

评级：买入（首次）

市场价格：63.00 元/股

分析师：王芳

执业证书编号：S0740521120002

Email: wangfang02@zts.com.cn

分析师：杨旭

执业证书编号：S0740521120001

Email: yangxu01@zts.com.cn

公司盈利预测及估值

指标	2022A	2023A	2024E	2025E	2026E
营业收入 (百万元)	3,672	2,286	4,458	6,326	8,097
增长率 yoy%	43%	-38%	95%	42%	28%
净利润 (百万元)	1,299	451	1,455	2,452	3,113
增长率 yoy%	57%	-65%	223%	69%	27%
每股收益 (元)	1.14	0.40	1.27	2.15	2.73
每股现金流量	0.60	0.64	1.08	2.23	2.81
净资产收益率	13%	4%	13%	18%	19%
P/E	55	159	51	30	24
P/B	7	7	7	6	5

备注：每股指标按照最新股本数全面摊薄；股价日期为 2024/7/18

基本状况

总股本(百万股)	1,141
流通股本(百万股)	1,141
市价(元)	63.00
市值(百万元)	71,912
流通市值(百万元)	71,912

股价与行业-市场走势对比



相关报告

报告摘要

■ Q2 扣非净利润、互连收入均创季度新高，三款 AI 新品起量迅速。

1) 24H1: 收入 16.65 亿元, yoy+79%; 归母净利润 5.83~6.23 亿元, 扣非 5.35~5.65 亿元。2) 24Q2: 收入 9.28 亿元, yoy+83%, qoq+26%, 归母净利润 3.6~4 亿元, 较同期增长 5 倍左右, qoq+61%~79%, 扣非 3.2~3.5 亿元, 较同期增长 89~97 倍, qoq+43%~57%, 创单季度的扣非净利润新高。3) Q2 互连芯片收入 8.33 亿元, qoq+20%, 创单季度收入新高, 毛利率预计为 63%~64%, Q1 毛利率 61%, 环比提升。增长原因: DD R5 继续渗透, 24H1 第二子代出货量超过第一子代; 三款 MRCD/MDB、CKD、PCIe5.0 Retimer 新品快速出货, Q2 合计收入 1.3 亿元, 环比基本翻倍。

■ 全球内存接口芯片龙头，拓展新品打开成长空间，享受 AI 时代红利。

2004 年成立，深耕内存接口芯片领域二十年，全球龙头。

1) 打开成长空间: DDR4 世代聚焦内存接口芯片 RCD/DB, DDR5 世代除了布局传统内存接口芯片 RCD/DB, 公司携手合作伙伴拓展到内存模组配套芯片 SPD/TS/PMIC, 同时行业内存模组升级迭代带来新型内存接口芯片 CKD、MRCD、MDB 全新市场, 公司可享受的 DDR5 产品的市场空间进一步打开, 同时向 PCIe5.0 Retimer、CXL MXC 全新产品线拓展, 进一步打开中长期成长空间。

2) 持续行业领先: DDR4 世代公司确立行业领先优势, 2020 年全球份额 44%, DDR5 世代公司在内存互连产品的研发进度、新品推出速度仍保持全球领先, 目前是全球唯二可提供 DDR5 全系列接口芯片和配套芯片的供应商之一, 预计份额持续保持 40%+; 在非内存互连产品领域, 公司是 PCIe5.0 Retimer 芯片全球第二家量产供应商, 2023 年成为全球首家进入 CXL 合规供应商清单的 MXC 芯片供应商。

3) 受益 AI 浪潮: 算力、存力和运力是 AI 基础设施三大核心, 澜起聚焦运力, 主流互连产品全布局, 是核心供应商, 有望持续受益 AI, 一方面 AI 服务器、AI PC 加速 DDR5 渗透, 另一方面公司应用在 AI 服务器的新品 MRCD/MDB、PCIe5.0 Retimer 和 CXL MXC 芯片, 应用在 AI PC 的 CKD 芯片, 均将提升 AI 服务器和 PC 的运力。

■ DDR5 相关产品: 24 年中 DDR5 渗透率有望 50%+, 新品 MRCD/MDB、CKD 进入收获期。

1) DDR5 渗透率及子代升级:

2024 年中 DDR5 渗透率有望超过 50%, AI 服务器、AI PC 内存条直接使用 DDR5 产品, 加速 DDR5 渗透。目前 DDR5 规划 5 个子代、跟随 CPU 迭代, 内存接口芯片需要配套升级, 内存接口芯片主要用于服务器, 在服务器端 Intel 支持第三子代 CPU 平台 Sierra Forest 2024 年 6 月已推出。澜起 24H1 第二子代 RCD 出货量超过第一子代, 第三子代预计 24H2 开始规模出货, 第四子代产品 24 年 1 月已推出, 子代升级迭代方面持续行业领先、助力高盈利。

DDR4 升级到 DDR5, 内存互连产品的两大趋势: ① DDR5 内存条采用全新设计, 内存模组配套芯片用量显著增加。② DDR5 数据的传输速度不断提升, 服务器新增 MRDIMM、PC 新增 CUDIMM/CSODIMM, 使用全新接口芯片 MRCD/MDB/CKD。

2) DDR4 到 DDR5, 传统的内存条互连芯片量价齐升:

①服务器: 传统内存条 RDIMM/LRDIMM, LRDIMM 渗透率不足 10%。DDR4 世代 RDIMM 需要 1 颗 RCD+1 颗 SPD, LRDIMM 在此基础上增加 9 颗 DB, DDR5 世代 RDIMM 需要 1 颗 RCD+1 颗 SPD+1 颗 PMIC+2 颗 TS, LRDIMM 在此基础上增加 10 颗 D

B, 内存模组配套芯片种类和用量显著增加。

②PC: 台式机主要是采用内存条 UDIMM, 笔电约 50%采用板载内存 LPDDR, 50%采用内存条 SODIMM。DDR4 世代 UDIMM/SODIMM 需要 1 颗 SPD, DDR5 世代需要 1 颗 SPD+1 颗 PMIC, 内存模组配套芯片用量提升。澜起产品全覆盖、份额领先。

3) DDR5 传输速度提升, 新模组带来内存接口芯片新机遇:

①服务器新增 MRDIMM 模组, 对应澜起新品 MRCD/MDB:

DDR5 世代推出速度 8800MT/s 内存模组, 将使用 1 颗 MRCD+10 颗 MDB, 是全新增量, Intel 支持 MRDIMM CPU 平台 Granite Rapids 预计 24H2 推出。

目前搭配澜起 MRCD/MDB 的 MRDIMM 已在境内外主流云计算/互联网厂商开始规模试用, 2024Q1 澜起季度销售额首次超过 2000 万元, 24Q2 收入超过 5000 万, 收入环比翻倍, 全球范围内目前仅澜起和瑞萨可供应该产品。

②PC 新增 CUDIMM/CSODIMM/CAMM2 模组:

传统 PC 内存条 UDIMM/SODIMM 不适用内存接口芯片做数据缓冲, 但 DDR5 传输速率 6400MT/s 及以上时 (DDR5 第三子代及以上), 使用 CUDIMM/CSODIMM, 使用 1 颗简化版内存接口芯片 CKD, 使用该产品的 Intel CPU 平台 Arrow Lake 预计 24H2 发布。另外 23 年底 JEDEC 明确 CAMM2 内存模组标准, CAMM2 可兼具 LPDDR 的高速低功耗和 SODIMM 的可插拔可升级, JEDEC 明确 DDR6 世代 CAMM2 取代 SODIMM, CAMM2 需要 1 颗 SPD+1 颗 PMIC+1 颗 CKD, LPCAMM2 需要 1 颗 SPD+1 颗 PMIC。

澜起业界率先试产, 24Q2 开始规模出货, Q2 单季度收入超 1000 万元, 目前仅澜起和瑞萨供应 CKD 产品。

- **非 DDR5 相关产品: PCIe5.0 Retimer 24 年开始快速起量, CXL MXC 全球首发、未来可期。**

1) PCIe5.0 Retimer: PCIe Retimer 芯片解决信号衰减问题, 主要用于 CPU 与 GPU 等 AI 芯片、SSD、网卡等高速外设的互连, 一台典型配置 8 颗 GPU 主流 AI 服务器需要 8 或者 16 颗。2023 年 1 月澜起量产、成为全球第二家量产供应商, 24Q1 出货量 15 万颗, 超过 2023 年全年出货量的 1.5 倍, 24Q2 出货 30 万颗, 出货量环比翻倍, 公司产品 Serdes 自研有优势。

2) CXL MXC 芯片: 用于内存扩展和内存池化, 2022 年 5 月公司全球首发 CXL MXC 芯片, 技术引领全球, 2023 年成为全球首家进入 CXL 合规供应商清单的 MXC 芯片厂商, 2023 年 5 月三星推出首款支持 CXL2.0 的 128GB DRAM, 使用公司 MXC 芯片。

- **后续重点关注:**

目前处于 DDR5 加速渗透、子代持续升级阶段, 公司新品 MRCD、MDB、CKD、PCIe5.0 Retimer 今年已陆续进入收获期, 除关注 DDR5 及子代的升级渗透外, 持续跟踪 MRDIMM、CUDIMM/CODIMM、PCIe5.0 Retimer 在服务器和电脑市场的长期渗透情况和公司相应产品放量进展, MRDIMM 渗透带来的内存接口芯片市场弹性大, 重点关注, 长期关注 CXL 技术的市场接受度、CAMM2 新型模组的应用情况等。

- **投资建议**

公司是全球内存接口芯片龙头, DDR5 加速渗透, MRCD\MDB\CKD\PCIe5.0 Retimer\MXC 芯片等新品打开成长空间, 24 年 MRCD\MDB、CKD、PCIe5.0 Retimer 已进入收获期, 公司作为核心运力提供商在 AI 时代大放异彩。预计澜起科技 2024-2026 年净利润为 15/25/31 亿元, 对应 PE 估值为 51/30/24 倍, 首次覆盖予以“买入”评级。

- **风险提示**

服务器和 PC 出货量不及预期; MRDIMM、CUDIMM、CSODIMM 和 PCIe5.0 Retimer 的渗透率不及预期的风险; ARM 架构在 PC 和服务器渗透导致内存条需求不及预期的风险; 公司所处赛道市场竞争格局恶化的风险; 所依据的信息滞后的风险等。

内容目录

1、全球内存接口芯片龙头，新品迎合 AI 时代打开成长空间.....	- 6 -
1.1 发展历程：专注内存接口芯片二十余载，逐步打造平台化能力.....	- 6 -
1.2 股权结构：产业资金入股，国际化公司全球布局.....	- 7 -
1.3 主营业务：内存接口芯片为基本盘.....	- 7 -
1.4 研发实力：管理层技术背景深厚，研发投入大陆领先.....	- 10 -
1.5 产品布局：助力 AI 运力，主流互连产品全布局.....	- 11 -
2、AI 加速 DDR5 渗透，MRCDD/MDDB/CKD 进入收获期.....	- 13 -
2.1 DDR5 世代芯片用量提升，新型内存模组带来全新机遇.....	- 13 -
2.2 DDR5 渗透率确定性提升，AI PC 和 AI 服务器再助力.....	- 25 -
2.3 澜起科技 DDR5 世代前瞻布局、全球领先.....	- 31 -
3、PCIe5.0 Retimer 24 年开始起量，CXL 未来可期.....	- 33 -
3.1 PCIe5.0 Retimer：公司技术全球领先，已开始规模出货.....	- 33 -
3.2 CXL MXC：产品全球首发，未来可期.....	- 35 -
4、盈利预测.....	- 37 -
5、风险提示.....	- 38 -
图表 1：公司发展历程.....	- 6 -
图表 2：公司战略.....	- 7 -
图表 3：全球内存接口芯片行业市场竞争格局.....	- 7 -
图表 4：公司股权结构（截至 2024/3）.....	- 7 -
图表 5：公司历年营收及 yoy（单位：亿元）.....	- 8 -
图表 6：公司营收构成.....	- 8 -
图表 7：公司归母净利润和扣非净利润（单位：亿元）.....	- 9 -
图表 8：公司毛利率与净利率.....	- 9 -
图表 9：公司季度毛利率和净利率.....	- 9 -
图表 10：境内外营收占比.....	- 9 -
图表 11：公司前五大客户占比.....	- 9 -
图表 12：公司管理层概况.....	- 10 -
图表 13：公司研发费用及 yoy.....	- 10 -
图表 14：中国大陆厂商研发费用率对比.....	- 10 -
图表 15：内存条梳理.....	- 12 -
图表 16：DDR5 相关的内存接口芯片、配套芯片三大供应商的布局情况梳理和对应 CPU 梳理（截止 2024/6/27）.....	- 12 -
图表 17：DRAM 在不同应用场景下有不同产品.....	- 13 -

图表 18: 不同世代标准 DDR 的发布时间.....	- 14 -
图表 19: 不同世代标准 DDR 的对比.....	- 14 -
图表 20: 不同世代 LPDDR 参数对比.....	- 15 -
图表 21: DDR4、DDR5 内存接口芯片的子代.....	- 15 -
图表 22: 传统内存条主要是 SODIMM、UDIMM、RDIMM 和 LRDIMM.....	- 16 -
图表 23: 新型内存条梳理.....	- 17 -
图表 24: MRDIMM 示意图.....	- 18 -
图表 25: 三星推出的 LPCAMM 模组.....	- 19 -
图表 26: LPCAMM2 的面积比 SODIMM 显著缩小.....	- 19 -
图表 27: LPCAMM 可拆卸.....	- 19 -
图表 28: 江波龙预计未来 LPCAMM2 成为主流.....	- 19 -
图表 29: 江波龙预估的 LPCAMM2 的渗透率.....	- 20 -
图表 30: UDIMM、RDIMM 和 LRDIMM 的区别.....	- 21 -
图表 31: RDIMM 和 LRDIMM 的区别.....	- 22 -
图表 32: DDR4 DIMM 与 DDR5 DIMM 的区别.....	- 23 -
图表 33: DDR4 和 DDR5 时代的内存模组的内存接口芯片和配套芯片的用量 (颗).....	- 23 -
图表 34: DDR4 和 DDR5 时代的内存模组的内存接口芯片和配套芯片的用量.....	- 24 -
图表 35: DDR5 内存模组的接口芯片与配套芯片.....	- 24 -
图表 36: 澜起科技 DDR3、DDR4 子代内存接口芯片的价格指数.....	- 25 -
图表 37: x86 架构与 ARM 架构的对比.....	- 26 -
图表 38: 服务器 CPU 的出货占比.....	- 26 -
图表 39: 服务器 CPU 的出货量占比情况.....	- 26 -
图表 40: 笔电 CPU 中 x86 和 ARM 架构占比预测.....	- 26 -
图表 41: x86 PC CPU 市场被 Intel 和 AMD 垄断.....	- 26 -
图表 42: ARM 架构的下游应用 (2021).....	- 27 -
图表 43: ARM 架构 PC 处理器的竞争格局 (2021).....	- 27 -
图表 44: 全球 2022Q2 手机 SOC 出货量占比.....	- 27 -
图表 45: 全球 2022Q2 手机 SOC 收入占比.....	- 27 -
图表 46: AMD 与 Intel CPU 系列: 至强、霄龙是 Intel、AMD 的服务器 CPU 系列.....	- 28 -
图表 47: PC CPU 梳理.....	- 28 -
图表 48: 服务器 CPU 梳理.....	- 29 -
图表 49: 芯片、应用、品牌厂商 AIPC 布局.....	- 29 -
图表 50: 全球 AI PC 销量及渗透率预测.....	- 30 -
图表 51: 中国 AI PC 销量及渗透率预测.....	- 30 -
图表 52: 全球服务器出货量及预测.....	- 30 -

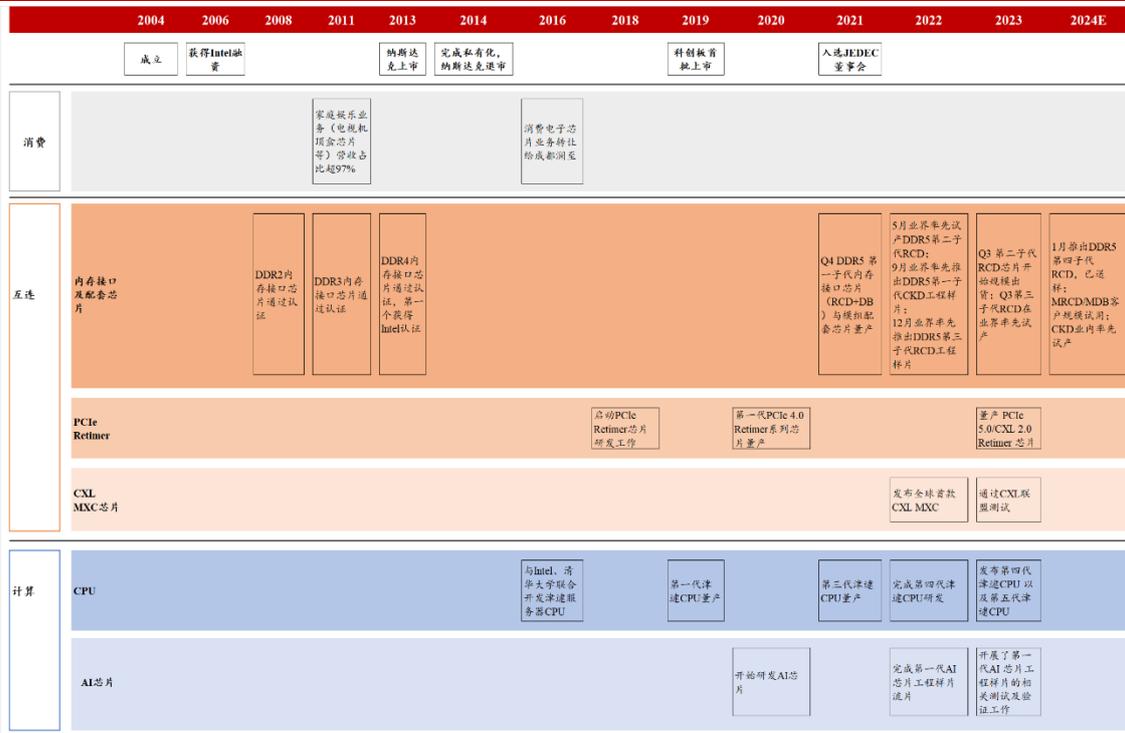
图表 53: 全球 AI 服务器出货量及预测.....	- 30 -
图表 54: 内存接口芯片竞争格局不断优化.....	- 31 -
图表 55: DDR5 相关的内存接口芯片、配套芯片三大供应商的布局情况梳理和对应 CPU 梳理（截止 2024/6/27）	- 32 -
图表 56: 澜起科技产品进展.....	- 33 -
图表 57: PCIe 世代变化	- 34 -
图表 58: 澜起科技 PCIe Retimer 芯片的应用场景	- 35 -
图表 59: 基于 CXL 1.1 的设备种类.....	- 36 -
图表 60: CXL MXC 芯片应用说明图	- 36 -
图表 61: 澜起 CXL MXC 芯片样例图	- 37 -
图表 62: 澜起科技收入拆分.....	- 38 -
图表 63: 澜起科技三费预测.....	- 38 -
图表 64: 可比公司估值.....	- 38 -

1、全球内存接口芯片龙头，新品迎合 AI 时代打开成长空间

1.1 发展历程：专注内存接口芯片二十余载，逐步打造平台化能力

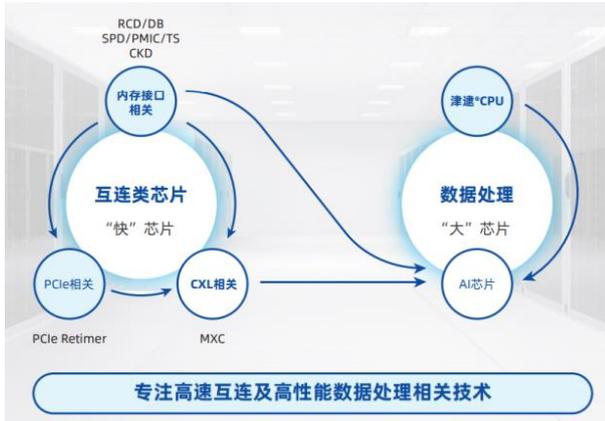
- 2004 年成立，深耕内存接口芯片 20 年。**杨崇和博士于 2004 年与 Stephen Tai 共同创立澜起科技，2019 年科创板上市。发展历程可分为 2 个阶段：
 - 1) 消费电子芯片+内存接口芯片：**公司早期由消费电子类芯片扩大营收，以助力对 DDR 内存接口芯片投入研发，在 2012 年澜起家庭娱乐业务营收占比超过 90%。
 - 2) 互连芯片+计算芯片：**2016 年转让消费电子芯片业务，同年开始与 Intel、清华大学研发津逮服务器 CPU，公司开始以内存接口芯片为起点，延展到计算芯片，同时向 PCIe Retimer、CXL MXC、内存模组配套芯片发展。在内存接口芯片领域，2008/2011 公司 DDR2/DDR3 内存接口芯片通过认证，2013 年 DDR4 内存接口芯片全球首个通过 Intel 认证，提出全缓冲“1+9”LRDIMM 架构，最终被 JEDEC 国际标准采纳，公司在 DDR4 时代确立行业领先优势，同时该架构在 DDR5 世代演化为“1+10”框架，继续作为 LRDIMM 内存接口芯片国际标准。同时公司也是 JEDEC 组织下属三个委员会及分会主席，深度参与 DDR5 内存接口芯片及内存模组配套芯片标准的制定，提前布局相关产品，巩固公司的技术领先地位。从 2016-2020 年，公司在内存接口芯片的份额持续提升，2016 年仅 20% 份额，2019 年超过瑞萨成为全球第一、份额 44%，2020 年提升至 44%，继续保持全球第一。

图表 1：公司发展历程



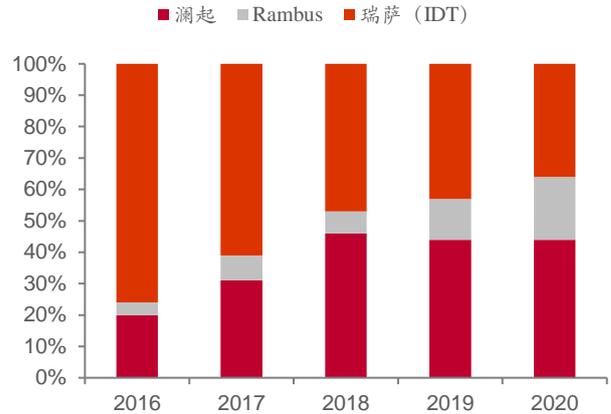
来源：公司官网、招股说明书、公司公告、投资者关系活动记录表等，中泰证券研究所

图表 2：公司战略



来源：上证路演中心，中泰证券研究所整理

图表 3：全球内存接口芯片行业市场竞争格局

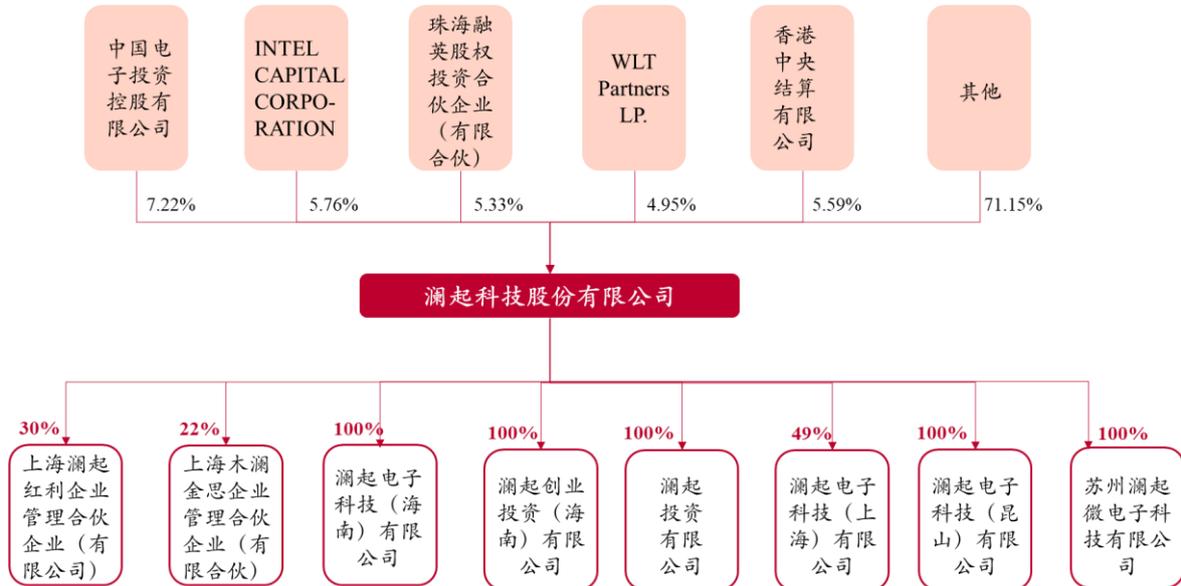


来源：华经产业研究所，中泰证券研究所

1.2 股权结构：产业资金入股，国际化公司全球布局

- **股权结构分散，Intel、三星等产业巨头投资。**截止 2024Q1，公司第一大股东为中电投控股，持股 7.22%。公司发展得到产业资金深度认可，目前英特尔旗下 Intel Captial 已成为公司第二大股东，占比 5.76%。除英特尔之外，此前三星电子也通过间接控股的 SVIC No.28 Investment 增资入股成为公司战略股东。

图表 4：公司股权结构 (截至 2024/3)



来源：iFinD，中泰证券研究所

1.3 主营业务：内存接口芯片为基本盘

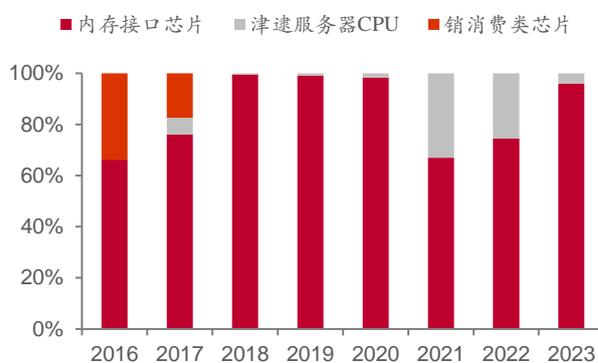
- 内存接口芯片为基本盘，营收与 DRAM 迭代密切相关。**1) **营收构成：**公司营收由互连芯片与津逮服务器 CPU 组成，2023 年互连芯片营收占比 96%、津逮服务器 CPU 占比 4%，2021 年 Q4 公司 DDR5 相关产品量产，因此在此之前主要是 DDR4 的内存接口芯片，PCIe5.0 Retimer、CKD、MRCB/MDB 等新品 2024 年开始放量。2) **营收增速：**2016-2018 年，公司高营收增速与 DDR4 渗透率提升叠加全球服务器出货高景气显著相关，2019-2020 年 DDR4 进入成熟期，公司营收维持在 17-18 亿元。2021 年公司营收增速高达 40%，主要原因系津逮服务器业务实现 8.45 亿元，同比+2750.92%，2022 年 DDR5 渗透率开始提升，公司营收达 36.7 亿元，同比+43%。2023 年，受全球服务器及计算机行业需求下滑导致的客户去库存影响，DDR4 内存接口芯片与津逮 CPU 出货量同比下滑，2023 年营收 22.86 亿元，yoy-38%。

图表 5：公司历年营收及 yoy (单位：亿元)



来源：Wind，中泰证券研究所整理

图表 6：公司营收构成

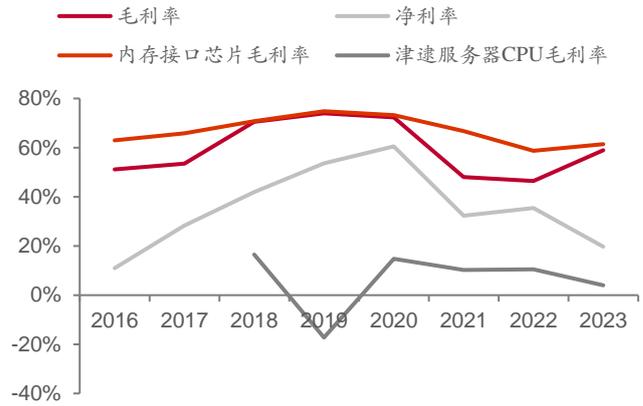


来源：Wind，中泰证券研究所

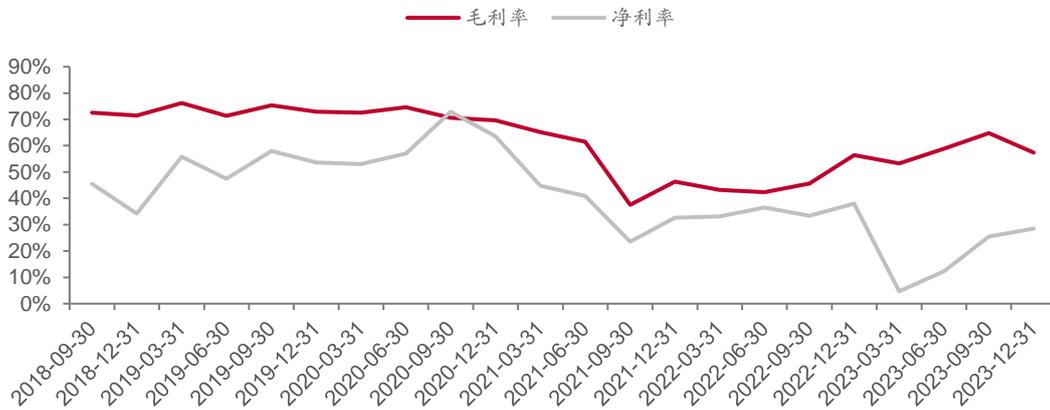
- 2023 年利润承压，2024 年有望高增长。**2016-2019 年，受益 DDR4 及其子代产品的快速渗透和迭代升级，内存接口芯片单价持续提升，净利润持续增长。2020-2021 年，DDR4 产品进入生命周期后期，单价走低，净利润开始进入负增长。随着公司 DDR5 产品在 21Q4 正式量产以及津逮服务器平台快速放量，2022 年公司扣非归母净利润同比+43%。2023 年受行业整体去库存压力影响，业绩短期承压，2023 年归母净利润 4.5 亿元，yoy-65%，扣非 3.7 亿元，yoy-58%，2024 年预计随着 DDR5 渗透率继续提升、服务器等去库结束，叠加新品放量，利润重回高增长通道。
- 21Q4 后受益 DDR5 芯片量产，毛利率呈上升趋势。**2023 年公司毛利率 59%，yoy+12pcts，净利率 20%，yoy-16pcts，其中互连类芯片毛利率 61%，yoy+3pcts，津逮服务器毛利率 4%，yoy-7pcts。分季度来看，2021Q4 的 DDR5 产品正式量产是毛利率变动的关键节点，此前公司内存接口芯片产品主要为 DDR4，随着 DDR4 渗透率提升到后期，公司产品单价和公司毛利率均下降，2021Q4 DDR5 相关产品量产后公司整体毛利率变动转为上升趋势。

图表 7：公司归母净利润和扣非净利润（单位：亿元）


来源：wind，中泰证券研究所整理

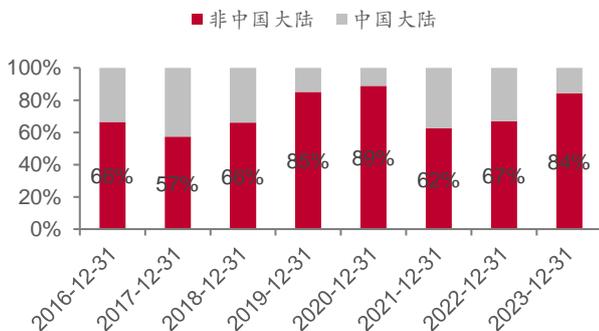
图表 8：公司毛利率与净利率


来源：wind，中泰证券研究所整理

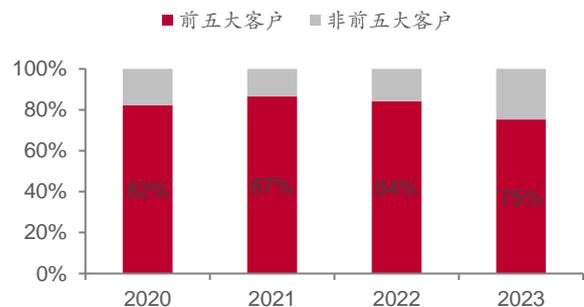
图表 9：公司季度毛利率和净利率


来源：wind，中泰证券研究所

- **国际化公司，收入主要来自海外、客户集中。**全球 DRAM 行业市场 90% 以上的市场份额由三星电子、海力士及美光科技占据，他们也是公司内存接口芯片及内存模组配套芯片的主要下游客户，公司非中国大陆客户占比常年 60%+，前五大客户营收贡献 70%+。

图表 10：境内外营收占比


来源：公司公告，中泰证券研究所整理

图表 11：公司前五大客户占比


来源：公司公告，中泰证券研究所整理

1.4 研发实力：管理层技术背景深厚，研发投入大陆领先

- **管理层具有深厚的技术背景，合作关系稳定。**公司董事长兼首席执行官杨崇和博士曾在美国国家半导体公司等企业任职，2010年当选美国电气和电子工程师协会院士(IEEE Fellow)，总经理 Stephen Kuong-Io Tai 先生有超过 25 年半导体经验，另外公司董事中有英特尔高管。

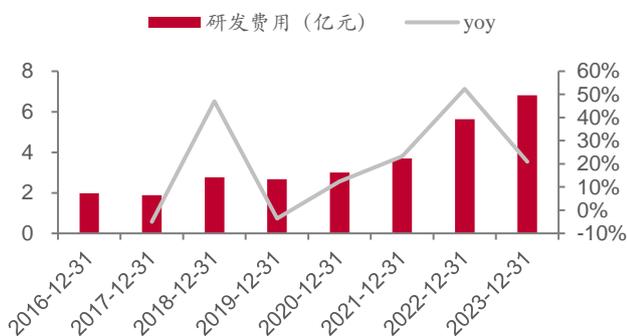
图表 12：公司管理层概况

姓名	职务	学历	简介
杨崇和	董事长	博士	1990 年至 1994 年曾在美国国家半导体等公司从事芯片设计研发工作;1994 年至 1996 年任上海贝岭新产品研发部负责人.1997 年,杨博士与同仁共同创建了新涛科技,该公司于 2001 年与 IDT 公司成功合并;2004 年杨博士与 Stephen Tai 共同创立了澜起科技,自创立至今任公司董事长兼首席执行官.杨博士于 2010 年当选美国电气和电子工程师协会院士(IEEE Fellow).此外,杨博士还荣获多种奖项,其中包括“IEEE CAS 产业先驱奖”,JEDEC“杰出管理领袖奖”和上海市政府授予的“白玉兰荣誉奖”.
王锐	董事	博士	现任英特尔公司高级副总裁,英特尔中国区董事长,全权领导英特尔中国区的所有业务和团队;曾在美国铿腾电子科技有限公司(Cadence)和 AMD 半导体公司工作;1994 年加入英特尔公司,历任英特尔平台工程事业部副总裁兼混合信号 IP 解决方案事业部总经理,英特尔技术支持事业部(TEG)总经理,英特尔公司副总裁,市场营销集团中国区总经理等职务.
Stephen Kuong-lo Tai	总经理	硕士	拥有逾 25 年的半导体架构,设计和工程管理经验.1994 年至 1995 年任 SigmaxTechnology 公司资深设计工程师;1995 年至 2003 年参与创建了 Marvell 科技集团并担任该公司的工程研发总监.自 2004 年澜起科技创立至今任公司董事兼总经理.
苏琳	副总经理,财务负责人	本科	曾任普华永道会计师事务所审计经理,道康宁有机硅贸易(上海)有限公司财务总监,道康宁(张家港)有限公司财务总监.2007 年 9 月,苏琳女士加入澜起科技,历任财务总监,行政与财务副总裁,副总经理兼财务负责人.
傅晓	董事会秘书	硕士	曾任上海金桥信息股份有限公司证券事务代表兼法务,新焦点集团董事会办公室助理兼法务.2016 年 4 月,傅晓女士加入澜起科技,历任公司证券事务经理,证券事务高级经理,证券事务代表.

来源：iFind，中泰证券研究所

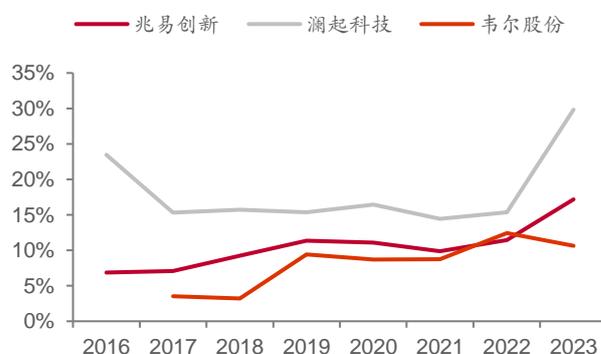
- **研发投入稳步提升，研发费用率在国内同行中属于较高水平。**1) 研发费用增长。2023 年公司投入研发费用 6.8 亿元，同比+21%，持续高研发投入。2) 研发费用率高。公司研发费用率属于国内较高水平，2023 年研发费用率 30%。

图表 13：公司研发费用及 yoy



来源：wind，中泰证券研究所整理

图表 14：中国大陆厂商研发费用率对比



来源：wind，中泰证券研究所整理

1.5 产品布局：助力 AI 运力，主流互连产品全布局

- AI 基础设施包括三大核心要素：1) 算力，例如 GPU、CPU、AI 加速卡等，用于处理海量的数据；2) 存力，比如 DRAM、NVM eSSD、HBM 等各类存储介质，为 AI 提供数据支撑；3) 运力，负责数据在算力和算力、存力和存力、算力和存力之间的传输，在算力和存力快速发展的同时，对运力提出了更高的要求，需要更多的互连芯片为 AI 基础设施提供强大的运力，以实现更快、更稳定的数据的传输。**澜起聚焦运力，助力 AI 时代。**
- **澜起互连产品和计算产品双布局，目前营收和利润来源主要是互连产品，也是公司中短期快速成长方向。**

互连产品：

1) DDR4 和 DDR5 相关内存互连产品：

DDR4 世代：RCD/DB 芯片。

DDR5 世代：传统内存接口芯片 RCD/DB，内存模组配套芯片 SPD、PMIC、TS，服务器新型内存模组 MRDIMM 配套的接口芯片 MRCD/MDDB，PC 新型内存模组 CUDIMM/CODIMM 配套的接口芯片 CKD。

2) 其他互连产品：PCIe4.0 Retimer，PCIe 5.0 Retimer，CXL MXC 芯片。

计算产品：

1) 津逮服务器 CPU：2023 年已发布第四代津逮®CPU 以及第五代津逮®CPU。

2) AI 芯片：开展了第一代产品工程样片的相关测试及验证工作，在相关应用平台进行业务适配，并陆续向潜在客户送样及收集反馈意见。

- **内存条标准迭代变化和相应 CPU 平台发布，影响公司内存产品的更新迭代。**

1) 电脑新增 CUDIMM/CSODIMM/CAMM2 模组：电脑分为台式机和笔电，台式机主要是采用内存条（UDIMM 为主），笔电约 50%采用板载内存（LPDDR），50%采用内存条 SODIMM。目前随着 DDR5 颗粒的传输速率在 6400MT/s 及以上时，将使用 CUDIMM/CSODIMM，搭配一颗内存接口芯片 CKD、1 颗 SPD 和 1 颗 PMIC，新增量为 CKD，持续关注 24 年 Intel 支持 DDR5-6400 的 CPU 平台 Arrow Lake 的发布和上量节奏。

因 SODIMM 的缺陷（如速度提升到 6400MT/s 以上有难度），23 年底 JEDEC（内存标准制定的协会）明确 CAMM2 内存模组标准，CAMM2 可兼具 LPDDR 的高速低功耗和 SODIMM 的可插拔可升级，使用 DDR5 颗粒的为 CAMM2，使用 LPDDR5 颗粒的为 LPCAMM2，持续关注 CAMM2 对 SODIMM 和板载 LPDDR 的替代趋势。从相关芯片的使用来看，CAMM2 需要使用 1 颗 SPD、1 颗 PMIC 和 1 颗 CKD，LPCAMM2 需要 1 颗 SPD 和 1 颗 PMIC。

2) 服务器新增 MRDIMM 模组：此前服务器内存条是 RDIMM 和 LRDIMM，DDR5 世代推出速度 8800MT/s 的内存模组 MRDIMM，将使用全新内存接口芯片，1 颗 MRCD 和 10 颗 MDB，全新增量，Intel 支持 MRDIMM 的 CPU 平台 Granite Rapids 预计 24Q3 推出。

图表 15：内存条梳理

	内存颗粒	传输速度 (MT/s)	对应DDR5子代	内存接口芯片	内存模组配套芯片	备注	支持该内存模组的Intel平台	
PC	UDIMM/SODIMM	DDR5	4800、5600	第一、第二子代	-	1*SPD+1*PMIC	传统的电脑内存条	已推出
	CUDIMM/CSODIMM	DDR5	≥6400	第三子代及之后	1*CKD	1*SPD+1*PMIC	加了CKD芯片、支持6400以上速度的UDIMM/SODIMM	Arrow Lake预计24H2推出
	LPCAMM2	LPDDR5	预计大于6400	-	-	1*SPD+1*PMIC	2023年底JEDEC发布的新标准，用于笔电，DDR6世代确定CAMM2模组替代SODIMM	暂无规划
	CAMM2	DDR5	预计大于6400	-	1*CKD	1*SPD+1*PMIC	2023年底JEDEC发布的新标准，用于笔电，DDR6世代确定CAMM2模组替代SODIMM	暂无规划
服务器	RDIMM	DDR5	4800、5600、6400、7200、8000	第一-第五子代	1*RCD	1*SPD+1*PMIC+2*TS	传统的服务器内存条，服务器内存条主要使用RDIMM	支持第一子代、第二子代的CPU已推出，支持第三子代的Sierra Forest 24年6月已推出
	LRDIMM	DDR5	4800、5600、6400、7200、8000	第一-第五子代	1*RCD+10*DB	1*SPD+1*PMIC+2*TS	传统的服务器内存条，在服务器内存条通常渗透率在10%以内。	
	MRDIMM	DDR5	≥8800	-	1*MRCD+10*MDB	1*SPD+1*PMIC+2*TS	DDR5世代推出的支持8800以上速度的内存条	Granite Rapids预计24年推出

来源：Intel 官网、华经产业研究院等，中泰证券研究所整理

注：标黄是 DDR5 世代推出的新型内存模组

■ 在 DDR4 世代，公司主要聚焦内存接口芯片 RCD 和 DB，在 DDR5 世代除了内存接口芯片 RCD 和 DB，澜起携手合作伙伴拓展到内存模组配套芯片 SPD、TS 和 PMIC，同时行业内存模组的升级迭代又带来了新型内存接口芯片 CKD、MRCD、MDB 的全新机遇，公司在 DDR5 相关产品的市场空间进一步打开，同时新品 PCIe5.0 Retimer、CXL MXC 进一步打开中长期的成长空间。

■ **DDR5 互连产品全覆盖，提供 AI 时代的运力解决方案。**

在 DDR4 世代，2020 年澜起份额 44%，DDR5 世代公司内存相关产品的技术和推出速度仍处于领先地位，是全球唯二可以提供 DDR5 接口和配套芯片全系列产品的供应商之一，预计份额继续保持 40%+。

除了传统的 DIMM 模组上的内存接口芯片和内存模组配套芯片外，澜起的新品：应用在 AI 服务器上的新品 MRCD/MDB、PCIe Retimer 芯片和 CXL MXC 芯片，应用在 AI PC 上的 CKD 芯片，均将提升 AI 服务器、AI PC 的运力，帮助传输算力和存力需要的数据，公司有望充分受益 AI 浪潮。从产品布局看，澜起主流互连芯片全布局，产品覆盖度最高，经过多年布局，公司 AI 新品 24 年开始陆续进入收获期。

图表 16：DDR5 相关的内存接口芯片、配套芯片三大供应商的布局情况梳理和对应 CPU 梳理（截止 2024/6/27）

	使用的DDR5内存条的子代	Intel CPU	CPU发布时间	接口芯片类型	澜起	瑞萨	Rambus	
内存接口芯片	服务器 (RDIMM/LRDIMM/MRDIMM)	DDR5-4800	Sapphire Rapids	2023年1月	DDR5-4800 RCD/DB	✓	✓	✓
		DDR5-5600	Emerald Rapids	2023年12月	DDR5-5600 RCD/DB	✓	✓	✓
		DDR5-6400	Sierra Forest	2024年6月	DDR5-6400 RCD/DB	✓ (24H2规模出货)	✓	认证
		DDR5-7200	-	-	DDR5-7200 RCD/DB	24Q1推出		送样
		DDR5-8000	-	-	DDR5-8000 RCD/DB			
	PC (UDIMM/SODIMM)	DDR5-4800	Alder Lake	2021年10月				
		DDR5-5600	Raptor Lake	2022年9月				
		DDR5-6400	Meteor Lake	2023年12月				
		DDR5-6400	Arrow Lake	2024H2	CKD	✓	✓	
		DDR5-7200	-	-	-			
内存模组配套芯片	服务器、PC	DDR5-SPD			✓ (致新)	✓	✓	
	服务器、PC	DDR5-PMIC			✓ (致新)	✓	送样	
	服务器	DDR5-TS			✓ (致新)	✓	✓	

来源：各公司官网，中泰证券研究所

■ 目前行业整体预期 24 年中 DDR5 边际渗透率达到 50%，从短期来看，除了行业层面 DDR5 的渗透外，持续关注公司新品 CKD、MRCD、MDB、PCIe retimer 的放量，重点跟踪：

1) DDR5 内存接口芯片的子代升级，目前第二子代产品上量，支持第三子

代的 Sierra Forest 已在 24 年 6 月发布，持续关注后续上量，Granite Rapids 既支持 DDR5 第三子代内存条、同时支持 MRDIMM，预计在 24H2 推出。

2) 支持 MRDIMM 和 CUDIMM/CSODIMM 的 CPU 平台发布及新模组的长期渗透率，MRDIMM 渗透带来的内存接口芯片市场弹性大，重点关注。目前预期 Intel 支持 MRDIMM 的 CPU 平台 Granite Rapids 预计 24Q3 推出，需要 CKD 芯片 Intel CPU 平台 Arrow Lake 预计 24H2 推出。

同时关注 PCIe 5.0 Retimer 在 AI 服务器的使用情况及渗透率。

3) 仅 X86 架构 CPU 使用内存条，持续关注 ARM 架构在 PC 和服务器的渗透，以及板载内存 LPDDR 在笔电中的使用情况。

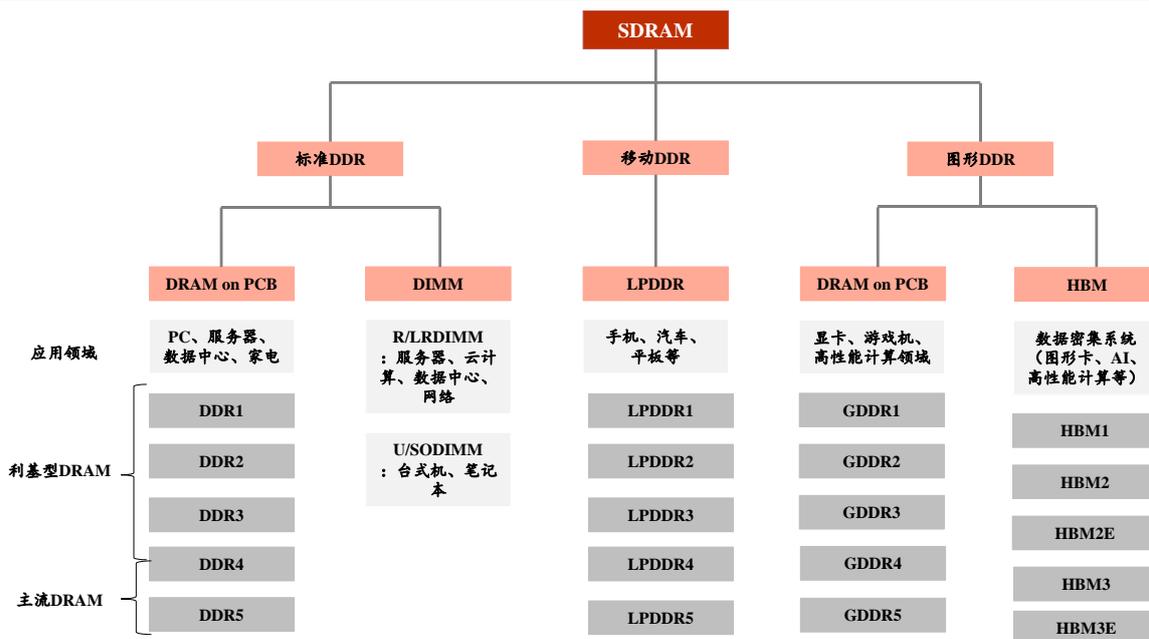
4) 中长期关注 CAMM2 模组的渗透情况和 CXL 技术标准的市场接受度。

2、AI 加速 DDR5 渗透，MRCD/MDB/CKD 进入收获期

2.1 DDR5 世代芯片用量提升，新型内存模组带来全新机遇

- DRAM 是内存，起缓存作用，按照应用场景，DRAM 分成标准 DDR、LPDDR、GDDR 三类。JEDEC（固态技术协会，微电子产业的领导标准机构）定义并开发了以下三类 SDRAM 标准，以帮助设计人员满足其目标应用的功率、性能和尺寸要求。1) 标准型 DDR: Double Data Rate SDRAM，针对服务器、云计算、网络、笔记本电脑、台式机和消费类应用程序，与 CPU 配套使用，允许更宽的通道宽度、更高的密度和不同的外形尺寸。2) LPDDR: Low Power Double Data Rate SDRAM，针对尺寸和功率非常敏感的移动和汽车领域，有低功耗的特点，提供更窄的通道宽度。用在手机、轻薄笔记本等。3) GDDR: Graphics Double Data Rate SDRAM，适用于具有高带宽需求的计算领域，例如图形相关应用程序、数据中心和 AI 等，与 GPU 配套使用。

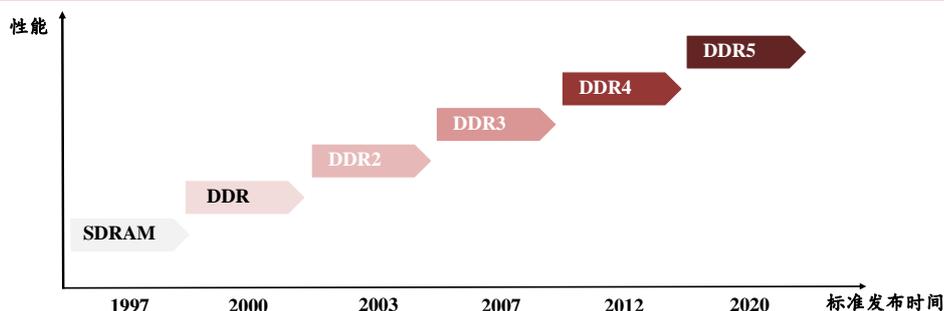
图表 17: DRAM 在不同应用场景下有不同产品



注：根据DRAMexchange数据，目前DDR4 4Gb\DDR4 8Gb 512M*16 属于利基型DRAM

来源：Semiconductor Engineering，中泰证券研究所

- DRAM 不断迭代，新世代逐步替换老世代是行业规律。**根据时钟边沿读取数据，同步 DRAM 分为 SDR (Single Data Rate) 和 DDR(Double Data Rate)技术，在 2003 年之后，SDR SDRAM (有时也简称为 SDRAM) 逐渐被存取速度更快的 DDR SDRAM 取代。LPDDR、GDDR、标准 DDR 都不断迭代。以标准 DDR 为例，DDR SDRAM 已经发展至第五代，分别是：第一代 DDR SDRAM，第二代 DDR2 SDRAM，第三代 DDR3 SDRAM，第四代 DDR4 SDRAM，2020 年 7 月 14 日，JEDEC 发布了 DDR5 SDRAM 标准。每一次迭代，基本都能实现芯片性能翻倍，当新一代性能更好的 DDR 出现时，老一代 DDR 会逐渐被替代。LPDDR 的迭代也是类似，从 LPDDR2 目前更新至 LPDDR5。

图表 18：不同世代标准 DDR 的发布时间


来源：IMEC、CSDN、ResearchGate，中泰证券研究所

- 代数越高，功耗越低，传输速率和理论容量越高，每一代较前一代性能明显升级。**以标准 DDR 为例，相较 1997 年发布的 SDR SDRAM，后面每一代 DDR SDRAM 在功耗、容量和传输速率上都不断改进，顺应电子设备大容量、省电、低功耗的发展趋势。1) 功耗方面，从 SDR 支持的 3.3V 降低到 DDR5 的 1.1V，功耗降低 67%。2) 容量方面，随着芯片制程的缩小，存储器的集成度提高，DDR5 单颗密度将从 8GB 起步，理论密度最高可达 64GB，是 SDR 单颗容量的 8 倍不止。3) 传输速率方面，通过增加预取倍数、Bank Group、DDR 等技术，DDR5 可以轻松实现 4266MT/s 的高运行速率，最高运行速率可达 6400MT/s，是 SDR 的 40 倍。

图表 19：不同世代标准 DDR 的对比

	SDR SDRAM	DDR	DDR2	DDR3	DDR4	DDR5
发布时间	1997	2000	2003	2007	2012	2020
Vdd (主电源)	3.3V	2.5V	1.8V	1.5V/1.35V	1.2V	1.1V
内部时钟频率/核心时钟频率 (MHz)	100-150	100-200	100-266 (OC)	133-300 (OC)	133-300 (OC)	133-200
外部时钟频率/I/O 时钟频率 (MHz)	100-150	100-200	200-533	533-1200	1066-2400	2133-3200
预取位数	1n	2n	4n	8n	8n	16n
数据的传输速率 (MT/s)	100-150	200-400	400-1066	1066-2400	2133-4800	4266-6400

内存条的传输带宽 (GB/s)	0.8-1.6	1.6-3.2	3.2-8.5	6.4-19.2	19.2-38.4	34.1-51.2
Bank 数量	4 个	4 个	8 个	8 个	16 个	32 个
Bank 组数	0	0	0	0	4 组	8 组
颗粒密度	128MB-512MB	256MB-1GB	512MB-4GB	1GB-8GB	4GB-32GB	8GB-64GB
典型内存条的密度	512MB	1GB	4GB	8GB	16GB	32GB
内存条的引脚数量	168	184	240	240	288	288
通道位宽	64 位	64 位	64 位	64 位	64 位	64 位 (32x2)
通道数量	1	1	1	1	1	2
颗粒位宽	x4,x8,x16	x4,x8,x16	x4,x8,x16	x4,x8,x16	x4,x8,x16	x4,x8,x16
CAS 延迟周期	2,3	2-3	3-7	5-16	10-19	-

来源：IMEC、CSDN、ResearchGate，中泰证券研究所

图表 20：不同世代 LPDDR 参数对比

	LPDDR3	LPDDR4	LPDDR4X	LPDDR5	LPDDR5X
Max Density	32 Gbit	64 Gbit		32Gbit	
Max Data Rate	2133Mbps	4266Mbps		6400Mbps	8533Mbps
Channels	1	2		1	
Width	x32	x32 (2x x16)		x16	
Banks (Per Channel)	8	8		8-16	16
Bank Grouping	No	No		Yes	
Prefetch	8n	16n		16n	
Voltage	1.2v	1.1v		Variable (Max 1.1v)	
Vddq	1.2v	1.1v	0.6v	0.6v	

来源：腾讯云、三星官网、海力士官网等，中泰证券研究所

- DDR4、DDR5 有细分子代，每一子代支持的最高数据传输速率持续提升，DDR5 细分子代较 DDR4 更多。**在 DDR4 世代有 4 个子代，每一子代内存接口芯片所支持的最高传输速率持续上升，DDR4 最后一个子代产品支持最高传输达 3200MT/s。DDR5 内存接口芯片相比于 DDR4 最后一个子代的内存接口芯片，采用了更低的工作电压（1.1V），同时在传输有效性和可靠性上又迈进了一步。从 JEDEC 已经公布的相关信息来看，DDR5 内存接口芯片已经规划了五个子代，支持速率分别是 4800MT/s、5600MT/s、6400MT/s、7200MT/s、8000MT/s，预计后续可能还会有 1~2 个子代。

图表 21：DDR4、DDR5 内存接口芯片的子代

	子代	传输速率
DDR4	Gen1.0 DDR4	DDR4-2133
	Gen1.5 DDR4	DDR4-2400
	Gen2.0 DDR4	DDR4-2666
	Gen2 plus DDR4	DDR4-3200
DDR5	Gen1.0 DDR5	DDR5-4800

	Gen2.0 DDR5	DDR5-5600
	Gen3.0 DDR5	DDR5-6400
	Gen4.0 DDR5	DDR5-7200
	Gen5.0 DDR5	DDR5-8000

来源：澜起科技 2021 年报、2023 年报，中泰证券研究所

- DRAM 配套 CPU、GPU 等处理器使用，是相对标准的芯片产品，不同世代 DRAM 及子代在终端下游渗透率主要由配套的处理器决定，非 HBM 的 DRAM 在下游应用状态可分为嵌入式（如 LPDDR）和内存条（也称为内存模组）。内存接口芯片和内存配套芯片使用在内存条中，内存条的数量决定了内存接口芯片和内存配套芯片的使用量，新型内存模组的出现也会带来相关配套芯片或者接口芯片的新机遇。
- 内存条主要用于电脑和服务场景，电脑和服务采用不同内存条。
 - 1) 电脑内存条：传统是 UDIMM/SODIMM，DDR5 时代新增 CUDIMM、CODIMM 和 CAMM2/LPCAMM2。
 - 2) 服务器内存条：传统是 RDIMM、LRDIMM，DDR5 时代新增 MRDIMM。

图表 22：传统内存条主要是 SODIMM、UDIMM、RDIMM 和 LRDIMM

内存模组种类	所需内存接口芯片	主要定位市场	主要特征
SODIMM	无	笔记本	为了满足笔记本电脑内空间受限的要求，SODIMM 的尺寸比标准的 DIMM 要小很多。
UDIMM	无	台式机、低端服务器	其地址和控制信号不经缓冲器，直接到达 DIMM 上的 DRAM 芯片，因此同频率下延迟更小。数据从 CPU 传到每个内存颗粒时，UDIMM 要求保证 CPU 到每个内存颗粒之间的数据的传输距离相等，这样并行传输才会有效，这需要极高的制造工艺，因此 UDIMM 容量和频率都较低。
RDIMM	RCD	服务器	在 CPU 和内存颗粒通路上加了一颗寄存时钟驱动芯片（RCD），减少了并行传输的距离，又提高了传输的有效性和稳定性，但同时较 UDIMM 增加了延迟，但换来了稳定性。由于 RCD 效率很高，因此相比 UDIMM，RDIMM 的容量和频率更容易提高。
LRDIMM	RCD+DB	高性能服务器	和 RDIMM 相比多采用了数据缓冲器芯片对数据信号进行缓冲，对内存控制器而言降低了总线负载，并进一步提升了内存支持容量。

来源：华经产业研究院，中泰证券研究所整理

图表 23：新型内存条梳理

	下游	内存模组类型	内存颗粒	传输速度 (MT/s)	子代	备注
DDR4时代	PC	UDIMM	DDR4	2133-3200	第一到第四子代	用于台式机，不使用内存接口芯片
		SODIMM	DDR4			用于笔电，不使用内存接口芯片
	服务器	RDIMM	DDR4			服务器采用的主要内存条，使用内存接口芯片RCD
		LRDIMM	DDR4			支持容量更大，DDR4时代渗透率不足10%，使用内存接口芯片RCD和DB
DDR5时代	PC	UDIMM/SODIMM	DDR5	4800、5600	第一、第二子代	传统的电脑内存条
		CUDIMM/CSODIMM	DDR5	≥6400	第三子代及之后	加了CKD芯片（简化版RCD），支持6400以上速度
		LPCAMM2	LPDDR5	预计大于6400	-	2023年底JEDEC发布的新标准，用于笔电，DDR6世代确定CAMM2模组替代SODIMM
		CAMM2	DDR5	预计大于6400	-	
	服务器	RDIMM	DDR5	4800、5600、6400	第一-第五子代	传统的服务器内存条
		LRDIMM	DDR5	4800、5600、6400	第一-第五子代	传统的服务器内存条
		MRDIMM	DDR5	≥8800	-	DDR5世代推出的支持8800以上速度的内存条，使用内存接口芯片MRDC和MDB

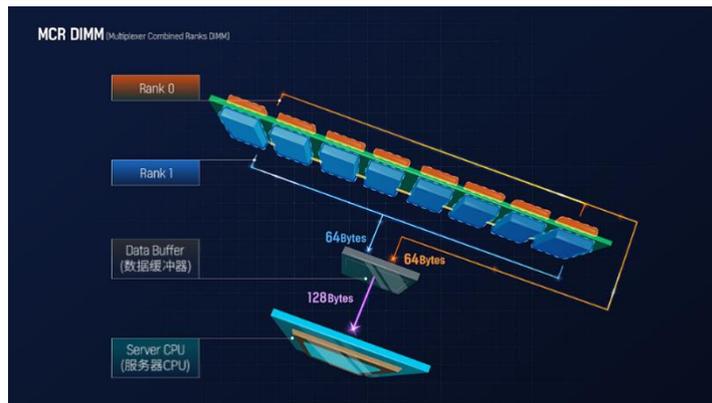
来源：澜起科技公告、各公司官网等，中泰证券研究所整理

注：标黄是 DDR5 世代推出的新型内存模组

- **服务器：传统内存条主要是 RDIMM 和 LRDIMM，为满足高带宽需求推出 MRDIMM 内存条。**在服务器下游使用场景中，主要是采用 RDIMM，LRDIMM 主要为提升容量，LRDIMM 的渗透率在 DDR4 时代不足 10%。随着云端 AI 处理逐渐增多，高吞吐、低延迟、高密度的处理需求催生了对更高带宽、更快速度、更高容量内存模组的需求，DDR5 世代推出速度 8800MT/s 以上的内存模组 MRDIMM。

 - **MRDIMM** 是 Multiplexer Combined Ranks DIMM 的缩写，中文名称为多路合并阵列双列直插内存模组，是一种更高带宽的内存模组。基于 DDR5 内存颗粒，MRDIMM 采用了全新方法以提高 DDR5 传输速度，此前 DDR5 的运行速度取决于单个 DRAM 芯片的速度，而 MRDIMM 提高了模块速度而非单个 DRAM 芯片的速度。该内存模组由海力士在 22 年底发布，其以英特尔 MCR 技术为基础，采用瑞萨的内存接口芯片，利用安装在 MRDIMM 上的内存接口芯片同时运行两个内存阵列，传统 DRAM 模组每次只能向 CPU 传输 64 个字节的数据，而在 MRDIMM 中，两个内存列同时运行可向 CPU 传输 128 个字节的数据，每次传输到 CPU 的数据量的增加使得数据的传输速度提高到 8Gbps 以上。2024 年美光也展示了 256GB 单条 MRDIMM DDR5-8800 内存模块。根据海力士的规划，MRDIMM 可能三个子代。DDR5 MRDIMM 第一代产品最高支持 8800MT/s 速率，DDR5 MRDIMM 第二代提升到 12800 MT/s，2030 年后的 DDR5 MRDIMM 第三代将提升到 17600 MT/s。

图表 24: MRDIMM 示意图



来源: 海力士官网, 中泰证券研究所整理

- **电脑:** 此前内存条是 UDIMM/SODIMM, 目前新推出 CUDIMM、CSODIMM、CAMM2 内存模组, 对内存接口芯片和内存模组配套芯片的用量有不同。

电脑分为台式机和笔电, 采用的内存模组有所不同。台式机主要是采用内存条(UDIMM 为主), 笔电通常采用 2 种内存方式: 插槽式的 SODIMM 和板载内存 LPDDR, 笔电约 50%采用板载内存 LPDDR, 50%采用内存条 SODIMM, SODIMM 可以理解为缩小版的 UDIMM。

1) SODIMM 的优缺点: 采用插槽式, 用户可以自行购买更大容量的内存进行升级, 但因接口问题速度受限在 6400MT/s 以内, 难以突破。

2) 板载内存 LPDDR 的优缺点: 节省笔电内部空间、有助于制造更轻薄的笔电, 同时生产难度低、生产过程简单高效可以降低生产成本, 同时功耗低、速度更快, 但因为采用板载形式, 内存直接焊在主板上, 难以升级。

➢ **CUDIMM/CSODIMM: DDR5 传输速度突破 6400MT/s, 新型内存模组。** 随着 DDR5 颗粒的传输速率提升, 将推出 CUDIMM/CSODIMM, DDR5 颗粒的传输速度可以 6400MT/s 以上。

➢ **CAMM2: 可采用 LPDDR 颗粒, 兼具板载内存的高速度和内存条的可升级性, 未来趋势。** 因 SODIMM 的缺陷(如速度提升到 6400MT/s 以上有难度), 23 年底 JEDEC (内存标准制定的协会) 明确 CAMM2 内存模组标准, CAMM2 可突破 DDR5 SODIMM 6400MT/s 的速度, 使用 DDR5 颗粒的为 CAMM2, 使用 LPDDR5 颗粒的为 LPCAMM2, 需持续关注 LPCAMM2 对板载内存的替代趋势。

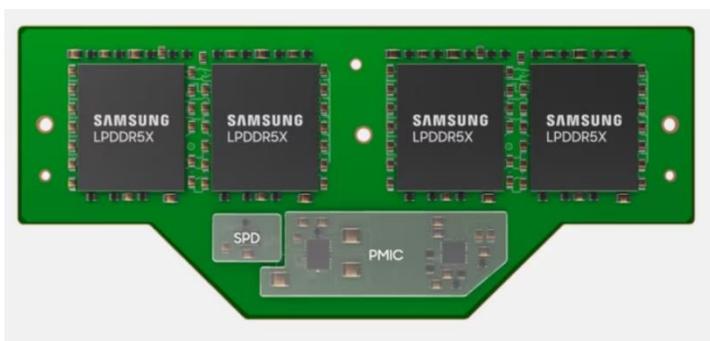
- **CAMM2 优势显著, 未来在笔电中替代 SODIMM 趋势明确。**

1) 趋势明确: 2022 年戴尔推出的 CAMM 内存模组量产, 但没有成为行业标准、未被大规模使用, 在 2023 年 12 月 JEDEC 宣布戴尔 CAMM 内存模组正式成为 JEDEC 标准规范, 被命名为“CAMM2”, 未来在笔电领域将取代 SODIMM。CAMM2 有两种设计: 1) 基于常规的 DDR5 颗粒, “DDR5 CAMM2”。2) 基于 LPDDR5(X)颗粒, “DDR5 LPCAMM2”。据 JEDEC 最新消息, DDR6 已明确会以 CAMM2 取代 SODIMM。目前三星、海力士和美光均有基于 LPDDR5 的 LPCAMM2 产品。

2) 优势显著:

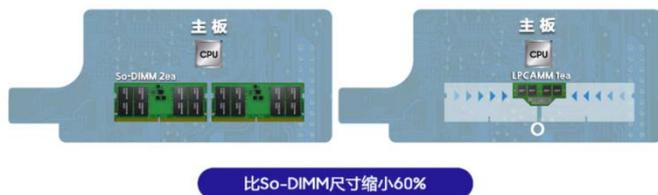
- a.比 SODIMM 体积更小: 根据三星的 LPCAMM 产品, 比 SODIMM 面积小 60%。
- b.频率更高、带宽更大: CAMM2 采用双通道结构, 更小的安装面积和双信道结构允许使用单个 CAMM 来替代两个 SODIMM, 提供 128 位的总线位宽(单个 DIMM 的总线位宽为 64 位), 同时可以突破 DDR5 SODIMM 的 6400MHz 的限制, 可以扩展到更高的速度。
- c.功耗更低: 根据三星, 与 SODIMM 相比, LPCAMM2 可节省 60% 的运行功耗和 72% 的待机功耗。
- d.可升级: CAMM2 是采用几颗螺丝钉固定在主板上, 该模组是可升级的, 允许用户在需要时更换内存模块并增加容量。

图表 25: 三星推出的 LPCAMM 模组



来源: 三星官网, 中泰证券研究所

图表 26: LPCAMM2 的面积比 SODIMM 显著缩小



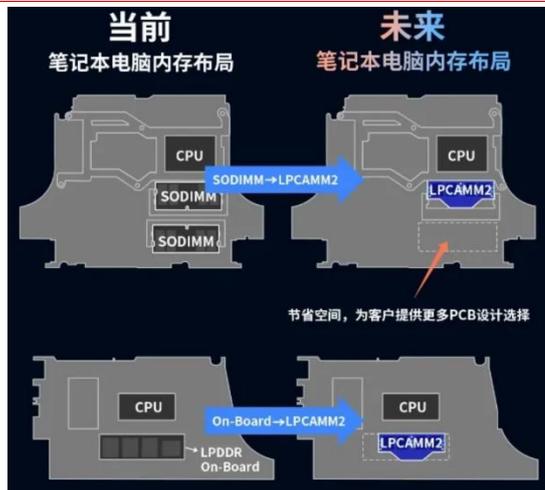
来源: 三星官网, 中泰证券研究所

图表 27: LPCAMM 可拆卸



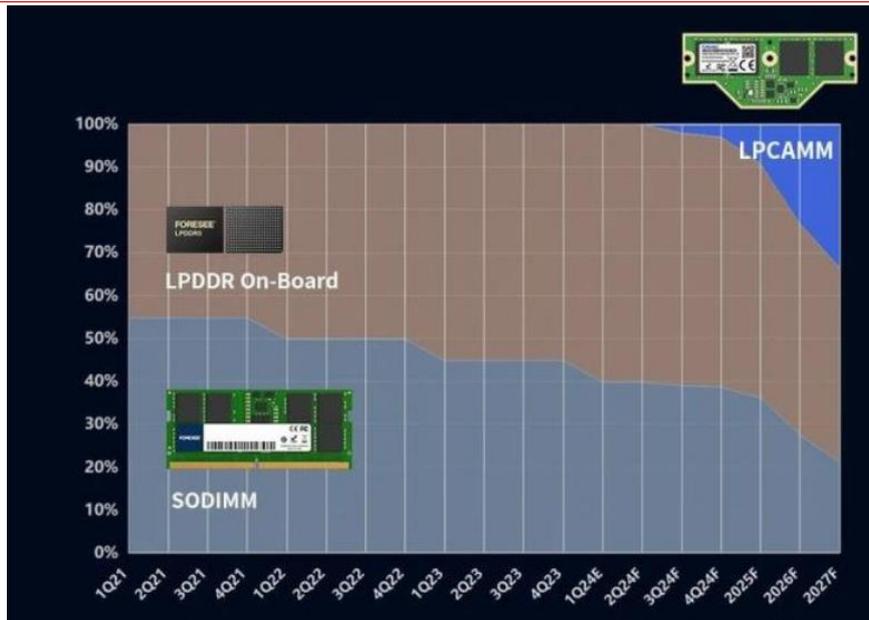
来源: cnBeta, 中泰证券研究所

图表 28: 江波龙预计未来 LPCAMM2 成为主流



来源: 江波龙, PChome, 中泰证券研究所

图表 29：江波龙预估的 LPDDR5 的渗透率



来源：江波龙，PChome，中泰证券研究所

- 内存条上主要是三类芯片：DRAM 芯片、内存接口芯片和内存模组配套芯片。DRAM 芯片是存储数据的载体，内存接口芯片起缓冲作用、增加信号传输的稳定性等，模组配套芯片在温度控制、电源管理等方面辅助内存条正常工作。不同内存条的差异主要在于是否采用缓冲芯片及缓冲芯片的数量，传统电脑内存条不需要缓冲、不需要内存接口芯片，服务器内存条需要缓冲、需要内存接口芯片，电脑新型内存模组 CUDIMM/CSODIMM 将开始使用缓冲芯片。

1) 传统内存模组：为了减轻内存控制器以及总线的电流负载，一些内存上会带有额外的缓冲芯片，UDIMM、RDIMM 和 LRDIMM 的区别主要在于是否采用缓冲芯片及采用几种缓冲芯片(缓冲芯片即内存接口芯片)，电脑采用的 UDIMM 不需要缓冲芯片，此前主要是用于服务器的 RDIMM 和 LRDIMM 使用缓冲芯片。

2) 新型内存模组：电脑新型内存模组 CUDIMM/CSODIMM 的 DDR5 传输速率超过 6400MT/s，为了数据的传输质量和稳定性，采用 1 颗缓冲芯片，MRDIMM 用于服务器也采用缓冲芯片，使用 LRDIMM 的“1+10”架构。

- 内存接口芯片主要是 RCD 和 DB，起到缓冲作用，是服务器 CPU 读取内存数据的必经之路。

RCD: Registering Clock Driver，中文名称“寄存缓冲器”，缓冲来自内存控制器（Memory Controller）的地址、命令信号，即地址/命令线从内存控制器到内存单向传输时需经过 RCD 芯片来缓冲。

DB: Data Buffer，中文名称“数据缓冲器”，缓冲来自内存控制器或内存颗粒的数据信号，即连接内存控制器到内存芯片的数据线需经过 DB 芯片缓冲。

1) UDIMM (Unbuffered DIMM)：无任何缓冲。地址/命令线没有经过缓冲，没有做任何时序调整，地址/命令信号直接到达 DRAM 芯片。UDIMM 要求保证 CPU 到每个内存颗粒之间的数据的传输距离相等，这

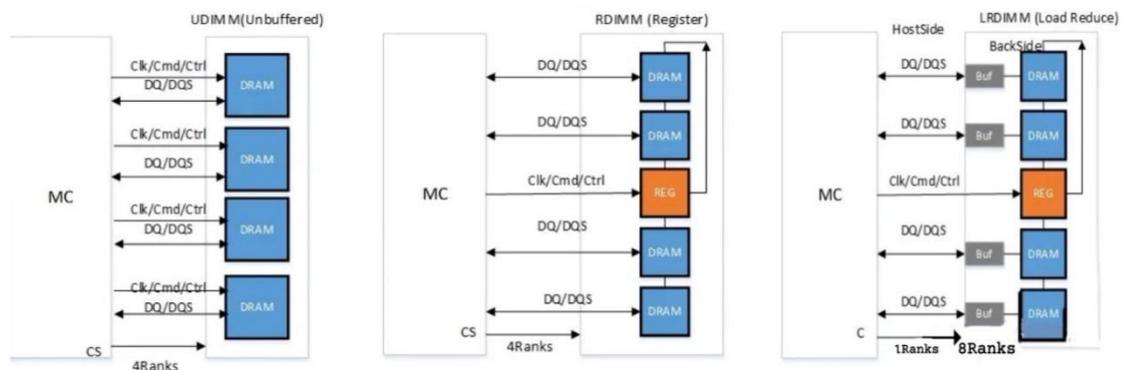
样并行传输才会有效。这需要极高的制造工艺，极难做到高密度、高频率。因此 UDIMM 容量和频率都较低。不过，UDIMM 由于在 CPU 和内存之间没有任何缓存，因此同频率下时延较小。

2) **RDIMM (Registered DIMM)**：在地址/命令/控制线增加缓冲区，即仅缓冲地址/命令/控制信号。由内存控制器发送过来的地址/命令/控制信号先经过 RCD 芯片缓冲，RCD 芯片再将地址/命令信号发送到 DRAM 芯片。通过 RCD 缓冲地址/命令信号，减小了关键信号的连接长度、提高了稳定性，但因为缓冲（相对 UDIMM）又增加了延迟。同时由于 RCD 的缓冲效率很高，RDIMM 的密度和频率就容易提高，RDIMM 目前是较为主流的内存条。

3) **LRDIMM (Load Reduced DIMM)**：对内存控制芯片连接的地址/命令线和数据线均增加缓冲区，减少了内存控制器的负载。在 RDIMM 的基础上，LRDIMM 在数据线（连接内存控制器和 DRAM 芯片）增加了缓冲区，即使用 DB 芯片。DDR3 接入到一个大的缓冲区（使用 1 颗 AMB 芯片），DDR4 则是每个 DRAM 芯片有自己的缓冲区（使用多颗 DB 芯片）。DB 芯片的使用，让数据线的连线变短，提高了数据信号的质量，同时能让 LRDIMM 增加容量，但因为缓冲又增加了延时。

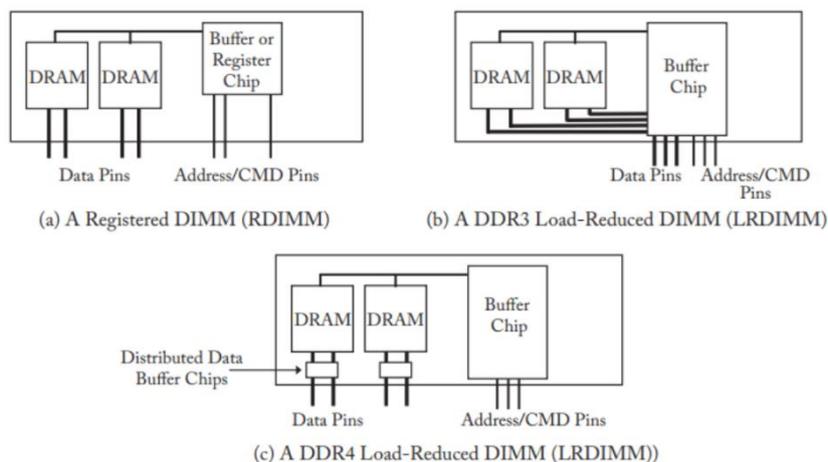
MRC 和 **MDB** 是用于 **MRDIMM** 的缓冲芯片，**MRDIMM** 的缓冲架构与 **LRDIMM** 类似，**CKD** 是用于 **CUDIMM/CODIMM** 的缓冲芯片，可以理解是简化版 RCD，未来 **CAMM2** 模组可能也采用 **CKD**。

图表 30: UDIMM、RDIMM 和 LRDIMM 的区别



来源：CSDN，中泰证券研究所整理

图表 31: RDIMM 和 LRDIMM 的区别



来源: CodeTalks, 中泰证券研究所整理

- 相较 DDR4 模组，DDR5 模组有更快的速度、更低的功耗、更大的容量等优势，同时采用全新设计，配套芯片使用量直接增加。1) 电源管理发生变化: DDR5 模组，电源管理从主板迁移到内存模组上，因此需要内存模组上需要搭配 PMIC 帮助调节内存模组不同组件所需电压，其中服务器模组的 PMIC 采用 12V，电脑模组的 PMIC 采用 5V。2) SPD 集成度发生变化: DDR4 模组直接使用 SPD EEPROM，DDR5 模组将 SPD EEPROM、I2C/I3C 总线集线器 (Hub) 和温度传感器 (TS) 集成在一起形成 SPD 套片。3) 温度传感器使用量增加: DDR5 服务器模组在模组末端添加了温度传感器 (TS)，用于监测整个模组的热状况，可以更精细地控制系统散热。
- 从 DDR4 到 DDR5，传统内存条的内存接口芯片数量、内存模组配套芯片数量增加; DDR5 世代推出新型内存模组,采用全新的内存接口芯片，MRC、MDB、CKD 是全新增量。

传统内存条:

1) 服务器 RDIMM/LRDIMM : 内存接口芯片方面, DDR4 LRDIMM 采用“1+9”架构 (1*RCD+9*DB), DDR5 LRDIMM 在此基础上采用“1+10”架构 (1*RCD+10*DB), 增加一颗数据缓冲器 (DB); 内存模组配套芯片方面, DDR4 RDIMM/LRDIMM 仅搭配 1 颗 SPD, DDR5 RDIMM/LRDIMM 的配套芯片增加, 需搭配 1 颗串行检测芯片 (SPD)、1 颗电源管理芯片 (PMIC) 和两颗温度传感器 (TS)。

2) 电脑 UDIMM/SODIMM : 不适用内存接口芯片, 搭配一颗 SPD 及一颗 PMIC, DDR4 时代仅使用 1 颗 SPD。

DDR5 世代推出的新型内存条:

1) 服务器 MRDIMM: 内存接口芯片方面, 采用 DDR5 LRDIMM 的“1+10”架构, 采用 1 颗 MRC 和 10 颗 MDB; 内存模组配套芯片, 搭配 1 颗 SPD、1 颗 PMIC 和 2 颗 TS。

2) 电脑 CUDIMM、CSODIMM、CAMP2、LPCAMP2 : CUDIMM/CODIMM, 在 DDR5 UDIMM/SODIMM 的基础上, 因为 DDR5 数据速率达到 6400MT/s 及以上时, 增加一颗 CKD 芯片 (Clock Driver,

高速时钟驱动芯片)，该芯片可对 DDR5 UDIMM 和 SODIMM 的时钟信号进行缓冲再驱动，相当于是低配版 RCD，以满足高速时钟信号的完整性和可靠性要求。CAMM2，如果采用 DDR5 颗粒，将采用 1 颗 CKD、1 颗 SPD 和 1 颗 PMIC，如果采用 LPDDR5 颗粒，将采用 1 颗 SPD 和 1 颗 PMIC。

图表 32: DDR4 DIMM 与 DDR5 DIMM 的区别

特征	DDR4 DIMM	DDR5 DIMM	DDR5 的优势
速度	1.6-3.2GT/s 0.8-1.6GHz clock	4.8-8.4GT/s 1.6-4.2GHz clock	更高带宽
IO 电压	1.2V	1.1V	更低功耗
电源管理	在主板上	在 DIMM 上	更好的供电效率 较低延迟
通道结构	72-bit 数据通道 (64data+8ECC)，每个 DIMM 1 条通道	40-bit 数据通道 (32data+8ECC)，每个 DIMM 2 条通道	更高的存储效率 较低延迟
脉冲长度	BC4,BL8	BC8,BL16	更高的存储效率
最大 Die 密度	16Gb	64Gb	更高容量的 DIMM
其他	SPD (I ² C)	SPD Hub 和 TS (I ² C)	增强的系统管理 更强的热管理检测

来源: Rambus, 中泰证券研究所整理

图表 33: DDR4 和 DDR5 时代的内存模块的内存接口芯片和配套芯片的用量 (颗)

	具体芯片	作用	DDR4	DDR5	服务器 or PC	PC DDR5 内存条				服务器 DDR5 内存条		
						UDIMM/SO DIMM	CUDIMM/CUDIMM	CAMM2	LPCAMM2	RDIMM	LRDIMM	MRDIMM
内存接口芯片	寄存缓冲器 (RCD)	缓冲来自内存控制器的地址、命令、控制信号	✓	✓	服务器					1	1	
	数据缓冲器 (DB)	缓冲来自内存控制器或内存颗粒的数据信号	✓	✓	服务器						10	
	MRC	MRDIMM 中的 RCD，与 RDIMM/LRDIMM 的 RCD 相比，设计更为复杂、速率更高		✓	服务器							1
	MDB	MRDIMM 中的 DB，与 RDIMM/LRDIMM 的 DB 相比，设计更为复杂、速率更高		✓	服务器							10
	时钟驱动器 (CKD)	时钟驱动器，当 DDR5 数据速率 6400MT/s 及以上时，PC 内存条须采用一颗，缓冲来自 CPU 的高速内存时钟信号		✓	PC		1	1				
内存配套芯片	串行检测 (SPD)	EEPROM 芯片，用来存储内存模组的关键配置信息。DDR5 时代，SPD 中集成 8Kb EEPROM、I ² C/I ³ C 总线集线器 (Hub) 和温度传感器 (TS)	✓	✓	服务器、PC	1	1	1	1	1	1	1
	电源管理芯片 (PMIC)	在内存模组上为各个器件提供多路电源的芯片		✓	服务器、PC	1	1	1	1	1	1	1
	温度传感器 (TS)	监测 DDR5 内存模组温度的传感器		✓	服务器、PC						2	2

来源: 公司公告等, 中泰证券研究所整理

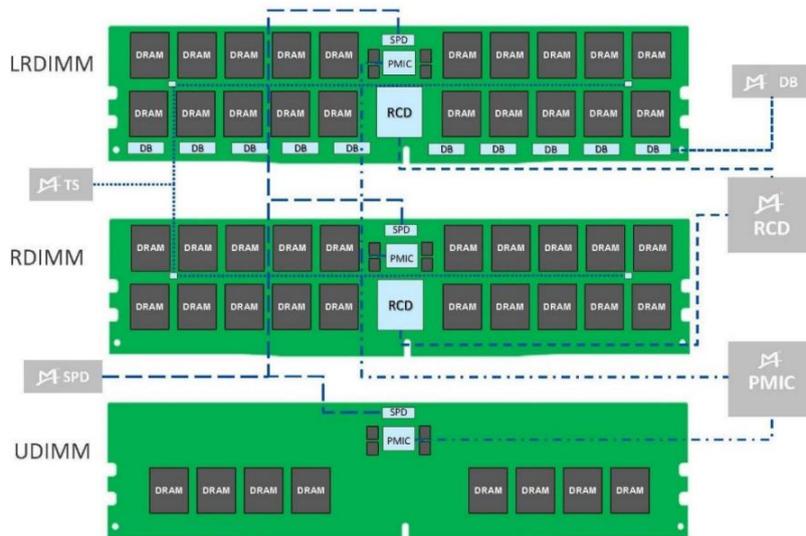
图表 34: DDR4 和 DDR5 时代的内存模块的内存接口芯片和配套芯片的用量

			内存颗粒	传输速度 (MT/s)	对应DDR5子代	内存接口芯片	内存模组配套芯片
DDR4时代	PC	UDIMM	UDIMM	2133-3200	第一到第四子代	-	1*SPD
		SODIMM	SODIMM			-	1*SPD
	服务器	RDIMM	RDIMM			1*RCD	1*SPD
		LRDIMM	LRDIMM			1*RCD+9*DB	1*SPD
DDR5时代	PC	UDIMM/SODIMM	DDR5	4800、5600	第一、第二子代	-	1*SPD+1*PMIC
		CUDIMM/CSODIMM	DDR5	≥6400	第三子代及之后	1*CKD	1*SPD+1*PMIC
		LPCAMM2	LPDDR5	预计大于6400	-	-	1*SPD+1*PMIC
		CAMM2	DDR5	预计大于6400	-	1*CKD	1*SPD+1*PMIC
	服务器	RDIMM	DDR5	4800、5600、6400、7200、8000	第一-第五子代	1*RCD	1*SPD+1*PMIC+2*TS
		LRDIMM	DDR5	4800、5600、6400、7200、8000	第一-第五子代	1*RCD+10*DB	1*SPD+1*PMIC+2*TS
		MRDIMM	DDR5	≥8800	-	1*MRCD+10*MDB	1*SPD+1*PMIC+2*TS

来源：中泰证券研究所整理

注：标黄是 DDR5 世代推出的新型内存模组

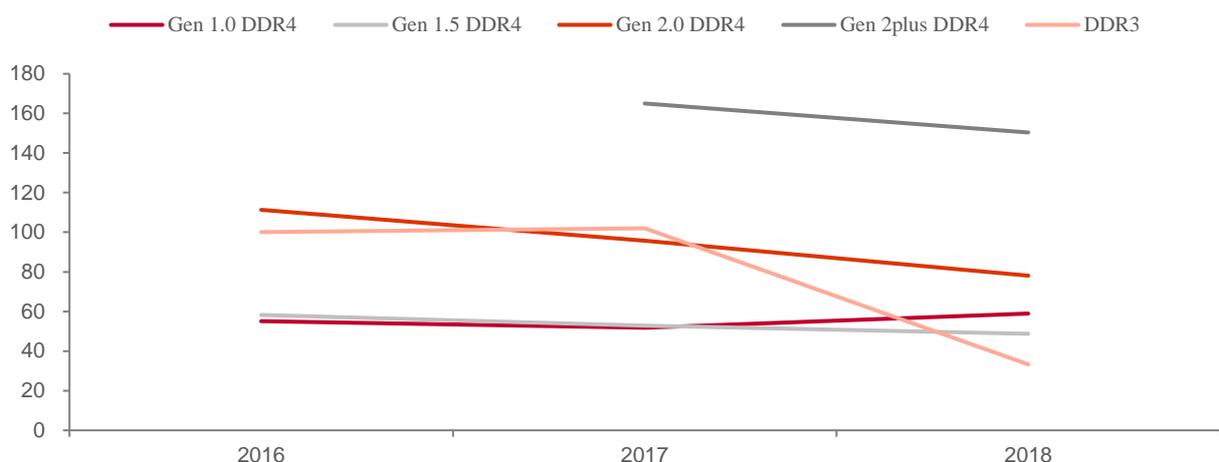
图表 35: DDR5 内存模块的接口芯片与配套芯片



来源：澜起科技 2021 年报，中泰证券研究所

- DDR5 性能、技术难度升级+DDR5 子代升级，接口芯片价格提升。** 1) DDR4 切换到 DDR5，性能和技术难度升级，价值量提高。与 DDR4 相比，DDR5 采用了更低的工作电压 1.1V，同时支持速率更高，设计更为复杂，DDR5 第一子代内存接口芯片的起始单价比 DDR4 内存接口芯片更高。2) DDR5 子代升级，价格提升。结合 DDR4 内存接口芯片的价格规律，随着技术更新和产品迭代，DDR4 世代中 Gen1.0、Gen1.5、Gen2.0、Gen2plus 产品因技术和性能升级，各子代产品平均销售单价不断提升；同时在每一子代的生命周期里，随着时间推移，销售单价逐年降低。该规律同样适用于 DDR5 阶段。

图表 36：澜起科技 DDR3、DDR4 子代内存接口芯片的价格指数



来源：公司公告，中泰证券研究所

注：价格指数以 2016 年为基数。

2.2 DDR5 渗透率确定性提升，AI PC 和 AI 服务器再助力

■ CPU 架构种类繁多。

1) x86 架构: x86: 由英特尔 (Intel) 在 1978 年推出, 最初的版本是 8086 处理器。主要用于桌面和服务市场。x86-64 (或 x64): 扩展了 x86 架构, 以支持 64 位计算。由 AMD 在 1999 年引入, 英特尔随后也采用。因专利问题, x86 架构主要只能由 Intel 和 AMD 使用, x86 架构 CPU 主要用在服务器和电脑。

2) ARM 架构: 由英国的 ARM 公司设计, 各家公司可出 ARM 购买授权然后进行开发使用, 主要用于移动设备, 如智能手机和平板电脑, 因其高效能耗比而广受欢迎。2021 年在 ARM 架构的 CPU 的下游应用中, 手机/平板/笔电占比 88%/9%/4%, 基本全球手机 SOC 均采用 ARM 架构; 在 PC 端, 联发科、高通和苹果均采用 ARM 架构。

3) RISC-V 架构: 一种开源的指令集架构, 由加利福尼亚大学伯克利分校开发, 旨在提供一个简单且扩展性强的架构。

4) PowerPC 架构: 由 IBM、苹果和摩托罗拉联合开发, 曾广泛应用于苹果的 Macintosh 计算机和各种嵌入式系统。

■ x86 架构在 PC、服务器 CPU 有垄断地位, ARM 在手机 CPU 有垄断地位, ARM 架构因其低功耗、高定制化、高集成等特点, 持续关注 ARM 架构在 PC 端的渗透。

1) 服务器: 2021 年在服务器 CPU 市场, x86 架构份额 96%, 其中 Intel/AMD 分别是 85%/11%, Intel 绝对主导, ARM 架构份额仅 4% 左右, 但目前可以看到像英伟达在使用自家 ARM 架构的 Grace CPU, 用于 GB200。

2) PC: 在台式机领域, 主要是使用 x86 架构, ARM 架构因其低功耗、高集成等特点可使用在笔电场景, 2022 年在笔电市场, x86 架构份额 87% 左右, 其中 Intel/AMD 分别占据 70%/17%, Intel 仍绝对主导, ARM 架构份额 13% 左右, Counterpoint 预计 ARM 架构 PC 将逐步蚕食 Intel 和 AMD x86 架构笔电的份额, 预计到 2027 年, 其 ARM 架构 PC 出货份额

将翻一番、达到 25%。ARM 架构的笔电使用的处理器主要是由苹果、高通和联发科供应，2021 年 ARM 架构 PC 处理器的出货占比来看，苹果/高通/联发科份额为 79%/18%/3%，苹果电脑均采用苹果自研的 M 系列 ARM 架构处理器。

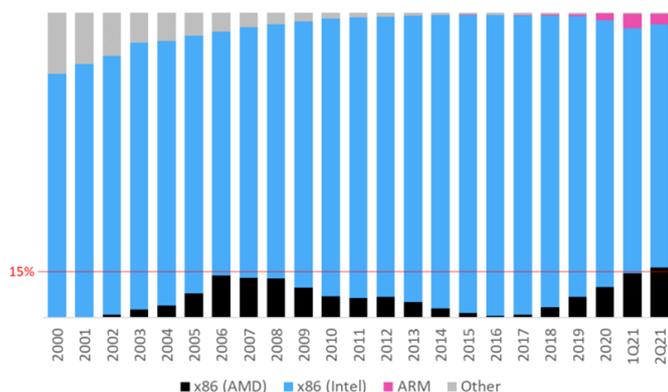
ARM 架构在 PC 端应用的优点：1) 高度定制化：x86 CPU 是通用处理器，基于 ARM 架构处理器可高度可定制化，可以定制内核，也可以集成内存 LPDDR，实现更快的内存访问。2) 功耗低、热效率高，同时 PC 的尺寸和重量有望减小，适合移动设备和笔记本电脑。ARM 架构 PC 处理器渗透率提升的关键：Windows 操作系统和 Office365 的全面支持和原生 ARM 应用来提高用户对平台的熟悉度和舒适度。目前微软与高通深度合作，高通 Snapdragon 平台目前独家支持微软 Copilot+。

图表 37: x86 架构与 ARM 架构的对比

特性	x86架构	ARM架构
性能	高，适合高性能计算任务，如自然语言处理、图像处理等。	低，但能兼顾性能和功耗。
功耗	高，导致系统续航能力弱，体积无法缩小，稳定性差。	低，适用于移动设备和嵌入式系统。
兼容性	好，可以运行大量的现有软件和操作系统。	较差，需要进行适配和优化才能运行x86架构下的软件。
体积	大，占用空间较多。	小，体积小巧。
成本	高，芯片结构复杂，需要更多的晶体管。	低，成本较低。
寻址方式	复杂，寻址方式多样。	简单灵活，寻址方式较少。
寄存器使用	使用较少寄存器，部分操作需通过内存完成。	使用较多寄存器，大部分数据操作可在寄存器内完成。
制程工艺	使用较高级的制程工艺，如45nm及以上。	通常使用较低级的制程工艺。
应用领域	主要应用于个人计算机（PC）、服务器等领域。	主要应用于移动设备（手机、平板电脑等）和嵌入式系统。
软件支持	软件和操作系统支持广泛。	软件和操作系统支持较少，需要适配。
发热	发热大，导致散热需求高。	发热小，散热需求低

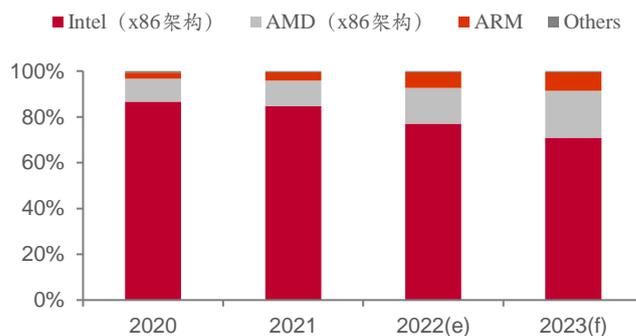
来源：中泰证券研究所整理

图表 38: 服务器 CPU 的出货占比



来源：Omdia，中泰证券研究所

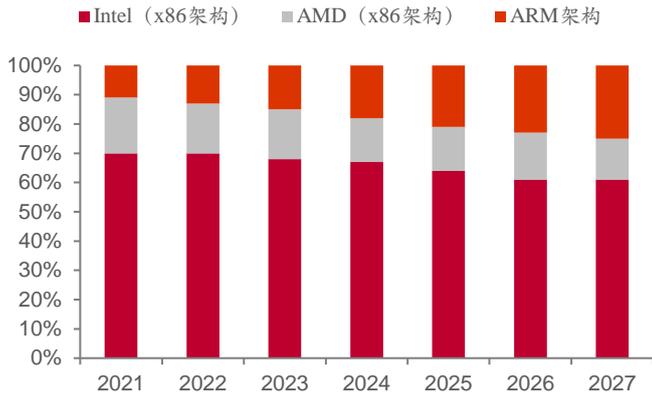
图表 39: 服务器 CPU 的出货量占比情况



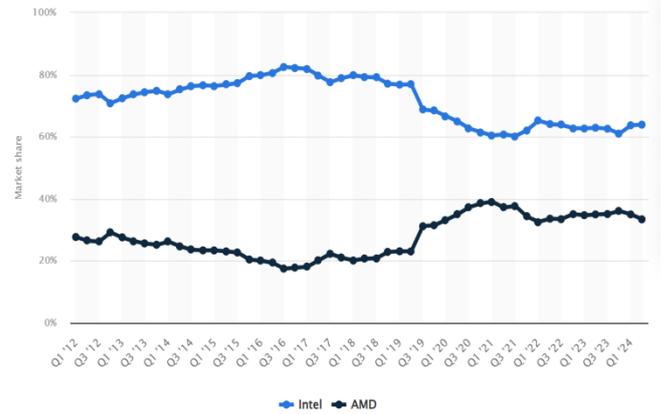
来源：Digitimes research，中泰证券研究所

图表 40: 笔电 CPU 中 x86 和 ARM 架构占比预测

图表 41: x86 PC CPU 市场被 Intel 和 AMD 垄断

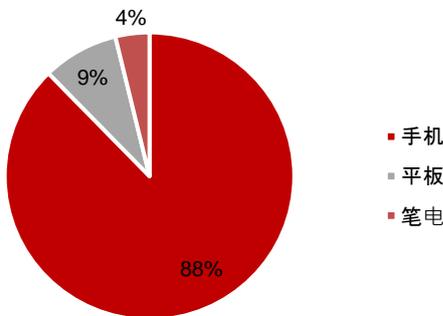


来源: Counterpoint, 中泰证券研究所



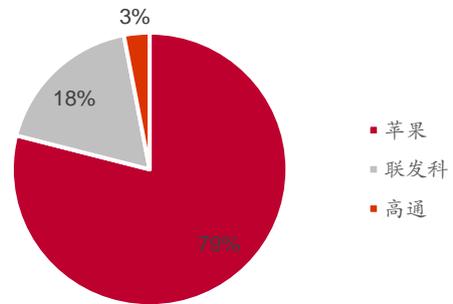
来源: Statista, 中泰证券研究所

图表 42: ARM 架构的下游应用 (2021)



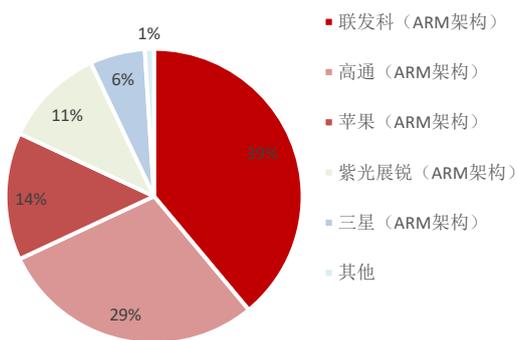
来源: Business wire, 中泰证券研究所

图表 43: ARM 架构 PC 处理器的竞争格局 (2021)



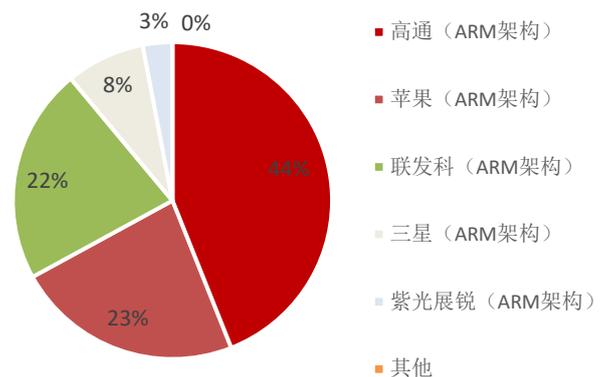
来源: Business wire, Strategy Analytics, 中泰证券研究所

图表 44: 全球 2022Q2 手机 SOC 出货量占比



来源: Counterpoint, 中泰证券研究所

图表 45: 全球 2022Q2 手机 SOC 收入占比



来源: Counterpoint, 中泰证券研究所

■ 2024 年中 DDR5 边际渗透率超过 50%。

仅 x86 架构 CPU 使用内存条, ARM 架构处理器使用 LPDDR。

2021 年 10 月, Intel 推出第一个支持 DDR5 第一子代的电脑 CPU 平台 Alder Lake, AMD 紧随其后推出支持 DDR5 的 Rembrandt; 服务器端,

AMD 2022 年 11 月推出首颗支持 DDR5 第一子代的 Genoa X，Intel 2023 年 1 月推出支持 DDR5 的平台 Sapphire Rapids，因此服务器支持 DDR5 的平台较 PC 平台晚 1 年左右推出，DDR5 在 PC 端渗透率高于服务器，2023 年底 DDR5 行业平均渗透率达到 25%-30%，预计 2024 年中渗透率边际渗透率超过 50%。

图表 46: AMD 与 Intel CPU 系列: 至强、霄龙是 Intel、AMD 的服务器 CPU 系列

主要厂商	使用场景	系列	详情
AMD	服务器 CPU	EPYC (霄龙)	针对服务器
	电脑 CPU	Ryzen (锐龙)	通常从定位上, 锐龙>速龙
		Athlon (速龙)	
Intel	服务器 CPU	Intel Xeon (至强)	针对服务器
	电脑 CPU	Inter Core (酷睿)	通常从性能上依次是酷睿 > 奔腾 > 赛扬
		Pentium (奔腾)	
		Celeron (赛扬)	
Intel Atom (灵动)	低功耗-平板电脑、笔记本电脑		

来源: AMD、Intel 官网, 中泰证券研究所

图表 47: PC CPU 梳理

架构	厂商	CPU	支持的内存	主要应用	发布日期	
X86 架构	Intel	Alder Lake (12代)	DDR5-4800/DDR4-3200	台式机	2021年10月	
		Raptor Lake (13代)	DDR5-5600 RAM / DDR4-3200	台式机	2022年9月	
		Raptor Lake Refresh	DDR5-4800/DDR5-5600/DDR4-3200	台式机	2023年10月	
		Meteor Lake	DDR5-5600 / LPDDR5X-7467	笔电	2023年12月	
		Lunar Lake	LPDDR5X-8533	笔电	2024年6月	
		Arrow Lake	DDR5-6400	台式机	预计2024H2	
		Panther Lake			预计2026年	
		Nova Lake			预计2026年	
	Adams Lake			-		
	AMD	Rembrandt	Ryzen 6000 series	DDR5-4800/LPDDR5-6400	笔电	2022年1月
		Mendocino	Ryzen7020 series	LPDDR5-5500	笔电	2022年9月
		Raphael	Ryzen 7000 series	DDR5-5200	台式机	2022年9月
		Rembrandt-R	Ryzen 7035 series	DDR5-4800/LPDDR5-6400	笔电	2023年1月
		Phoenix	Ryzen 7040 series	DDR5-5600/LPDDR5X-7500	笔电	2023年1月
		Dragon Range	Ryzen 7045 series	DDR5-5200	笔电	2023年1月
		Storm Peak	Threadripper 7000 series	DDR5-5200	台式机	2023年10月
		Hawk Point	8040 series	DDR5-5600/LPDDR5X-7500	笔电	2023年12月
		Phoenix	Ryzen8000 series with Radeon Graphics	DDR5-5200	台式机	2024年1月
		Phoenix	Ryzen 8000 series	DDR5-5200	台式机	2024年4月
		Granite Ridge	Ryzen9000 series	DDR5-5600	台式机	2024年6月
Strix Point		Ryzen AI 300 series	DDR5-5600/LPDDR5X-7500	笔电	2024年6月	
Shimada Peak				-		
ARM 架构	高通	Snapdragon 8cx Gen3	LPDDR4X	笔电	2021年12月	
		Snapdragon X Elite	LPDDR5X	笔电	2023年10月	
		Snapdragon X Plus	LPDDR5X	笔电	2024年4月	
	苹果	M1	LPDDR4X	电脑	2020年11月	
		M2	LPDDR5	电脑	2022年6月	
		M3	LPDDR5X	电脑	2023年10月	
		M4	LPDDR5X	电脑	2024年5月	
英伟达 (与联发科合作)				预计2025年		

来源: 各公司官网、wccftech, 中泰证券研究所整理

图表 48：服务器 CPU 梳理

厂商	CPU	支持内存	发布时间
Intel (x86架构)	Sapphire Rapids	DDR5-4800	2023年1月
	Emerald Rapids	DDR5-5600	2023年12月
	Sierra Forest	DDR5-6400	2024年6月
	Granite Rapids	DDR5-6400, MRDIMM-8800	预计2024Q3
	Clearwater Forest	TBD	-
	Diamond Rapids	TBD	-
AMD (x86架构)	Genoa	DDR4-3200	2022年11月
	Genoa-X	DDR5-4800	2022年11月
	Bergamo	DDR5-5600	2023年6月
	Siena	DDR5-5200	2023年9月
	Granite Ridge	DDR5-6000	2024年6月
	Turin	DDR5-6000	-
英伟达 (ARM架构)	Grace Hopper	LPDDR5X	2023年8月
	Vera		-

来源：各公司官网、wccftch，中泰证券研究所整理

- Intel 酷睿 Ultra 系列 PC 处理器均搭载 DDR5 第二及以上子代内存，契合 AIPC 需求。**三类厂商积极推动 AIPC。1) 芯片厂商：英特尔、高通、AMD、英伟达等持续推出高算力芯片，支持 AIPC 算力要求和本地运行大模型；相比于 x86 芯片，ARM 芯片功耗、散热、AI 处理能力更优秀，未来 WOA 平台（Windows On ARM，目前高通与微软独家合作）有望引入更多玩家；2) 第三方应用厂商：包括微软等，微软有望于 24H2 更新 Windows 操作系统，以更好支持 PC 的 AI 功能运行，下一代 Windows 12 系统有望引入 AI 驱动的 Windows Shell 核心组件，并通过“高级副驾”Copilot AI 助手进行增强。这一助手能够在后台持续运行，以增强搜索、快速启动应用或者工作流程、理解上下文等功能；3) 品牌厂商，联想、惠普、戴尔、华硕、宏碁、荣耀、微软等 PC 品牌均在积极布局。
- AIPC 销量有望快速攀升，助力 DDR5 渗透率加速提升。**随着软硬件的升级积累，AI PC 有望实现端边协同计算、跨设备互联接力甚至是个人大模型微调训练，从而拉动 AI PC 销量快速增长，Gartner 预计全球 AI PC 销量从 2024 年 0.5 亿台增长至 2025 年 1.2 亿台，渗透率从 22% 提升至 43%，IDC 预计中国 AI PC 销量将从 2024 年的 0.2 亿台提升至 2027 年 0.4 亿台，渗透率从 55% 提升至 85%。

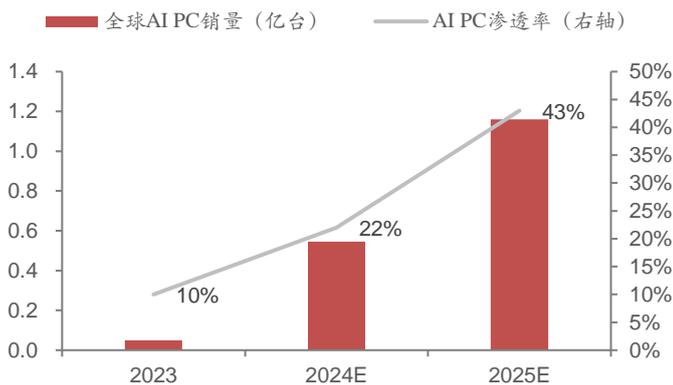
图表 49：芯片、应用、品牌厂商 AIPC 布局

厂商	布局情况
英特尔	2023 年 12 月 14 日发布酷睿 Ultra 系列处理器，集成 NPU 单元带来更强 AI 性能，以更好支持大模型本地运行，同时宣布将与主流 OEM 伙伴推出 230 余款机型，计划在 2024-25 年出货 1 亿颗 AI PC 芯片，24 年 4000 万颗，25 年提升至 6000 万颗
高通	2023 年 10 月 15 日发布骁龙 X Elite，采用台积电 4nm 工艺制造，自研 Oryon CPU 架构，最多 12 核心、42MB 缓存，全核频率 3.8GHz，单双核加速频率 4.3GHz，Adreno GPU 峰值性能 4.5TFLOPS，并集成 NPU AI 单元，算力 75TOPS
AMD	2023 年 12 月 7 日发布锐龙 8000 系列 APU，最多 8 核/16 线程，主频 5.2 GHz；拥有相同的 RDNA 3 图形核心架构，高达 Radeon 780M iGPU（12 个计算单元）；升级了 XDNA NPU，拥有 16TOPS 的 AI 算力，AI 性能相比上一代提升了 60%

英伟达	1月推出 RTX 40 SUPER 系列 GPU，与使用 NPU 相比，RTX AI 笔记本电脑的性能可提升 20 至 60 倍；2月推出 RTX 500 和 RTX 1000GPU，定位轻薄笔记本，目标让普通笔记本具有 AI 性能
微软	针对 Copilot 用户群全面升级为 GPT-4 Turbo 模型； 2023 年 3 月 22 日推出新款 Surface Pro 10 和 Surface Laptop 6 商用版，搭载酷睿 Ultra 处理器，键盘新增 copilot 按键
三星	Galaxy Book 4 搭载酷睿 Ultra 系列处理器，可选 16GB/32GB RAM
联想	ThinkPad X1 Carbon、ThinkBook 14/16、小新 Pro 搭载酷睿 Ultra 系列处理器；小新 14/16 可选 AMD 锐龙 8000 系列处理器，以上机型均可选 16GB/32GB RAM
惠普	星 Book Pro 14 搭载酷睿 Ultra 系列处理器，内存 16GB/32GB 可选
华硕	无畏 Pro 15 可选酷睿 Ultra/AMD 锐龙 8000 系列处理器，可选 16GB/32GB RAM；灵耀 14 可选酷睿 Ultra 系列处理器，32GB RAM
戴尔	灵越 14 Plus、XPS14 均搭载 Ultra 系列处理器，可选 16GB/32GB RAM
荣耀	MagicBookPro 16 搭载 Ultra 系列处理器，可选 24GB/32GB RAM
宏碁	非凡 Go AI 高能智慧本搭载 Ultra 系列处理器，32GB RAM

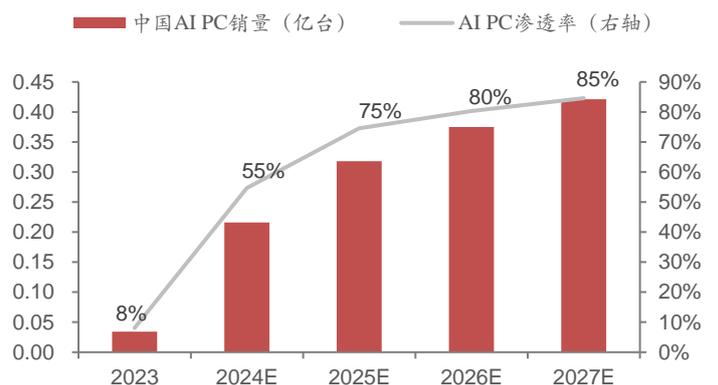
来源：各公司官网，中泰证券研究所

图表 50：全球 AI PC 销量及渗透率预测



来源：Gartner，中泰证券研究所

图表 51：中国 AI PC 销量及渗透率预测

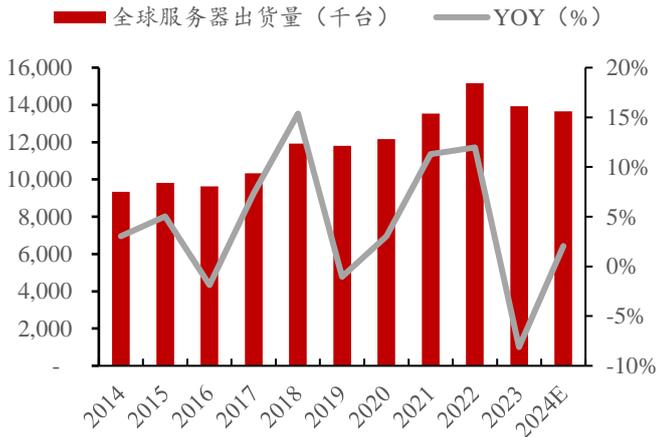


来源：IDC，中泰证券研究所

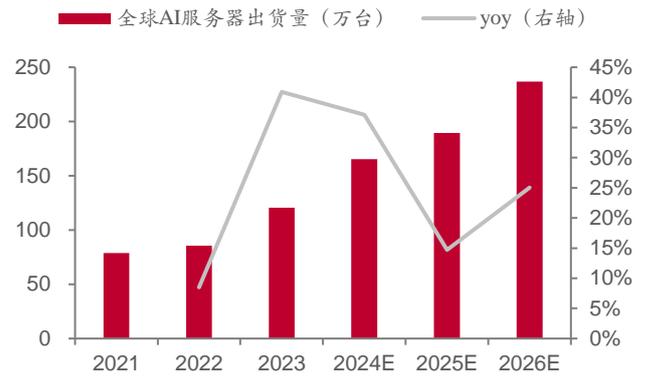
- **AI 服务器加速渗透，加速 DDR5 使用。**根据 TrendForce 的最新研究，2024 年全球服务器整机出货量预计约为 1365 万台，yoy+2.05%，主要由 AI 服务器带动，预计 24 年 AI 服务器渗透率 12.1%，达到 165 万台，yoy+37%，AI 服务器通常直接使用 DDR5。

图表 52：全球服务器出货量及预测

图表 53：全球 AI 服务器出货量及预测



来源: IDC、Trendforce, 中泰证券研究所



来源: IDC 等, 中泰证券研究所

2.3 澜起科技 DDR5 世代前瞻布局、全球领先

- 内存接口芯片技术和市场门槛高，新玩家难以进入。** 1) 模数混合电路，技术壁垒+专利壁垒。 内存接口芯片属于高性能、高速、非线性模拟及数模混合电路，产品研发难度大，需要长期积累知识产权和设计研发经验。另外关键和基础专利已被行业龙头拥有，新玩家不仅需要长时间积累相关技术能力，还要能够不侵犯他人专利。2) 商业准入门槛壁垒。 DRAM 不断迭代，新玩家需及时获得 JEDEC 相关标准的最新进展，并在产品开发早期就要和主流 CPU 及内存厂商进行密切的技术交流；最后，产品研发出来之后还需经过主流 CPU、内存模组和系统厂商严格测试验证才能导入客户，新玩家面对的下游客户和合作伙伴都是行业龙头公司，商业准入门槛高。因此该产品的研发及验证导入周期冗长，新玩家如果现在进场研发目前行业龙头已认证完毕的子代产品，假设其最终能够完成客户导入，相关产品也已进入生命周期尾声，因此即便有新玩家从现在开始布局，也很难在中短期内对竞争格局产生实质影响。
- 市场集中度不断提升，三大玩家格局稳定。** DDR2 阶段，内存接口行业的参与者超过 10 家，DDR3 阶段行业主要参与者明显减少，DDR4 阶段，在全球范围内从事研发并量产服务器内存接口芯片的主要包括澜起科技、瑞萨（2019 收购 IDT）和 Rambus，三足鼎立局势确立；目前 DDR5 竞争格局与 DDR4 世代类似，全球只有澜起、瑞萨、Rambus 可提供 DDR5 第一子代的量产产品。DRAM 不断迭代，在同一代 DRAM 中还有子代的迭代，公司需要有强大研发能力、快速响应能力才能在激烈的竞争中脱颖而出。

图表 54：内存接口芯片竞争格局不断优化

内存接口芯片世代	主要厂商	主要厂家数量	研发时间跨度
DDR2	TI (德州仪器)、英特尔、西门子、Inphi、澜起科技、IDT 等	>10 家	2004 年-2008 年
DDR3	Inphi、IDT、澜起科技、Rambus、TI (德州仪器) 等	>5 家	2008 年-2014 年
DDR4	澜起科技、IDT、Rambus	3 家	2013 年-2017 年
DDR5	澜起科技、瑞萨电子 (原 IDT)、Rambus	3 家	2017 年至今

来源：澜起科技招股书，中泰证券研究所

■ **DDR5 世代，澜起科技布局全面、进度领先，MRCD、MDB、CKD 在 2024 年进入收获期。**

1) 在传统的 DDR5 内存条使用的产品领域，目前仅瑞萨 (IDT)、澜起科技可提供 RCD+DB+PMIC+SPD+TS 的 DDR5 模组全套产品，其中内存接口芯片 RCD、DB 是澜起自研，SPD 与聚辰股份合作，PMIC 和 TS 与台湾致新科技合作。而目前 Rambus 仅可提供 RCD+SPD+TS，PMIC 在研，配套芯片方面，目前澜起科技、瑞萨是 SPD 和 TS 主要供应商，而 PMIC 竞争对手更多，有瑞萨、澜起、TI、MPS 等等。

2) 在新型内存条 MRDIMM、CUDIMM/CSODIMM 领域，新的增量芯片 MRCD、MDB 和 CKD，目前仅澜起和瑞萨提供，Rambus 暂未推出相关产品。

MRCD/MDB: Intel 支持 MRDIMM 的 Intel CPU 平台 Granite Rapids 预计 24Q3 推出，目前搭配澜起 MRCD/MDB 芯片的 MRDIMM 已在境内外主流云计算/互联网厂商开始规模试用，2024Q1，澜起 MRCD/MDB 芯片单季度销售额首次超过 2000 万元，2024Q2 收入超过 5000 万元，环比快速成长。澜起牵头制定 MDB 芯片国际标准，研发进度行业领先，产品有竞争力。持续关注的 Granite Rapids 发布和后续在下游的渗透率。

CKD: Intel 支持 DDR5-6400 的 CPU 平台 Arrow Lake 预计在 24 年下半年发布，澜起在 2024 年 4 月在业界率先试产 CKD，Q2 开始规模出货，Q2 收入超过 1000 万元，目前主要是下游内存模组厂商的备货需求，预计随着 Arrow Lake 平台的上市，CKD 芯片将继续快速上量。

图表 55：DDR5 相关的内存接口芯片、配套芯片三大供应商的布局情况梳理和对应 CPU 梳理（截止 2024/6/27）

		使用的 DDR5 内存条的子代	Intel CPU	CPU 发布时间	接口芯片类型	澜起	瑞萨	Rambus
内存接口芯片	服务器 (RDIMM/LRDIMM/MRDIMM)	DDR5-4800	Sapphire Rapids	2023年1月	DDR5-4800 RCD/DB	✓	✓	✓
		DDR5-5600	Emerald Rapids	2023年12月	DDR5-5600 RCD/DB	✓	✓	✓
		DDR5-6400	Sierra Forest	2024年6月	DDR5-6400 RCD/DB	✓ (24H2规模出货)	✓	认证
			Granite Rapids	2024Q3	DDR5-6400 RCD/DB			
		DDR5-7200	-	-	DDR5-7200 RCD/DB	24Q1推出		送样
		DDR5-8000	-	-	DDR5-8000 RCD/DB			
	PC (UDIMM/SODIMM)	DDR5-4800	Alder Lake	2021年10月				
		DDR5-5600	Raptor Lake	2022年9月				
			Meteor Lake	2023年12月				
		DDR5-6400	Arrow Lake	2024H2	CKD	✓	✓	
DDR5-7200		-	-	-				
内存模组配套芯片	服务器、PC	DDR5-SPD			✓ (聚辰)	✓	✓	
	服务器、PC	DDR5-PMIC			✓ (致新)	✓	送样	
	服务器	DDR5-TS			✓ (致新)	✓	✓	

来源：各公司官网，中泰证券研究所

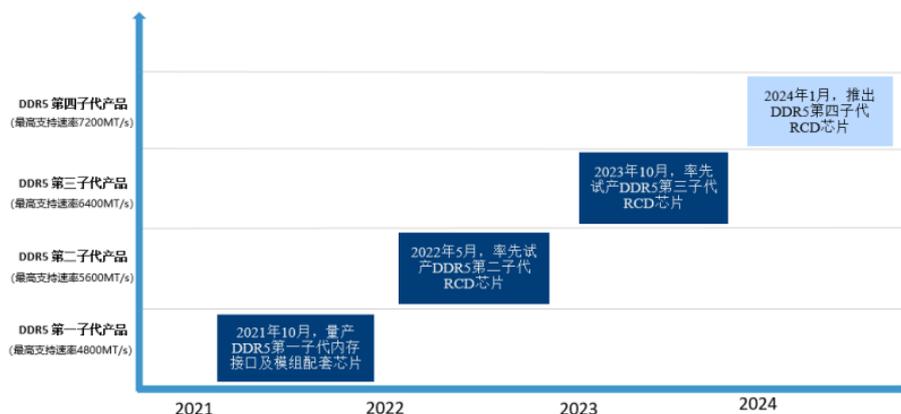
■ **参与标准制定，前瞻布局，取得先发优势。** 仅内存模组需要内存接口芯片和内存模组配套芯片，而内存模组的内存颗粒通常都是采用最先进的 DRAM，以满足服务器、PC 的性能要求，因此内存接口芯片和内存模组配套芯片随着 DRAM 更新不断换代。内存接口厂商不仅需要跟上行业迭代，甚至还需超前布局，才能在新一代产品来临时，快速抢占市场、取得先发优势。

1) 技术领先。DDR4 世代，公司发明的 DDR4 全缓冲“1+9”架构被 JEDEC 国际标准采纳，公司也是在 DDR4 世代成为行业领先者。DDR5 世代，“1+9”架构演化为“1+10”架构继续为 JEDEC 采纳。

2) 参与标准制定。2020 年公司董事长兼 CEO 杨崇和博士被 JEDEC 授予“杰出管理领袖奖”，成为该奖项的全球首位获奖者。2021 年澜起科技入选了全球微电子行业标准制定机构 JEDEC 董事会，目前是国内唯一入选 JEDEC 董事会的芯片公司、目前澜起科技在 JEDEC 下属的三个委员会及分会中担任主席职位，深度参与 JEDEC 的标准制定，在 2021 年牵头制定 DDR5 子代内存接口芯片（RCD/DB）标准，并积极参与 DDR5 内存模组配套芯片、CKD 芯片和 MCR RCD/DB 芯片的标准制定。

3) 前瞻布局，产品研发进度业界领先：2021Q4 DDR5 第一子代产品开始出货，2023Q3 第二子代开始规模出货，2023 年 10 月在业界率先试产 DDR5 第三子代 RCD 产品，2024 年 1 月推出第四子代 RCD，预计 2024 年公司 DDR5 第二子代及第三子代 RCD 芯片出货量显著增加，其中 DDR5 第二子代 RCD 芯片出货量预计在 2024 年上半年超过第一子代产品，DDR5 第三子代 RCD 芯片预计从 2024 年下半年开始规模出货。子代升级有助于公司保持高毛利率。

图表 56：澜起科技产品进展



来源：公司年报，中泰证券研究所

3、PCIe5.0 Retimer 24 年开始起量，CXL 未来可期

3.1 PCIe5.0 Retimer: 公司技术全球领先，已开始规模出货

- **PCIe(Peripheral Component Interconnect Express)**是一种高速计算机数据的传输总线，该总线连接外部硬件设备的接口被称为 PCIe 接口。总线是计算机主板上进行不同设备间数据交互的通路，其单位时间内的数据的传输量就是带宽，用户对总线的带宽要求越来越高，从最早伴随第一台计算机诞生的 ISA 总线，到现在的 PCIe 总线，这其中经历了数次更新与迭代。目前，PCIe 总线已经成为了主流应用中传输速度最快的总线。
- 每一代 PCIe 的速度基本上都是上代的两倍，并且都会保持与过去迭代的向后兼容性。PCIe 1.0 的最大传输速度为 2.5 GT/s，而 5.0 最大传输速

率达到了 32GT/s，除了带宽增加之外，5.0 还包括提高信号完整性的电气增强和提高连接器性能的机械更新。

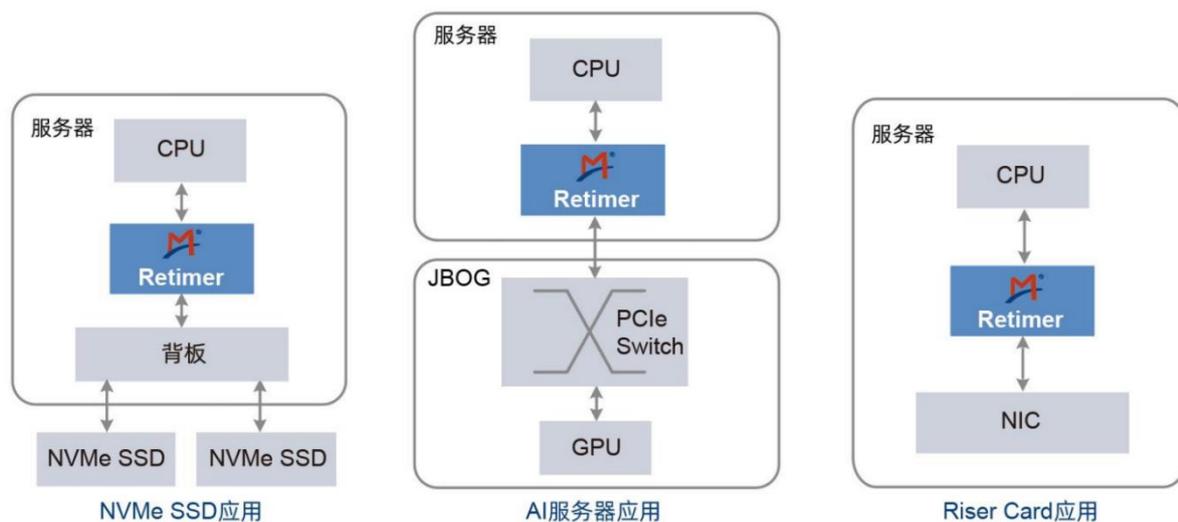
图表 57: PCIe 世代变化

PCIe Specification	Data Rate per Lane (GT/s)	Encoding	x16 Unidirectional Bandwidth (GB/s)	Specification Ratification Year
1.x	2.5	8b/10b	4	2003
2.x	5	8b/10b	8	2007
3.x	8	128b/130b	15.75	2010
4.0	16	128b/130b	31.5	2017
5.0	32	128b/130b	63	2019
6.x	64	PAM4/FLIT	128	2022

来源: Rambus 官网, 中泰证券研究所

- **PCIe Retimer 解决信号衰减问题。**由于 PCIe 传输速率不断攀升，工作频率越来越高，带来了信号衰减问题。PCIe Retimer 是一种“数字+模拟信号”的混合器件，具有感知能力，通过先恢复抖动的时钟信号再生成新信号并重新发送，能够完全恢复数据，从而有效解决信号衰减问题。从应用角度，将主要用于 CPU 与 GPU 等 AI 芯片、SSD、网卡等高速外设的互连。一台典型的配置 8 块 GPU 的主流 AI 服务器需要 8 颗或 16 颗 PCIeRetimer 芯片。
- 澜起科技 2020 年宣布实现 PCIe 4.0 Retimer 量产，2021 年实现收入 1220 万元。2023 年，澜起实现了 PCIe 高速接口核心技术 Serdes IP 的重大突破，并成功将该 IP 用于 PCIe 5.0/CXL 2.0 Retimer 产品，自研底层技术 IP 带来了良好的整合性，在时延等方面具有一定的优势。2023 年 1 月，澜起量产 PCIe 5.0/CXL 2.0 Retimer 芯片，成为全球第二家量产供应商，产品已经成功导入部分境内外主流云计算/互联网厂商的 AI 服务器采购项目，并已开始规模出货，24Q1 单季度出货量约为 15 万颗，超过该产品 2023 年全年出货量的 1.5 倍，24Q2 出货量 30 万颗，环比翻倍。此外，澜起已经开展 PCIe 6.0 Retimer 芯片关键 IP 的开发及验证工作。

图表 58：澜起科技 PCIe Retimer 芯片的应用场景



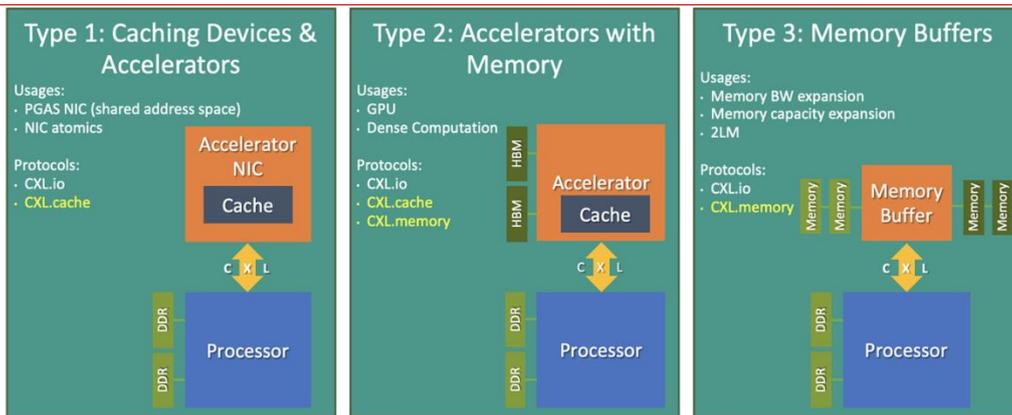
来源：澜起官网，中泰证券研究所

3.2 CXL MXC：产品全球首发，未来可期

- **CXL 全称为 Compute Express Link，作为一种全新的互联技术标准协议。**能够让 CPU 与 GPU、FPGA 或其他加速器之间实现高速高效的互联，从而满足高性能异构计算的要求，并且其维护 CPU 内存空间和连接设备内存之间的一致性。总体而言，其优势是极高兼容性和内存一致性。同时由于 CXL 较高的兼容性，更容易被现有支持 PCIe 的处理器（绝大部分通用 CPU、GPU 和 FPGA）所接纳，因此，Intel 将 CXL 视为在 PCIe 物理层之上运行的一种可选协议，也就是说 PCI-e 的互联协议没有被完全抛弃，Intel 最新的处理机均支持 PCIe 和 CXL。因此 PCIe 技术作为 CXL 技术的底层基础，会更早进行迭代升级，CXL 可视为 PCIe 技术的再提高版本，并且延伸了更多变革性的功能：内存扩展和内存池化。
- **CXL 的三种设备类型：**1) Type 1: 通过 PCIe 插槽安装的加速卡或附加卡可以与现有系统集成，并通过 CXL 接口与 CPU 直接通信以提供更快的数据的传输速度，并用于网卡这类高速缓存设备。2) Type 2: 具有所有 Type 1 设备的功能，通常用于具有高密度计算的场景，比如 GPU 加速器。3) Type 3: 一种专用的存储设备，与主机处理器直接通信，并且可以使用 CXL 协议来实现低延迟、高吞吐量的数据的传输，可用作内存缓冲器来扩展内存带宽和内存容量。

另外 CXL 不断迭代，截至目前已发表了 CXL1.0、1.1、2.0、3.0、3.1。

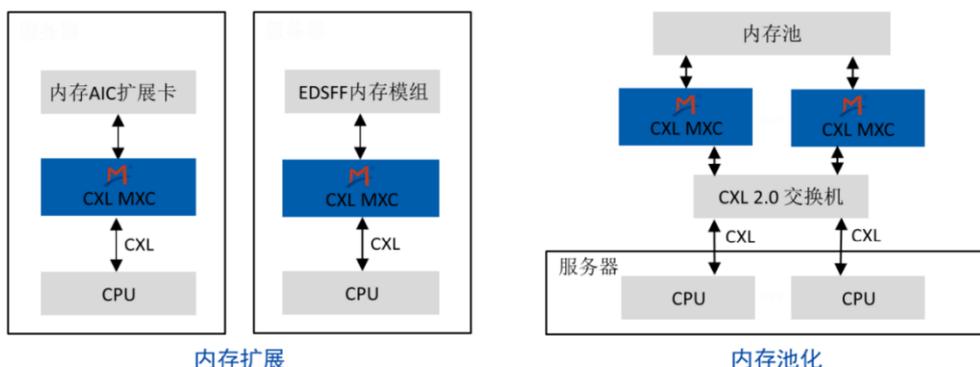
图表 59：基于 CXL 1.1 的设备种类



来源：《Compute Express Link: An open industry-standard interconnect enabling heterogeneous data-centric computing》，中泰证券研究所

- CXL MXC 芯片，即 CXL 内存扩展控制器 (Memory eXpander Controller) 芯片，如澜起量产产品属于 CXL 协议所定义的第三种 (Type 3) 设备类型，支持 JEDEC DDR4 和 DDR5 标准，兼容 CXL 1.1/2.0 规范，支持 PCIe 5.0。
- CXL MXC 芯片主要应用于内存扩展和内存池化。首先大规模应用的将是内存扩展，目前主流的内存厂商已相继推出 CXL 内存扩展产品。除内存扩展之外，另一个应用方向是内存池化，其作用更多是提升整个数据中心的经济效益，比如平衡服务器内存波峰波谷的需求。另外 CXL MXC 芯片不是专门针对 AI 服务器进行开发，也可用于通用服务器。但由于 AI 服务器对内存容量的需求更高，所以对内存扩展及内存池化的需求可能更为迫切。
- CXL MXC 芯片有两种应用形态：1) 内存 AIC 扩展卡，即 Add-in Card，可以通过 PCIe 接口插在服务器的 PCIe 插槽上，再把传统的内存条接在这块板子上实现内存的扩展；2) EDSFF 内存模组，可以通过外接的方式来实现在服务器内存的扩展，包括传统的 DRAM 颗粒和 MXC 芯片，在整个内存扩展的应用里该芯片起到核心的控制作用。内存扩展体现为在一个服务器的节点当中，MXC 芯片可以以不同的模组形态，进行内存的带宽和容量扩展，满足一些高内存带宽的业务需求；也可以在新平台中，继续使用 DDR4 的内存条，来降低内存的成本。而内存池化则体现为多个 CXL 的模组还可以组成一个内存池，通过 Switch 交换机连接到多个服务器节点，灵活地满足各台服务器对内存的需求。

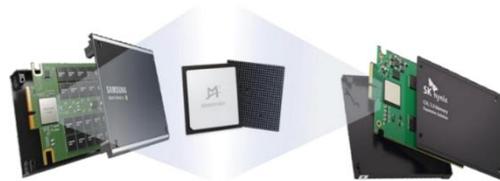
图表 60：CXL MXC 芯片应用说明图



来源：公司公告，中泰证券研究所

- 根据美光科技在 2022 年 5 月召开的投资者说明会资料,受异构计算快速发展的驱动,2025 年 CXL 相关产品的市场规模可达到 20 亿美元,到 2030 年超过 200 亿美元,在 CXL 相关产品中,CXL MXC 芯片是重要组成部分。
- **澜起全球领先。**2022 年 5 月全球首发 CXL MXC 芯片,技术引领全球,于 2023 年成为全球首家进入 CXL 合规供应商清单的 MXC 芯片厂商,并与多家内存模组厂商合作,共同推动 CXL 内存模组的商业化。2023 年 5 月,三星电子推出其首款支持 CXL2.0 的 128GBDRAM,并表示将于今年量产,加速下一代存储器解决方案的商用化,公司的 MXC 芯片被用于该解决方案,是其中的核心控制芯片。

图表 61: 澜起 CXL MXC 芯片样例图



产品应用形态一: EDSFF 模组



产品应用形态二: AIC (Add In Card) 连接标准 DDR5/4 内存模组

来源：公司公告，中泰证券研究所

4、盈利预测

- 公司是全球内存接口芯片龙头,24 年 DDR5 加速渗透,MRCD\MDB、CKD、PCIe5.0 Retimer 芯片等产品打开成长空间,作为运力提供商在 AI 时代大放异彩。盈利预测如下:
 - 1) 互连芯片: 随着 DDR5 加速渗透,新品 MRCD\MDB、CKD、PCIe5.0 Retimer 24 年开始进入收获期,预计 2024-2026 年互连芯片收入 43/61/79 亿元, yoy+95%/44%/29%, 毛利率 61%/65%/62%, 毛利率整体在 60%以上水平。
 - 2) 津逮服务器 CPU: 预计该业务保持平稳。
 - 3) 费用端: 随着公司收入增长,规模效应逐渐体现,费用率呈现下降趋势,预计 2024-2026 年销售费用/营业收入比例为 3%/2%/2%, 管理费用/营业收入的比例维 6%/6%/4%, 研发费用/营业收入比例维 21%/19%/16%, 2023 年收入下滑 38%, 研发费用较为刚性, 2023 年研发费用率提高,达到 30%, 预计后续随着收入规模提升,

研发费用率长期处于下降水平。

图表 62：澜起科技收入拆分

	2022A	2023A	2024E	2025E	2026E
营业收入 (亿元)	37	23	45	63	81
互连芯片	27.3	21.9	42.6	61.3	79.0
津逮服务器 CPU	9.4	0.9	2.0	2.0	2.0
YOY		-38%	95%	42%	28%
互连芯片		-20%	95%	44%	29%
津逮服务器 CPU		-90%	113%	0%	0%
毛利率	46%	59%	59%	63%	59%
互连芯片	59%	61%	61%	65%	62%
津逮服务器 CPU	11%	4%	5%	5%	5%

来源：中泰证券研究所

图表 63：澜起科技三费预测

	2022A	2023A	2024E	2025E	2026E
销售费用/营业收入	2%	4%	3%	2%	2%
管理费用/营业收入	6%	8%	6%	6%	4%
研发费用/营业收入	15%	30%	21%	19%	16%

来源：中泰证券研究所

- 澜起科技是全球内存接口芯片龙头公司，选取大陆半导体设计细分赛道龙头公司为可比公司，大陆 CIS 龙头韦尔股份，大陆存储龙头兆易创新，大陆模拟龙头圣邦股份，大陆 SOC 龙头晶晨股份，2024-2026 年可比公司平均 PE 估值为 63/37/27 倍。预计澜起科技 2024-2026 年净利润为 15/25/31 亿元，对应 PE 估值为 51/30/24 倍，低于可比公司平均 PE，同时考虑公司在全球内存接口芯片的龙头地位，具备稀缺性，首次覆盖予以“买入”评级。

图表 64：可比公司估值

		2024/7/18	归母净利润 (亿元)			PE 估值		
		总市值 (亿元)	2024E	2025E	2026E	2024E	2025E	2026E
603501.SH	韦尔股份	1,324	35	48	60	38	28	22
603986.SH	兆易创新	627	10	16	21	63	39	30
300661.SZ	圣邦股份	366	3	7	11	109	53	34
688099.SH	晶晨股份	285	7	10	13	40	29	21
平均值						63	37	27
688008.SH	澜起科技	719	15	25	31	51	30	24

来源：中泰证券研究所

注：韦尔股份、兆易创新、圣邦股份和晶晨股份的盈利预测来自中泰证券研究所

5、风险提示

- 服务器和 PC 出货量不及预期。
- DDR5 不同子代的 CPU 平台发布不及预期的风险。
- MRDIMM、CUDIMM、CSODIMM 和 PCI5.0 Retimer 的渗透率不及预期的风险。
- CXL MXC 市场接受度不及预期的风险。
- ARM 架构在 PC 和服务器渗透导致内存条需求不及预期的风险。
- 公司所处赛道市场竞争格局恶化的风险。
- 所依据的信息滞后的风险：研究报告中使用的公开资料、财务数据可能存在信息滞后或更新不及时的风险。

投资评级说明:

	评级	说明
股票评级	买入	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数涨幅在 15%以上
	增持	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数涨幅在 5%~15%之间
	持有	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数涨幅在-10%~+5%之间
	减持	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数跌幅在 10%以上
行业评级	增持	预期未来 6~12 个月内对同期基准指数涨幅在 10%以上
	中性	预期未来 6~12 个月内对同期基准指数涨幅在-10%~+10%之间
	减持	预期未来 6~12 个月内对同期基准指数跌幅在 10%以上

备注：评级标准为报告发布日后的 6~12 个月内公司股价（或行业指数）相对同期基准指数的相对市场表现。其中 A 股市场以沪深 300 指数为基准；新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以摩根士丹利中国指数为基准，美股市场以标普 500 指数或纳斯达克综合指数为基准（另有说明的除外）。

重要声明:

中泰证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证券监督管理委员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。

本报告基于本公司及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，反映了作者的研究观点，力求独立、客观和公正，结论不受任何第三方的授意或影响。本公司力求但不保证这些信息的准确性和完整性，且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，可能会随时调整。本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。本报告所载的资料、工具、意见、信息及推测只提供给客户作参考之用，不构成任何投资、法律、会计或税务的最终操作建议，本公司不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。

市场有风险，投资需谨慎。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

投资者应注意，在法律允许的情况下，本公司及其本公司的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。本公司及其本公司的关联机构或个人可能在本报告公开发布之前已经使用或了解其中的信息。

本报告版权归“中泰证券股份有限公司”所有。事先未经本公司书面授权，任何机构和个人，不得对本报告进行任何形式的翻版、发布、复制、转载、刊登、篡改，且不得对本报告进行有悖原意的删节或修改。