

**C 海光 (688041.SH) 增持 (首次评级)**
**公司深度研究**

市场价格 (人民币): 57.64 元

目标价格 (人民币): 66.12 元

**市场数据 (人民币)**

总股本(亿股)	23.24
已上市流通 A 股(亿股)	2.00
总市值(亿元)	1,339.75
年内股价最高最低(元)	60.69/56.82
沪深 300 指数	4217
上证指数	3293

**国产 CPU 领军，加速突破高端市场**
**公司基本情况 (人民币)**

项目	2020	2021	2022E	2023E	2024E
营业收入(百万元)	1,022	2,310	4,987	7,685	11,162
营业收入增长率	169.53%	126.07%	115.84%	54.10%	45.26%
归母净利润(百万元)	-39	327	1,028	1,602	2,089
归母净利润增长率	-52.78%	-935.65%	214.26%	55.80%	30.44%
摊薄每股收益(元)	-0.019	0.162	0.442	0.689	0.899
每股经营性现金流净额	-0.19	0.30	0.17	0.35	0.42
ROE(归属母公司)(摊薄)	-0.81%	6.05%	6.02%	8.58%	10.06%
P/E	N/A	N/A	135.89	87.22	66.87
P/B	N/A	N/A	8.18	7.48	6.73

来源: 公司年报、国金证券研究所

**投资逻辑**

**三大核心驱动力:** 1) 终端需求扩容、全球上云浪潮及数据中心的建设将驱动服务器销售持续成长, IDC 保守预测将催生价值千亿的服务器 CPU 芯片市场; 2) 海外大厂竞争加速服务器芯片迭代, Intel, AMD, Nvidia 在云端, 边缘运算, 企业, 政府, 运营商端的竞争和迭代加速, 带来服务器半导体市场于 2021-2035 年复合成长率达 20%; 3) “数字经济”及“东数西算”推动核心行业市场服务器国产替代, 党政和八大行业信创项目的持续落地, 国产服务器与国产服务器芯片的性能与可用性不断被验证。

■ **公司的核心优势:** 1) CPU 性能优势明显: x86 是服务器主流架构, 具有业界最好的生态支持和高达 88%-90% 的市占率, 公司 CPU 产品基于 x86 架构, 多款产品性能直追 Intel、AMD 等大厂产品, 已顺利导入多家国产服务器厂商; 2) GPGPU 国内领先: 公司产品深算一号指标达到国际上同类型高端产品的水平, 同时兼容“类 CUDA”环境, 软硬件生态丰富, 可用于大数据处理、人工智能、商业计算等领域, 已于 2021 年实现商业化应用。

■ **成长空间:** 根据 IDC 数据, 2025 年中国 x86 服务器出货量将达到 525.2 万台, 我们预计 2025 年国内市场 x86 服务器芯片出货量可达 1575.6 万颗, 对应市场空间可达 315.1 亿美元, 22-25 年 CAGR 达 19%。我们认为率先实现国产替代的领域主要在政府机关、事业单位以及核心国企等, 预计到 2025 年整体 x86 架构的国产 PC+服务器端 CPU 国产替代空间可达 554.3 亿元, 22-25 年 CAGR 为 32%。随着公司新产品 7200/5200/3200 系列芯片以及 GPGPU 的迅速上量, 我们预计公司未来 3 年营收 CAGR 接近 50%。

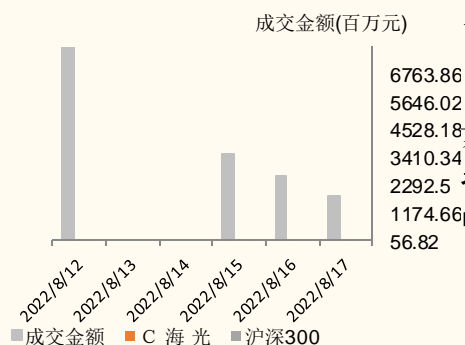
**投资建议**

■ 2022 年 8 月, 公司发行新股 30000 万股, 发行价 36 元, 募集总金额 108 亿主要用于通用处理器研发、协处理器研发、先进处理器技术研发中心建设、科技与发展储备资金四个方面。

■ 预计 22-24 年收入分别为 49.87 亿元、76.85 亿元和 111.62 亿元, 采用 PS 估值法, 给予 23 年 20 倍 PS, 市值为 1536.9 亿元, 对应目标价为 66.12 元, 首次覆盖给予“增持”评级。

**风险提示**

■ 下游需求不及预期; 产品迭代不及预期; 被进一步制裁的风险; 公司无实控人, 原始股东中财务投资者占比高; 股票解禁等。



邵广雨 分析师 SAC 执业编号: S1130522080002  
shaoguangyu@gjzq.com.cn

樊志远 分析师 SAC 执业编号: S1130518070003  
(8621)61038318  
fanzhiyuan@gjzq.com.cn

赵晋 分析师 SAC 执业编号: S1130520080004  
zhaojin1@gjzq.com.cn

## 内容目录

一、三大核心成长驱动力	4
1.1 数据中心建设催动服务器市场长期成长	4
1.2 海外大厂竞争加速服务器芯片迭代	7
1.3 “数字经济”及“东数西算”推动核心行业市场服务器国产替代	10
二、公司核心竞争优势	12
2.1 基于 x86 架构，CPU 性能优势明显	12
2.2 GPGPU 国内领先	17
2.3 x86 服务器国产替代市场空间测算	19
三、公司基本情况介绍	20
3.1 专注 CPU 研发，DCU 布局获新增长	20
3.2 扭亏为盈，高强度研发投入	22
3.3 股权相对集中，高管团队背景雄厚	24
四、募投项目情况	25
五、盈利预测与投资建议	27
5.1 盈利预测	27
5.2 投资建议及估值	28
六、风险提示	29

## 图表目录

图表 1: 机器数据量图表	4
图表 2: 2014-2026E 全球服务器销售额及增速 (单位: 亿美元)	5
图表 3: 服务器全产业链	5
图表 4: 2021-2026E 中国云基础设施服务规模	6
图表 5: 2013-2021 年谷歌资本开支及增速	6
图表 6: 2013-2021 年微软资本开支及增速	6
图表 7: 2013-2021 年亚马逊资本开支及增速	6
图表 8: 2013-2021 年 Facebook 资本开支及增速	6
图表 9: 2013-2021 年阿里巴巴资本开支及增速	7
图表 10: 2013-2021 年腾讯资本开支及增速	7
图表 11: 服务器芯片 5 年增值一倍	7
图表 12: 新世代 x86 服务器 CPU 规格比较表	8
图表 13: 英特尔 CPU + 英伟达 GPU AI 服务器架构	9
图表 14: 英伟达 Grace CPU+ GPU AI 服务器架构	9
图表 15: CXL 技术用途	10
图表 16: 云端 AI 加速器比较表	10
图表 17: 近年来国家层面的数字经济政策梳理	10
图表 18: 信创发展进程	11

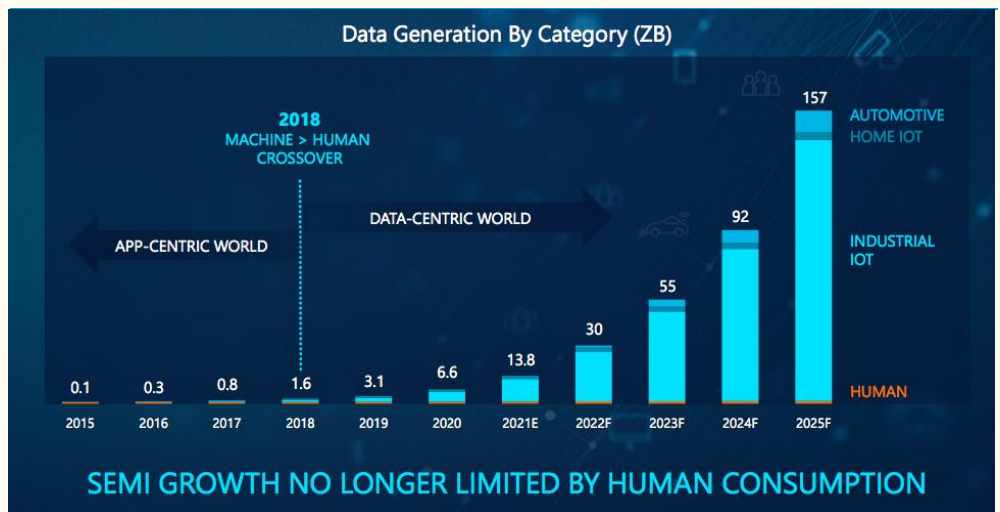
图表 19: 2020 年以来三大运营商国产服务器集采汇总.....	12
图表 20: 不同架构的特点比较.....	13
图表 21: 2014-2026E 全球服务器细分架构销售额及增速 (亿美元) .....	14
图表 22: 2014-2020 年服务器销售额结构.....	14
图表 23: 2014-2020 年服务器销售量结构.....	14
图表 24: 2014-2025E 中国 x86 服务器出货量及增速 (单位: 万台) .....	15
图表 25: 2016-2020 年中国 x86 服务器路数结构.....	15
图表 26: 2016-2025E 中国 x86 服务器芯片出货量.....	15
图表 27: 国产 CPU 芯片对比.....	16
图表 28: 与 Intel 2020 年至强铂金系列 CPU 具体性能指标对比 .....	17
图表 29: 公司前几大客户营收情况.....	17
图表 30: 公司主要战略合作伙伴.....	17
图表 31: GPGPU 的优势 .....	18
图表 32: 2016 年-2021 年数据中心负载任务量变化.....	18
图表 33: 2016 年-2021 年超级数据中心数量变化.....	18
图表 34: 海光信息产品与 NVIDIA 及 AMD 产品对比 .....	19
图表 35: X86 架构 PC+服务器 CPU 国产替代空间测算.....	20
图表 36: 海光信息主营高端处理器.....	21
图表 37: 海光信息产品的具体终端应用领域.....	21
图表 38: 海光信息 2019-2021 年营业收入.....	22
图表 39: 海光信息 2019-2021 年归母净利润.....	22
图表 40: 2019-2021 年海光信息主营业务收入拆分.....	23
图表 41: 2019-2021 年海光信息可比公司毛利率.....	23
图表 42: 海光信息 2019-2021 年 CPU 分系列毛利率 .....	23
图表 43: 2019-2021 年海光信息研发费用 .....	24
图表 44: 2019-2021 年同业可比公司研发投入率.....	24
图表 45: 海光信息股权结构.....	24
图表 46: 海光信息核心技术人员简介.....	24
图表 47: 海光信息募投项目总览 (单位: 万元) .....	25
图表 48: 新一代海光通用处理器研发项目投资明细.....	25
图表 49: 新一代海光通用处理器研发项目进度安排.....	25
图表 50: 新一代海光协处理器研发项目投资明细.....	26
图表 51: 新一代协通用处理器研发项目进度安排.....	26
图表 52: 先进处理器技术研发中心建设投资明细.....	27
图表 53: 先进处理器技术研发中心建设进度安排.....	27
图表 54: 公司分业务营收及毛利率预测.....	28
图表 55: 公司期间费用率假设.....	28
图表 56: 可比公司估值比较 (市销率法) .....	29

## 一、三大核心成长驱动力

### 1.1 数据中心建设催动服务器市场长期成长

- 根据应用材料提供的资料，机器所产生的数据量在 2018 年首次超越人类所创造的数据量，从 2019 年，每年几乎以倍数的幅度来增加，从 2020 年到 2025 年，全球数据增量将达到 157 Zetabytes (1 Yotabyte=1000 Zetabytes; 1 Zetabyte=1000 Exabytes; 1 Exabyte=1000 Petabytes; 1 Petabyte=1000 Terabytes; 1 Terabyte=1000 Gigabytes)，5 年有 89% 复合增长率。以这样的速度增长，我们很快在 2028 年就会看到超过 1 Yotabyte 的数据增量。这么庞大的数据增量，不可能用人工来处理分析，必须运用各种具备高速运算的人工智能芯片来过滤，处理分析，训练及推理，这将持续带动 7nm 以下高速运算 HBM 存储器，3D NAND, CPU, AI GPU, FPGA, 网络芯片晶圆代工的需求，及顺势带动成熟制程的配套芯片如电源管理芯片，PCIE Gen 4/5 retimer 等的需求。

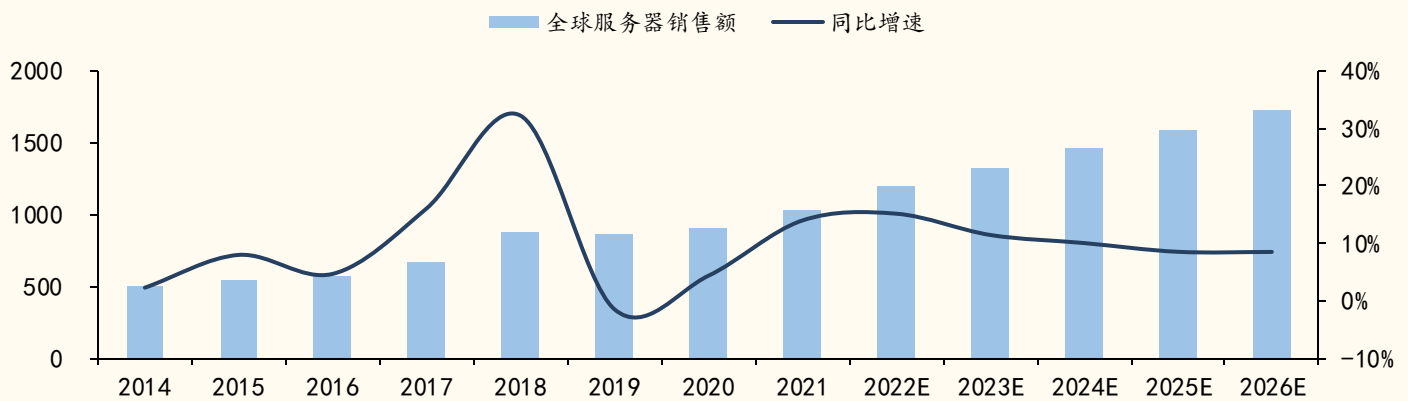
图表 1: 机器数据量图表



来源：应用材料，国金证券研究所

- 全球上“云”，催生服务器芯片千亿市场。根据 IDC 的数据显示，在经历了 2019 年全球互联网企业缩减资本开支以及 2020 年全球新冠疫情带来的低增速之后，2021 年全球服务器市场实现销售额 1037.5 亿美元，同比增长 13.99%，在 2018 年之后增速再次回到两位数。虽然我们看到半导体市场正在经历高通胀、资本开支下降、终端需求放缓等外因冲击，但是服务器市场的终端客户却逆势维持稳定或加大在服务器上的资本开支。像数据中心受限于固定的产品更换周期以及企业上“云”降本增效的考虑，仍将维持稳定的资本开支。而大型企业都加大了在边缘服务器、元宇宙、超级计算机以及云服务器上的投入，这些都将会成为驱动服务器市场取得快速增长的关键因素。IDC 预测到 2026 年，全球服务器销售额将达到 1726.9 亿美元，CAGR 达 10.7%，不同用途的服务器中 CPU 约占成本的 20%-50%，按最低 20%保守预测全球对服务器投资的热潮将催生出价值两千万人民币的服务器芯片市场。

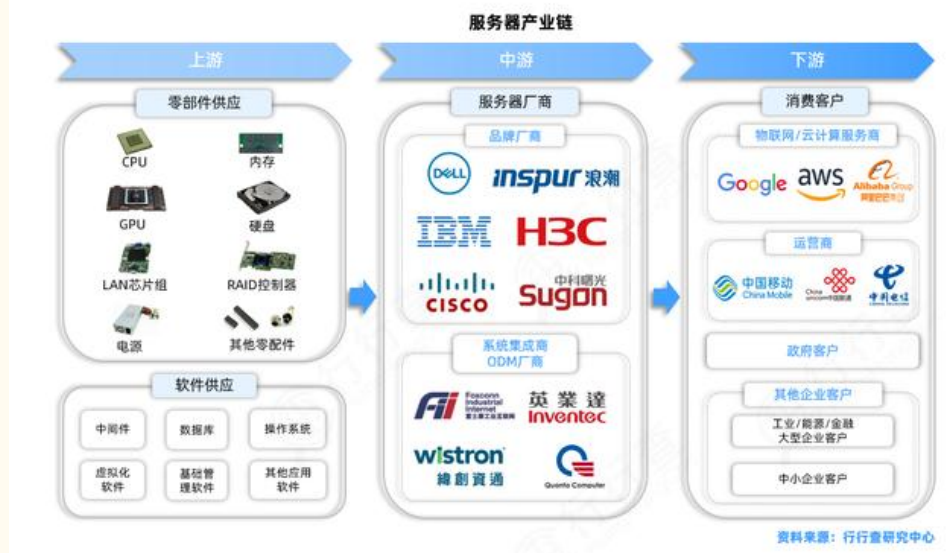
图表 2: 2014-2026E 全球服务器销售额及增速 (单位: 亿美元)



来源: IDC、公司招股说明书、国金证券研究所

- 终端需求不断扩容，行业景气度回升。我们将对服务器终端的需求拆解成云计算、运营商以及政府和企业三部分。

图表 3: 服务器全产业链



来源: 行行查研究中心、国金证券研究所

- 云计算业务的成长及数据中心的建设是拉动服务器销售成长的重要因素之一。近年来，以国内外互联网大厂为代表的 CSP 和 MDC 厂商为了满足日益增长的云业务以及随之产生的海量数据存储、运算等需求，都加大了对数据中心、服务器以及基础网络设施的投资。根据各公司披露的财报显示，云计算业务已成为互联网大厂的主要营收之一。2021 年国外云计算业务维持高景气度。从资本开支额上来看，国外头部厂商要远大于国内头部厂商。近年来国外头部厂商的资本开支都在 200 亿美元左右，而亚马逊的资本开支已达 610 亿美元，同期国内头部企业的代表阿里巴巴和腾讯的资本开支额在 40-60 亿美元左右。从同比增速来看，谷歌和微软已经逐渐回到或接近疫情前的水平。亚马逊的增速具有十分明显的周期性，我们判断与服务器的更换周期有关，但是可以看到每一轮周期的增速中枢在逐渐上移，预计 2021 年将是增速底部，而下一轮增速顶点会在 2023 年出现，届时亚马逊的资本开支规模可能会接近千亿美元。Facebook 因在元宇宙、VR/AR 以及云服务上的全面布局，资本开支的同比增速已连续四年保持在 100% 以上。国内厂商方面，以阿里和腾讯为代表的互联网企业正在经历结构化转型的阵痛期，整个互联网行业正在迈向更健康的经营模式，那么在已有业务发展进入瓶颈的情况下，在经营策略讲求降本增效的基调下，

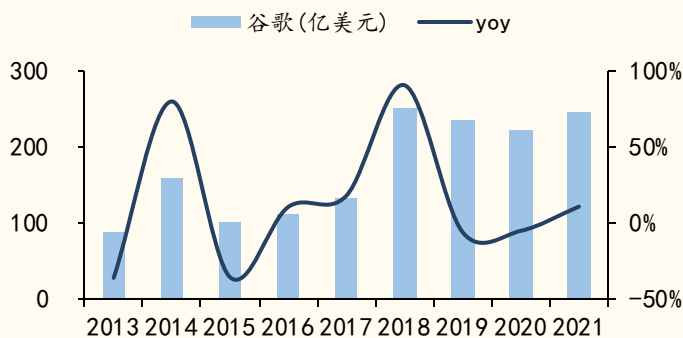
基于云服务展开的各项转型业务就会受到重点投入，并相信它们未来会贡献不错的营收。根据 Canalsy 发布的中国云计算市场报告显示，2021 年中国云基础设施市场规模达 274 亿美元，未来五年的 CAGR 达 25%。因此，国内云计算厂商对于服务器的需求将基本维持稳定，国产服务器芯片有望逐步进入验证列表。

图表 4: 2021-2026E 中国云基础设施服务规模



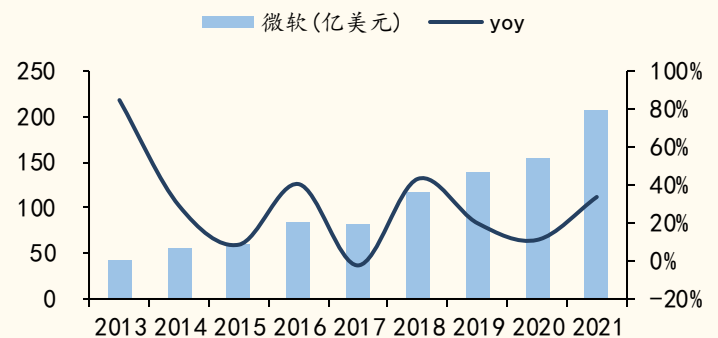
来源：Canalys, 国金证券研究所 (其中 2022-2026 年均为预测数据)

图表 5: 2013-2021 年谷歌资本开支及增速



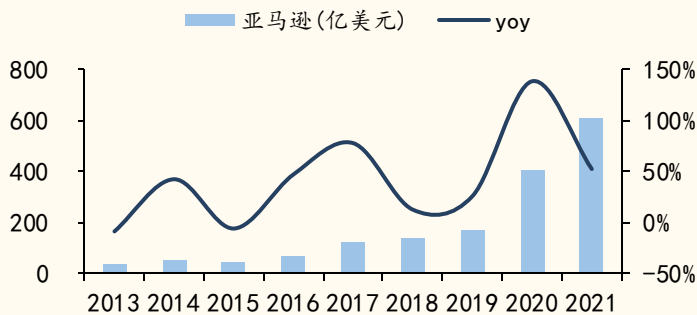
来源：wind, 国金证券研究所

图表 6: 2013-2021 年微软资本开支及增速

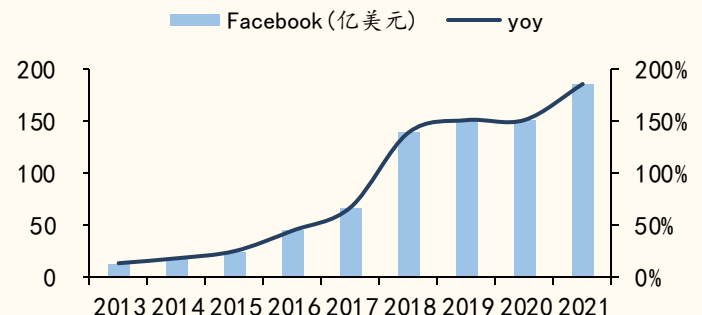


来源：wind, 国金证券研究所

图表 7: 2013-2021 年亚马逊资本开支及增速



图表 8: 2013-2021 年 Facebook 资本开支及增速

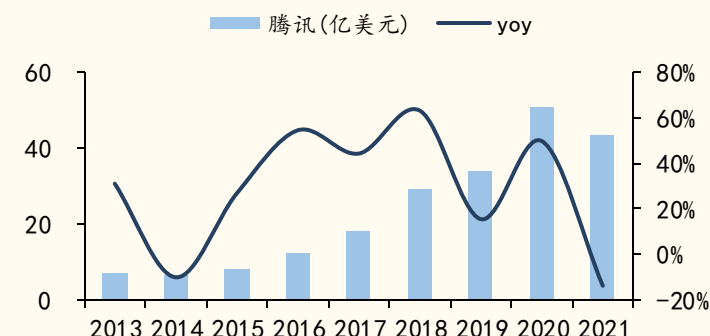
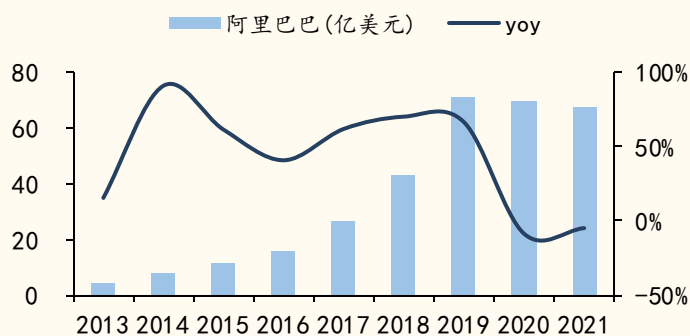


来源: wind, 国金证券研究所

来源: wind, 国金证券研究所

图表 9: 2013-2021 年阿里巴巴资本开支及增速

图表 10: 2013-2021 年腾讯资本开支及增速



来源: wind, 国金证券研究所

来源: wind, 国金证券研究所

### 1.2 海外大厂竞争加速服务器芯片迭代

- 我们估计全球服务器厂商营收在 2022 / 2023 年有 5% / 7% 的增长, 但全球服务器半导体市场在 2022 / 2023 年却有 20% / 25% 的增长。这对 2022/2023 年半导体增长各有 4-6 个点的贡献。每台服务器芯片价值在 2022 年有超过 12% 的增长, 主要系 AI 智能服务器比重的提升对 AI GPU 需求也有提升, 而 Intel 7 及 AMD 5nm 的 CPU 的芯片面积大增估计也对成本及价格进一步提升, PCIE Gen 5 retimer, 及 DDR5, DDR5 内存接口芯片的采用, 都对每台服务器芯片有增量, 增价效果。因为 Intel, AMD, Nvidia 在云端, 边缘运算, 企业, 政府, 运营商端的技术迭代竞争加速, 我们认为未来 10 年, 全球服务器半导体增长将明显高于服务器厂营收增长平均达 10-15 个点, 全球服务器半导体市场于 2021-2035 年复合成长率达 20% (4-5% CAGR 来自于全球服务器数量成长, 2-3% CAGR 来自于每台服务器芯片数目增长, 12-14% CAGR 来自于芯片平均单价提升)。根据美国半导体设备龙头应用材料的预估, 从 2020 到 2025 年, 全球每台服务器的半导体芯片价值将增加一倍到 5600 美元, 相当于 20% 的 5 年复合增长率。

图表 11: 服务器芯片 5 年增值一倍

Semi content per unit	2015	2020	2025F
HIGH END SMARTPHONE	\$100	\$170	\$275
AUTO (GLOBAL AVERAGE)	\$310	\$460	\$690
DATA CENTER SERVER (CPU + ACCELERATOR)	\$1,620	\$2,810	\$5,600
SMARTHOME (GLOBAL AVERAGE)	\$2	\$4	\$9

SILICON CONTENT GROWING AS EVERYTHING GETS SMARTER

Source: Applied Materials  
Applied Materials External Use

来源: 应用材料, 国金证券研究所

- Intel 7 Sapphire Rapids: 英特尔于今年三月份小量出货的新一代服务器芯

片 Intel 7 CPU Sapphire Rapids, 虽然是第一次改用 Chiplet 架构, 但在整合四颗 372mm<sup>2</sup> 芯片 (每颗芯片 (tile) 有 14-20 CPU 核心) 面积的 chiplets 后, 整体 56-80 核心芯片面积估计高达 1488mm<sup>2</sup>, 是上个世代 Ice Lake 产品的三倍大左右, 所以定价应该会比 Ice Lake 贵三倍左右, 我们以为因为核心数不足, 芯片面积过大, 良率较差, 成本高, ABF 大载板缺货 (层数变多, 面积变大, 良率变差) 等因素, 英特尔 2022 年要靠着 Sapphire Rapids 收回过去两年失去的给 AMD 份额, 我们觉得还是有难度。那为何英特尔不改其 CPU 设计为小芯片架构, 我们研究认为主要系英特尔的架构已经有 2, 4, 8 颗服务器 CPU Socket 插槽的主机版, 如果每颗 chiplet 的 CPU 有 8 颗芯片 (Tile), 那 8 个 CPU 的服务器主机板就会有 64 颗芯片 (Tile) 要互相连结, 那 CPU 跟 CPU, 芯片跟芯片的沟通都要透过 UPI 通道 (Ultra Path Interconnect, 最高传输速度可达 16GT/s), 那 UPI 肯定会成为 CPU 芯片之间沟通的瓶颈。同时, 英特尔整合了两个 DDR5 的控制芯片到一颗芯片 (Tile) 中, 4 颗芯片就是 8 个存储器通道, 如果是 8 颗芯片, 每颗芯片太小就无法容纳两个 DDR5 的存储器通道控制芯片, 这样也会有瓶颈。而 AMD 是把存储器控制芯片放在中心的 I/O 控制芯片上, 所以每颗 CPU 多加几颗芯片没有关系。而且, AMD 的服务器架构主要用 1, 2 颗服务器 CPU Socket 插槽的主板, 如果每颗 chiplet 的 CPU 有 8 颗芯片 (Tile), 那 2 个 CPU 的服务器主机版就仅有 16 颗芯片要互相连结, 沟通上就简单许多。

- TSMC 5nm Genoa: 即使 AMD 从 7nm 服务器芯片 Milan 微缩到 5nm Genoa, 因为微缩有限又加入更多晶体管, 面积从 8 芯 64 核 592mm<sup>2</sup> CPU 核心芯片面积大幅增加 40% 到 12 芯 96 核 828mm<sup>2</sup> CPU 核心芯片面积, 但每颗 8 核心芯片面积只有从 74mm<sup>2</sup> 微缩 7% 到 69mm<sup>2</sup>。所以虽然 I/O 控制芯片从 GlobalFoundries 的 14nm 416mm<sup>2</sup> 面积, 微缩到台积电 6nm 的 263mm<sup>2</sup>, 但整体芯片面积 (加总 CPU 核心芯片及 I/O 控制芯片) 还是增加了 8 个点, ABF 大载板面积也因为需要更多的接脚数 (Socket 脚数从 7nm LGA 4094 到 5nm LGA 6096), 至少增加了 20% 的面积。我们估计 2022 年四季度 Sapphire Rapids 及 Genoa 两个芯片加起来有机会占全球 x86 服务器 CPU 出货量超过 15%, 单价提升轻易超过 10 个点。

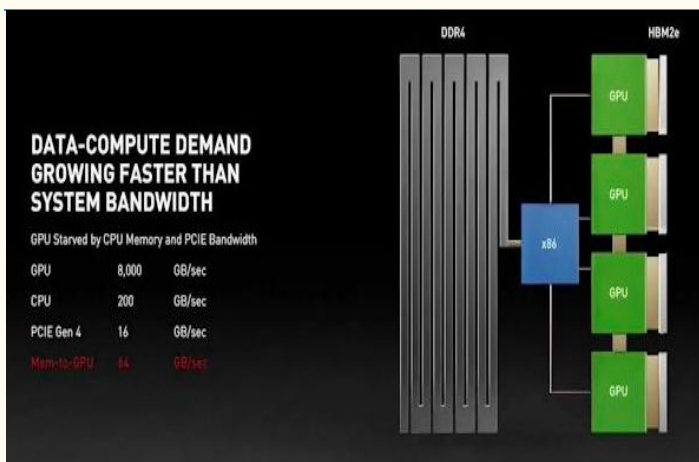
图表 12: 新世代 x86 服务器 CPU 规格比较表

Product name	Intel			AMD		
	Ice Lake	Sapphire Rapids	Emerald Rapids	Milan	Genoa	Bergamo
平台	Whitley	Eagle Stream	Eagle Stream	Zen 3	Zen 4	Zen 4
制程节点	10nm+	Intel 7nm	Intel 7	7nm EUV	5nm EUV	5nm EUV
核心数	32-40 cores	56 cores	64 cores	8x8 64 cores	12x8 96 cores	16x8 128 cores
线程数	64-80 Threads	112 Threads	128 Threads	128 Threads	192 Threads	256 Threads
核心芯片面积	550-600mm <sup>2</sup>	372mm <sup>2</sup> x 4 chiplets: 1488mm <sup>2</sup>	372mm <sup>2</sup> x 4 chiplets: 1488mm <sup>2</sup>	74mm <sup>2</sup> x8 chiplets: 592mm <sup>2</sup>	69mm <sup>2</sup> x 12chiplets: 828mm <sup>2</sup>	
I/O 芯片				GF 14nm 416mm <sup>2</sup>	TSMC 6nm 263mm <sup>2</sup>	
量产时点	2Q21	2Q22	2Q23	2Q21	2Q22	2Q23
存储器通道数	8x DDR 4-3.2Ghz	8x DDR 5	8x DDR 5	8x DDR 4-3.2Ghz	12x DDR 5-5.2Ghz	
DRAM 密度/CPU	128GBx8x2=2TB	128GBx8x2=2TB	128GBx8x2=2TB	128GBx8x2=2TB	128GBx12x2=3TB	
PCIe Gen 4/5	64x PCIe G4	80x PCIe G5	80x PCIe G5	128x PCIe 4	128x PCIe 5	
DDR	DDR 4 3200MT/s	DDR 5 4800MT/s	DDR 5/5600MT/s	DDR 4 3200MT/s	DDR 5 5200MT/s	
TDP	250-270W	270-350W		280W	400W	
Socket	LGA 4189	LGA 4677	LGA 4677	LGA 4094	LGA 6096	

来源: 各公司官网, 国金证券研究所

- AI服务器拉升英伟达云端AI芯片需求：这几年因为 Nvidia 英伟达的 GPU 大量被使用在人工智能的云端辨识系统，从每台服务器加两片高速运算 GPU 卡，4 片到 8 片 GPU 卡都有，让 Nvidia 在数据中心芯片市场的份额从 2018 - 2019 年的不到 10%，到 2021 年的超过 20%，全球人工智能服务器占比也逐年提升至 2021 年近 10%，但光就 AI 推理及训练加速器而言，英伟达应该有超过 95% 以上的份额。英伟达的 4nm 芯片 H100，芯片面积虽然达 812mm<sup>2</sup>，最大耗电量达 700W，但其在浮点半精度，单精度，双精度稀疏及理论峰值运算都明显优于同业，为了让 H100 的 DGX 人工智能服务器系统发挥效能，还要另外配备非常昂贵的 320-640GB HBM (高频宽内存) 给 AI GPU 使用，为了控制使用价格昂贵的 HBM 让总成本不要失控，英伟达决定在 2023 年初推自家的设计的 ARM CPU (Grace) 配合其高速 NVlink 通讯网络 (500GB/秒传输速率)，可以让 CPU/GPU 共同分享 DDR4/5/HBM 存储器达到快取一致性(Cache Coherency)，我们认为未来哪家公司能率先推出 AI 服务器达到 Cache Coherency，这就是未来 AI 服务器竞争者的决胜点之一。

图表 13: 英特尔 CPU + 英伟达 GPU AI 服务器架构



来源: Nvidia, 国金证券研究所

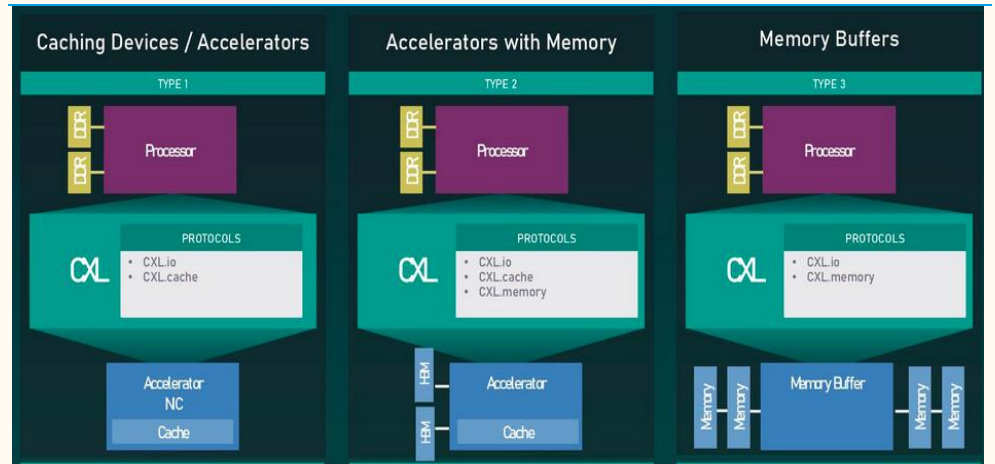
图表 14: 英伟达 Grace CPU + GPU AI 服务器架构



来源: Nvidia, 国金证券研究所

- 英特尔要自推 AI GPU 抢份额: 英特尔今年要推出的 AI GPU 加速器 Ponte Vecchio (1000 亿晶体管, 47 芯片, tsmc 5nm x16, 8 核心=128 核心 (compute tile), intel 7nm x2 640mm<sup>2</sup> (base tile), tsmc 7nm x2 (link) ) x4 再搭配 2 颗 Sapphire Rapids CPU 的人工智能服务器系统, 也需要庞大的 DDR5 DRAM 及 HBM DRAM。不同于 Nvidia 的 NVlink, AMD 的 Infinity Fabric 这两者都是独家技术封闭架构, 无法适用于 CPU 及 GPU 以外其他芯片的连结, Intel 支持的 CXL 可消除 CPU 与设备、CPU 与存储器之间的传输瓶颈, 创建一个可以支持 AI, smart I/O、smart NIC, CPU, 存储器模組的接口, 以服务下一代的数据中心。可惜目前 CXL 是建立在 PCIe Gen 5.0 的实体及电子层的架构上, 目前 PCIe Gen 5/CXL 最高只能提供 64GB/s 的双向传输速率, 跟 NVlink 的 500GB/s, Infinity Fabric 的 400GB/s 有 6-8 倍的差距, 可能要等到 PCIe Gen 6/CXL 的 128GB/s 技术问世才能进一步缩短与 Nvidia 及 AMD 之间的差距。但从 2019 年 3 月 13 日开始, 英特尔携手阿里巴巴、思科、戴尔, EMC、IBM, 脸书 Meta、谷歌、惠普、华为以及微软宣布成立 Compute Express Link(CXL) 开放合作联盟, 而目前从 NVlink, Infinity Fabric retimer 的设计进度来看, 要能够领先英特尔达到 Cache Coherency 似乎还是有很大的难度。

图表 15: CXL 技术用途



来源: CXL consortium 2020, 国金证券研究所

图表 16: 云端 AI 加速器比较表

	H100 GPU	D1 ASIC	Ponte Vecchio	MI200
供应商	英伟达	Tesla	Intel	超威
应用	云端推理训练	云端推理训练	云端推理训练	云端推理训练
CPU/GPU 连结标准	Nvlink 500GB/s		PCIe Gen 6.0/CXL 256GB/s	Infinity Fabric 3.0, 400GB/s
制程工艺	TSMC 800 亿晶体管 4nm CoWoS, 812mm <sup>2</sup>	500 亿晶体管, 7nm, 645mm <sup>2</sup>	1000 亿晶体管, 47 芯片, tsmc 5nm x16, 8 核心=128 核心 (compute tile), intel 7nm x2 640mm <sup>2</sup> (base tile), tsmc 7nm x2 (link)	2 x CDNA2 架构, TSMC 6nm, 2x290=580 亿晶体管,
浮点 FP16 半精度 Matrix	2000 TFLOPS	362 TFLOPS		383 TFLOPS
浮点 FP32 单精度 Vector	1000 TFLOPS	22.6 TFLOPS	45 TFLOPS	47.9 TFLOPS
浮点 FP32 单精度 Matrix	N/A			95.7 TFLOPS
浮点 FP64 双精度 Vector	N/A			47.9 TFLOPS
浮点 FP64 双精度 Matrix	60 TFLOPS			95.7 TFLOPS
最大耗电量	700W	400W		560 W

来源: 各公司官网, 国金证券研究所

### 1.3 “数字经济”及“东数西算”推动核心行业市场服务器国产替代

- 数字经济是近年来提出的全新的国家战略, 随着各行业数字化转型进程的加快, 所产生的数据呈现指数式爆发增长, 算力已成为数字经济发展的核心因素, 而数据的传输、存储与计算都与服务器息息相关。2022 年 1 月, 国务院发布的“十四五”数字经济发展规划明确提出, 数字经济核心产业增加要占到 GDP 比重的 10%。2021 年 5 月, 多部委联合发文提出要在京津冀、长三角、粤港澳大湾区、成渝, 以及贵州、内蒙古、甘肃、宁夏等地布局建设全国一体化算力网络国家枢纽节点。任何关于数据和算力的工程建设, 都离不开服务器这一基础 IT 设施, 我们认为随着“东数西算”工程的启动, 有望从政策层面大幅度推升对于国产服务器以及服务器芯片的需求。

图表 17: 近年来国家层面的数字经济政策梳理

2022 年 1 月	不断做强做优做大我国数字经济	要加强关键核心技术攻关, 加快 <b>新型基础设施建设</b> , 推动数字经济和实体经济融合发展, 推进重点领域数字产业发展, 规范数字经济发展, 完善数字经济治理体系, 积极参与数字经济国际合作。
2022 年 1 月	“十四五”数字经济发展规划	到 2025 年, 数字经济迈向全面扩展期, 数字经济核心产业增加值占 GDP 比重达到 10%。规划提到, (一) 加快建设 <b>信息网络基础设施</b> 。建设高速泛在、天地一体、云网融合、智能敏

		捷、绿色低碳、安全可控的智能化综合性数字信息基础设施。(二)推进云网协同和算网融合发展。 <b>加快构建算力、算法、数据、应用资源协同的全国一体化大数据中心体系。</b> 在京津冀、长三角、粤港澳大湾区、成渝地区双城经济圈、贵州、内蒙古、甘肃、宁夏等地区布局全国一体化算力网络国家枢纽节点,建设数据中心集群,结合应用、产业等发展需求优化数据中心建设布局。加快实施“ <b>东数西算</b> ”工程,推进云网协同发展,提升数据中心跨网络、跨地域数据交互能力,加强面向特定场景的边缘计算能力,强化算力统筹和智能调度。(三) <b>有序推进基础设施智能升级。</b> 稳步构建智能高效的融合基础设施,提升基础设施网络化、智能化、服务化、协同化水平。
2021年12月	“十四五”大数据产业发展规划	到2025年,大数据产业测算规模突破3万亿元,年均复合增长率保持在25%左右,创新力强、附加值高、自主可控的现代化大数据产业体系基本形成。 <b>完善基础设施。</b> 全面部署新一代通信网络基础设施,加大5G网络和千兆光网建设力度。
2021年10月	国家物联网新型基础设施建设三年行动计划(2021-2023年)	智慧城市、数字乡村、智能交通、智慧农业、智能制造、智能建造、智慧家居等重点领域,加快部署感知终端、网络 and 平台,形成一批基于自主创新技术产品、具有大规模推广价值的行业解决方案,有力支撑新型基础设施建设;推进IPv6在物联网领域的大规模应用; <b>物联网连接数突破20亿。</b>
2021年5月	全国一体化大数据中心协同创新体系算力枢纽实施方案	在京津冀、长三角、粤港澳大湾区、成渝,以及贵州、内蒙古、甘肃、宁夏等地布局建设全国一体化算力网络 <b>国家枢纽节点</b> (以下简称“国家枢纽节点”),发展数据中心集群,引导数据中心集约化、规模化、绿色化发展。国家枢纽节点之间进一步打通网络传输通道,加快实施“东数西算”工程,提升跨区域算力调度水平。同时,加强云算力服务、数据流通、数据应用、安全保障等方面的探索实践,发挥示范和带动作用。
2020年12月	关于加快构建全国一体化大数据中心协同创新体系的指导意见	到2025年,全国范围内数据中心形成 <b>布局合理、绿色集约的基础设施一体化格局。</b> 东西部数据中心实现结构性平衡,大型、超大型数据中心运行电能利用效率率降到1.3以下。数据中心集约化、规模化、绿色化水平显著提高,使用率明显提升。公共云服务体系初步形成,全社会算力获取成本显著降低。政府部门间、政企间数据壁垒进一步打破,数据资源流通活力明显增强。大数据协同应用效果凸显,全国范围内形成一批行业数据大脑、城市数据大脑,全社会算力资源、数据资源向智力资源高效转化的态势基本形成,数据安全保障能力稳步提升。
2020年4月	关于推进“上云用数赋智”行动培育新经济发展实施方案	大力培育数字经济新业态,深入推进企业 <b>数字化转型</b> ,打造数据供应链,以数据流引领物资流、人才流、技术流、资金流,形成产业链上下游和跨行业融合的数字化生态体系,构建设备数字化-生产线数字化-车间数字化-工厂数字化-企业数字化-产业链数字化-数字化生态的典型范式。加快数字化转型共性技术、 <b>关键技术研发应用</b> 。支持在具备条件的行业领域和企业范围探索大数据、人工智能、云计算、数字孪生、5G、物联网和区块链等新一代数字技术应用和集成创新。

来源:国家部委、国金证券研究所

- **国产服务器在运营商、政府以及企业上渗透主要由信创推动:党政信创先行,八大行业全面推进。**国家层面提出的是2+8体系,“2”代表党、政,“8”则是代表国民生计的八大行业:金融、电力、电信、石油、交通、教育、医疗、航空航天。党政机关是信创国产化的领头羊,据零壹智库的数据显示,信创应用进展落地最快是党政,落地实践率为7.01%。而八大行业中,金融行业是最早开始推进信创应用同时也是进度最快的行业,落地实践率为29.55%,其次是电信和电力行业。

图表 18: 信创发展进程



来源:亿欧智库、国金证券研究所

- 随着党政和八大行业信创项目的落地，国产服务器与国产服务器芯片的性能与可用性不断被验证，集采项目成为服务器芯片国产渗透率提高的重要推手之一。回顾电信行业信创集采史，2020年电信、移动、联通等三大运营商在开启了超过200亿，共318724台服务器的集采项目，其中测算国产服务器中标89833台，占比超过20%。相较2020年，2021年三大运营商集采服务器规模进一步加大，测算得国产服务器中标151287台，所占比重较前一年的20%进一步提升。

图表 19：2020 年以来三大运营商国产服务器集采汇总

运营商	公告时间	产品名称	采购数量	备注
中国电信	2020年5月	鲲鹏920系列处理器或Hygon Dhyana系列处理器	11185台	国产服务器占比19.9%
中国移动	2020年6月	鲲鹏处理器19563台、海光处理器9394台	28957台	国产服务器占比20.94%
中国联通	2020年9月	标包4和标包5，其中测算得海光处理器23355台、鲲鹏处理器26336台	49691台	浪潮采用基于海光CPU的国产服务器，其余中标企业采用基于鲲鹏处理器的服务器，国产服务器占比40.03%
中国移动	2021年10月	搭载海光芯片的处理器	17164台	标包3、7、11、12中标企业均采用基于海光CPU的国产服务器，占比10.49%
中国移动	2021年10月	搭载鲲鹏芯片的处理器	27083台	标包8、13中标企业均采用基于鲲鹏CPU的国产服务器，占比16.55%
中国电信	2021年11月	服务器(G系列)	53401台	国产处理器占比26.7%
中国移动	2022年3月	海光处理器23250台、鲲鹏处理器17754台	41004台	2021-2022年PC服务器补充采购，标包1、2、3、4为鲲鹏，占比43.30%，标包5、6、7为海光，占比56.70%
中国移动	2022年4月	海光处理器5435台、鲲鹏处理器7200台	12635台	2021-2022年PC服务器第二批集采，标包2、3为海光，占比12.04%，标包4、5、6为鲲鹏，占比15.95%

来源：各运营商招标公告，国金证券研究所

## 二、公司核心竞争优势

### 2.1 基于 x86 架构，CPU 性能优势明显

- 目前服务器处理器产品种类众多，性能与功能各不相同。从架构上看，主要有两大阵营，第一个是以 Intel、AMD 为代表的复杂指令集 (CISC) CPU，代表架构为 x86 架构。而另一个则是以 ARM、IBM 为代表的精简指令集 (RISC) CPU，包括 ARM、MIPS、Power PC 以及 RISC-V 等架构。两种指令集基于不同理念设计：复杂指令集包含丰富的指令集，设计理念是一条指令可用于执行所有加载、评估和存储操作，以此提高整体运行速度和整体 CPU 的性能。精简指令集的设计思想是简化计算机的指令功能，仅仅保留那些能在单个周期内实现的简单指令，将复杂的运算与指令变成一段由基本指令完成的子程序。

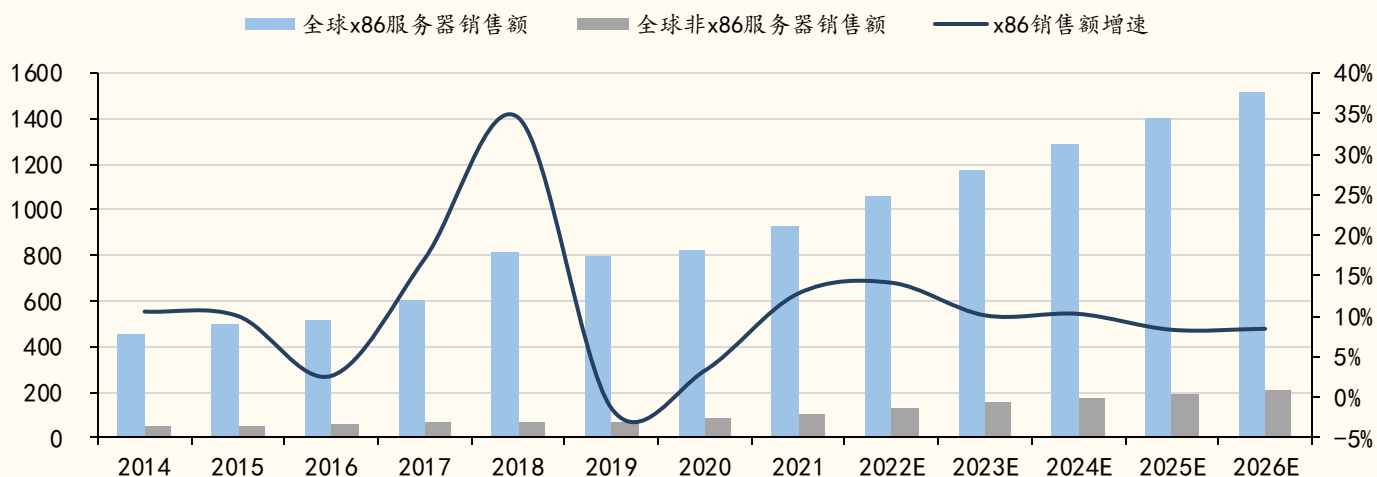
图表 20: 不同架构的特点比较

项目	复杂指令集 (CISC)	精简指令集 (RISC)		
	x86	ARM	MIPS	Alpha
架构特征	1、指令系统庞大，功能复杂，寻址方式多，且长度可变，有多种格式 2、各种指令均可访问内存数据 3、一部分指令需多个机器周期完成 4、复杂指令采用微程序实现 5、系统兼容能力较强	1、指令长度固定，易于译码执行 2、大部分指令可以条件式地执行，降低在分支时产生的开销，弥补分支预测器的不足 3、算数指令只会在要求时更改条件编码	1、采用 32 位寄存器 2、大多数指令在一个周期内执行 3、所有指令都是 32 位，且采用定长编码的指令集和流水线模式执行指令 4、具有高性能高速缓存能力，且内存管理方案相对灵活	1、采用 32 位定长指令集，使用低字节寄存器占用低内存地址线 2、分支指令无延迟槽，使用无条件分支码寄存器
架构优势	x86 架构兼容性强，配套软件及开发工具相对成熟，且 x86 架构功能强大，高效使用主存储器，因此在处理复杂指令和商业计算的运用方面有较大优势	ARM 结构具有低功耗、小体积的特点，聚焦移动端市场，在消费类电子产品中具有优势	MIPS 结构设计简单、功耗较低，在嵌入式应用场景具有优势	Alpha 结构简单，易于实现超标量和高主频计算
主要应用领域或使用场景	服务器、工作站和个人计算机等	智能手机、平板电脑、工业控制、网络应用、消费类电子产品等	桌面终端、工业、汽车、消费电子系统和无线电通信等专用设备	嵌入式设备、服务器等

来源：公司招股说明书、国金证券研究所

- x86 指令集具有业界最好的产业生态支持，现有运行中以及开发中的绝大部分服务器、硬件设备、软件系统均基于或兼容 x86 指令集。公司通过与 AMD 合作，获得了 x86 处理器设计核心技术，进入到 x86 处理器设计领域，研制出符合中国用户使用需求、兼具“生态、性能、安全”三大特点的国产 x86 架构处理器产品。海光 CPU 具有优异的产品性能、良好的系统兼容性和较高的系统安全性。
  - 优异的产品性能。海光 CPU 使用先进的处理器微结构和缓存层次结构，改进了分支预测算法，使得每个时钟周期执行的指令数得到显著提高；依托先进的 SoC 架构和片上网络，海光 CPU 集成了更多处理器核心；采用先进的工艺制程和物理设计方法，实现了处理器高主频设计，使海光 CPU 产品具有优异的产品性能。
  - 良好的系统兼容性。海光 CPU 可以兼容国内外主流操作系统、数据库、中间件等基础软件及广泛的行业应用软件。
  - 较高的系统安全性。海光 CPU 通过扩充安全算法指令、集成安全算法专用加速电路等方式，有效提升了数据安全性和计算环境的安全性，原生支持可信计算。
- 全球市场 x86 架构市占率遥遥领先，预计 22-26 年将维持在 88%-90% 这一高市占率水平上。x86 架构最早在 1978 的 Intel 8086 中央处理器中出现，起步时间早于竞争对手，软硬件生态配套丰富。因此，无论是销售额还是出货量，x86 架构都占据明显优势，市占率维持在 90% 左右。来自 IDC 的数据显示，2020 年全球 x86 服务器销售额为 826.5 亿美元，同比增长 3.31%，占全部服务器销售额的 90.80%。2020 年全球服务器的销售量为 1180.2 万台，同比增长 1.82%，其中 x86 架构占比为 97.30%。

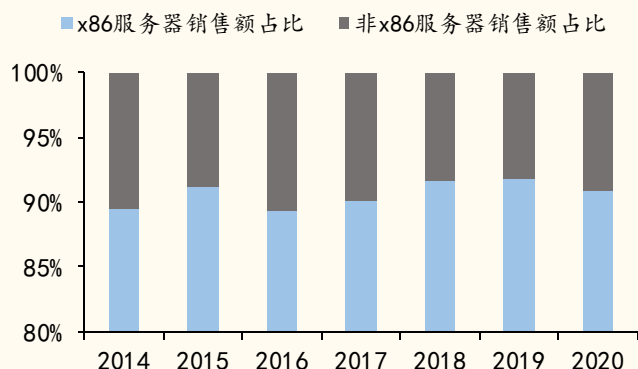
图表 21: 2014-2026E 全球服务器细分架构销售额及增速 (亿美元)



来源: IDC, 国金证券研究所

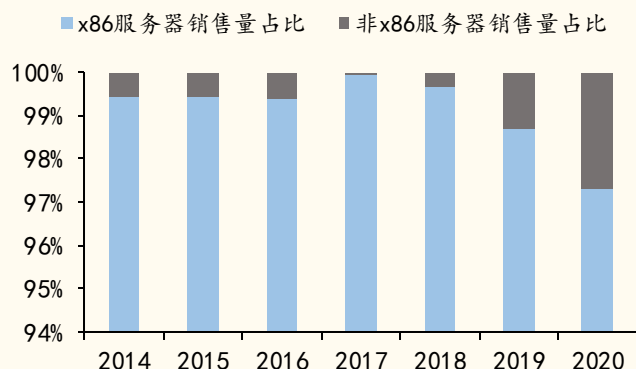
- **x86 仍是服务器主流架构**, 客户端的软硬件系统、电力系统、散热系统都是搭配 x86 架构而设计, 客户不会轻易进行大规模平台转换。ARM 和 RISC 架构的服务器芯片, 目前停留在小规模生产与验证阶段, 按照云服务商和数据中心 3-5 年的服务器替换周期来看, 短时间内无法大量导入终端客户。因此我们预计未来五年 x86 架构的市占率将继续保持在 88%-90%这一高水平, 期间 x86 服务器销售额将实现 10.3% 的 CAGR。

图表 22: 2014-2020 年服务器销售额结构



来源: IDC, 国金证券研究所

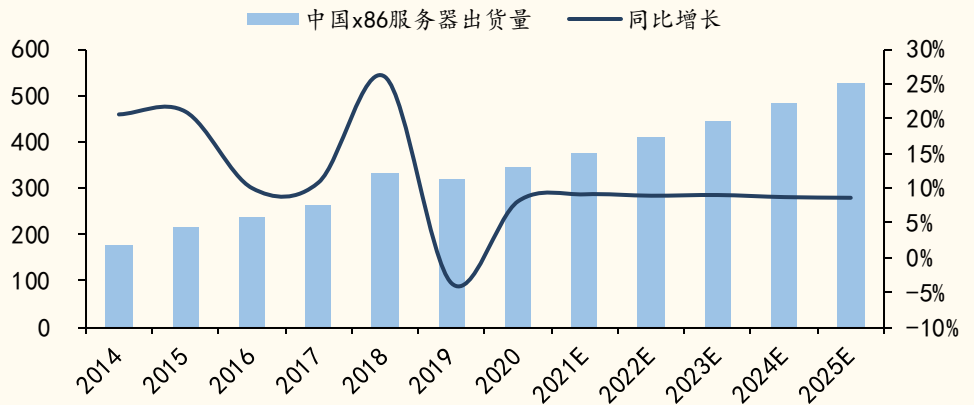
图表 23: 2014-2020 年服务器销售量结构



来源: IDC, 国金证券研究所

- **国内增速大于全球增速, 全球第二大细分市场**。根据 IDC 的数据显示, 2020 年中国市场实现 x86 服务器销售额 218.7 亿美元, 同比增长 16.5%, 远高于同期全球市场 3.31% 的增速。2020 年中国市场 x86 服务器出货量为 343.9 万台, 同比增长 8.1%, 增速同样高于同期全球 1.82% 的水平。随着东数西算、5G 以及云计算等新型基础设施建设的推进, 我们预计到 2025 年中国市场 x86 服务器出货量有望达 525.5 万台, CAGR 达 8.8%。从销售额来看, 目前中国市场在全球的占比约为 26.5%, 来自 GVR 和 GME 的数据显示, 目前市占率最高的是北美地区约为 40%, 但是亚太地区的未来增速 CAGR 最高。因此, 我们判断国内 x86 服务器市场仍有较大上行空间

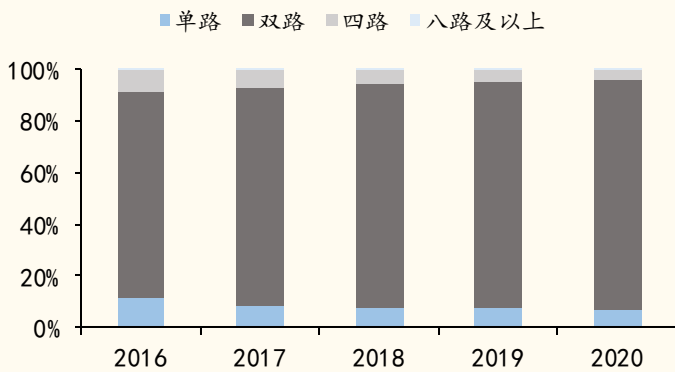
图表 24: 2014-2025E 中国 x86 服务器出货量及增速 (单位: 万台)



来源: IDC, 国金证券研究所

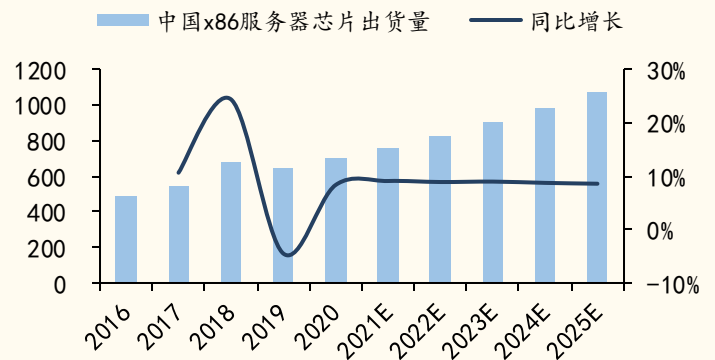
- **国产服务器芯片渗透率低, 对应巨大国产替代空间。**根据 IDC 披露的数据, 目前中国市场服务器以双路服务器为主流。自 2016 年以来, 双路服务器的占比从 80%一路上升, 到 2020 年达到 88.8%。单路服务器的渗透率则从 2016 年的 11.3%一路下降到 2020 年的 6.6%。四路服务器的占比则是从 8.4%下降到 4.5%, 八路以上服务器的占比维持在 0.3%左右。目前国内市场中 Intel 和 AMD 合计占据超过 95%的市场份额, Intel 市占率大幅度领先竞争对手 AMD, 公司占据 3.75%的市场份额, 国产 x86 服务器芯片绝大多数市场由公司占领。目前公司产品受到浪潮、联想、新华三、同方等国内知名服务器厂商认可, 已开发出多款基于海光处理器的服务器, 并向电信、金融、互联网、教育、交通等行业客户销售。未来公司受益于信创产业链从可用到好用的转变, 公司产品迭代性能持续比肩国际同类品, 同时公司产品线由高端服务器芯片向中低端芯片逐渐扩充, 有望获得潜在的巨大市场份额。

图表 25: 2016-2020 年中国 x86 服务器路数结构



来源: IDC, 国金证券研究所

图表 26: 2016-2025E 中国 x86 服务器芯片出货量



来源: IDC, 国金证券研究所

- 相较于国外厂商, 公司根植于中国本土市场, 更加了解中国客户的需求, 能够提供更为安全可控的产品和更为全面、细致的运营维护服务, 具有本土化竞争优势。公司得到了用户的高度认可, 其产品已经广泛应用于电信、金融、互联网、教育、交通等重要行业领域和国家关键信息基础设施。
- 公司在国内率先完成了高端通用处理器和协处理器产品成功流片, 并实现了商业化应用。公司产品性能达到了国际上同类型主流高端处理器的水平, 在国内处于领先地位。除了海光 CPU 之外, 国外主流的 CPU 厂商主要有 Intel、AMD; 国内 CPU 厂商主要有海思、龙芯、兆芯、飞腾、申威等。

**图表 27: 国产 CPU 芯片对比**

	飞腾	鲲鹏/海思	龙芯	海光	申威	兆芯
研发单位	天津飞腾(中国长城)	华为	龙芯中科	海光信息	申威科技	上海兆芯
团队背景	国防科技大学	华为	中科院计算机所	中科曙光(中科院控股)	江南计算所	上海市国资委+台湾威盛电子
指令集体系来源	SPARC/ARM 授权+自研	ARM 授权+自研	MIPS 授权+自研	X86 授权	Alpha 授权+自研	X86/ARM 授权
授权层级/创新可信程度	ARMv8 架构层级永久授权, 自主化程度大	ARMv8 架构层级永久授权, 自主化程度大	获 MIPS 指令集修改权限, 但需付专利费, 自主化程度大	X86 内核层级授权, 自主化程度弱	已完全实现自主可控	X86 内核层级授权, 自主化程度弱
应用领域	党政+商用市场	党政+商用市场	党政市场	党政+商用	军方	党政
优势	架构层级授权自主化程度较高	性能最强; 党政+商用市场接受程度高	起步最早, 适配厂商多, 自主化程度高。	X86 最新授权, 性能较强, 应用生态丰富	在军方市场占优, 底层应用、超算为主力方向	上海地区覆盖广, x86 应用生态丰富
相关产品	腾云 S 系列/腾锐 D 系列/腾珑 E 系列	鲲鹏系列/麒麟系列	龙芯 1 号/龙芯 2 号/龙芯 3 号	海光 1 号/2 号/3 号/4 号	SW-1600/ SW-1610	ZX-C/ZX-D/KX-5000/KX-6000/KH-20000
产品覆盖领域	服务器、桌面、嵌入式	服务器、桌面、嵌入式、移动端	桌面、服务器	服务器	服务器、桌面	嵌入式、服务器、桌面
实际应用	天河一号/天河二号/天河三号	华为服务器/华为手机	玲珑/逸珑/福珑/北斗导航卫星	国家级超算项目	神威蓝光、神威·太湖之光	联想笔记本、笔记本、服务器、火星舱存储系统
2019 年出货量	预计 20 年底出货 100 万片	—	50 万片	10 万片	—	累计出货量超 100 万片
代工厂	中芯国际	鲲鹏由台积电代工; 麒麟由中芯国际代工	意法半导体、新思科技	中芯国际、台积电和三星	—	华力
最小制程	16nm	鲲鹏: 7nm; 麒麟: 12/14nm	28nm	12nm	28nm	16nm

来源: 各公司官网, 国金证券研究所

■ 与海外厂商对比看, 海光性能实力相当, 已顺利导入多家国产厂商。

- 选取 Intel 在 2020 年(与海光 7285 同期)发布的 6 款至强铂金系列产品(能够反映 Intel 2020 年发布的主流 CPU 产品的性能水平), 与海光 7285 进行性能对比(采用业界国际通用的测试程序 SPEC CPU 2017 测试数据)。可以看出, 海光 7285 CPU 的 SPEC CPU 2017 的实测性能与国际领先芯片设计企业 Intel 同期发布的主流处理器产品的实测性能总体相当。

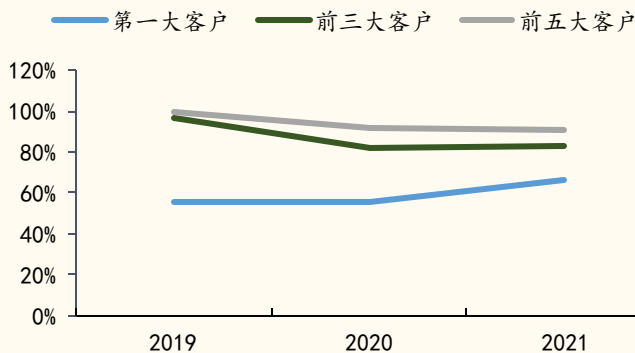
图表 28: 与 Intel 2020 年至强铂金系列 CPU 具体性能指标对比

产品名称	发布时间	4 路测试结果		双路测试结果		性能差异 (Intel 数据/海光数据-1)	
		Speccpu_INT	Speccpu_FP	Speccpu_INT	Speccpu_FP	Speccpu_INT	Speccpu_FP
Intel8380HL (铂金)	2020 年第二季度	784	657	392	329	12.64%	6.66%
Intel8380H (铂金)	2020 年第二季度	784	653	392	327	12.64%	6.01%
Intel8376HL (铂金)	2020 年第二季度	765	641	383	321	9.91%	4.06%
Intel8376H (铂金)	2020 年第二季度	756	643	378	322	8.62%	4.38%
海光 7285	2020 年第一季度	-	-	348	308	-	-
Intel8360HL (铂金)	2020 年第三季度	690	599	345	300	-0.86%	-2.76%
Intel8360H (铂金)	2020 年第三季度	688	597	344	299	-1.15%	-3.08%

来源: 公司招股说明书, 国金证券研究所

- 自 2018 年来, 浪潮、联想、新华三、同方等多家国内知名服务器厂商的产品已经搭载了海光 CPU 芯片, 并成功应用到工商银行、中国银行等金融领域客户, 中国石油、中国石化等能源化工领域客户, 并在电信运营商的数据中心类业务中得到了广泛使用。

图表 29: 公司前几大客户营收情况



来源: 公司招股说明书, 国金证券研究所

图表 30: 公司主要战略合作伙伴



来源: 公司官网, 国金证券研究所

## 2.2 GPGPU 国内领先

- GPU 最初的设计目标是提升计算机对图形、图像、视频等数据的处理性能, 解决 CPU 在图形图像领域处理效率低的难题。随着 GPU 在并行计算方面性能优势的逐步显现以及并行计算应用范围的逐步拓展, GPU 逐渐分化成两条分支, 一条是传统意义的 GPU, 延续专门用于图形图像处理用途, 内置了视频编解码加速引擎、2D 加速引擎、3D 加速引擎、图像渲染等专用运算模块; 另一分支是 GPGPU, 作为运算协处理器, 并针对不同应用领域的需求, 增加了专用向量、张量、矩阵运算指令, 提升了浮点运算的精度和性能, 以满足不同计算场景的需要。GPGPU 能够提供强大、高效的并行计算能力, 被广泛用于人工智能、商业计算、大数据处理等领域。

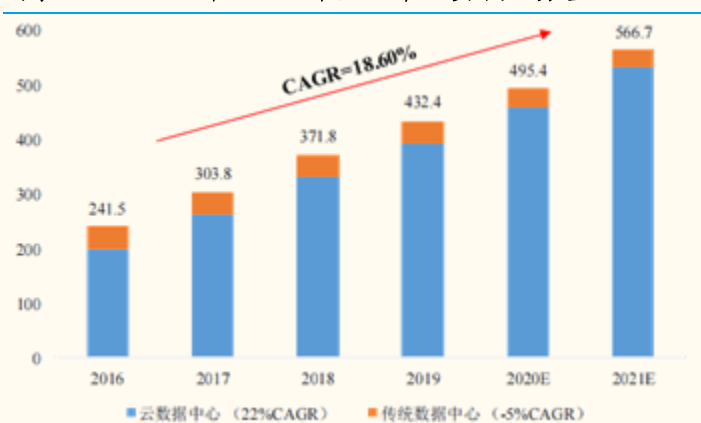
图表 31: GPGPU 的优势

计算特征	具体优势
高效的并行性	通过 GPU 多条流水线的并行计算来实现。在目前主流的 GPGPU 中，多条流水线可以在单一控制部件的集中控制下运行，也可以独立运行。相对于并行机而言，GPGPU 能够在较低硬件成本的基础上，为适用于 GPGPU 并行架构的应用提供一个良好的并行解决方案
高密度的运算	GPGPU 通常集成高速的 GDDR 或 HBM 内存系统，能够提供每秒 TB 级别的访存带宽，在数据密集型运算应用方面具有很好的性能
超长流水线	GPGPU 超长流水线的设计以吞吐量的最大化为目标，在对大规模的数据流并行处理方面具有明显的优势

来源：公司招股说明书，国金证券研究所

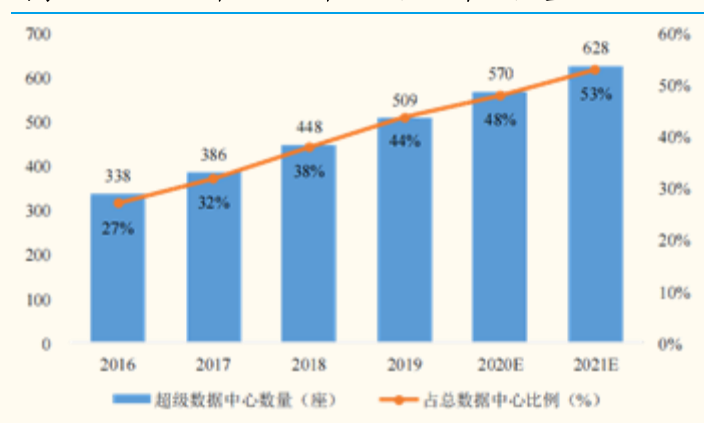
- 近年来，随着人工智能、数据挖掘等新技术的发展，集成电路行业迎来了数据中心引领发展的阶段，对海量数据进行计算和处理将成为带动集成电路行业发展的新动能大规模张量运算、矩阵运算是人工智能在计算层面的突出需求，高并行度的深度学习算法在视觉、语音和自然语言处理等领域上的广泛应用使得计算能力需求呈现指数级增长。根据 Cisco 的预计，2021 年全球数据中心负载任务量将超过 2016 年的两倍，从 2016 年的不到 250 万个负载任务量增长到 2021 年的近 570 万个负载任务量。这也将驱动全球范围内云数据中心、超级数据中心的建设速度不断加快，Cisco 预计到 2021 年，计算能力更强的超级数据中心将达到 628 座，占数据中心总量的 53%。

图表 32: 2016 年-2021 年数据中心负载任务量变化



来源：Cisco，国金证券研究所

图表 33: 2016 年-2021 年超级数据中心数量变化



来源：Cisco，国金证券研究所

- 人工智能算法的不断普及和应用，以及对商业计算和大数据处理的算力需求的不断增长，使得全球范围内数据中心对于计算加速硬件的需求不断上升。作为 GPGPU 领域的代表性企业，NVIDIA 数据中心业务收入在 2015 年仅为 3.4 亿美元，2020 年高速增长至为 67.0 亿美元。从 2015 年至 2020 年，NVIDIA 数据中心业务的年均复合增长率为 81.52%，其增速远超 NVIDIA 其他板块业务的收入增速。NVIDIA 数据中心业务收入的快速增长体现了下游数据中心市场对于泛人工智能类芯片的旺盛需求。
- 人工智能领域的应用目前处于技术和需求融合的高速发展阶段，在运算加速方面逐渐形成了以 GPGPU 解决方案为主的局面。根据前瞻产业研究院的数据，未来几年内，中国人工智能芯片市场规模将保持年均 40%至 50%的增长速度，到 2024 年，市场规模将达到 785 亿元。而随着人工智能相关技术的进步，应用场景将更加多元化，GPGPU 通用性好和软件生态系统完善的优势将进一步展现出来，成为该领域的主流解决方案。GPGPU 在我国人工智能芯片领域也将占据较大比例的市场份额。

- 海光 DCU 具有强大的计算能力、高速并行数据处理能力和良好的软件生态环境等优势。
  - **强大的计算能力。**海光 DCU 基于大规模并行计算微结构进行设计，不但具备强大的双精度浮点计算能力，同时在单精度、半精度、整型计算方面表现同样优异，是一款计算性能强大、能效比较高的通用协处理器。
  - **高速并行数据处理能力。**海光 DCU 集成片上高带宽内存芯片，可以在大规模数据计算过程中提供优异的数据处理能力，使海光 DCU 可以适用于广泛的应用场景。
  - **良好的软件生态环境。**海光 DCU 采用 GPGPU 架构，兼容“类 CUDA”环境，解决了产品推广过程中的软件生态兼容性问题。公司通过参与开源软件项目，加快了公司产品的推广速度，并实现与 GPGPU 主流开发平台的兼容。
- 海光 DCU 系列产品已于 2021 年实现商业化应用。海光 DCU 兼容“类 CUDA”环境，软硬件生态丰富。我们选取公司深算一号和国际领先 GPU 生产商 NVIDIA 公司高端 GPU 产品（型号为 A100）及 AMD 公司高端 GPU 产品（型号为 MI100）进行对比。在典型应用场景下，公司深算一号指标达到国际上同类型高端产品的水平。海光 DCU 未来将广泛应用于大数据处理、人工智能、商业计算等领域。

图表 34：海光信息产品与 NVIDIA 及 AMD 产品对比

项目	海光	NVIDIA	AMD
品牌	深算一号	Ampere 100	MI100
生产工艺	7nm FinFET	7nm FinFET	7nm FinFET
核心数量	4096 (64 CUs)	2560 CUDA processors 640 Tensor processors	120CUs
内核频率	Up to 1.5GHz (FP64) Up to 1.7GHz (FP32)	Up to 1.53Ghz	Up to 1.5GHz (FP64) Up to 1.7GHz (FP32)
显存容量	32GB HBM2	80GB HBM2e	32GB HBM2
显存位宽	4096 bit	5120 bit	4096bit
显存频率	2.0 GHz	3.2 GHz	2.4 GHz
显存带宽	1024 GB/s	2039 GB/s	1228 GB/s
TDP	350 W	400 W	300W
CPU to GPU 互联	PCIe Gen4 x 16	PCIe Gen4 x 16	PCIe GEN4 x 16
GPU to GPU 互联	xGMI x 2, Up to 184 GB/s	NVLink up to 600 GB/s	Infinity Fabric x 3, up to 276 GB/s

来源：中国计量科学研究院，公司招股说明书，国金证券研究所

### 2.3 x86 服务器国产替代市场空间测算

- **预计国内 x86 服务器用 CPU 市场规模为 362.4 亿美元。**IDC 数据显示，预计 2025 年国内 x86 服务器出货量将达到 525.2 万台。根据 x86 服务器出货量和 x86 服务器路数分布情况进行计算，2020 年中国市场 x86 服务器芯片出货量约为 698.1 万颗。假设到 2025 年 x86 服务器的平均路数为 3，预测 2025 年中国市场 x86 服务器芯片出货量可达 1575.6 万颗，对应市场空间可达 315.1 亿美元，22-25 年 CAGR 达 19%。
- **预计 2025 年整体 x86 架构国产 PC+服务器端 CPU 国产替代空间达 554.3 亿元，22-25 年 CAGR 为 32%。**我们认为服务器领域国产替代空间，主要在于政府机关、事业单位以及核心国企等，有望率先放量。
  - **相关人数测算：**根据人社部 2016 年发布的《2015 年人力资源和社会保障事业发展统计公报》，中国共有公务员 716.7 万人，我们假设目前公务员人数为 800 万人。根据国家统计局，2020 年我国国有单位就业人员共 5563 万人，此口径以政府机关、事业单位为主，根据国家统计局，剔除教育、卫生&社会保障和社会福利院后，2020 年中口径国有单位就业人员共 3032 万人，因此假设国企及事业单位人数预计有 8000 万人。

- 假设每人配备一台 PC，PC 与服务器配置比例为 10:1，根据海光 3000 系列，PC 端 CPU 单颗价值 1000 元/颗，服务端：海光目前最高端 7200 芯片 ASP 11000 元，低端 7100 ASP 4000 元，整体服务器 CPU 均价大约 8000 元/颗。
- 假设到 2025 年党政机关国产服务器替换比例为 95%，其中国产 x86 服务器占比 20%；国央企及事业单位国产 x86 服务器替换比例为 20%。那么测算得出，预计 2022 年 X86 架构国产 PC+服务器 CPU 替换空间为 242.8 亿元，到 2025 年有望达到 554.3 亿元，22-25 年 CAGR 为 32%。

图表 35: X86 架构 PC+服务器 CPU 国产替代空间测算

	2020	2021	2022E	2023E	2024E	2025E
<b>国内 X86 服务器 CPU 市场空间测算</b>						
X86 服务器出货量 (万台)	343.9	375.1	408.4	445	483.8	525.2
单 x86 服务器 CPU 价值量 (美元)	1600	1800	2000	2000	2000	2000
平均单服务器搭载 CPU 颗数	2.03	2.3	2.5	2.7	2.8	3
<b>国内 X86 服务器 CPU 市场规模 (亿美元)</b>	<b>111.7</b>	<b>155.3</b>	<b>204.2</b>	<b>240.3</b>	<b>270.9</b>	<b>315.1</b>
<b>国产替代空间测算</b>						
党政公务员 (万人)	800	800	800	800	800	800
PC 国产替换率	50%	60%	70%	80%	90%	95%
X86 架构占比	5%	10%	13%	15%	18%	20%
国产 X86 架构 PC 出货量	20	48	72.8	96	129.6	152
国产 x86 架构服务器出货量	4.06	11.04	18.2	25.92	36.288	45.6
PC 用 CPU 均价 (元)	1000	1000	1000	1000	1000	1000
服务器用 CPU 均价 (元)	8000	8000	8000	8000	8000	8000
<b>党政 PC+服务器替代空间 (亿元)</b>	<b>0.3</b>	<b>1.4</b>	<b>2.8</b>	<b>4.6</b>	<b>7.6</b>	<b>10.3</b>
国央企及事业单位人员 (万人)	8000	8000	8000	8000	8000	8000
国产替换率	5%	8%	10%	15%	18%	20%
国产 X86 架构 PC 出货量	400	640	800	1200	1440	1600
国产 x86 架构服务器出货量	40	64	80	120	144	160
PC 用 CPU 均价 (元)	1000	1000	1000	1000	1000	1000
服务器用 CPU 均价 (元)	8000	8000	8000	8000	8000	8000
<b>PC+服务器替代空间 (亿元)</b>	<b>105.0</b>	<b>181.8</b>	<b>240.0</b>	<b>379.2</b>	<b>466.6</b>	<b>544.0</b>
<b>整体 X86 架构 CPU 国产替换空间 (亿元)</b>	<b>105.2</b>	<b>183.1</b>	<b>242.8</b>	<b>383.8</b>	<b>474.1</b>	<b>554.3</b>

来源：人社部，统计局，IDC，国金证券研究所测算

### 三、公司基本情况介绍

#### 3.1 专注 CPU 研发，DCU 布局获新增长

- **主营高端处理器。**海光信息成立于 2014 年，从事计算和存储设备中的高端处理器研发、设计和销售。高端处理器应用于服务器、工作站等场合，是现代信息系统设备中的核心部件。不同应用场景对高端处理器的技术指标要求不同。根据应用领域、技术路线和产品特征的差异，公司主营产品包括 CPU 和 DCU 两大系列。公司多个核心环节研发进展显著，目前掌握了高端处理器核心微结构设计、高端处理器 SoC 架构设计、处理器安全、处理器验证、高主频与低功耗处理器实现、高端芯片 IP 设计、先进工艺物理设计、先进封装设计、基础软件等关键技术。报告期内，公司承担 2 项国家级科技攻关项目和 3 项省级重大科技项目。公司主营业务在 2019-2021 年贡献营收均接近 100%。

图表 36: 海光信息主营高端处理器

产品类型	处理器种类	指令集	主要产品	产品特征	典型应用场景
海光 CPU	通用处理器	兼容 x86 指令集	海光 3000 系列	内置多个处理器核心，集成通用的高性能外设接口，拥有完善的软硬件生态环境和完备的系统安全机制，适用于数据计算和事务处理等通用型应用	云计算、物联网、信息服务等
			海光 5000 系列		
			海光 7000 系列		
海光 DCU	协处理器	兼容“类 CUDA”环境	海光 8000 系列	内置大量运算核心，具有较强的并行计算能力和较高的能效比，适用于向量计算和矩阵计算等计算密集型应用	大数据处理、人工智能、商业计算等

来源：公司招股说明书，国金证券研究所

- **与 AMD 技术合作。**海光微电子、海光集成分别与 AMD 在 2016 年、2017 年签署了《技术许可协议》，两家合资公司获得 AMD 高端处理器相关技术及软件许可。目前，各方均严格履行了上述约定。公司目前建立了完善的研发环境和流程，多款产品性能达到国际主流竞品水平。
- **产品迭代意识强。**2016-2019 年期间，公司每年投入新一代 CPU 研发。1) 海光一号 CPU: 基于 AMD 授权技术，于 2016 年 3 月启动产品设计，2018 年 4 月量产。2) 海光二号 CPU: 基于海光一号对 Core 微结构进行优化，2017 年 7 月启动研发，2020 年 1 月量产。3) 海光三号 CPU: 基于海光二号对核心和片上网络微结构进行设计优化，结合新工艺节点，2018 年 2 月启动研发，现已进入实验室验证阶段。4) 海光四号 CPU: 2019 年 7 月启动研发。DCU 产品公司于 2018 年 10 月启动研发，目前第一代 DCU 深算一号已经实现商业化应用，第二代 DCU 研发于 2020 年 1 月启动。
- **直销为主，经销为辅。**公司客户主要为国内的服务器厂商和信息技术企业。产品出货主要为直销，少量通过经销商进行销售，目前只有伟仕佳杰这一家经销商。公司前期市场开拓主要采取直销供应服务器厂商，亦有较多中小客户有试用、采购公司产品的需求，公司采用经销商模式来满足这部分中小客户采购需求。
- **客户集中度高。**2019-2021 年公司前五名客户分别贡献了 99.12%/ 92.21% /91.23% 营业收入。2019 年起，公司扩大了销售队伍，逐步开拓了公司 A、浪潮、联想、新华三、同方等客户。考虑到处理器配套的主板、服务器研发周期长，且产品上市后需经历小批量试用的过程，新用户导入周期普遍较长，故目前销售收入仍主要集中于前五大客户，但占比有下降趋势。
- **应用行业广泛。**公司在电信、金融、互联网、教育、交通等重要行业持续布局。2019 年，公司受益于中科院大气所“模拟器装置”项目采购需求较多，教育行业收入占比达到 50%，2021 年公司教育行业收入降至 5.90%。2019 年，公司在互联网、交通、电信行业市场推广初见成效，收入占比分别为 12.93%/5.15%/4.89%。公司在电信运营商集采、金融行业入围等方面市场份额增长较快，2021 年电信行业贡献 20.52% 收入。

图表 37: 海光信息产品的具体终端应用领域

应用领域占比	2019	2020	2021
电信	4.89%	10.01%	20.52%
金融	1.47%	5.47%	14.03%
互联网	12.93%	18.73%	10.67%

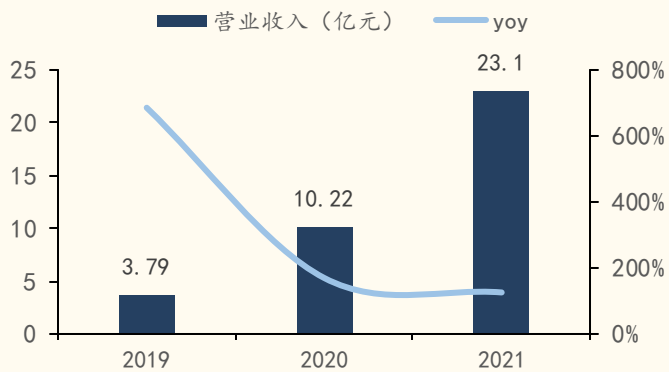
交通	5.15%	4.63%	3.03%
教育	50.04%	12.75%	5.90%
其他	25.52%	48.41%	45.85%

来源：公司招股说明书，国金证券研究所（注：部分客户未提供终端行业应用的情况）

### 3.2 扭亏为盈，高强度研发投入

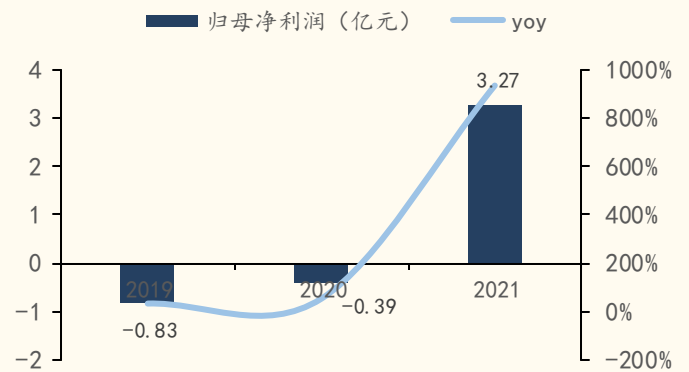
- **营收增长迅速。**2019-2021 年公司实现营收 3.79/10.22/23.1 亿元，CAGR146.88%。近几年营收增长较快主要原因包括：1) 需求端：公司市场开发力度增大，新客户的成功开拓；服务器厂商对国产 CPU 需求增加。2) 供给端：2020 年海光二号系列规模出货，2021 年深算一号芯片实现规模出货，满足客户需求能力增强。
- **2021 年首度扭亏为盈。**2019-2021 年公司归母净利润分别为-0.83/-0.39/3.27 亿元，净利润改善的主要原因：1) 产品上市初期营收规模较小；2) 公司研发资金投入较大，进行多次股权激励，并确认了较大金额的股份支付；3) 2021 年市场需求增加较快，以及 DCU 产品实现规模销售，毛利高于期间费用。

图表 38：海光信息 2019-2021 年营业收入



来源：公司年报，国金证券研究所

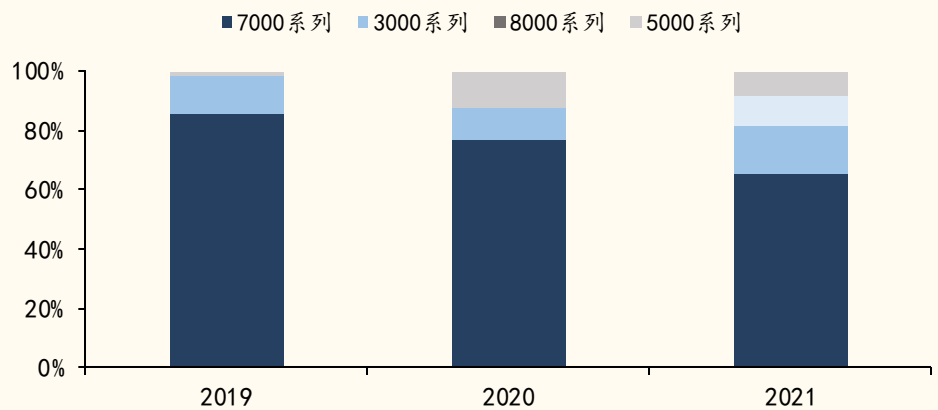
图表 39：海光信息 2019-2021 年归母净利润



来源：公司年报，国金证券研究所

- 海光 CPU 产品包括 7000 系列、5000 系列和 3000 系列。7000 系列主要应用于高端服务器，5000 系列主要应用于中低端服务器，3000 系列则主要应用于工作站和边缘计算服务器。2019-2021 年，7000 系列产品占营收比重分别为 85.70%、76.91%和 65.01%，贡献营收份额最多，但有下降趋势；5000 系列因市场需求增加，2020 年销售占比增长迅速，2021 年趋于平稳；3000 系列产品受益于 2021 年市场对国产工作站 CPU 需求增长，2021 年营收占比提高 5.91%。
- 海光 8000 系列产品在 2021 年上半年小规模量产，并在多个行业开展试用，2021 年下半年实现一定规模的销售收入。

图表 40: 2019-2021 年海光信息主营业务收入拆分



来源: 公司年报, 国金证券研究所

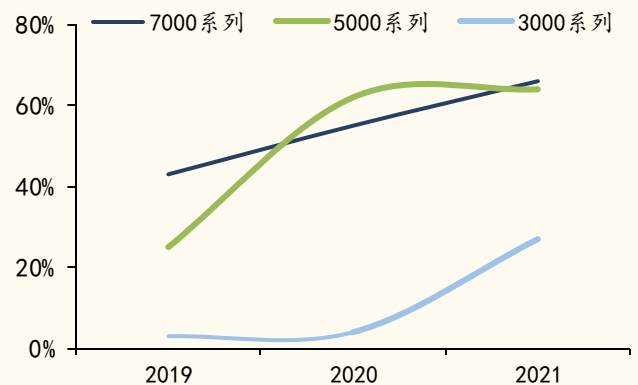
- **综合毛利率与行业差距缩小。**2019-2021 年公司综合毛利率分别为 37.31%/50.50%/ 55.95%。毛利率改善主要归因于: 1) 业务规模增长, 自研无形资产摊销金额占营收比重下降; 2) 供应链紧张, 导致原材料价格上涨, 2020 年推出的海光二号定价相对较高, 毛利高于海光一号; 3) 海光二号销售比重的提升, 尤其是毛利率较高的 7200 系列产品 2021 年占比 52.85%。公司综合毛利率 2019 年、2020 年低于行业平均水平, 2021 年与行业可获取数据的平均水平基本持平。

图表 41: 2019-2021 年海光信息可比公司毛利率

公司名称	2019	2020	2021
澜起科技	73.96%	72.27%	48.08%
寒武纪	78.23%	76.30%	58.54%
北京君正	54.26%	55.32%	56.26%
龙芯中科	57.29%	48.73%	53.75%
Intel	58.56%	56.01%	55.45%
AMD	42.61%	44.53%	48.25%
NVIDIA	61.99%	62.34%	64.93%
平均	60.99%	59.36%	55.04%
海光信息	37.31%	50.50%	55.95%

来源: 公司招股说明书, 国金证券研究所

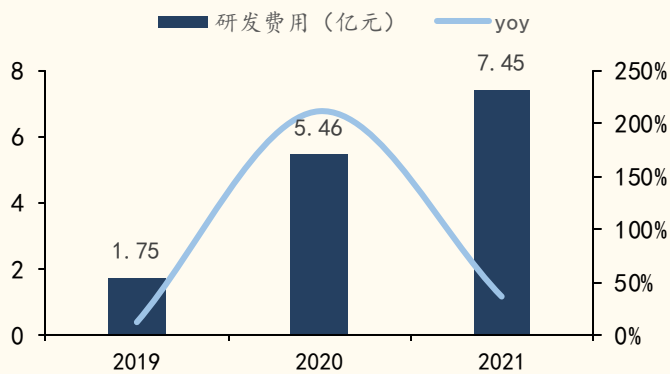
图表 42: 海光信息 2019-2021 年 CPU 分系列毛利率



来源: 公司年报, 国金证券研究所

- **研发人员占比高达 90%。**截至 2021 年底, 公司研发技术人员 1,031 人, 占员工总人数的 90.20%, 其中硕士及以上学历人员占员工总人数的 65.53%。公司通过外部引进和内部培养, 已经形成具有国际水准的处理器研发团队。
- **研发投入高于行业平均水平。**2019-2021 年, 公司研发费用分别为 1.75/5.46/7.45 亿元。公司处于快速发展期, 为保持技术前瞻性和领先性, 需要持续的进行研发。随公司研发人员数量增多, 平均薪酬增长较快, 加上对于研发人员进行了多次股权授予, 计入研发费用的股份支付费用较大。2019 年和 2020 年, 公司确认的股份支付费用分别为 2,457.15 万元、11,114.73 万元。较同行业可比公司, 海光信息的研发投入率虽然有下降趋势, 但仍处于行业中较高水平。

图表 43: 2019-2021 年海光信息研发费用



来源: 公司年报, 国金证券研究所

图表 44: 2019-2021 年同业可比公司研发投入率

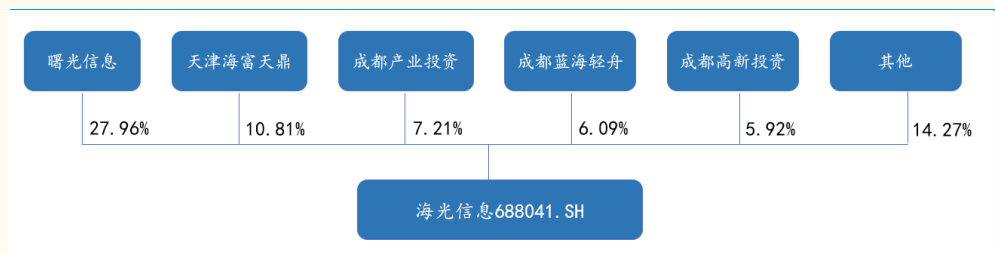
公司	2019 年度	2020 年度	2021 年度
澜起科技	15.36	16.44	14.44
寒武纪	122.32	167.41	157.51
北京君正	18.27	16.38	10.63
龙芯中科	16.11	19.26	26.78
Intel	18.57	17.41	19.22
AMD	22.98	20.31	17.31
NVIDIA	25.91	23.53	19.57
平均	34.22	40.11	37.92
公司	228.04	106.6	68.6

来源: 公司招股说明书, 国金证券研究所

### 3.3 股权相对集中, 高管团队背景雄厚

- 公司无实际控制人, 中科曙光持股 27.96%。公司主要股东为中科曙光、海富天鼎合伙、成都产业投资、蓝海轻舟合伙, 分别持有公司 27.96%、10.81%、7.21%、6.09% 的股份。其中, 蓝海轻舟合伙为公司员工持股平台, 目前公司无实际控制人。

图表 45: 海光信息股权结构



来源: wind, 国金证券研究所

- 核心技术人员认定严格。高端处理器的研发和生产具有极高的研发和生产壁垒, 是集成电路领域最新研究成果的集大成者, 具有知识、技术密集型的特征, 对人才要求极高。公司在北京、成都、苏州、上海等地建立了近千人的研发团队。公司要求核心人员任职期间为公司申请或获取专利及软件著作权等知识产权发挥了主要作用, 并在公司任职期间, 参与国家、省市级重大科研项目。公司多数核心研发人员具有 20 年以上高端处理器研发经验。公司现有核心人员行业经验丰富, 其中不乏英特尔、AMD 从业经历。

图表 46: 海光信息核心技术人员简介

核心技术人员	履历
刘新春	中国科学院电子学研究所信号与信息处理专业博士。2002 年 4 月至 2008 年 12 月, 任中国科学院计算技术研究所副研究员; 2009 年 1 月至 2016 年 2 月, 任中科曙光研发中心负责人。2016 年 2 月加入公司, 现任公司副总经理。
应志伟	同济大学人工智能与模式识别专业硕士。2000 年 4 月至 2016 年 12 月, 历任英特尔公司软件架构师等职位; 2017 年 1 月至 2017 年 12 月, 任致象尔微软件总监。2018 年 1 月加入公司, 任公司副总经理。
潘于	中科技大学微电子与固体电子学硕士。2012 年 6 月至 2017 年 9 月, 任 AMD 芯片设计高级经理; 2017 年 9 月至 2017 年 11 月, 任武汉晟联智融微电子科技有限公司副总经理、执行董事。2017 年 11 月加入公司, 现任公司副总经理。
张攀勇	中国科学院计算技术研究所计算机系统结构博士。2010 年 1 月至 2016 年 5 月, 任中科曙光存储产品事业部副总工程师。2016 年 5 月加入公司, 现任公司工程平台技术中心主任工程师。

王建龙	复旦大学电子与通信工程专业硕士。2015年4月至2016年9月，任苏州中晟宏芯信息科技有限公司电路设计技术总监。2016年10月加入公司，现任公司定制工艺中心主任工程师。
黄河	中国科学院计算技术研究所计算机系统结构博士。2012年7月至2014年5月，任AMD主管工程师；2014年6月至2015年7月，任英国想象技术有限公司深圳代表处高级主管工程师。2015年8月加入公司，现任公司CPU设计中心主任工程师。
杨晓君	哈尔滨工程大学通信与信息系统博士。2000年1月至2010年11月，任中国科学院计算技术研究所副研究员；2010年11月至2016年9月，任中科曙光研发中心副总工程师。2016年10月加入公司，现任公司工程平台技术中心主任工程师。

来源：公司招股说明书，国金证券研究所

#### 四、募投项目情况

- 2022年8月12日，公司登陆科创板，发行新股3亿股，发行价36元，共募集108亿元。本次募投围绕公司主营业务展开，着眼于提升公司技术研发和产品生产实力，计划用于通用处理器研发、协处理器研发、先进处理器技术研发中心建设、科技与发展储备资金四个方面。

图表 47：海光信息募投项目总览（单位：万元）

项目名称	项目总投资额	募集资金投资额
新一代海光通用处理器研发	287,791.50	287,791.50
新一代海光协处理器研发	185,601.30	185,601.30
先进处理器技术研发中心建设	241,394.08	241,394.08
科技与发展储备资金	200,000.00	200,000.00

来源：公司招股说明书，国金证券研究所

#### ■ 新一代海光通用处理器研发项目

- 项目目标：**本项目计划扩大片内共享高速缓存容量，支持先进DDR内存，支持先进PCIe标准接口，支持多CPU芯片间的高速缓存一致性，支持硬件虚拟化，提供完整的硬件、软件开发平台和工具链。
- 项目内容：**包含高端处理器核心设计、高性能SoC设计、系统安全设计、可测试设计、先进工艺物理设计、多层次低功耗设计、处理器基础软件。
- 投资及进度安排：**本项目投资总额为287,791.50万元，建设期为三年，分为三个阶段，主要包括芯片前端设计、后端设计及流片和硅后验证测试。

图表 48：新一代海光通用处理器研发项目投资明细

项目名称	金额（万元）	占比
项目建设投资	277,223.50	96.33%
办公场所投资	3,080.50	1.07%
设备购置及安装	34,725.00	12.07%
软件购置	27,500.00	9.56%
技术开发费	92,862.00	32.27%
产品开发专项费	112,756.00	39.18%
项目营销推广费用	3,000.00	1.04%
项目预备费	3,300.00	1.15%
铺底流动资金	10,568.00	3.67%
<b>合计</b>	<b>287,791.50</b>	<b>100.00%</b>

来源：公司招股说明书，国金证券研究所

图表 49：新一代海光通用处理器研发项目进度安排

	T+0	T+1	T+2
研究主题	前端设计	后端设计及流片	硅后验证测试
关键任务	1、芯片总体架构设计 2、前端Core设计 3、前端SoC设计 4、主板开发 5、软件开发	1、后端设计 2、芯片流片 3、Wafer工艺设计与工程 4、基板开发 5、生产测试软件开发	1、硅后启动调试 2、硅后验证测试 3、ATE/SLT测试 4、硅后芯片硬件测试 5、芯片OPN测试

来源：公司招股说明书，国金证券研究所

#### ■ 新一代海光协处理器研发

- **项目目标:** 本项目计划完善 DCU 的生态系统, 实现新一代海光协处理器系列产品的规模化销售, 并达到国际领先企业同期产品的性能, 提高市占率。
- **项目内容:** 在已有海光 DCU 产品的基础上, 根据大数据处理、人工智能等领域最新需求, 设计新型 DCU 芯片架构。针对 DCU 芯片的特点, 优化芯片的 IP 设计, 在进一步提升性能的同时降低功耗, 对关键电路模块进行定制设计。公司将以新一代海光协处理器的并行计算架构为基础, 研发相应的编译开发环境及工具链。
- **投资及进度安排:** 本项目投资总额为 185,601.30 万元, 建设期为三年, 共三个阶段, 主要包括架构和软件生态设计、芯片前端设计与验证和芯片物理设计与实现以及芯片量产。

图表 50: 新一代海光协处理器研发项目投资明细

项目名称	金额 (万元)	占比
项目建设投资	178,996.30	96.44%
办公场所投资	3,080.50	1.66%
设备购置及安装	33,135.00	17.85%
软件购置	23,300.00	12.55%
技术开发费	76,750.80	41.35%
产品开发专项费	38,730.00	20.87%
项目营销推广费用	1,000.00	0.54%
项目基本预备费	3,000.00	1.62%
铺底流动资金	6,605.00	3.56%
合计	185,601.30	100.00%

图表 51: 新一代协通用处理器研发项目进度安排

年度	T+0	T+1	T+2
研究主题	架构设计与软件生态设计	芯片前端设计与验证	芯片物理设计与实现以及芯片量产
关键任务	1、矩阵加速运算指令设计 2、内存子系统架构设计 3、片上网络架构设计 4、命令处理器系统架构设计 5、驱动架构优化设计 6、编译器架构设计 7、软件库优化设计	1、指令及内核系统设计、实现和验证 2、内存子系统设计与实现和验证 3、片上网络设计、实现和验证 4、高速片间互连系统设计、实现和验证	1、物理设计 2、功耗验证 3、封装及基板设计 4、开发生产测试软件 5、硅后启动调试 (Bring up) 6、硅后验证测试 7、ATE/SLT 测试 8、芯片 OPN 测试

来源: 公司招股说明书, 国金证券研究所

来源: 公司招股说明书, 国金证券研究所

### ■ 先进处理器技术研发中心建设

- **项目目标:** 本项目计划完成面向再下一代海光 CPU 和 DCU 的前瞻技术研究, 突破公司 CPU 和 DCU 体系结构、代码设计和功能验证、综合、可测试设计、面向先进工艺的高主频复杂处理器物理设计的核心技术, 提升集成度、良品率, 降低成本。
- **项目内容:** 做大做强技术团队, 加大外部高水平技术专家的引进力度和内部员工的培养强度, 将目前 100 人左右的前瞻技术研发团队逐步扩充到 350 人左右。提升公司先进芯片封装技术研发能力, 保障再下一代海光 CPU 和 DCU 芯片封装供应链安全。提升产品工程技术研发能力, 提升再下一代海光 CPU 和 DCU 芯片的产能。突破面向海光高端处理器的编译技术、基础软件适配优化技术、应用软件优化技术。
- **投资及进度安排:** 本项目总投资额为 241,394.08 万元, 需要 36 个月。研发环境建设采用循序渐进的建设方式, 在前 30 个月时间内逐渐完成。

图表 52: 先进处理器技术研发中心建设投资明细

项目名称	金额 (万元)	占比
办公场所投资	3,696.60	1.53%
设备购置及安装	52,270.00	21.65%
软件购置	33,875.00	14.03%
技术研发费	99,800.40	41.34%
产品开发专项费	47,260.00	19.58%
项目基本预备费	4,492.08	1.86%
合计	241,394.08	100.00%

来源: 公司招股说明书, 国金证券研究所

图表 53: 先进处理器技术研发中心建设进度安排

内容	T+0 年				T+1 年				T+2 年			
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
前期论证												
设备采购、安装												
人员招募与培训												
技术研发												
MPW 流片												
鉴定验收												

来源: 公司招股说明书, 国金证券研究所

### ■ 科技与发展储备资金

- 项目投入将主要用于处理器前沿技术探索、指令架构研究、标准规范制定、软硬件生态拓展、行业应用培育等领域, 有利于保证发行人补充生产经营所需资金、进一步优化资产负债结构, 降低财务风险。

## 五、盈利预测与投资建议

### 5.1 盈利预测

- 7000 系列芯片:** 公司 7000 系列芯片主要应用于高端服务器, 主要面向数据中心、云计算等复杂应用领域, 是公司主力产品, 19-21 年营收占比分别为 85.70%、76.91%和 65.01%。特别是 2020 年推出二代产品 7200, 收入同比增长了 240%。但鉴于上市初期价格较高, 随着市场变化, 7200 系列产品单价逐步下降, 我们预计收入增速将逐渐放缓, 预计 22-24 年 7000 系列收入增速分别为 103%、55%和 46%。

毛利率方面, 预计 22-24 年信号链毛利率分别为 66%/65%/64%, 主要在于: 1) 从公司历史产品 7100 价格走势看, 产品上市初期定价较高, 上市后平均单价整体呈现下降趋势, 预计 7200 也是如此; 2) 随着新产品 7200 逐步推广, 老产品 7100 收入下滑, 后期可能存在折价处理的情况。

- 5000 系列芯片:** 5000 系列 CPU 产品主要应用于中低端服务器, 面向政务、企业和教育领域的信息化建设中的中低端服务器需求。我们看好未来党政信创以及行业信创的进程加速, x86 作为应用生态最为丰富的服务器架构有望在国央企、八大行业等领域加速拓展, 公司是目前国内技术最为先进的有望充分受益。2020 年公司推出二代产品 5200, 获得行业客户的认可, 2021 年收入同比增长 63%。我们认为随着美国科技打压, 预计面向政务、企业和教育领域的信息化需求将逐步加大, 公司有望充分受益。预计 22-24 年 5000 系列芯片收入增速分别为 149%、60%和 40%

毛利率方面, 同样归因于产品价格下降以及落后产品折价处理 (2021 年 1-6 月, 公司对库存的少量 5100 系列产品降价清理销售, 当期销售价格较低), 预计 22-24 年公司 5000 系列芯片毛利率分别为 63%/60%/56%。

**3000 系列芯片:** 3000 系列 CPU 产品主要应用于工作站和边缘计算服务器, 2021 年, 随着国内需求环境变化, 特别是随着行业信创的发展市场对国产工作站 CPU 需求大幅度增长。2020 年公司推出二代产品 3200 产品, 2021 年收入同比增长了 935%, 营收占比较 2020 年提升 5.91 个百分点, 我们预计随着国产工作站和边缘计算服务器的需求将逐步增长, 公司来自这块的收入将持续增加, 预计 22-24 年收入增速分别为 96%/50%/40%。

毛利率方面, 同样归因于产品价格下降以及落后产品折价处理 (2020 年底及以后, 公司对库存的 3100 系列产品进行了特价清理销售), 预计 22-24 年公司 3000 系列芯片毛利率分别为 32%/32%/30%。

- 8000 系列芯片:** 2021 年上半年公司 8000 系列产品实现小规模量产, 并在多个行业开展试用, 用户反馈效果良好, 2021 年下半年 8000 系列产品实现一定规模的销售收入。预计随着大数据处理与人工智能领域对 DCU 的

需求持续上升，以及产品的迭代更新，公司 8000 系列销量有望高速增长。预计 22-24 年公司 8000 系列芯片收入增速分别为 200%/50%/50%。

毛利率方面，由于 2021 年开始实现销售，暂无价格预期，预计 22-24 年公司 8000 系列芯片毛利率与 2021 年持平，分别为 35%/35%/35%。

图表 54：公司分业务营收及毛利率预测

单位：亿元	2019A	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E
<b>7000 系列芯片</b>	3.25	7.86	15.02	30.52	47.36	69.29
YoY	N/A	142%	91%	103%	55%	46%
毛利率	43%	55%	66%	66%	65%	64%
<b>5000 系列芯片</b>	0.05	1.29	1.92	4.78	7.65	10.71
YoY	N/A	2307%	48%	149%	60%	40%
毛利率	25%	62%	64%	63%	60%	56%
<b>3000 系列芯片</b>	0.49	1.07	3.78	7.40	11.08	15.49
YoY	N/A	118%	254%	96%	50%	40%
毛利率	3%	3%	30%	32%	32%	30%
<b>8000 系列芯片</b>	N/A	N/A	1.56	7.17	10.75	16.13
YoY	N/A	N/A	N/A	200%	50%	50%
毛利率	N/A	N/A	35%	35%	35%	35%
<b>收入合计</b>	3.79	10.22	23.10	49.87	76.85	111.62
YoY	N/A	169.51%	126.09%	115.84%	54.10%	45.26%
综合毛利率	37.32%	50.41%	56.37%	56.28%	55.49%	54.12%

来源：wind，国金证券研究所

#### 费用率假设：

随着收入规模的逐步增长，规模效应逐渐显现，2019-2021 公司研发费用率、销售费用率、管理费用率逐步下降，但由于 CPU 芯片行业更新迭代较快，对优秀人才的需求大以及对优秀在职工程师的稳定性要求高，公司作为创新技术驱动型企业，持续通过加大研发投入深度绑定人才，我们预计未来 3 年研发费用率将保持相对稳定，销售及管理费用率则由于公司收入体量变动将呈逐步下降趋势。因此，我们预计 22-24 年公司整体费用率将呈逐年下降趋势。

图表 55：公司期间费用率假设

	2019	2020	2021	2022E	2023E	2024E
销售费用率	6.6%	3.0%	2.3%	2.1%	2.0%	1.9%
管理费用率	14.3%	5.9%	3.9%	3.2%	3.1%	3.0%
研发费用率	46.3%	53.4%	32.2%	31.0%	31.0%	31.0%

来源：wind，国金证券研究所

综上，我们预计公司 22-24 年营收为 49.87 亿元、76.85 亿元和 111.62 亿元，归母净利润为 10.28、16.02 和 20.89 亿元。

#### 5.2 投资建议及估值

考虑到公司所处 CPU 芯片行业持续高研发投入、业绩快速成长，国产 CPU 才起步，尚未形成稳定的利润率。我们采用市销率法对公司进行估值，预计公司 2022-2024 年营收分别 49.87 亿元、76.85 亿元和 111.62 亿元。我们选取半导体行业典型的芯片厂商龙芯中科、北京君正、澜起科技、寒武纪作为可比公司。我们看好公司作为国产 X86 架构的 CPU 芯片龙头的市场地位，受益于数字经济加速数据中心建设推动服务器需求增长、服务器芯片迭代更新以及行业信创的机遇，未来 3-5 年公司业绩有望持续高增长。综合给予公司 2023 年 20 倍 PS，目标市值为 1536.9 亿元，对应目标价为 66.12 元，首次覆盖给予“增持”评级。

**图表 56: 可比公司估值比较 (市销率法)**

代码	名称	股价 (元)	EPS			PS		
			2022E	2023E	2024E	2022E	2023E	2024E
688047	龙芯中科	90.22	3.90	5.17	6.88	23.15	17.44	13.11
688256	寒武纪-U	67.65	2.61	3.85	5.53	25.96	17.59	12.23
688008	澜起科技	59.60	3.68	5.41	7.44	16.18	11.01	8.01
300223	北京君正	91.98	14.16	17.90	22.11	6.50	5.14	4.16
<b>中位数</b>						<b>17.95</b>	<b>12.79</b>	<b>9.38</b>
688041	C 海光	60.10	2.15	3.31	4.80	28.01	18.18	12.51

来源: wnd, 国金证券研究所

## 六、风险提示

- **下游需求不及预期风险:** 公司下游主要为政务、企业等客户, 如果行业发展不及预期 (如信创政策不及预期), 叠加客户对产品品质以及服务要求较高, 存在需求不及预期以及客户拓展不及预期的风险。
- **产品迭代不及预期。** 公司所处高端服务器领域, 产品迭代速度快, 海外竞争对手均是高研发投入, 国内自主可控产品也在加速更新, 行业竞争日益激烈, 如果公司产品不能及时更新, 会对公司进一步发展造成影响。
- **被进一步制裁的风险:** 此前公司被列入美国《出口管制条例》“实体清单”, 根据《出口管制条例》的规定, 公司采购、销售含有美国受限技术比例较高的“管制物品”将会受到限制, 如 EDA、IP 等, 目前, 公司尚未与部分 EDA 厂商完成续约, 如果现有 EDA 厂商的产品授权到期, 导致公司无法继续使用该等 EDA 产品, 公司更换新 EDA 供应商会产生额外成本。此外, 若中美贸易及相关领域摩擦加剧, 可能会进一步影响晶圆制造厂、EDA 厂商、IP 厂商对公司的产品生产或服务支持, 对公司未来新产品研发进度、产品工艺更新、供应链保障等造成较大不利影响。
- **无实控人风险:** 从股权结构上看, 目前公司无实际控制人, 占比最高的为中科曙光。原始股东中海富天鼎合伙、成都产业投资以及成都高新投资均是财务投资者合计占比达到 23.94%, 存在无实控人的风险。
- **股票解禁风险。** 2023 年 2 月 13 日公司将解禁 1218.4 万股, 占公司总股本的 0.52%, 股票解禁存在对公司股价造成冲击的影响

**附录：三张报表预测摘要**

损益表 (人民币百万元)							资产负债表 (人民币百万元)						
	2019	2020	2021	2022E	2023E	2024E		2019	2020	2021	2022E	2023E	2024E
<b>主营业务收入</b>	<b>379</b>	<b>1,022</b>	<b>2,310</b>	<b>4,987</b>	<b>7,685</b>	<b>11,162</b>	货币资金	40	1,511	1,960	12,495	12,324	12,339
增长率		169.5%	126.1%	115.8%	54.1%	45.3%	应收款项	20	295	351	1,128	1,739	2,526
主营业务成本	-238	-506	-1,018	-2,180	-3,420	-5,121	存货	141	182	1,124	1,405	2,204	3,300
%销售收入	62.7%	49.5%	44.0%	43.7%	44.5%	45.9%	其他流动资产	96	1,086	436	508	793	1,165
毛利	141	516	1,293	2,807	4,264	6,041	流动资产	297	3,073	3,871	15,536	17,061	19,330
%销售收入	37.3%	50.5%	56.0%	56.3%	55.5%	54.1%	%总资产	5.2%	34.1%	37.0%	69.6%	68.6%	68.8%
营业税金及附加	0	-15	-24	-50	-77	-112	长期投资	0	204	212	262	312	362
%销售收入	0.1%	1.4%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	固定资产	92	73	107	374	601	790
销售费用	-25	-31	-52	-105	-154	-212	%总资产	1.6%	0.8%	1.0%	1.7%	2.4%	2.8%
%销售收入	6.6%	3.0%	2.3%	2.1%	2.0%	1.9%	无形资产	4,539	4,554	4,802	6,117	6,859	7,573
管理费用	-54	-60	-90	-160	-238	-335	非流动资产	5,398	5,949	6,586	6,801	7,821	8,774
%销售收入	14.3%	5.9%	3.9%	3.2%	3.1%	3.0%	%总资产	94.8%	65.9%	63.0%	30.4%	31.4%	31.2%
研发费用	-175	-546	-745	-1,546	-2,382	-3,460	<b>资产总计</b>	<b>5,695</b>	<b>9,022</b>	<b>10,457</b>	<b>22,337</b>	<b>24,881</b>	<b>28,104</b>
%销售收入	46.3%	53.4%	32.2%	31.0%	31.0%	31.0%	短期借款	7	633	733	200	100	50
息税前利润 (EBIT)	-114	-136	382	946	1,413	1,922	应付款项	194	222	295	422	662	991
%销售收入	n.a	n.a	16.5%	19.0%	18.4%	17.2%	其他流动负债	283	252	534	606	886	1,217
财务费用	-27	3	12	95	190	174	流动负债	485	1,106	1,562	1,228	1,648	2,258
%销售收入	7.1%	-0.3%	-0.5%	-1.9%	-2.5%	-1.6%	长期贷款	591	240	541	841	1,041	1,241
资产减值损失	-12	-9	-25	-29	-16	-22	其他长期负债	1,768	2,099	2,093	2,337	2,659	2,983
公允价值变动收益	0	11	9	0	0	0	负债	2,844	3,445	4,196	4,405	5,348	6,482
投资收益	0	7	11	15	15	15	<b>普通股股东权益</b>	2,060	4,831	5,406	17,076	18,678	20,767
%税前利润	0.0%	-8.8%	2.5%	1.5%	0.9%	0.7%	其中：股本	1,784	2,024	2,024	2,324	2,324	2,324
营业利润	-139	-82	436	1,028	1,602	2,089	未分配利润	-220	-241	86	1,114	2,716	4,805
营业利润率	n.a	n.a	18.9%	20.6%	20.8%	18.7%	少数股东权益	790	746	856	856	856	856
营业外收支	0	0	1	1	1	2	<b>负债股东权益合计</b>	<b>5,695</b>	<b>9,022</b>	<b>10,457</b>	<b>22,337</b>	<b>24,881</b>	<b>28,104</b>
税前利润	-139	-82	437	1,029	1,603	2,091							
利润率	n.a	n.a	18.9%	20.6%	20.9%	18.7%	<b>比率分析</b>						
所得税	1	-1	1	-1	-1	-2		2019	2020	2021	2022E	2023E	2024E
所得税率	n.a	n.a	-0.2%	0.1%	0.1%	0.1%	<b>每股指标</b>						
净利润	-137	-83	438	1,028	1,602	2,089	每股收益	-0.041	-0.019	0.162	0.442	0.689	0.899
少数股东损益	-54	-44	110	0	0	0	每股净资产	1.018	2.386	2.670	7.347	8.036	8.935
<b>归属于母公司的净利润</b>	<b>-83</b>	<b>-39</b>	<b>327</b>	<b>1,028</b>	<b>1,602</b>	<b>2,089</b>	每股经营现金净流	0.285	-0.186	0.295	0.173	0.353	0.417
净利率	n.a	n.a	14.2%	20.6%	20.8%	18.7%	每股股利	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
							<b>回报率</b>						
<b>现金流量表 (人民币百万元)</b>							净资产收益率	-4.02%	-0.81%	6.05%	6.02%	8.58%	10.06%
	2019	2020	2021	2022E	2023E	2024E	总资产收益率	-1.46%	-0.43%	3.13%	4.60%	6.44%	7.43%
净利润	-137	-83	438	1,028	1,602	2,089	投入资本收益率	-3.26%	-2.12%	5.08%	4.98%	6.83%	8.38%
少数股东损益	-54	-44	110	0	0	0	<b>增长率</b>						
非现金支出	182	349	434	288	357	429	主营业务收入增长率	685.81%	169.53%	126.07%	115.84%	54.10%	45.26%
非经营收益	37	-14	-6	43	51	64	EBIT增长率	-27.96%	19.51%	-381.46%	147.88%	49.31%	36.04%
营运资金变动	494	-629	-268	-957	-1,189	-1,614	净利润增长率	-33.22%	-52.78%	-935.65%	214.26%	55.80%	30.44%
<b>经营活动现金净流</b>	<b>576</b>	<b>-377</b>	<b>598</b>	<b>402</b>	<b>820</b>	<b>969</b>	总资产增长率	40.25%	58.42%	15.91%	113.60%	11.39%	12.95%
资本开支	-926	-244	-752	-429	-1,309	-1,308	<b>资产管理能力</b>						
投资	0	0	0	-50	-50	-50	应收账款周转天数	4.6	31.6	34.8	66.0	66.0	66.0
其他	0	-839	669	15	15	15	存货周转天数	190.0	116.7	234.3	240.0	240.0	240.0
<b>投资活动现金净流</b>	<b>-926</b>	<b>-1,083</b>	<b>-83</b>	<b>-464</b>	<b>-1,344</b>	<b>-1,343</b>	应付账款周转天数	339.6	149.5	91.9	70.0	70.0	70.0
股权募资	0	2,699	73	10,643	0	0	固定资产周转天数	70.7	26.0	17.0	27.4	28.6	25.8
债权募资	-1	271	-145	9	420	470	<b>偿债能力</b>						
其他	-30	-39	7	-55	-67	-81	净负债/股东权益	19.60%	-23.23%	-10.95%	-63.87%	-57.25%	-51.10%
<b>筹资活动现金净流</b>	<b>-31</b>	<b>2,931</b>	<b>-65</b>	<b>10,597</b>	<b>353</b>	<b>389</b>	EBIT利息保障倍数	-4.2	40.7	-32.2	-10.0	-7.4	-11.0
<b>现金净流量</b>	<b>-380</b>	<b>1,471</b>	<b>450</b>	<b>10,535</b>	<b>-171</b>	<b>15</b>	资产负债率	49.94%	38.19%	40.12%	19.72%	21.49%	23.06%

来源：公司年报、国金证券研究所

**市场中相关报告评级比率分析**

日期	一周内	一月内	二月内	三月内	六月内
买入	2	3	3	3	3
增持	2	3	3	3	0
中性	0	0	0	0	0
减持	0	0	0	0	0
<b>评分</b>	<b>1.50</b>	<b>1.50</b>	<b>1.50</b>	<b>1.50</b>	<b>1.00</b>

来源：朝阳永续

市场中相关报告评级比率分析说明：

市场中相关报告投资建议为“买入”得 1 分，为“增持”得 2 分，为“中性”得 3 分，为“减持”得 4 分，之后平均计算得出最终评分，作为市场平均投资建议的参考。

最终评分与平均投资建议对照：

1.00 =买入； 1.01~2.0=增持； 2.01~3.0=中性  
3.01~4.0=减持

**投资评级的说明：**

买入：预期未来 6-12 个月内上涨幅度在 15%以上；

增持：预期未来 6-12 个月内上涨幅度在 5%-15%；

中性：预期未来 6-12 个月内变动幅度在 -5%-5%；

减持：预期未来 6-12 个月内下跌幅度在 5%以上。

**特别声明:**

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

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

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

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

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

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

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

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

此报告仅限于中国境内使用。国金证券版权所有，保留一切权利。

**上海**

电话：021-60753903

传真：021-61038200

邮箱：researchsh@gjzq.com.cn

邮编：201204

地址：上海浦东新区芳甸路1088号

紫竹国际大厦7楼

**北京**

电话：010-66216979

传真：010-66216793

邮箱：researchbj@gjzq.com.cn

邮编：100053

地址：中国北京西城区长椿街3号4层

**深圳**

电话：0755-83831378

传真：0755-83830558

邮箱：researchsz@gjzq.com.cn

邮编：518000

地址：中国深圳市福田区中心四路1-1号

嘉里建设广场T3-2402