高速材料显身手

### DDR5 升级大势已至

大模型参数及训练数据量的增长对显存容量有更高的要求。针对AI服务器的高性能要求，更强大的内存——DDR5需求也随之提升。与DDR4相比，DDR5具备更高速度、更大容量与更低能耗等特点。根据Semiconductor资料显示，DDR产品总体呈现电源电压值越来越小、数据传输速率急速增长、芯片密度越来越大的趋势。

更多的参数量不仅可以提高模型的表现能力，也意味着需要大容量、高速的存储支持。存储芯片巨头美光于FY24Q2法说会表示，一台人工智能服务器DRAM使用量是普通服务器的6-8倍，NAND是普通服务器的3倍。根据我们的预测，2026年服务器DRAM（不含HBM）市场规模有望达321亿美元，NAND市场规模有望达425亿美元。

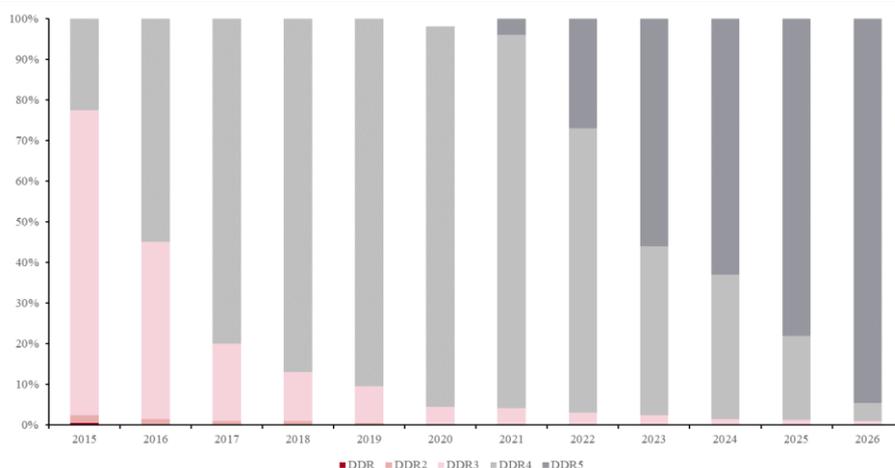
图表 74. 全球服务器存储市场规模预测

时间	2020	2021	2022	2023E	2024E	2025E	2026E
全球服务器出货量 (万台)	1,220	1,350	1,520	1,550	1,680	1,790	1,890
通用服务器	1,210	1,337	1,435	1,432	1,530	1,601	1,653
AI 服务器	10	13	86	118	150	190	237
DRAM 规格渗透率(%)							
DDR4 渗透率	100.0	97.0	90.0	75.0	50.0	30.0	15.0
DDR5 渗透率	0.0	3.0	10.0	25.0	50.0	70.0	85.0
单台服务器 DRAM 价值量 (美元/台)							
通用服务器	1,500	2,048	1,605	1,125	1,438	1,425	1,356
AI 服务器	4,500	6,144	4,815	3,375	4,313	4,275	4,069
单台服务器 NAND 价值量 (美元/台)							
通用服务器	2,150	1,997	1,843	1,536	1,690	1,843	1,997
AI 服务器	4,301	3,994	3,686	3,072	3,379	3,686	3,994
全球服务器存储市场规模 (亿美元)							
DRAM (不含 HBM)	186	282	271	201	285	309	321
NAND	264	272	296	256	309	365	425

资料来源: IDC, TrendForce, dramexchange, 英伟达, 中银证券测算

**数据中心升级换代+AI PC 元年驱动 DDR5 加速渗透。**12 月 15 日, 英特尔正式发布了酷睿 Ultra 处理器和第五代至强可扩展处理器(代号 Emerald Rapids)。相较于上一代产品, 第五代至强可扩展处理器可在相同热设计功耗(TDP)范围内提供更高的算力和更快的内存。该处理器拥有多达 64 核, 三级缓存是上一代产品的近 3 倍。与此同时, 该处理器具备 8 条 DDR5 通道, 支持高达 5,600MT/s 的传输速率。此外, 亦有利基 DRAM 厂商加速布局 DDR5: 南亚科技预计 2024 年将推出 DDR5 产品, 将以 10nm 1b 制程生产。我们认为在 AI PC 加速放量及数据中心平台升级催化下, DDR5 渗透率于 2024 年中有望超越 DDR4 成为 DRAM 主流, 配套接口芯片厂商均有望受益。

图表 75. 2015-2026DRAM 制程渗透率占比



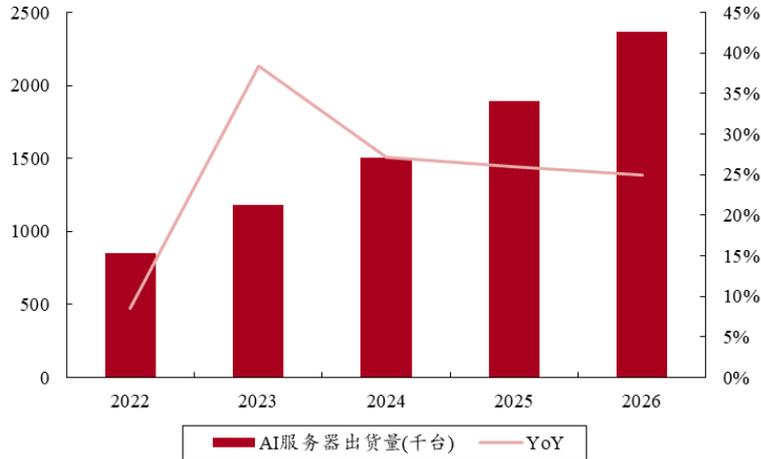
资料来源: Yole, 中银证券

### PCB/CCL: 景气企稳, 高速材料驱动价量齐升

从宏观来看, 由于全球经济复苏不及预期、俄乌冲突局势升级等因素的影响, 叠加产业链上的负面冲击, 2023 年 PCB 产业链短期预冷。根据 PrismaMark 数据, 2023 年全球 PCB 市场产值将会收缩 9.3%, 为 741.39 亿美元。但从中长期来看, 作为电子信息产业的基础, 全球 PCB 行业依然有十足的成长空间, 根据 PrismaMark 披露的数据, 预计到 2027 年全球 PCB 产值将达到 984 亿美元, 2022-2027 年的年复合增长率为 3.8%。

**AI+EGS 服务器推动 PCB 价量齐升。**随着新兴应用如自动驾驶、AIoT 和边缘运算的推动，许多大型云服务提供商正在加大对与 AI 相关的基础设施建设的投资。同时，ChatGPT 等 AIGC 应用的兴起也加速了全球云服务提供商对于 AI 服务器的投资力度。根据 TrendForce 统计，2023 年全球 AI 服务器出货量将达到 118.3 万台，同比增长 38.40%。而伴随而来的高速 PCB 板及 CCL 材料需求将带动产业链走出低谷。

图表 76. 2022-2026 年全球 AI 服务器出货量情况



资料来源: TrendForce, 中银证券

注: 估算基础包含搭载 AI 训练、推论用的 GPU、FPGA、ASIC 等加速芯片

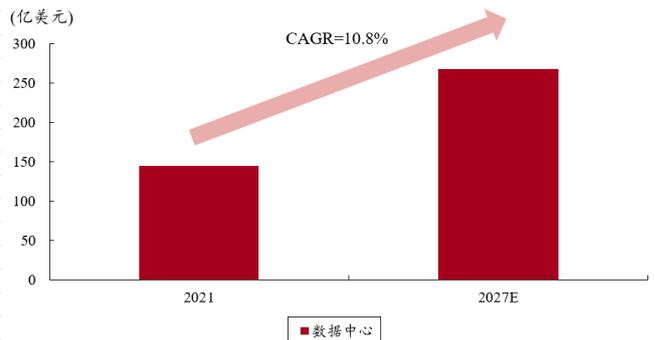
**800G 交换机放量在即。**根据 IDC 数据，2021/2022 年全球交换机销售规模分别为 326.33/386.48 亿美元，预计 2023/2024 年可达 403.21/417.25 亿美元，2027 年可达 476.15 亿美元，2021 到 2027 年 CAGR 约为 6.5%。其中数据中心交换机市场规模持续扩张，2021 到 2027 年 CAGR 约为 10.8%，预计 2023/2024 年销售规模可达 191.90/208.80 亿美元，2024 年将占一半以上市场份额。在 AI 浪潮驱动交换机迭代升级下，800G 产品的逐步放量亦能驱动 PCB 价量齐升。

图表 77. 2021-2027 年全球交换机销售情况



资料来源: IDC, 中银证券

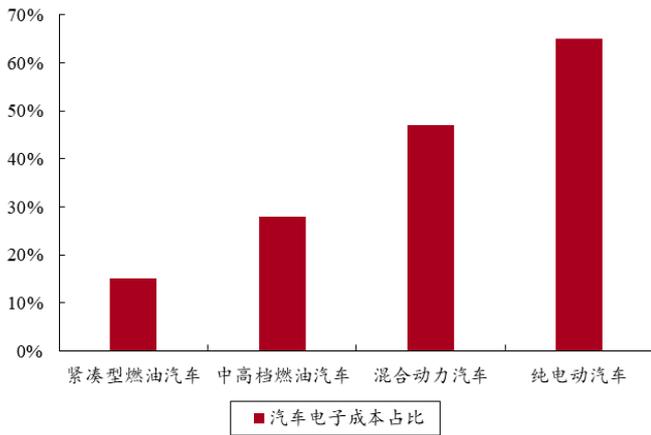
图表 78. 2021-2027 数据中心交换机销售情况



资料来源: IDC, 中银证券

**新能源渗透率持续提升，智能驾驶密集催化。**根据 Strategy Analytics 数据，新能源汽车中汽车电子成本占比为 47%，远高于燃油车，PCB 价值量亦随之攀升。截至 2023 年 11 月，国内新能源车的零售渗透率已达 34.55%，汽车电动化呈加速增长趋势。同时，汽车智能化大势已至，热门车型持续发布，PCB 在汽车产业应用有望同步增长。

图表 79. 不同汽车类别的成本中汽车电子占比



资料来源: Strategy Analytics, 中银证券

图表 80. 国内新能源汽车零售渗透率(%)

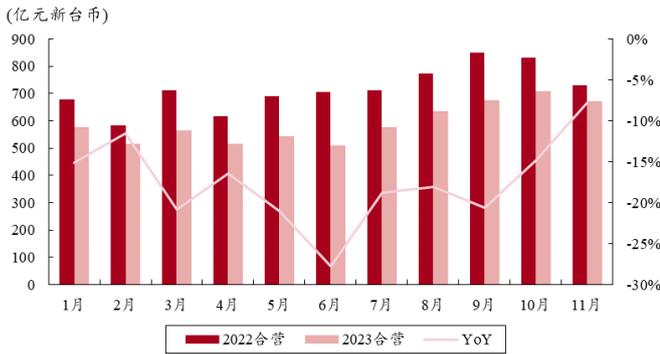


资料来源: ifind, 中银证券

从短期来看, PCB 收入端环比修复趋势亦在持续。2023 年 11 月中国台湾地区上市上柜 PCB 及设备企业月度营收整体情况延续去年同期 11 月态势。1-11 月整体来看, PCB 企业营收处于下降趋势, 但整体下降幅度收窄, 营收下降企业大约占据 8 成, 营收下降的企业数量环比 1-10 月增加 2.7%; 设备企业 1-11 月连续每月同比下降, 设备企业营收下降数量同样占据 8 成, 且下降幅度较大, 营收下降的企业数量环比 1-10 月增加 3.5%。

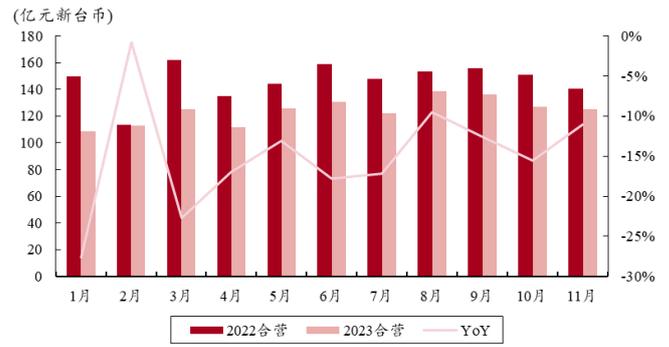
此外, 从成本端来看 PCB 原材料价格已有复苏迹象, CCL 相关企业接连发布涨价通知。据 PCB 信息网信息, 23Q3 以来建滔、威利邦、山东金宝等多家 CCL 相关企业接连发布涨价通知。覆铜板出货量恢复增长, 价格逐渐站稳并在部分料号上开启了缓慢的涨价周期。我们认为本次 CCL 涨价的原因主要是上游价格周期性修复和下游需求改善的叠加结果, 后续向下游传导态势有望逐步明朗。

图表 81. 2023 年 1-11 月中国台湾地区上市上柜 PCB 企业月度营收及其同比变化



资料来源: Wind, CPCA, 中银证券

图表 82. 2023 年 1-11 月台湾地区上市上柜 PCB 设备月度营收及其同比变化



资料来源: Wind, CPCA, 中银证券

转向中长期态势, 为适应全球供应链发展态势及产品的高端化要求, PCB 产能扩张主要向两个方向延伸: 1) 东南亚投资设厂; 2) 投产高端封装基板。

泰国在东南亚地区资源最优, 成为产业扩张首选地。海外客户越来越倾向于要求供应地点分散, 我们认为有望成为行业扩张的关键考量方向, 在这种情况下, 国内部分 PCB 厂商正朝着在东南亚设立工厂的方向进行转变。而在泰国一直是 PCB 行业在东南亚区域的产业基地, 日系和台系 PCB 企业早已开始在泰国布局。

图表 83. 国内外 PCB 制造上市企业的东南亚布局 (截至 2023 年 12 月 10 日)

企业名称	东南亚布局情况	企业名称	东南亚布局情况
<b>内资企业</b>		<b>合资企业</b>	
建滔集团	子公司已在泰国建厂	欣兴	泰国 PCB 项目已动工
鹏鼎科技	泰国公司完成注册登记	华通	拟 15 亿泰铢在泰设子公司
东山精密	泰国项目已奠基	楠梓电	泰国生产基地已开工
深南电路	已在泰新设公司, 并将投资建厂	瀚宇博	已并购马来西亚生产基地
景旺电子	拟在泰投建 PCB 生产基地	景旺	拟在泰投建 PCB 生产基地
沪电股份	泰国生产基地已开工	健鼎	已在越南有子公司并增资, 计划再设立子公司并在 2024 年建厂
胜宏科技	拟在越南建设工厂	金像电	已在泰设厂, 预计 2025 年量产
方正科技	泰国子公司已注册成立	敬鹏	对泰子公司增资约 12 亿泰铢
奥士康	泰生产基地封顶, 2024 年 Q2 试产	<b>外资企业</b>	
生益电子	拟在泰投建 PCB 生产基地	日本旗胜	已有泰国生产基地
中京电子	泰国生产基地已开工	TTM	马来西亚 PCB 工厂已奠基
明阳电路	完成对马来西亚 PCB 厂的收购	Ibiden	已有马来西亚和菲律宾生产基地
中富电路	泰国子公司奠基	AT&S	马来西亚项目厂房封顶
四会富仕	建立泰国 PCB 生产基地	SEMCO	在越南和泰国均有工厂
澳弘电子	拟建立泰国生产基地	Shinko Electric	在马来西亚有生产基地
本川智能	泰国子公司已完成注册	Simmtech	计划扩大马来西亚生产线
威尔高	泰国项目封顶	BH Flex	已在越南有工厂
广合科技	泰国 PCB 项目奠基	Meiko	已有越南工厂且计划增设

资料来源: 广东省电路板行业协会 GPCA 公众号, HNPCA 公众号, 中银证券

**高端 FC-BGA 封装基板产能释放在即。**中国大陆只有少数企业拥有高端 FCBGA 封装基板的小批量产线, 但头部企业正在积极布局。目前, 深南电路 FC-BGA 封装基板中阶产品目前已在客户端顺利完成认证, 部分中高阶产品已进入送样阶段, 高阶产品技术研发顺利进入中后期阶段, 现已初步建成高阶产品样品试产能力。兴森科技珠海 FCBGA 封装基板项目正在争取订单批量导入, 广州 FCBGA 项目预计 2023 年第四季度完成产线建设, 开始试产。我们认为 2024 年有望成为国产高端封装基板量产元年, 国产封装基板进程加速落地。

图表 84. 入选 2022 年省重大/点项目清单的封装基板项目

建设产商	项目名称	投资总额 (亿元)	项目所在地	规划产能	项目主要产品
礼鼎半导体	高端集成电路载板及先进封装基地(一期)	21.6	深圳	/	/
兴森科技	珠海兴森半导体有限公司封装基板项目	12.0	珠海	7.2 万平方米/年	FCBGA
越芯半导体	珠海高端射频及 FCBGA 封装载板生产制造项目	17.8	珠海	200 万颗/月 (约 0.6 万方米/月)	FCBGA
兴科半导体	珠海兴科半导体有限公司集成电路封装基板项目	16.0	珠海	54	/
深南电路	无锡深南电路高阶倒装芯片用 IC 载板产品制造项目	27.5	无锡	40	存储类封装基板、FCCSP
东山精密	盐城东山 IC 载板项目	50.0	盐城	30	/
芯爱科技	南京芯爱集成电路封装用高端基板项目 (一期)	45.0	南京	145 万片/年	FCCSP FCBGA
礼鼎半导体	礼鼎科技高端集成电路封装载板智能制造基地生产线项目 (秦皇岛经开区)	18.0	秦皇岛	约 10 亿个/年	FCCSP

资料来源: 广东省人民政府, 江苏省人民政府, 河北省人民政府, 头豹研究院, 中银证券

## 端侧复苏+创新驱动，2024 年消费电子有望迎来高景气

### AIPC：端侧 AI 驱动 PC 产业进入第三次浪潮，2024 年成创新升级大年

#### AIPC 助力 PC 升级为个人助手，重塑用户生产效率

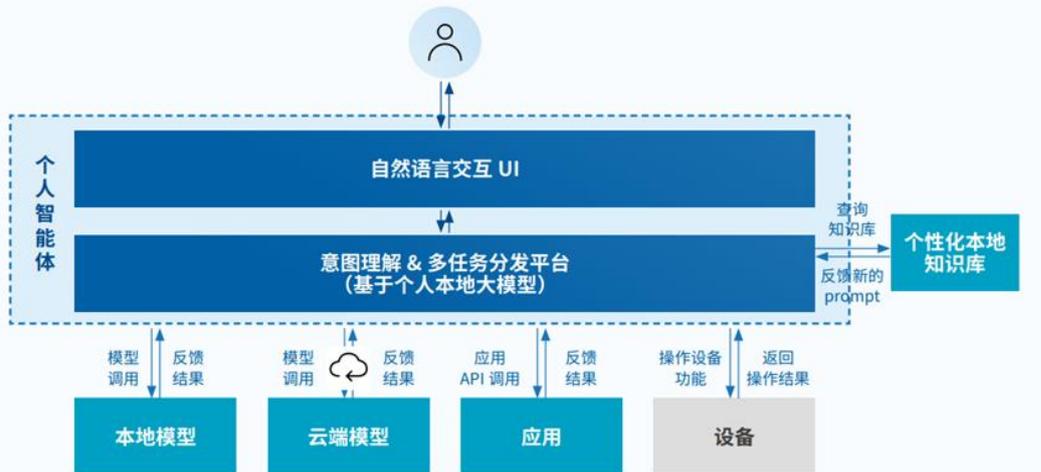
PC 长久以来都是人们最重要的生产力工具和内容消费的计算与交互平台。AIPC 不仅承担原有的生产力工具和内容消费载体的功能，还将其功能从工具属性升级为助手属性，成为个人的“第二大脑”，成为与用户如双胞胎一样的个人助手。

**AIPC 是什么？** 根据 IDC 发布的《AIPC 产业（中国）白皮书》，AIPC 是为每个人量身定做的个人 AI 助理，在硬件上集成了混合 AI 算力单元，且能够本地运行“个人大模型”，创建个性化的本地知识库，实现个人化的自然交互。

**AI PC 能干啥？** 区别于现有通用 PC，AI PC 可提供四类新型价值。①**提供通用场景下的个性化服务。** 基于终端厂商的定制化设计，AIPC 可针对工作、学习、生活等场景，提供例如会议材料准备、AI 课堂笔记、AI 旅行计划、主动调优、游戏模式等个性创作、秘书服务、设备管家在内的个性化服务。②**提供即时、可靠的服务响应。** AIPC 借助本地算力推理，可有效缩减响应时间；同时在没有网络连接时依然可离线操作。③**更低的大模型使用成本。** AI PC 以本地推理为主，用户仅需一次性购买即可享受全生命周期的本地推理服务，可显著降低用户使用 AI 大模型服务的成本。④**提供可信、安全的数据隐私保障。** AI PC 有专门用于存储用户特定类型文件与数据的安全空间，确保用户隐私与涉密信息能在本地实现安全隔离，仅在受信任的环境才可以被调用。

**AIPC 发展趋势？** 为达到更好的定制化个人 AI 助理的效果，未来 AIPC 或将呈现如下发展趋势：①**界面方面：以自然语言交互的个人智能体将成为第一交互入口。** 采用语言交互为主的多模态交互方式，可替代目前图形化 OS，提高人机交互效率。个人智能体内嵌于 PC 终端，可理解用户意图，将意图转换为相应的任务组合，并结合本地的知识库以执行相应任务。

图表 85. 个人智能体或成为链接 AIPC 与用户的主要界面

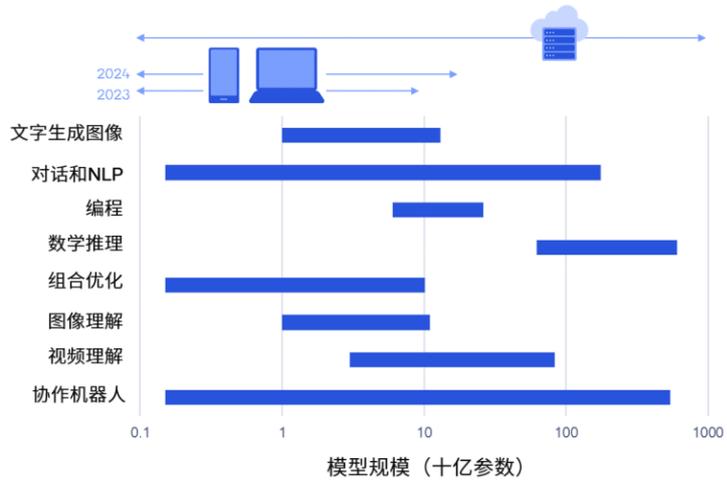


资料来源：IDC，联想，中银证券

②**软硬件方面：终端将内嵌个人大模型、本地将配置混合 AI 算力。** 模型方面，根据高通披露，端侧能够支持约 100 亿量级参数的模型，覆盖任务包括文生图、对话 NLP、组合优化、图像理解等。我们预计未来 AI PC 将以本地化模型推理为主，边缘和云端推理为辅的混合大模型架构执行任务。

算力方面，终端异构混合算力（CPU+NPU+GPU）将是 AI 规模化落地的必然要求。异构混合计算利用不同类型的指令集和体系架构的计算单元，可充分发挥各硬件性能，以满足大模型对算力的要求。集成 NPU 单元的 CPU 成为重要需求，算力提升速度较快。当端侧内嵌算力达到 10TOPS 时，本地能够实现的任务以尝鲜性质为主，如设备智能管理、图像增强、游戏调优等。当端侧算力达到 40TOPS 时，AIPC 能够较好提升用户效率，满足工作、学习、娱乐等场景的大部分 AI 创作类需求。当端侧算力更高时，AIPC 独立推理能力进一步增强，可以离线处理大部分复杂任务。

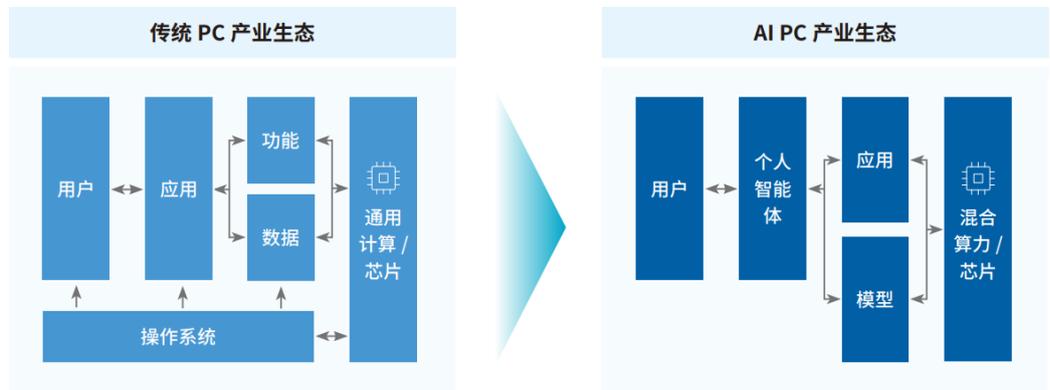
图表 86. 端侧大模型能够处理的任务类型



资料来源：高通，中银证券

③AI 应用生态化，同时个人数据保护进一步加强。为了完成相对复杂的任务，我们预计未来将呈现开放的 AI 应用生态，AIPC 可调动不同的专属模型和应用，以提升 AIPC 的能力。同时为了更好的隐私保护，AIPC 有望实现设备级个人数据和隐私保护，应用本地知识库和本地推理机制，实现个人数据和隐私安全保护的闭环处理。

图表 87. AIPC 驱动 PC 产业生态革新



资料来源：IDC，联想，中银证券

### 主要产业链厂商 AIPC 规划进度加快，预计 2024 年下半年成重要发力点

操作系统端：微软 Windows11 已接入部分 Copilot 功能，2024 年或将发布 Windows 12，推进以 AI 为主的重磅新功能。

自 2023 年 9 月 26 日以来，微软已经在 Windows 11 中逐步推出了 Copilot 体验，可通过接入网络来回答用户的问题，类似于 OpenAI 和 ChatGPT，Copilot 可以根据用户输入的提示词生成接近人类语言风格的文本和其他内容。Windows Copilot 目前的功能包括打开应用程序、切换到深色模式以及启用蓝牙等等。当用户使用 Edge 浏览器时，Copilot 可以为用户总结页面上的内容。

图表 88. Windows Copilot 界面



资料来源：微软，中银证券

据快科技报道，微软正准备发布“突破性”的以人工智能为核心的新一代 Windows 版本：代号为“Hudson Valley”的 Windows 12。Windows 12 将重点加强 AI 体验，AI 将在整个操作系统中“编织和集成”，其中大部分体验需要新的 NPU 硬件才能运行。“Hudson Valley”将引入 AI 驱动的 Windows Shell 核心组件，并通过 Copilot AI 助手进行增强，能够持续在后台运行，以增强搜索、快速启动应用或者工作流程、理解上下文等。微软正在开发一项新的历史记录/时间线功能，允许用户及时滚动浏览 Copilot 记住的所有应用和网站，并根据用户特定的搜索条件进行过滤。AI 可强化 Windows 的搜索功能，用户可以用自然语言查找之前在 PC 打开或看到的内容，如“XX 几天前在微信发给我的文档”。新功能：“超分辨”，用 NPU 来提升视频和游戏的画质等等。

新一代 Windows 12 或将在 2024 年秋季发布，有望从操作系统端推进 AI PC 进程。

**芯片端：各类厂商新品频发布，AI 算力提升成亮点。**

为达到下一代 Windows Copilot（AI 助手）系统的算力要求，40TOPS 或成为芯片厂商角逐 AI PC 的新标准。根据新品发布节奏看，目前高通和英特尔在 AI 处理器领域处于领先地位。

**高通：**高通发布 X Elite 系列 PC 处理器芯片 AI 算力 45TOPS，有望在 AI PC 时代弯道超车

2023 年 10 月，高通在 2023 骁龙技术峰会首发全新 PC 处理器骁龙 X Elite，预计 2024 年中正式发售。

高通 X Elite 基于 ARM 架构设计，在能耗方面有望优于 x86 架构的 Intel/AMD 处理器。同时，X Elite 集成独有的、来自移动平台的 AI 引擎，总算力最高 75TOPS，端侧生成式 AI 处理能力每秒 30 Token，可以在本地处理 130 亿参数大模型。其中，Hexagon NPU 的设计峰值算力 45TOPS，支持 INT4 整数格式，达到了微软要求的 40TOPS。

图表 89. 高通骁龙 X Elite 处理器芯片



资料来源：高通，中银证券

**英特尔：**2023 年 12 月，英特尔在“AI Everywhere”活动发布了代号为 Meteor Lake 的面向 AI PC 的酷睿 Ultra 处理器，基于 Chiptlet 架构，采用 Intel 4 制程及 3D 封装技术，整体芯片可以带来 34TOPS 的 AI 算力，可支持 200 亿大模型在端侧运行。

**AMD：**最新发布的下一代移动处理器锐龙 8040 的 NPU AI 性能算力从 10 TOPS 提升到 16 TOPS，提升幅度达到 60%，整体算力从 33TOPS 提升到 39TOPS。

**苹果：**苹果的 M3 芯片达到 18TOPS 算力，仅比 M2 的 15.8TOPS 略有提高，虽然低于高通和 AMD，但苹果公司硬件和软件生态系统高效整合，有助于 Mac 系列硬件提供更好的 AI 体验。

**品牌厂商：**主要厂商纷纷跟随芯片厂商步伐，发布端侧 PC 产品。

**联想：**在联想创新科技大会上，公司展示革命性的 AI PC 产品，预计 2024 年将率先实现搭载个人大模型，还推出联想混合 AI、AI Twin 等科技产品；同时，在 12 月 15 日英特尔新品发布会上，联想公布 ThinkPad X1 Carbon AI、联想小新 Pro 16 AI 酷睿版两款 AI Ready 的 AI PC 产品。

**宏碁：**宏碁在英特尔活动上介绍了最新的轻薄 AI PC 非凡 Go，携手英特尔将 AI PC 产品落到应用层，预计这款笔记本将在近期上市。宏碁基于 AI 使用方式结合用户使用习惯，推出集成多种实用 AI 功能的 Acer Sense 应用程序，如 AI Zone（AI 功能集合）、Acer Live Art（图像修复）、Acer Alter View（实时壁纸/动态视差）、智慧会议（会议图像/声音增强）等。

**华硕：**发布搭载英特尔酷睿 Ultra7 的轻薄本——华硕灵耀 14 2024，与英特尔携手开启 AI PC 新纪元。全新华硕灵耀 142024 仅约 1.19Kg，薄至 13.9mm，可充分满足高效移动办公需求。

**三星/LG：**2024 年元月推具备 AI 效能笔电，加入 AI PC 浪潮。三星电子的「Galaxy Book 4」系列笔电将在 2024 年元月 2 日上市，有 Ultra、Pro 及 Pro 360 等三种机型，搭载英特尔首款整合中央处理器（CPU）、制图处理器（GPU）及神经处理器（NPU）的 Core Ultra 9 芯片。LG 以 AI 驱动的 Gram 笔电，将在 2024 年 1 月上市，同样安装英特尔 Core Ultra 处理器。

**AI PC 未来影响：渗透率快速提升，带动巨大增量市场**

AI PC 能够加快个人工作效率，对消费市场的需求拉动将快速体现，或将导致 PC 换机潮提前。据 IDC 调研数据显示，越来越多的用户会因 AI 功能而做出提前置换 PC 的决策。2022 年仅有 10% 的用户有两年内置换 PC 的计划，随着 AI PC 的推出，未来 2 年内置换 PC 的用户占比提升至 20% 以上。

**AI PC 影像：**在个人消费市场，AI PC 将缩短用户换机周期，加速换机潮到来，同时改变 PC 市场用户人群结构；在商用市场，企业将加速智能化转型、提升运营效率，提高企业内部活力。

**AI PC 发展阶段：**AIPC 进程将分 AI Ready 阶段和 AI On 阶段。前者为体验创新阶段，主要表现为芯片计算架构的升级，集成 NPU 计算单元组成混合 AI 算力，对于如语音识别、图像处理等需要实时响应的 AI 应用较为重要；后者为效率提升阶段，能够在核心场景提供划时代的 AI 创新体验，成为每一个人的个人 AI 助理，甚至能基于个人数据和使用历史，在边缘私域环境实现个人大模型的微调训练。

**AIPC 未来空间：**据 IDC 数据显示，AIPC 在中国市场中新机的装配比例将快速提高，从 2023 年约 31.4%，提升至 2027 年约 81.1%，成为 PC 市场的主流。其中，AI 台式机和 AI 笔记本电脑的出货量将在 2024 年以后快速起势，于 2027 年达到 PC（不含平板电脑）总量的 85%。

## XR：硬件与内容生态共振，空间计算时代曙光初现

### 多款重磅 XR 新品将于 2024 年正式面市

**苹果 Vision Pro 将于 2024 年 1 月发售，树立 XR 行业标杆。**

苹果于 2023 年 6 月 WWDC 大会发布新一代计算平台 Vision Pro，同时发布适配空间计算场景的操作系统 vision OS。Vision Pro 在功能创新、软硬件参数、内容生态方面远超前期的 XR 产品：“M2+R1”的芯片组合仅需 12 毫秒便可将内容同步到 Vision Pro 的屏幕上，几乎没有延迟；采用 Micro OLED 显示屏，可达 2300 万像素，单眼分辨率超 4K，可实现广色域和高动态范围；配套 12 个摄像头、5 个其他传感器（用于捕捉深度信息等）、6 个麦克风，搭配空间音频的设计，及与 Unity 合作推进三维内容创作生态。

据彭博社古尔曼透露，苹果计划 2024 年 1 月正式发售 Vision Pro。苹果零售店已经为 Vision Pro 发售做好了准备，相关员工即将接受为期两天的正式培训。我们认为，Vision Pro 正式被广大用户感知，有望重新定义人类与信息世界的交互范式，从二维平面转向三维空间的交互维度升级，并进一步加速其他品牌进入 XR 市场。

图表 90. 2024 年 1 月 Vision Pro 将正式销售



资料来源：腾讯，苹果发布会

**腾讯将引入 Meta 平价版 XR 设备。**据《华尔街日报》，腾讯 2024 年底在中国大陆独家代理 Meta Quest 头显，将平价 Quest 产品引入中国大陆。目前公司已和 Meta 达成初步协议，将于 2024 年底在中国大陆独家带来 Meta“一款全新的、价格较低的 VR 头显版本”。腾讯在中国的内容和服务运营方面具有独特优势，如软件订阅和游戏消费，Meta 在硬件方面则具有优势，腾讯与 Meta 的合作有望实现优势互补，促进 XR 生态繁荣。

**多款消费级 AR 眼镜发布，AR 成 XR 市场增长新动力。**根据维深 XR 数据，2023 年 Q3 全球头显销量 11 万台，同比增长 13%，三季度销量增长主要来自中国 AR 品牌贡献。三季度全球 AR 市场 C 端销量 8.6 万台，同比增长 19%，其中中国市场 AR 头显 C 端销量为 4.1 万台，同比增长 41%，是增长主要动力。预计 2023 年全年 AR 销量为 50 万台，较 2022 年增长 19%，其中观影类 AR 眼镜是主要增长来源，增量主力来自于 Xreal、雷鸟、Rokid、Viture 等品牌观影 AR 眼镜。

## 3D 内容破局、与智能手机形成联动，带动产业新机遇

2023 年以来，产业链龙头公司推出一系列升级创新举措，从 3D 内容生态角度加速产业发展。

**苹果推出空间视频，并支持 iPhone 成为 3D 内容的创作工具。**苹果于 WWDC2023 期间推出“空间视频”这一新型 3D 内容形式，Apple Vision Pro 可录制并播放空间视频。空间视频的受众反馈良好，《华尔街日报》等媒体记者体验后评价如下：“空间视频可能成为 Vision Pro 的杀手级应用”、“逼真到令人汗毛直竖，能以二维照片和视频无法达到的方式营造亲密感”、“空间视频更像是回忆而不是视频”，效果超过体验者预期。

但对于大众而言，用 Vision Pro 拍摄并不便利。苹果于 2023 年秋季新品发布会宣布 iPhone Pro 系列智能手机将支持录制空间视频，并于 12 月初 iOS 17.2 版本正式带来了空间视频拍摄功能，用户可使用 iPhone 15 Pro 系列智能手机录制空间视频，并置于 Vision Pro 中播放。除此以外，iPhone Pro 还支持“Object Capture”，通过围绕物体拍摄一圈照片即可抓取物体的 3D 模型，作为资产以便后续使用。iPhone 手机成为创作工具，让人们可以更轻松的使用随身携带的方式来拍摄空间视频，3D 内容制作的机会大大增加。

图表 91. Vision Pro 上空间视频的展示效果



资料来源：苹果 WWDC2023，中银证券

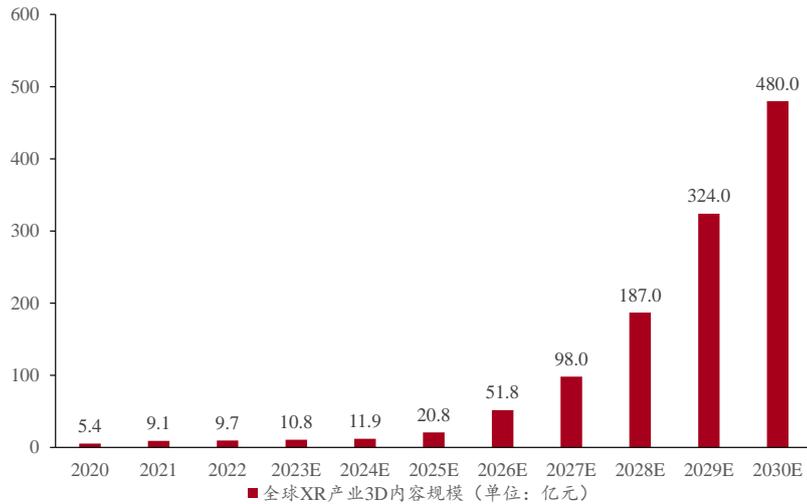
图表 92. iPhone Pro 可用于拍摄空间视频



资料来源：苹果 WWDC2023，中银证券

**苹果推动 3D 内容的编码方式与内容格式统一化。**空间视频采用 MV-HEVC 编码，助力打通不同设备之间分享/互联的障碍，未来 iPhone 拍摄的空间视频可以在 Quest 视频浏览器中查看，Quest 所拍摄的立体视频也将能够分享给 Apple Vision Pro 用户。同时 AOUSD 联盟或推动 3D 内容格式统一化。AOUSD 的全称是 Alliance for OpenUSD，是由苹果、Pixar、Adobe、Autodesk、NVIDIA 等成立的开源、非盈利组织。我们认为，AOUSD 或能搭建起影视、动画、建筑业等行业 3D 模型格式统一的桥梁，减少 3D 内容制作的障碍。

图表 93. XR 产业 3D 内容规模将快速增长



资料来源：维深XR，中银证券

综上所述，我们认为未来 XR 产业发展将呈现三大重要趋势：

**趋势一：空间视频成 XR 刚需型应用。**目前 XR 应用以游戏为主，视频类内容较少。空间视频是新兴的内容形式，能够提供远超目前 2D 视频的震撼效果，具有较好的用户体验。我们认为空间视频对于用户体验的提升，可类比视频出现时相较图片时代用户体验提升的效果。类似视频拍摄对智能手机的带动，空间视频有望成为 XR 设备的刚需型应用。

**趋势二：UGC 成为 XR 产业 3D 内容重要增长动力。**目前 XR 内容制作以专业人士制作为主，产出数量较少，且用户参与感低，空间时刻的 UGC，不仅可以丰富视频内容的多样性，也可以激发用户的创造力和参与度。参考 YouTube、Facebook 等企业发展经验，当用户可以通过自己制作视频内容并分享时，能通过社交纽带有效带动用户粘性，从而促进 XR 产业成熟。我们认为从 PGC 到 UGC，3D 内容制作门槛大幅降低，可有效带动 XR 设备的 3D 内容数量与用户粘性。

**趋势三：硬件生态互联有望推动 XR 销量突破、并推动智能手机 3D 感知功能普及。**硬件互联体现在：1、智能手机支持拍摄空间视频、支持抓取 3D 模型，将空间视频在 MR 设备上播放；2、不同品牌的 XR 设备支持播放彼此录制的空间视频。目前智能手机的销售量级远大于 XR 设备，在硬件生态互联趋势下，我们认为 XR 设备或有望借助智能手机的保有量，实现销量突破。同时，我们认为这一趋势也会带动智能手机普及 3D 感知的功能。

3D 内容生态发展趋势带动产业链新机遇。3D 拍摄与传统视频拍摄原理不同，智能手机 ToF 模组渗透率或迎来提升；3D 内容体积较大、对播放稳定性要求高，视频桥接芯片或成 XR 产品标配；性价比成突破点，平价版 MR/消费级 AR 或跟风起量。

## 主要终端进入复苏周期，高端化升级指引 2024 年投资方向

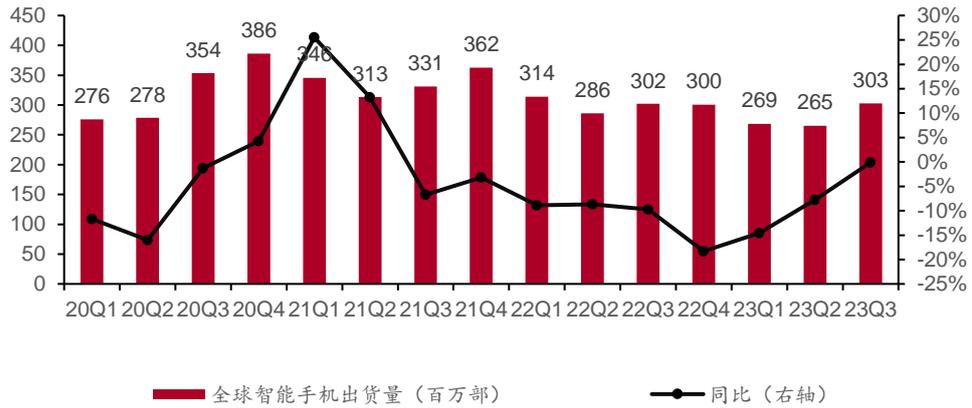
### 2023Q3 成主要消费电子终端的销量拐点，2024 年有望进入复苏周期

**智能手机：2023Q3 全球及中国市场均现复苏，2024 年展望增长。**

全球智能手机市场在经历 2022 年大幅下滑 12% 后，2023 年呈现初步复苏迹象。根据 wind 数据，2023Q3 全球智能手机出货 3.03 亿部，相较去年同期略微下滑 0.1%，一改自 2021Q4 以来持续 8 个季度的快速下滑态势，产销量也将回归常态。

据 Canalys 预测，2024 年全球智能手机出货量将达 11.7 亿部，相较 2023 年增长 4%。2023-2027 年将实现 2.6% 的复合增长率。2024 年智能手机的增长动力将来源于新兴市场，随着印度、东南亚和南亚地区宏观经济状况复苏和消费者信心稳定，将加速该地区智能手机升级频率。

图表 94. 2023 年以来全球智能手机季度出货量降幅趋缓

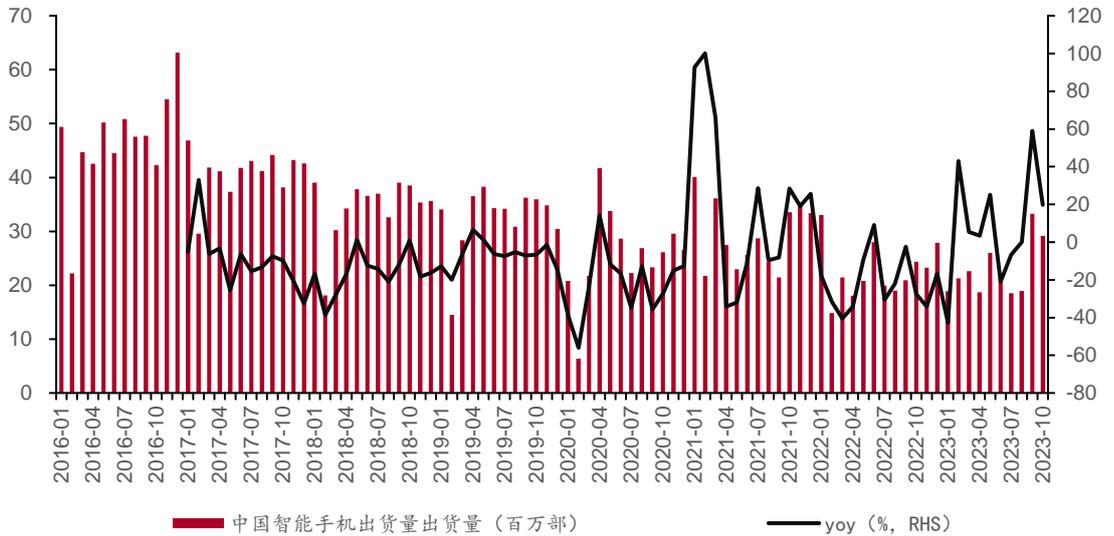


资料来源: wind, 中银证券

中国智能手机市场出货量也在 2022 年大幅下跌后迎来月度同比正增长。据中国信通院数据显示, 2023 年 9 月、10 月, 中国智能手机出货量增长 59.0%、19.7%, 市场快速回暖。据 Counterpoint, 2023 年 10 月, 中国市场的智能手机销量与去年同期相比增长 11%, 华为和小米引领了这一市场的复苏, 其中华为同比增长 83%、小米同比增长 33%。在 Mate60 系列新产品的营销和“中国制造”芯片的推动下, 华为智能手机销量可观, 产能成为销量进一步增长的瓶颈。预计未来华为产能问题解决后, 销量能够得到进一步释放。

展望 2024 年, IDC 预计 2024 年中国智能手机市场恢复增长, 出货量将达到 2.87 亿部, 同比增长 3.6%。增长动力来自预期国内经济环境复苏推动居民消费复苏、大存储组合的智能手机推动换机需求、国内品牌更多有竞争力的新品发布等。据中国台湾供应链信息, 仅华为、荣耀、传音三大手机厂商 2024 年新增出货量就达 7000-8000 万部, 增量部分占比全球手机出货量 5~6%。

图表 95. 2023 年 8 月以来中国智能手机出货量呈同比增长态势



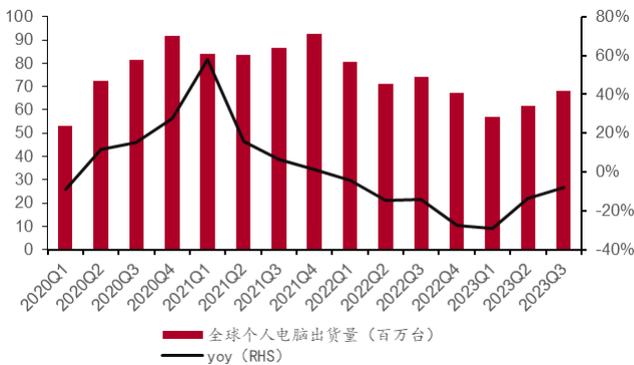
资料来源: 中国信通院, 中银证券

注: 为图表显示效果, 将 2021 年 2 月同比数据做处理, 将极值设为 100.00 (实际值为 240.84)

**个人电脑：2023Q3 释放积极信号，2024 年出货量预计增长 8%。**由于厂商库存修正有成效，2023 年第三季度市场销售情况更为乐观。据 Canalys 数据，2023 年全球个人电脑出货量 6560 万台，同比下滑 7%，环比回升 8%，主要厂商 2023Q3 同比降幅均收敛至个位数，仅苹果出货量同比大幅下跌 29% 至 640 万，苹果下滑主要因 2022 年第三季度的高基数效应（从疫情导致的停产中恢复，需求集中释放）。展望 2024，预计全球 PC 市场将从下滑中复苏。据 Canalys 预测，预计 2024 年全球 PC 出货量达到 2.67 亿台，较 2023 年增长 8%，主要归功于 Windows 更新周期以及支持人工智能和基于 Arm 的设备出现等利好因素。

**平板电脑：2023Q3 呈现反弹迹象，中国品牌带动市场复苏。**2023 年第三季度，全球平板电脑出货量达 3300 万台，同比下跌 7%，环比增长 8%。平板电脑库存水平趋于稳定，旧款折扣和新品发布有望推动市场重返增长轨道。高端化的大屏幕、融入生成式 AI 等成为平板电脑升级方向。竞争格局方面，中国智能手机品牌表现亮眼，2023Q3 在市场下滑的条件下，华为和小米的平板出货量分别为 187.2 万部、161.8 万部，同比增长为 28.2%、119.7%，分列全球第四第五，中国品牌有望带动平板电脑市场复苏。

图表 96. 2023Q2 全球个人电脑出货量降幅减缓



资料来源：Wind，中银证券

图表 97. 2023Q3 全球平板电脑出货量迎来降幅拐点

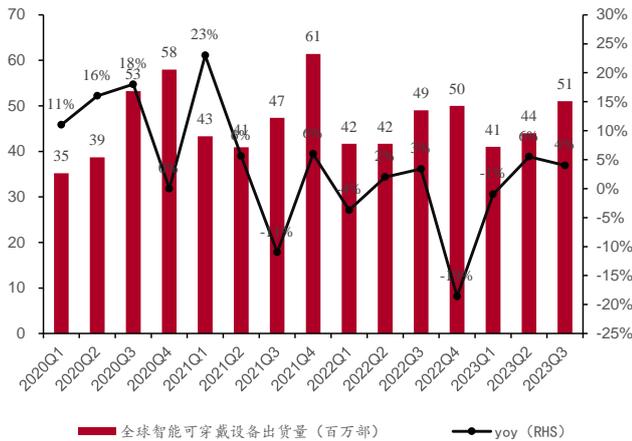


资料来源：Wind，中银证券

**智能腕带：全球智能腕带保持增长势头，印度市场/基础款手表提供增长动力。**据 Canalys 数据，2023 年第三季度全球智能可穿戴设备出货量 5100 万台，同比增长 4%，增长动力来源印度市场和基础手表增长，其中第三季度全球基础手表出货量同比增长 20%。竞争格局分化较大，出货量前五中苹果和三星由于成熟市场需求萎靡及新品发布推迟等，出货量下滑；小米、华为、Fire Boltt 出货量大幅增长，2023Q3 分别同比增长 39%、45%、53%，增长动能来自小米手环 8 的海外铺货、华为手机业务复苏带动、印度市场高速增长带动等，持续看好新兴市场 and 基础款手表的增长势能。

**TWS 耳机：全球 TWS 耳机出货量 2023 年内逆转，预计 2024 年增长 3.3%。**据 Canalys 数据，2023 年第三季度，全球 TWS 出货量同比增长 4% 至 7990 万部，新兴地区增长强劲。中国市场竞争激烈，华为成增长速度最快的厂商，因其智能手机增长带动生态设备交叉销售，季度同比大增 30%。展望 2024 年，产品功能创新例如空间音频、辅听功能和蓝牙 LE 等，以及苹果和三星的新旗舰产品将成为吸引消费者的重要方式。展望 2024，据 Canalys 预计，2024 年全球 TWS 出货量将较 2023 年增长 3.3%，延续增长态势。

图表 98. 2023Q2 起全球智能腕带已转为正增长



资料来源: Canalis, 中银证券

图表 99. 2023Q2 起全球 TWS 耳机已转为正增长



资料来源: Canalis, 中银证券

### 产业链供需趋势反转, 显示屏幕、摄像头出货量反弹显著

**光学: 库存去化+高端机型升规, 2024 年摄像头行业有望迎来量价齐升。**

受 2023 年智能手机产量下滑, 以及安卓系摄像头配置转向“主摄 50MP+3 后摄”的降配方案的影响, 根据集邦咨询数据显预估, 2023 年智能手机模组出货量将年减 8.9%, 约 40.65 亿颗。

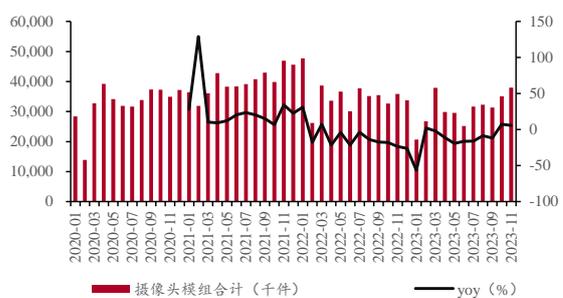
出货量方面, 主要厂商出货量 2023 年内转为正增长。舜宇光学自 2023 年 6 月起手机摄像模组出货量同比增速转正, 11 月出货量同比增长达 49.9%, 逆转 2022 年以来的大幅下滑态势。丘钛手机摄像模组出货量增速也于 2023 年 10 月转正, 主要系智能手机需求推动。我们认为摄像头库存去化效果较佳, 未来智能手机需求拉动下, 摄像头模组出货量有望持续增长。

图表 100. 舜宇摄像头模组月度出货量 6 月起高速增长



资料来源: 公司官网, wind, 中银证券

图表 101. 丘钛摄像头模组月度出货量增幅转正



资料来源: 公司官网, wind, 中银证券

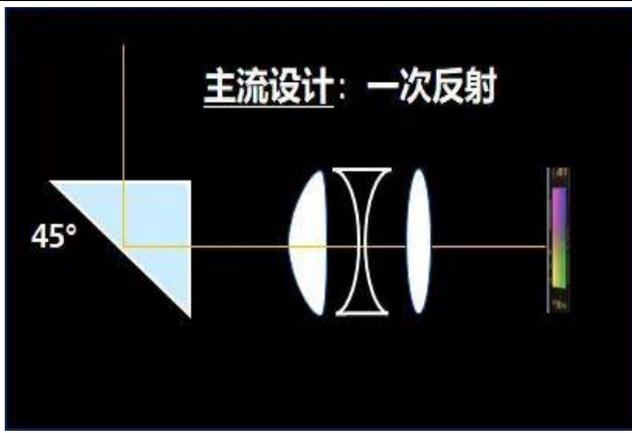
**价格方面, 镜头、COMS 均现涨价动作:** 据《经济日报》, 大立光在 2023Q4 已经对中国大陆市场的高阶镜头调涨价格, 舜宇光学也于近期宣布将对 2024Q1 新品涨价, 部分 5P 镜头上涨 20%~30%。此前近两个月中国大陆手机低阶镜头已经出现一轮大涨, 4P 镜头最高涨幅超过 30%。上游 CMOS 器件亦有涨价动力, 三星、豪威或将率先启动。大立光董事长在 2023 年 10 月法说会表示“所有机型的价格没有再下跌的空间”, 或预示 3 年来手机摄像头价格将迎来低谷触底反弹。

**规格方面: 智能手机摄像头重回升规趋势。** 2023 年 9 月苹果 iPhone 15 系列摄像头升规明显, iPhone 15 和 15 Plus 的后置主摄规格从 12MP 升级至 48MP, iPhone 15 Pro Max 首次搭载独家的四棱镜式潜望式长焦镜头模组, 实现 5 倍光学变焦。2023 年 10 月发布的小米 14 系列采用徕卡光学 Summilux 镜头, 主摄光圈提高至 f/1.6, 超广角镜头升级至 5000 万像素, 长焦搭载 75mm 徕卡浮动长焦, 支持 10cm 至无穷远的连续对焦, 同时搭载自主品牌影像传感器光影猎人, 整体升级较大。

**创新点：潜望式长焦镜头成重要升级方向。**潜望式镜头能够满足智能手机提供更长焦距的需求，通过将原本垂直于背板的镜头模组改为平行放置，可有效降低手机厚度。iPhone 采用的“四折式”潜望式镜头区别于传统主流的光学设计，将镜头组前置后配以棱镜，棱镜是平行四边形，顶角略小于 45°，光路在棱镜内部实现 4 次反射，以实现光路延长而得到长焦距效果。苹果的潜望式方案可有效缩小模组的长度和厚度，通过结构部件带动 CMOS 前后移动实现对焦效果。2023 年 iPhone 15 Pro Max 首次搭载四棱镜式潜望式长焦镜头，OPPO 亦在 Find X6 系列部署了潜望式镜头。

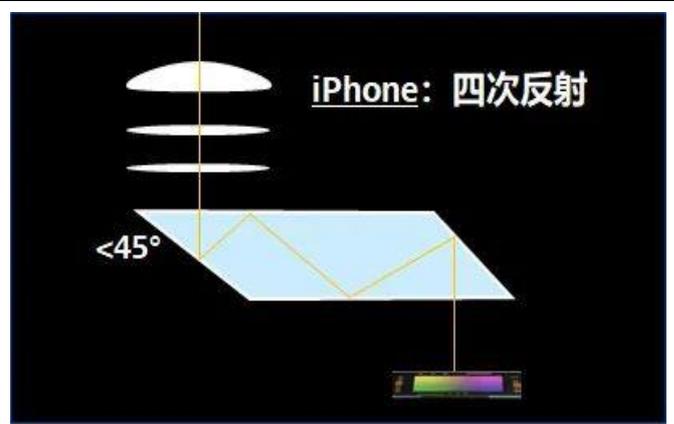
随着手机市场的变化，高端元器件的国产自给率提升、手机内部空间释放，给潜望式镜头的普及创造了条件。以长焦方案为例，2023 年很多旗舰手机采用的 OV64B 潜望式长焦方案是纯正的国产元器件，相较于国际品牌，国产元器件可较大程度降低潜望式模组的元器件成本，同时具备供应链稳定和产品预研合作的优势；同时，2023 年国产手机产品陆续引入了硅碳负极技术，电池技术创新提升续航、或节省内部空间，均有望提升潜望式镜头搭载率。从长远看，潜望式镜头方案应该会继续向中端市场普及，尤其是中端市场主打人像体验的机型，或会成为潜望式镜头增长的重要市场。

图表 102. 潜望式摄像头光路设计



资料来源：蔡司工业质量解决方案，中银证券

图表 103. iPhone “四折式”潜望镜头光路设计



资料来源：蔡司工业质量解决方案，中银证券

展望 2024 年，受库存去化、手机市场复苏推动，智能手机相机模组市场有望恢复成长，据 Trend force 预测，预计 2024 年智能手机相机模组出货量增长 3%，达到约 41.71 亿颗。

**屏幕：行业迎量价拐点，国产化 OLED/中尺寸 OLED 成未来重要看点。**

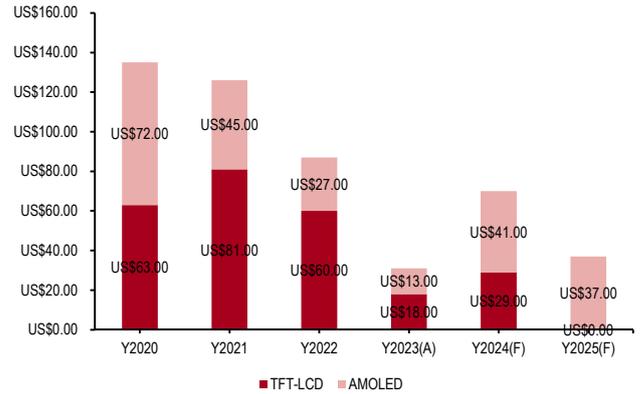
**面板出货量恢复增长，行业设备开支 2024 年迎拐点。**出货量方面，从 2022 年低谷中爬出，2023 年及以后有望恢复正增长。据中国光学光电子协会液晶分会数据，2023 年全球主流显示器件需求约 33.32 亿片/2.39 亿平方米，其中中国大陆地区需求约 21.32 亿片/1.74 亿平方米，占比为 64%/73%。预计 2024 年全球显示器件需求将提升至 33.65 亿片，同比增长 1.0%。行业资本开支方面，因滞后效应导致 2023 年成为行业资本开支低谷，据中国光学光电子协会液晶分会预计，2024 年行业资本开支有望恢复大幅增长，同时 OLED 替代 LCD 成为面板行业资本开支的主导力量，TFT-LCD 投资占比持续下降。

图表 104. 全球显示器出货量 2023 年恢复增长



资料来源: CODA, 中银证券

图表 105. 面板产业资本开支将于 2024 年迎来拐点



资料来源: CODA, 中银证券

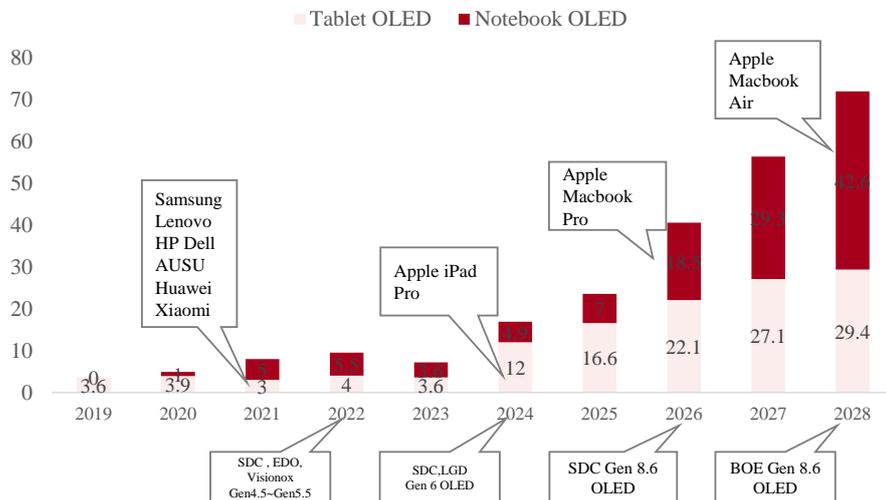
**智能手机面板 2023 年底迎价格回暖, 国产厂商 OLED 端发力。**2023 年, 各技术类别智能手机面板在经历了上半年的持续下跌后, 第三季度价格降幅收敛并趋于平稳, 同时在低价产品迎来小幅涨价。进入 12 月, 各技术类别手机面板仍呈现“稳中有涨”态势。根据 CINNO Research 数据, a-Si 方面: 2023 年前 6 各月累计价格降幅达 24%, 下半年降幅收敛, 部分低价产品 Q4 出现上涨; LTPS 在 7 月率先迎来止跌, 进入 12 月供应仍紧张, 全年累计降幅 15%; AMOLED 方面, 刚性和柔性 OLED 均连跌 8 个月, 于 Q4 迎来涨价动力。

**全球 AMOLED 智能手机面板: 需求明显增长, 韩系份额下降, 国产厂商份额提升。**根据 CINNO Research 数据, 2023 年第三季度全球 AMOLED 智能手机面板出货量约 1.8 亿片, 同比增长 29.6%, 环比增长 25.1%, 其中柔性智能手机面板占比近 8 成。厂商份额来看, 三星显示 (SDC) 同比份额由去年同期 60.1% 降至 48.8%, 京东方、维信诺、深天马 OLED 智能手机面板出货量均大幅上涨, 市场份额分别提升至 16.5%、9.9%、7.6%, 智能手机 OLED 面板国产化程度迅速提升。

**苹果带动下, 中尺寸 OLED 面板迎放量。**2023 年 NB/平板电脑等终端需求低迷, 核心客户面临 OLED 面板库存困扰, 大幅下修中尺寸 OLED 面板需求, 行业迎来首次下滑。苹果已明确规划, 未来 iPad Pro、Macbook air/pro 均全面切换至 OLED 屏幕, 为中尺寸 OLED 面板发展铺垫良好的需求。与此同时, 随着 OLED 面板价格下降, 终端 OLED NB 产品定价已由万元档下沉至 4000~5000 元档, 中端产品渗透率正在提升。

据群智咨询调研数据显示, 2023 年 OLED NB 面板出货仅 360 万片, 市场渗透率 1.9%。随着 G8.x OLED IT 产线集中在 2026~2027 年量产, OLED NB 出货将明显增长, 预计 2026 年 OLED NB 面板出货达 1690 万片, 渗透率提升至 8%。

图表 106. 苹果 2024 年将带动后中尺寸 OLED 面板需求



资料来源: Omda, 中银证券

## 结构件：钛合金材料将普及，3D 打印工艺市场空间广阔。

智能手机内卷加剧，头部厂商借助钛合金提升溢价能力。

**钛合金具有材料优势，较目前主流材料性能强。**钛金属比强度高，是铝合金的 1.3 倍，不锈钢的 3.5 倍；热强度高，可在 450~500°C 的温度下长期工作；抗腐蚀性好，耐酸、耐碱、耐大气腐蚀，对点蚀、应力腐蚀的抵抗力特别强；低温性能好；导热系数小，弹性模量小。

**品牌商加速导入钛合金材料。**近两年，华为、苹果、小米、荣耀等多款手机初步导入钛合金。苹果从 Ultra 系列手表开始标配钛合金表壳，iPhone 15 Pro 及 Pro Max 均采用钛金属机身，成为苹果首款采用航空级钛金属的手机；华为在 2022 年发布的折叠屏手机 Mate Xs2 中采用钛合金材料，并在 Watch 4 Pro 中采用钛合金材料；荣耀于 10 月 12 日发布的轻薄旗舰机荣耀 Magic Vs2，采用鲁班钛合金铰链；小米 14 亦发布有钛金属版本；三星将会在 Galaxy S24 Ultra 上采用钛合金中框。凭借高比强度和轻量化的优势，可以让消费者体验更加轻盈舒适，钛合金未来推广潜力巨大。

**为匹配钛合金材料的制造特性，3D 打印或成为优势工艺。**钛合金强度高，传统的切削加工效率低、成本高，3D 打印是用热熔方式成型，相对于切削加工更容易。同时，3D 打印工艺还具备生产周期短、可定制特性强等优点。传统制造技术需要开模、加工、组装等多道工序，而 3D 打印则是通过逐层堆积材料来构造物体，可以快速构造出任意复杂的形状。虽然目前 3D 打印还存在一定精度、形变、质量的问题，并且后处理过程亦会抬升成本，但预计匹配钛合金材料的 3D 打印工艺有望率先破局。随着消费电子轻薄化、耐久性要求的提升，以及对设计自由度的提升，未来钛合金 3D 打印技术的市场空间有望进一步打开。

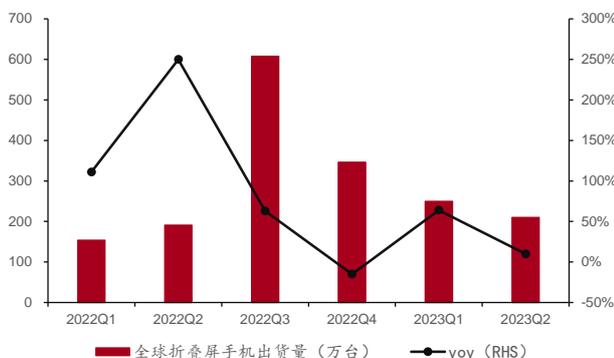
### 折叠屏成高端智能手机重要增量

**折叠屏成智能手机新亮色：较低渗透率下有望保持高增速。**据 Trendforce 数据显示，2023 年全球折叠屏手机出货量为 1830 万部，年增长 43%，占智能手机市场仅为 1.6%；预计 2024 年出货量 2520 万部，同比增长 38%。随着核心零部件面板和铰链成本降低，折叠屏手机对消费者的吸引力将加大。预计 2027 年出货量达到 7000 万部，占智能手机市场比例达 5%。

**品牌方面，三星一家独大，国产厂商增长迅速。**根据 Trendforce 数据，2023 年三星折叠手机出货量预计为 1250 万部，份额从 82% 降低至 68%，主要国产品牌折叠机销售快速成长。排名第二是华为，2023 年出货量预计 250 万部，市占率约 14%，其他品牌市占率 5% 及以下。随着中国品牌折叠手机的海外销售策略转为积极，整体折叠屏市场有望加速成长。

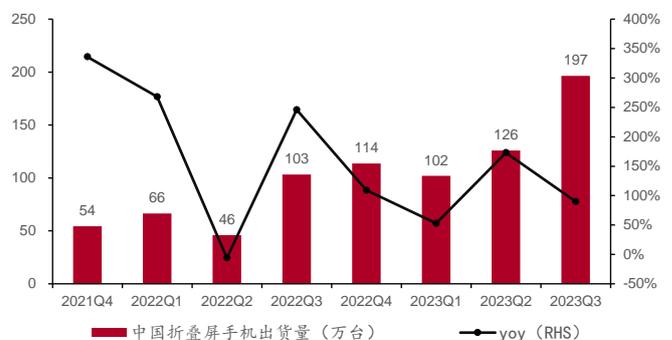
**轻薄化等创新驱动中国折叠屏市场高速增长。**中国折叠屏市场在 2023 年三季度延续快速增长趋势，出货量达到 197 万台，同比增长 90.4%。随着“厚重贵”的痛点被解决，折叠机在国内快速普及。目前，轻薄是影响用户购买折叠屏手机的关键因素，也是折叠屏手机的发展重要方向。如荣耀 Magic V2，轻薄程度堪比直板机，合上仅 9.9mm、展开仅 4.7mm，整体 231g 重量，Magic V2 凭借强劲的产品力成为 2023Q3 中国折叠屏单品的市场份额第一。

图表 107. 2022Q1-2023Q2 全球折叠屏手机季度出货量及同比增速



资料来源: Counterpoint, 中银证券

图表 108. 2021Q4-2023Q3 中国折叠屏手机季度出货量及同比增速



资料来源: IDC, 中银证券

**展望 2024: 三折屏发布+国产供应链加速渗透, 国内折叠屏手机产业迎加速发展。**据智物科技评论, 三折屏或将成为最新的折叠屏手机形态, 华为进展迅速, 或将领先三星电子发布三折屏手机, 有望成为 2024 年折叠屏重要的驱动力。据 IDC 预计, 2024 年中国折叠屏手机市场出货量将接近 1000 万部, 同比增长 53.2%; 2023-2027 年复合增长率将达到 37.5%。

**国内企业加速渗透, 加速成本下降, 提供产业链投资机会。**屏幕方面, 中国建材旗下的凯盛科技将独供 UTG 华为三折屏手机, 2024 年国产厂商京东方 OLED+ 凯盛科技 UTG 的组合, 或打破原先三星 OLED + 肖特 UTG 玻璃的组合, 国产化供应商导入有利于产业链降低成本, 将成为国产折叠屏手机普及的重要支撑。铰链方面, 铰链又称 MIM 转轴, 其中齿轮结构保证折叠的可靠性, 并且提供相应的阻尼, 以保证折叠屏手机在不同翻折角度下实现阅读和操作。铰链的耐用性、成本和轻薄化成为重要的竞争差异。此前国内折叠屏厂商的铰链组装主要依靠安费诺提供, 近期国内企业纷纷进入折叠屏铰链供应链。东睦股份旗下上海富驰, 从折叠屏转轴业态金属材料进军铰链转轴组装, 我们认为有望为华为、传音、摩托罗拉等公司供应折叠屏转轴, 精研科技有望进入小米铰链组装供应商序列, 同时也有望为 vivo 组装铰链部件。铰链组装的国产化, 有助于降低铰链成本, 从而降低折叠屏手机的整体成本, 对普及推广折叠屏手机有重大促进作用。

## 投资建议与风险提示

### 投资建议

基于如上探讨，展望 2024 年，伴随全球半导体周期复苏大势及以苹果 XR、AI PC 等为代表的终端创新推出，“周期+成长”双重逻辑有望持续共振，我们建议关注如下：

#### 1、AI 制造相关：

- 1) **算力**：海光信息、寒武纪、芯基微装、芯源微、盛美上海；
- 2) **存力**：通富微电、联瑞新材、赛腾股份、东芯股份、兆易创新、国芯科技；
- 3) **运力**：澜起科技、沪电股份、南亚新材、生益电子、深南电路、方正科技；

#### 2、AI PC 相关：

联想集团、聚辰股份、芯海科技、思泉新材、豪鹏科技；

#### 3、消费电子反弹相关：

思特威、韦尔股份、鹏鼎控股、水晶光电、舜宇光学、联得装备、东睦股份、精研科技；

#### 4、XR 产业链：

领益智造、长盈精密、兆威机电、立讯精密、龙讯股份、智立方。

### 风险提示

**大陆设备技术突破不及预期。**半导体设备和零部件属于高精尖、高门槛行业，产品难免需要几代技术的迭代和打磨。如果技术出现研发、验证困难，这可能会拖慢相关零部件厂商业绩的释放进度。

**晶圆厂扩产不及预期。**晶圆厂扩产能否顺利进行涉及方方面面，如果其中单一环节如设工艺整合、设备采购等方面不及预期或将拖累整体扩产节奏，进而影响上游设备材料需求。

**AI 技术突破速度不及预期。**人工智能长期趋势已经基本确立，行业发展的门槛还是在算力瓶颈。如果行业终端技术迟迟无法突破，人工智能在终端的应用依然比较有限，这会限制整个行业的发展速度。

**下游需求复苏不及预期。**在宏观经济不确定性、地缘政治等因素干扰下，电子行业下游需求复苏仍然存在不确定性，若需求复苏不及预期，将影响整个电子板块业绩表现。

**终端创新应用渗透率提升不及预期。**折叠屏手机、AI PC、苹果 Vision Pro 等均属终端创新产品。若产品低于消费者预期，将会到期其渗透率提升缓慢，进而影响相关供应链公司业绩表现。

## 披露声明

本报告准确表述了证券分析师的个人观点。该证券分析师声明，本人未在公司内、外部机构兼任有损本人独立性与客观性的其他职务，没有担任本报告评论的上市公司的董事、监事或高级管理人员；也不拥有与该上市公司有关的任何财务权益；本报告评论的上市公司或其它第三方都没有或没有承诺向本人提供与本报告有关的任何补偿或其它利益。

中银国际证券股份有限公司同时声明，将通过公司网站披露本公司授权公众媒体及其他机构刊载或者转发证券研究报告有关情况。如有投资者于未经授权的公众媒体看到或从其他机构获得本研究报告的，请慎重使用所获得的研究报告，以防止被误导，中银国际证券股份有限公司不对其报告理解和使用承担任何责任。

## 评级体系说明

以报告发布日后公司股价/行业指数涨跌幅相对同期相关市场指数的涨跌幅的表现为基准：

### 公司投资评级：

- 买入：预计该公司股价在未来 6-12 个月内超越基准指数 20% 以上；
- 增持：预计该公司股价在未来 6-12 个月内超越基准指数 10%-20%；
- 中性：预计该公司股价在未来 6-12 个月内相对基准指数变动幅度在 -10%-10% 之间；
- 减持：预计该公司股价在未来 6-12 个月内相对基准指数跌幅在 10% 以上；
- 未有评级：因无法获取必要的资料或者其他原因，未能给出明确的投资评级。

### 行业投资评级：

- 强于大市：预计该行业指数在未来 6-12 个月内表现强于基准指数；
- 中性：预计该行业指数在未来 6-12 个月内表现基本与基准指数持平；
- 弱于大市：预计该行业指数在未来 6-12 个月内表现弱于基准指数；
- 未有评级：因无法获取必要的资料或者其他原因，未能给出明确的投资评级。

沪深市场基准指数为沪深 300 指数；新三板市场基准指数为三板成指或三板做市指数；香港市场基准指数为恒生指数或恒生中国企业指数；美股市场基准指数为纳斯达克综合指数或标普 500 指数。

## 风险提示及免责声明

本报告由中银国际证券股份有限公司证券分析师撰写并向特定客户发布。

本报告发布的特定客户包括：1) 基金、保险、QFII、QDII 等能够充分理解证券研究报告，具备专业信息处理能力的中银国际证券股份有限公司的机构客户；2) 中银国际证券股份有限公司的证券投资顾问服务团队，其可参考使用本报告。中银国际证券股份有限公司的证券投资顾问服务团队可能以本报告为基础，整合形成证券投资顾问服务建议或产品，提供给接受其证券投资顾问服务的客户。

中银国际证券股份有限公司不以任何方式或渠道向除上述特定客户外的公司个人客户提供本报告。中银国际证券股份有限公司的个人客户从任何外部渠道获得本报告的，亦不应直接依据所获得的研究报告作出投资决策；需充分咨询证券投资顾问意见，独立作出投资决策。中银国际证券股份有限公司不承担任何由此产生的任何责任及损失等。

本报告期内含保密信息，仅供收件人使用。阁下作为收件人，不得出于任何目的直接或间接复制、派发或转发此报告全部或部分内容予任何其他人，或将此报告全部或部分内容发表。如发现本研究报告被私自转载或转发的，中银国际证券股份有限公司将及时采取维权措施，追究有关媒体或者机构的责任。所有本报告期内使用的商标、服务标记及标记均为中银国际证券股份有限公司或其附属及关联公司（统称“中银国际集团”）的商标、服务标记、注册商标或注册服务标记。

本报告及其所载的任何信息、材料或内容只提供给阁下作参考之用，并未考虑到任何特别的投资目的、财务状况或特殊需要，不能成为或被视为出售或购买或认购证券或其它金融票据的要约或邀请，亦不构成任何合约或承诺的基础。中银国际证券股份有限公司不能确保本报告中提及的投资产品适合任何特定投资者。本报告的内容不构成对任何人的投资建议，阁下不会因为收到本报告而成为中银国际集团的客户。阁下收到或阅读本报告须在承诺购买任何报告中所指之投资产品之前，就该投资产品的适合性，包括阁下的特殊投资目的、财务状况及其特别需要寻求阁下相关投资顾问的意见。

尽管本报告所载资料的来源及观点都是中银国际证券股份有限公司及其证券分析师从相信可靠的来源取得或达到，但撰写本报告的证券分析师或中银国际集团的任何成员及其董事、高管、员工或其他任何个人（包括其关联方）都不能保证它们的准确性或完整性。除非法律或规则规定必须承担的责任外，中银国际集团任何成员不对使用本报告的材料而引致的损失负任何责任。本报告对其中所包含的或讨论的信息或意见的准确性、完整性或公平性不作任何明示或暗示的声明或保证。阁下不应单纯依靠本报告而取代个人的独立判断。本报告仅反映证券分析师在撰写本报告时的设想、见解及分析方法。中银国际集团成员可发布其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告，亦有可能采取与本报告观点不同的投资策略。为免生疑问，本报告所载的观点并不代表中银国际集团成员的立场。

本报告可能附载其它网站的地址或超级链接。对于本报告可能涉及到中银国际集团本身网站以外的资料，中银国际集团未有参阅有关网站，也不对它们的内容负责。提供这些地址或超级链接（包括连接到中银国际集团网站的地址及超级链接）的目的，纯粹为了阁下的方便及参考，连结网站的内容不构成本报告的任何部份。阁下须承担浏览这些网站的风险。

本报告所载的资料、意见及推测仅基于现状，不构成任何保证，可随时更改，毋须提前通知。本报告不构成投资、法律、会计或税务建议或保证任何投资或策略适用于阁下个别情况。本报告不能作为阁下私人投资的建议。

过往的表现不能被视作将来表现的指示或保证，也不能代表或对将来表现做出任何明示或暗示的保障。本报告所载的资料、意见及预测只是反映证券分析师在本报告所载日期的判断，可随时更改。本报告中涉及证券或金融工具的价格、价值及收入可能出现上升或下跌。

部分投资可能不会轻易变现，可能在出售或变现投资时存在难度。同样，阁下获得有关投资的价值或风险的可靠信息也存在困难。本报告中包含或涉及的投资及服务可能未必适合阁下。如上所述，阁下须在做出任何投资决策之前，包括买卖本报告涉及的任何证券，寻求阁下相关投资顾问的意见。

中银国际证券股份有限公司及其附属及关联公司版权所有。保留一切权利。

## 中银国际证券股份有限公司

中国上海浦东  
银城中路 200 号  
中银大厦 39 楼  
邮编 200121  
电话: (8621) 6860 4866  
传真: (8621) 5888 3554

## 相关关联机构:

### 中银国际研究有限公司

香港花园道一号  
中银大厦二十楼  
电话: (852) 3988 6333  
致电香港免费电话:  
中国网通 10 省市客户请拨打: 10800 8521065  
中国电信 21 省市客户请拨打: 10800 1521065  
新加坡客户请拨打: 800 852 3392  
传真: (852) 2147 9513

### 中银国际证券有限公司

香港花园道一号  
中银大厦二十楼  
电话: (852) 3988 6333  
传真: (852) 2147 9513

### 中银国际控股有限公司北京代表处

中国北京市西城区  
西单北大街 110 号 8 层  
邮编: 100032  
电话: (8610) 8326 2000  
传真: (8610) 8326 2291

### 中银国际(英国)有限公司

2/F, 1 Lothbury  
London EC2R 7DB  
United Kingdom  
电话: (4420) 3651 8888  
传真: (4420) 3651 8877

### 中银国际(美国)有限公司

美国纽约市美国大道 1045 号  
7 Bryant Park 15 楼  
NY 10018  
电话: (1) 212 259 0888  
传真: (1) 212 259 0889

### 中银国际(新加坡)有限公司

注册编号 199303046Z  
新加坡百得利路四号  
中国银行大厦四楼(049908)  
电话: (65) 6692 6829 / 6534 5587  
传真: (65) 6534 3996 / 6532 3371