

进击的国产CPU/GPU领航者

——海光信息 公司深度报告

公司评级：买入

2022年8月19日

| | | |
|------|---------------------------|-----------------------|
| 姓名 | 程兵 | 刘熹 |
| 邮箱 | chengbing01@stocke.com.cn | liuxi01@stocke.com.cn |
| 证书编号 | S1230522020002 | S1230522050002 |

行业：东数西算、国产替代、AI等多重驱动作用，CPU\GPU景气向上

- **服务器、加速服务器行业需求增强**：2022年，“东数西算”全面启动，政策指引下，我国服务器产业规模驱动力增强，政府、运营商、金融等重点行业服务器增速或更高。同时，AI大规模应用趋势下，加速服务器市场高景气将持续。预计“十四五”期间，服务器CPU增速17%+，加速服务器GPU市场增速25%+。
- **国产CPU占比持续提升，重点行业率先大规模采购**：预计2022年，我国服务器CPU国产化比例不足15%，2025年或将达到30%+，其中运营商、金融等重点行业国产CPU服务器占比将达到50%。预计2022年，我国GPU行业国产化比例不足10%，2025年将超过20%。
- **PC行业国产进程加速**：预计目前我国党政市场PC替换比率较高，“十四五”期间，八大行业 2500万+事业单位人员的PC将逐渐替换。

公司：将在服务器CPU、工作站CPU，加速服务器GPU等领域持续放量

- **海光5000、7000系列 服务器CPU**：X86架构稀缺属性强，生态优势明显，持续迭代升级，预计公司目前市占率8%，未来市占率将逐年递增。
- **海光3000系列 工作站CPU**：主要应用于工作站等，或可替代高端PC，X86架构在PC端生态优势强，公司产品将受益于工作站、PC国产替代。
- **海光8000系列 加速服务器 DCU**：性能高、精度全、销量高、兼容“类CUDA”环境，与股东中科曙光协同效应强，有望加速放量。

盈利预测及投资建议

- 公司是我国国产处理器领军企业，X86 CPU和DCU产品在国内市场具备较强的稀缺属性，性能比肩国际一流，并深度掌握底层核心技术，完全独立自主迭代，核心产品具备广阔的市场成长空间。预计2022-2024年，公司营收分别为52.08、83.34、120.94亿元，增速分别为125.4%、60.03%、45.12%，给予公司2023年18倍PS估值，对应目标市值1500亿元，首次覆盖，予以“买入”评级。

四、风险提示

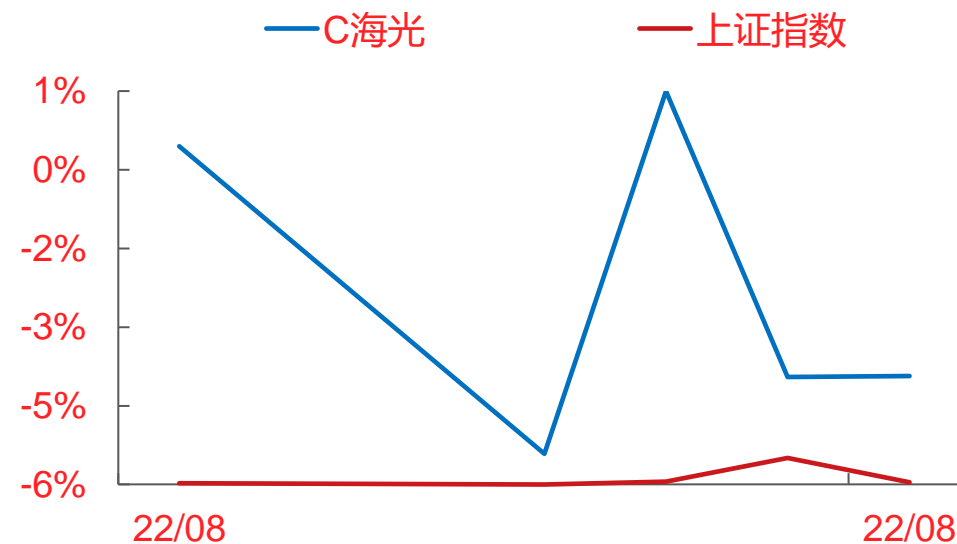
中美关系不确定，技术风险，市场竞争加剧，供应链风险等。

海光信息财务摘要 (20220819)

| (百万元) | 2021A | 2022E | 2023E | 2024E |
|----------|---------|---------|--------|--------|
| 主营收入 | 2310 | 5208 | 8334 | 12094 |
| (+/-) | 126.07% | 125.40% | 60.03% | 45.12% |
| 归母净利润 | 327 | 1031 | 1777 | 2483 |
| (+/-) | - | 215.29% | 72.31% | 39.70% |
| 每股收益 (元) | 0.14 | 0.44 | 0.76 | 1.07 |
| P/E | 385.55 | 122.29 | 70.97 | 50.80 |

资料来源：Wind，浙商证券研究所

海光信息股价走势图



资料来源：Wind，浙商证券研究所

目录

CONTENTS

- 01 公司概况：国产处理器领军，CPU\DCU双布局**
- 02 CPU：X86 架构稀缺属性强，国产化进程提速**
- 03 DCU：加速服务器高景气，与股东协同效应强**
- 04 盈利预测和估值**
- 05 风险提示**

01

Part one

公司概况：国产处理器
领军，CPU\DCU双布局

- 海光信息成立于2014年，主要从事高端处理器、加速器等计算芯片产品和系统的研究、开发。
- 公司完全掌握X86 CPU完整架构，已具备自主迭代能力。
- 公司产品主要应用于服务器、高性能计算、存储、工作站等系列产品。



海光信息处理器产品主要应用方向

通用机架式服务器

AI服务器

刀片及高密度服务器

存储产品

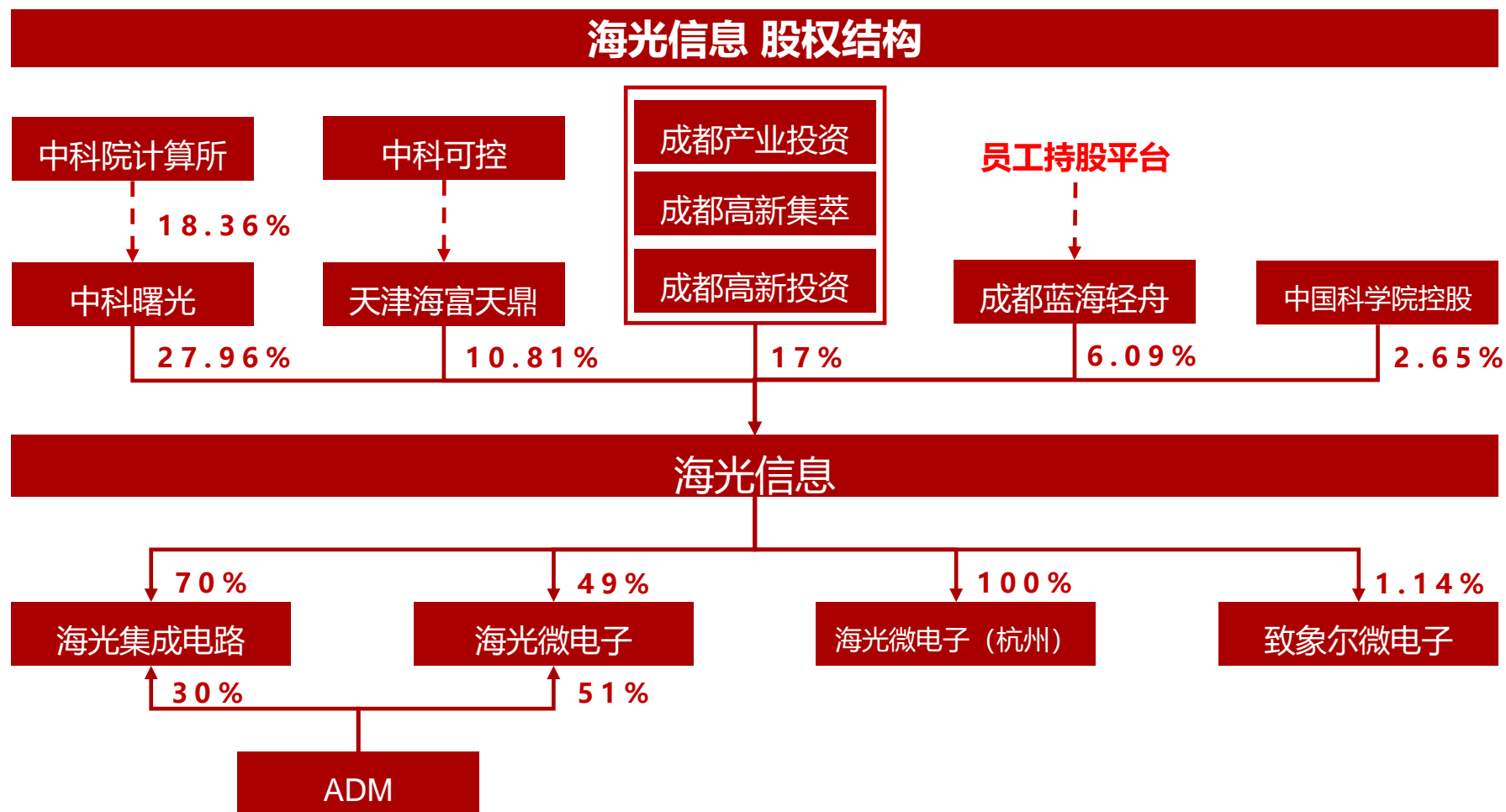
工控及网安产品

桌面工作站及边缘计算



获得国内主流服务器厂商普遍认可，形成了规模最大的国产整机合作伙伴体系和最完善的产品线

- 根据公司招股书披露，公司无控股股东，无实际控制人，第一大股东为中科曙光，与公司业务协同效应强。
- 2016年2月，海光信息和AMD成立合资公司海光微电子和海光集成，获得X86架构授权。



- 公司的主要产品为海光CPU和海光DCU。① 海光 7000 系列CPU最多集成 32 个处理器核心，最大支持 8 个内存通道和 128 个 PCIe 接口，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。② 海光 5000 系列CPU最多集成 16 个处理器核心，最大支持 4 个内存通道和 64 个 PCIe 接口，主要面向政务、企业和教育领域的信息化建设中的中低端服务器需求，并发处理能力和单核心处理器性能较为均衡。③ 海光 3000 系列CPU最多集成 8 个处理器核心，最大支持 2 个内存通道和 32 个 PCIe 接口，主要应用于工作站和边缘计算服务器，面向入门级计算领域。④海光8000系列CPU主要部署在服务器集群或数据中心。

海光信息主要产品



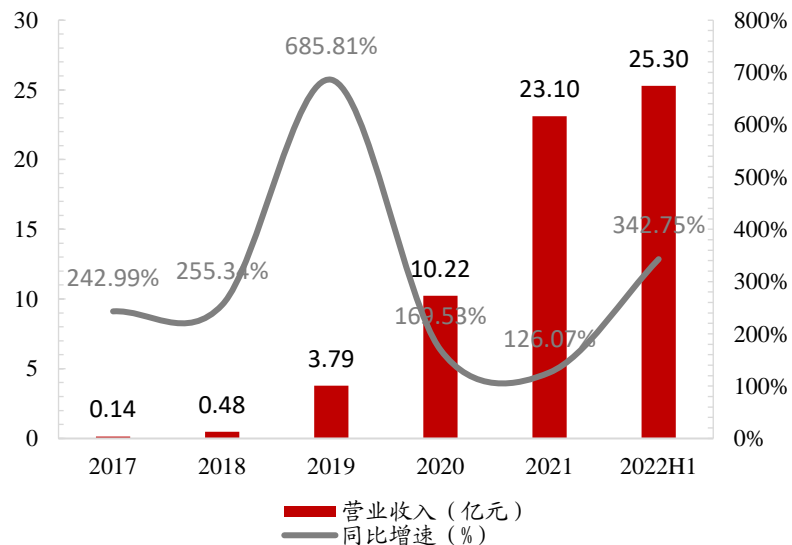
| 系列 | 7000系列CPU | 5000系列CPU | 3000系列CPU | 系列 | 8000系列DCU |
|------|----------------|-----------|-----------------|------|--------------|
| 核心规格 | 最大32个物理核心 | 最大16个物理核心 | 最大8个物理核心 | 核心规格 | 60-64个深度计算单元 |
| 应用领域 | 高端通用服务器、先进计算系统 | 通用服务器 | 个人工作站、工控设备等终端产品 | 应用领域 | 先进计算系统、人工智能 |

海光信息产品编码规则



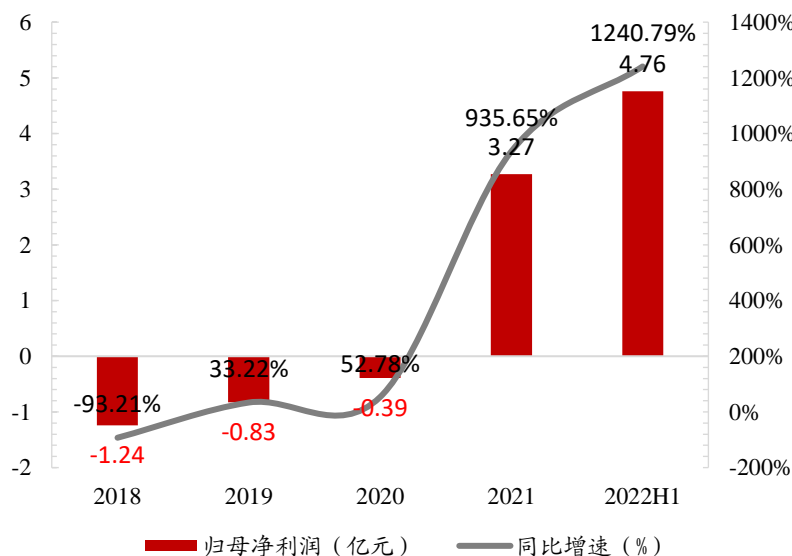
- 2021年，海光信息实现营收23.10亿元，同比增长126.07%，2018-2021年CAGR为263.13%；归母净利润达3.27亿元，净利率达14.16%，2022年1-9月，公司营业收入预计约为36.70亿元至40.80亿元，同比增长170%至200%；归母净利润预计为6.10亿元至7.00亿元，同比增长392%至465%；扣非后归母净利润预计为5.60亿元至6.40亿元，同比增长591%至690%。
- 2022年1-9月，海光系列芯片生产稳定，出货量稳步增长，很好地满足不同客户的产品需求。目前，旗下高端通用处理器(CPU)及高端通用协处理器(DCU)两大系列产品，均在金融、通信、能源、互联网等众多关键行业领域，实现了大规模商业化应用，累计销量遥遥领先。

海光信息营收及增速



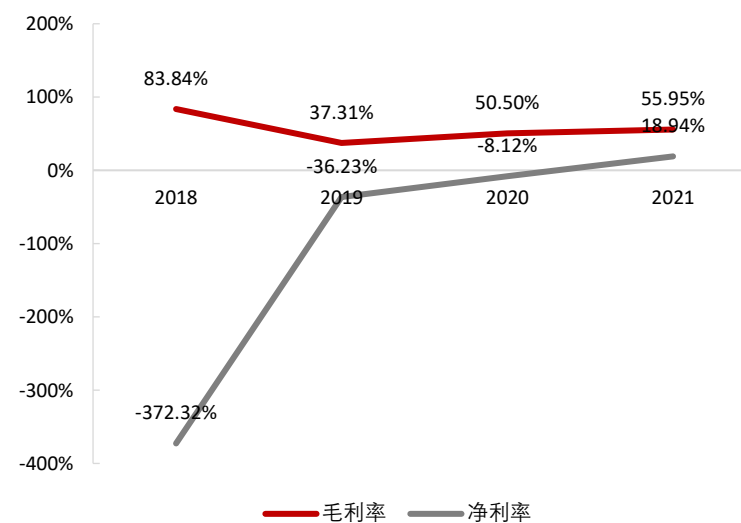
资料来源：Wind，浙商证券研究所

海光信息归母净利润及增速



资料来源：Wind，浙商证券研究所

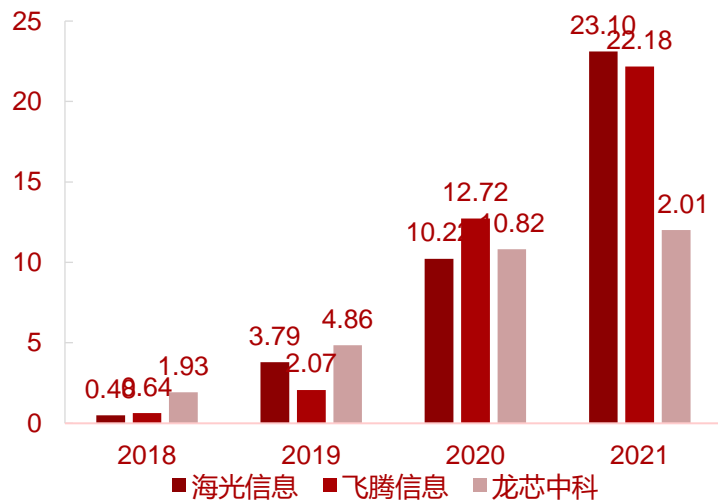
海光信息毛利率/净利率



资料来源：Wind，浙商证券研究所

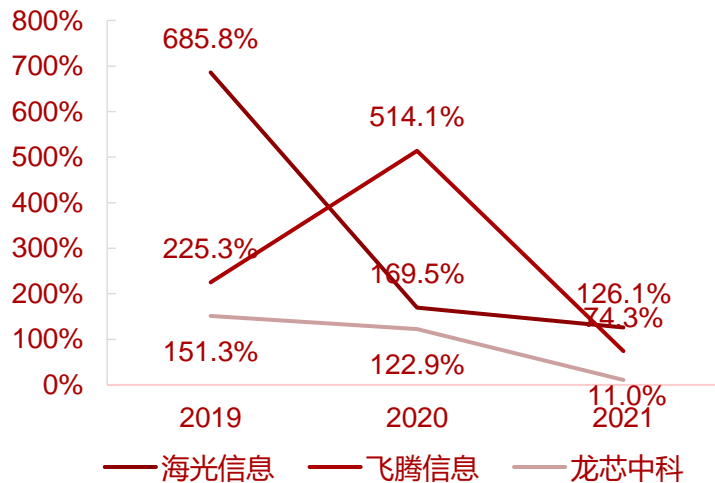
- 海光营收规模和增速位居国产CPU厂商前列。2018-2021年，海光信息、飞腾信息、龙芯中科营收CAGR分别为263.13%、226.55%、83.87%，公司营收规模和增速均超过飞腾信息和龙芯中科。
- 净利润率仍有上升空间。2021年，公司首年实现盈利，净利润达3.27亿元，净利率达14.16%，对比而言，飞腾信息和龙芯中科的净利率分别为29.44%和19.71%，公司的净利率或有进一步提升空间。

国产CPU厂商收入（亿元）



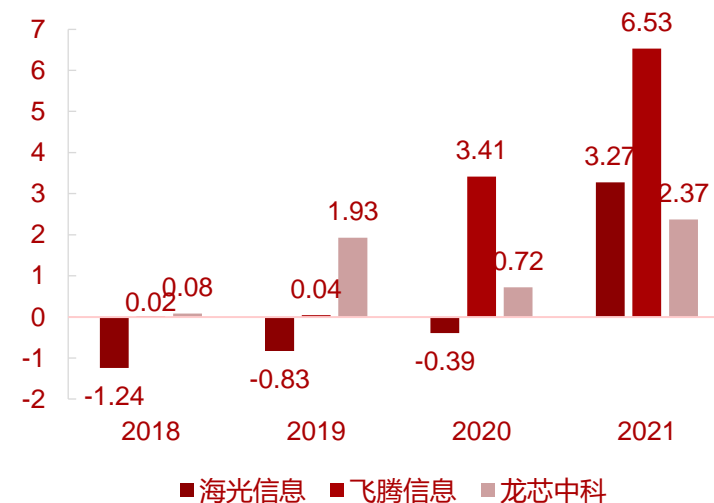
资料来源：Wind，浙商证券研究所

国产CPU厂商收入增速



资料来源：Wind，浙商证券研究所

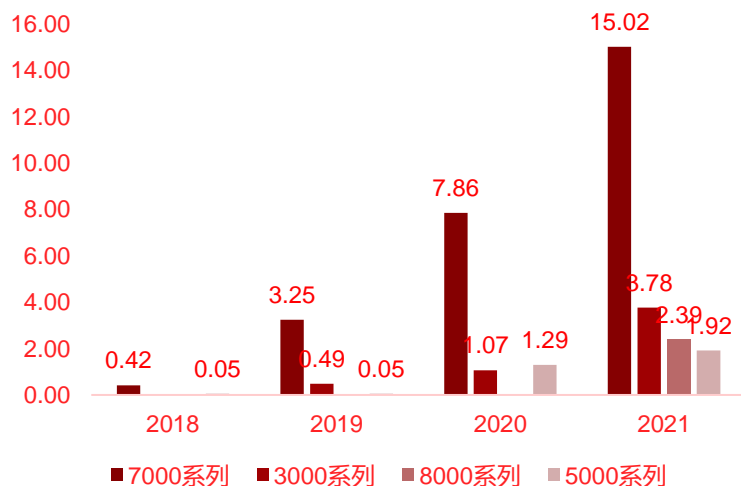
国产CPU厂商净利润（亿元）



资料来源：Wind，浙商证券研究所

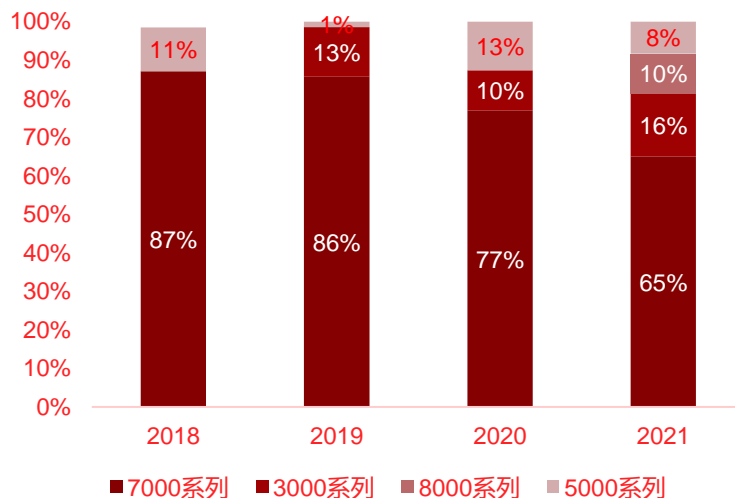
- **收入结构：** 高端CPU 7000系列占比高，2021年DCU 8000系列开启放量。2021年，公司7000、5000、3000、8000系列产品占公司总营收的比重分别为65%、8%、16%、10%，7000系列高端服务器CPU产品长期贡献主要收入，8000系列DCU产品在2021年开启放量。
- **各业务毛利率：** 7000、5000系列CPU产品毛利率高，3000系列CPU毛利率持续提升。2021年，公司7000、5000、3000、8000系列产品的毛利率分别为66%、64%、27%、35%，其中7000、5000系列服务器CPU产品毛利率显著高于其他系列。3000系列工作站CPU毛利率持续提升，或许与该产品在销售期间规模化放量有关。5000系列产品首年实现销售收入，毛利率为35%。未来，随着该产品进一步放量，毛利率持续提升可期。

海光信息各产品收入 (亿元)



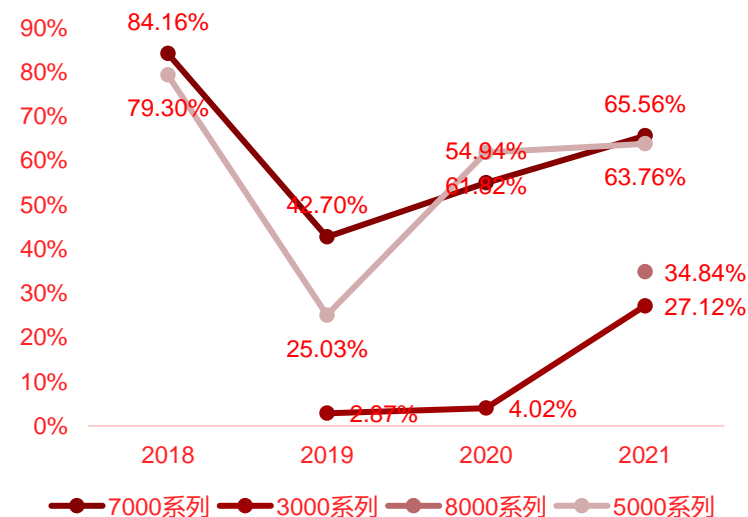
资料来源：Wind，浙商证券研究所

海光信息各产品收入占比



资料来源：Wind，浙商证券研究所

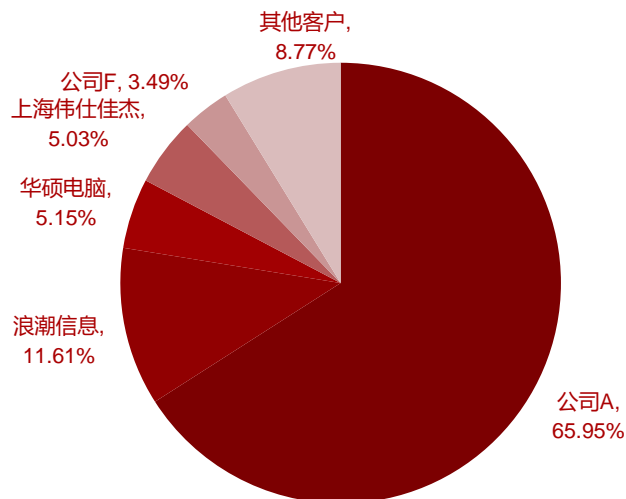
海光信息各产品毛利率情况



资料来源：Wind，浙商证券研究所

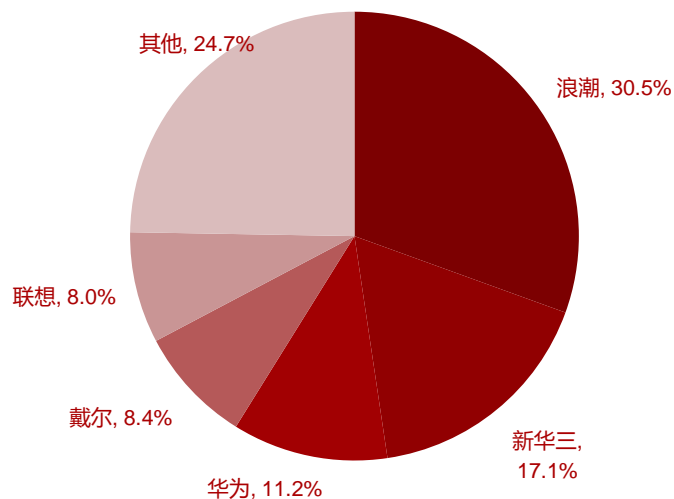
- ▶ 2018-2021年，公司向前五大客户的销售金额合计占当期营业收入的比例分别为 99.12%、92.21% 和 91.23%，客户集中度较高。
- ▶ 不同于整体服务器行业的下游结构以互联网为主，海光产品在电信、金融行业占比更大，或主要与党政和重点行业的国产化进度有关，随着其采购量持续扩大，生态更加成熟，未来公司产品有望向更多的行业覆盖。
- ▶ 使用海光 CPU 的服务器主要应用与电信运营商、金融、互联网等领域，例如，电信运营商云服务资源池系统支撑云业务应用，银行和证券公司查询、交易系统，互联网的搜索、计算服务、存储等应用；使用海光 CPU 的工作站主要应用场景为工业设计和应用、图形图像处理，例如VR、AR 图形渲染场景，以及智能工厂数字孪生应用等。

2021年海光前五大客户销售占比



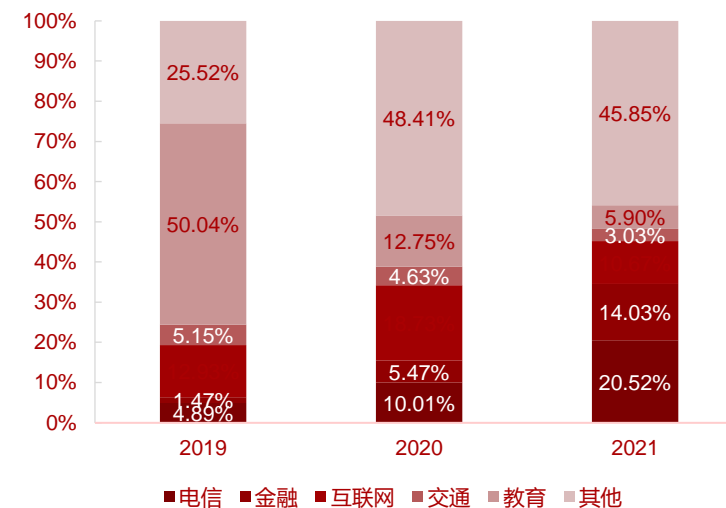
资料来源：公司招股书，浙商证券研究所

中国服务器厂商市场格局



资料来源：IDC，浙商证券研究所

海光信息产品应用领域占比



资料来源：公司招股书，浙商证券研究所

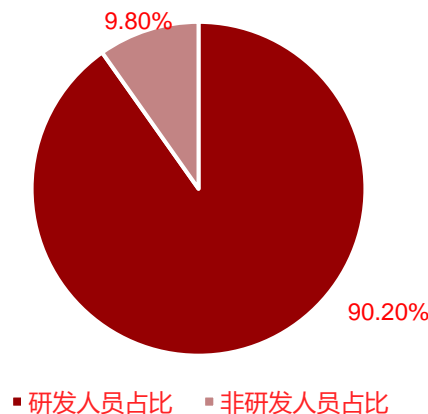
- 研发投入：**公司持续加大研发投入，2019-2021年公司累计研发投入合计35.39亿元，占期间累计营收的比例为95.35%。公司持续投入CPU和DCU芯片技术领域，不断突破高端通用处理器微结构设计、高端协处理器微结构设计、高端处理器SoC架构设计、处理器安全、处理器验证、高主频与低功耗处理器实现、高端芯片IP设计、先进封装设计等核心技术。
- 研发队伍：**公司已经拥有一支专业的高端处理器研发团队，多数核心研发人员具有二十年以上高端处理器研发经验。截至2021年年底，公司研发技术人员1,031人，占公司总人数的比重为90.20%，其中有65.53%的人员拥有硕士及以上学位。
- 技术委员会：**公司建立了CPU前端、DCU前端、后端、硅后、产品运营五大核心研发团队和技术支撑、质量管理支持保障团队，覆盖了高端处理器研发全流程。

海光信息研发投入占比高



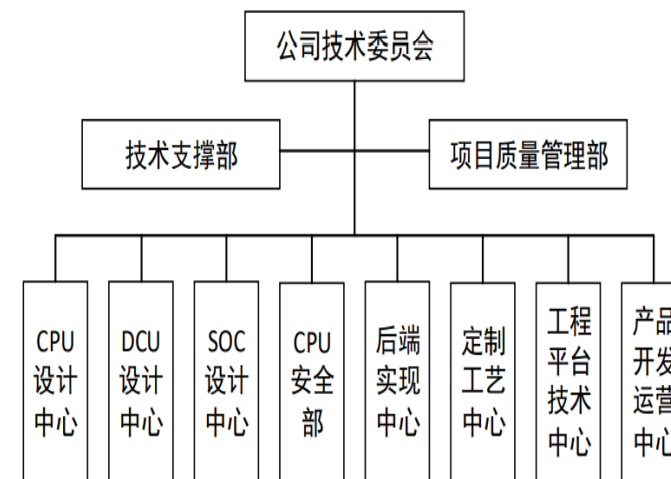
资料来源：公司招股书，浙商证券研究所

海光信息研发人员占比90%



资料来源：公司招股书，浙商证券研究所

海光信息技术委员会架构



资料来源：公司招股书，浙商证券研究所

- 2022年8月，公司实现科创板IPO上市，上市发行30,000万股新股，发行价格36.00元/股，募集资金总额108亿元，募集资金净额105.83亿元，实现超额发售。根据招股书披露，本次募资将用于新一代海光通用处理器研发、新一代海光协处理器研发、先进处理器技术研发中心建设和科技与发展储备资金。如果本次募资项目顺利实施，将进一步扩大公司在处理器领域的核心竞争优势。

海光信息IPO募资投资情况

| 序号 | 项目名称 | 总投资额 (亿元) | 使用募集资金投入金额 (亿元) | 项目概况 |
|----|---------------|-----------|-----------------|--|
| 1 | 新一代海光通用处理器研发 | 28.78 | 28.78 | 本项目将集成公司处理器设计技术的最新成果，采用先进工艺制程，相比前几代海光通用处理器，其功能、性能、能效比都将得到显著提升，达到同期国际主流处理器同等技术水平。 |
| 2 | 新一代海光协处理器研发 | 18.56 | 18.56 | 本项目将充分利用公司在 DCU 领域的研发成果，突破新一代海光协处理器研发关键技术，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。 |
| 3 | 先进处理器技术研发中心建设 | 24.14 | 24.14 | 通过本项目的实施，完成面向再下一代海光 CPU 和 DCU 的前瞻技术研究，将显著提升公司 CPU 和 DCU 芯片技术研发能力，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，支撑再下一代海光 CPU 和 DCU 芯片产品的持续研发。 |
| 4 | 科技与发展储备资金 | 20.00 | 20.00 | 本项目的具体用途为进行前瞻性技术研究和补充流动资金。其中，前瞻性技术研究系发行人在研判未来技术、市场和客户需求趋势的基础上，规划对远期产品的研发投入，以保持发行人技术领先性。 |
| 合计 | | 91.48 | 91.48 | |

02

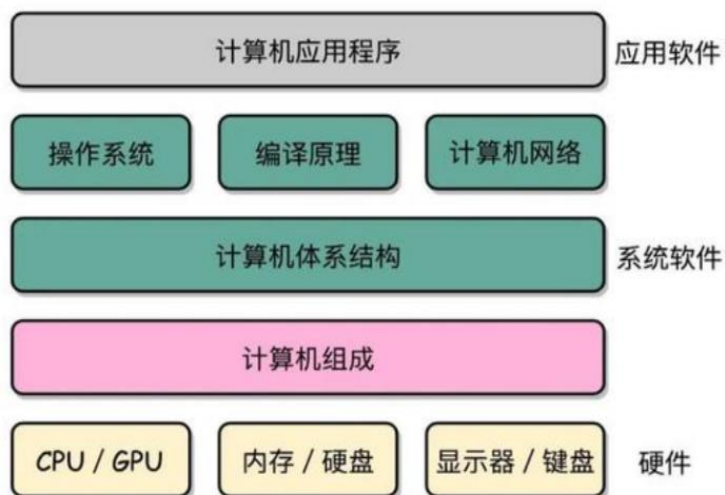
Part two

CPU: X86稀缺属性强,
国产化进程提速

CPU——CPU是计算机的运算和控制核心，是信息处理、程序运行的最终执行单元，是计算机的核心组成部件。




- 公司目前在售的海光 CPU 产品主要为海光 7200、海光 5200 和海光 3200 系列产品。① 海光 7000 系列产品最多集成 32 个处理器核心，最大支持 8 个内存通道和 128 个 PCIe 接口，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。② 海光 5000 系列产品最多集成 16 个处理器核心，最大支持 4 个内存通道和 64 个 PCIe 接口，主要面向政务、企业和教育领域的信息化建设中的中低端服务器需求，并发处理能力和单核心处理器性能较为均衡。③ 海光 3000 系列产品最多集成 8 个处理器核心，最大支持 2 个内存通道和 32 个 PCIe 接口，主要应用于工作站和边缘计算服务器，面向入门级计算领域。

计算机架构



资料来源：百度百科，浙商证券研究所

海光在售CPU产品规格和特点

| | 海光 7200 | 海光 5200 | 海光 3200 |
|--------|--|--|--|
| 产品图片 |  |  |  |
| 典型功耗 | 175-225W | 90-135W | 45-105W |
| 典型计算能力 | SPECrte2017_int_base: 348 SPECrte2017_fp_base: 308 | SPECrte2017_int_base: 158 SPECrte2017_fp_base: 148 | SPECrte2017_int_base: 40.7 SPECrte2017_fp_base: 36.3 |
| 计算 | ① 16、24 或 32 个物理核心 (32、48 或 64 个线程) ② 每核心支持 512KB L2 Cache ③ 32MB 或 64MB L3 Cache | ① 8 或 16 个物理核心 (16 或 32 个线程) ② 每核心支持 512KB L2 Cache ③ 16MB 或 32MB L3 Cache | ① 4 或 8 个物理核心 (8 或 16 个线程) ② 每核心支持 512KB L2 Cache ③ 8MB 或 16MB L3 Cache |
| 内存 | ① 8 个 DDR4 内存通道，带 ECC，最高支持 2666MHz ② 支持 UDIMM, RDIMM, LRDIMM, NVDIMM, 3DS ③ 每个通道支持 2 个内存条，最大每颗处理器支持 2TB 内存容量 | ① 4 个 DDR4 内存通道，带 ECC，最高支持 2666MHz ② 支持 UDIMM, RDIMM, LRDIMM, NVDIMM, 3DS ③ 每个通道支持 2 个内存条，最大每颗处理器支持 1TB 内存容量 | ① 2 个 DDR4 内存通道，带 ECC，最高支持 2666MHz ② 支持 UDIMM, RDIMM, LRDIMM, NVDIMM, 3DS ③ 每个通道支持 2 个内存条，最大每颗处理器支持 512GB 内存容量 |

资料来源：公司招股书，浙商证券研究所

CPU在服务器中的应用

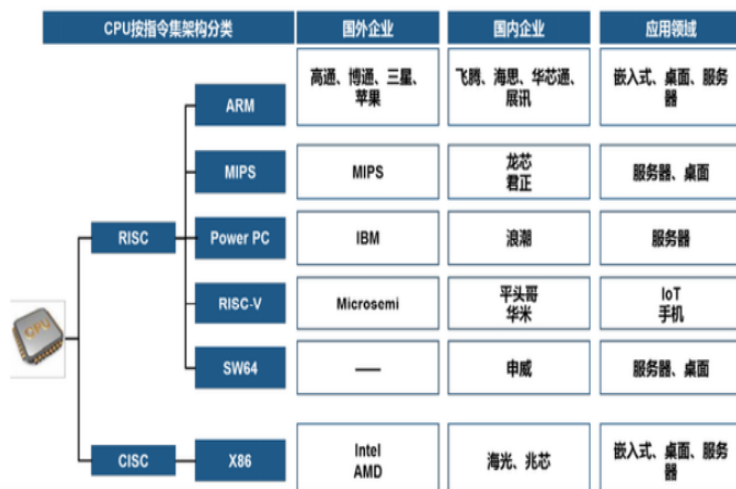


资料来源：公司招股书，浙商证券研究所

服务器CPU: Intel和AMD X86合计市占率95%，国产X86主要是海光

- 我国国产CPU的主要参与者包括龙芯、兆芯、飞腾、海光、申威和海思。根据架构师技术联盟报告，海光是AMD 14nm Zen (Zen1) 架构授权，高级层面根据自己的需要进行修改、定制，海光兼容国际主流 x86 处理器架构和技术路线，具有先进的工艺制程、优异的系统架构、丰富的软硬件生态等优势；兆芯的X86架构来源于威盛电子的早期专利，可以使用2018年4月以前的指令集；飞腾和鲲鹏采用的是ARM指令集授权，是基于指令集架构授权自主设计CPU核心；龙芯和申威分别是基于MIPS和SW64架构。

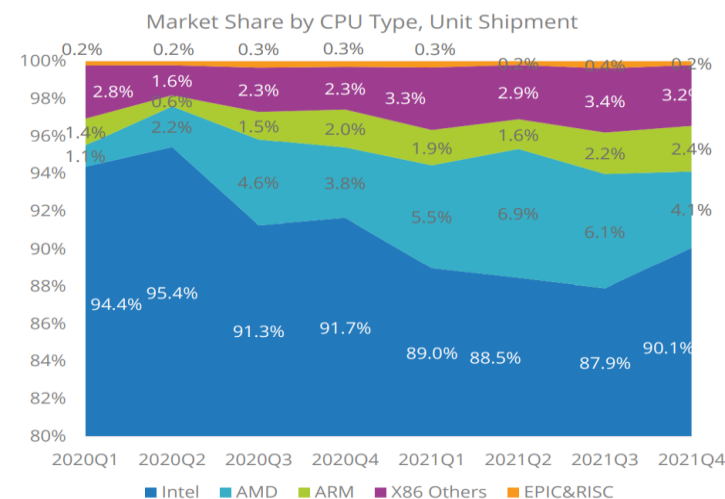
计算机架构



X86、ARM、MIPS和Alpha比较

| 项目 | 复杂指令集 (CISC) | | 精简指令集 (RISC) | |
|-------------|--|--|---|---|
| | x86 | ARM | MIPS | Alpha |
| 主要架构 | 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信等专用设备 | 嵌入式设备、服务器等 |

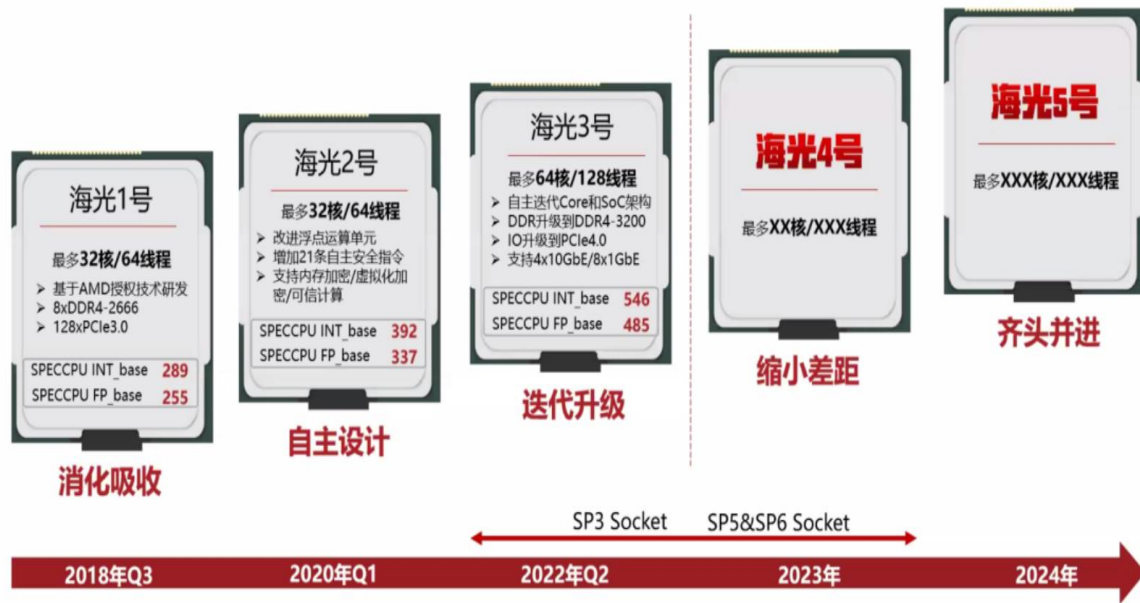
中国服务器CPU市场份额



秉承“销售一代、验证一代、研发一代”的产品研发策略，公司建立了完善的高端处理器的研发环境和流程，产品性能逐代提升，功能不断丰富。

- ① **海光一号**：2016年3月，基于AMD授权技术公司启动海光一号CPU产品设计；2018年4月，海光一号实现量产。
- ② **海光二号**：2017年7月，公司在海光一号基础上，对Core微结构进行优化，提升处理器核心性能和安全应用性能，启动了第二代CPU海光二号的产品研发工作。2020年1月，海光二号实现量产。
- ③ **海光三号**：2018年2月，公司在海光二号CPU基础上，对核心和片上网络微结构进行设计优化，基于新的工艺节点进行设计，启动了第三代CPU产品海光三号的研发工作；2022年6月，海光三号产品正式发布，整体实测性能相比上一代提升约45%，在国内同类产品中脱颖而出。
- ④ **海光四号**：2019年7月，公司启动了第四代CPU产品海光四号的研发工作。

海光“销售一代、验证一代、研发一代”研发策略



资料来源：公司官网，公司招股书，浙商证券研究所

海光CPU性能和主流CPU相当



与Intel同期发布的主流产品实测性能总体相当

| 定位 | 公司产品 | Intel CPU (2019年前) | Intel CPU (2019年后) |
|----|--------|--------------------|----------------------------|
| 高端 | 7000系列 | 至强E7 | 至强铂金 (Platinum)、至强金 (Gold) |
| 中端 | 5000系列 | 至强E5 | 至强银 (Silver) |
| 低端 | 3000系列 | 至强E3 | 至强铜 (Bronze) |

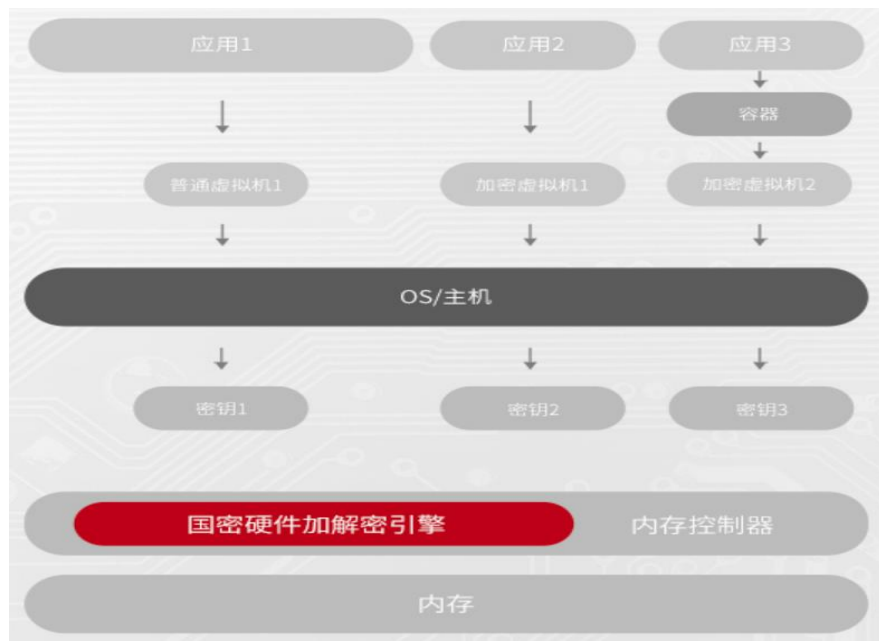
| 海光及铂金产品名称 | 发布时间 | 4路SpecCPU测试 | | 双路SpecCPU测试 | | 性能差异 | |
|-------------|---------|-------------|-----|-------------|-----|--------|--------|
| | | INT | FP | INT | FP | INT | FP |
| Intel8380HL | 2020.Q2 | 784 | 657 | 392 | 329 | 12.64% | 6.66% |
| Intel8380H | 2020.Q2 | 784 | 653 | 392 | 327 | 12.64% | 6.01% |
| Intel8376HL | 2020.Q2 | 765 | 641 | 383 | 321 | 9.91% | 4.06% |
| Intel8376H | 2020.Q2 | 756 | 643 | 378 | 322 | 8.62% | 4.38% |
| 海光7285 | 2020.Q1 | - | - | 348 | 308 | - | - |
| Intel8360HL | 2020.Q3 | 690 | 599 | 345 | 300 | -0.86% | -2.76% |
| Intel8360H | 2020.Q3 | 688 | 597 | 344 | 299 | -1.15% | -3.08% |

资料来源：公司招股书，浙商证券研究所

系统复杂性的增加、云计算的增长和新技术的出现增加了保护计算环境安全的难度和重要性。针对这些挑战，海光公司研发了支持国密算法的内存加密、虚拟化加密、容器加密技术，很好地满足了各种关键信息基础设施对数据安全的需求。

- 海光处理器内置专用安全硬件，支持通用的可信计算标准
- 构建具有主动防御能力的新一代可信计算平台，支持安全启动、安全内存加密和安全加密虚拟化等多类型先进安全技术
- 提供芯片级信任根，可解决潜在安全漏洞，免疫“熔断漏洞”，修复“幽灵漏洞”

海光CPU安全加密虚拟化



资料来源：公司官网，浙商证券研究所

海光CPU安全内存加密



资料来源：公司官网，浙商证券研究所

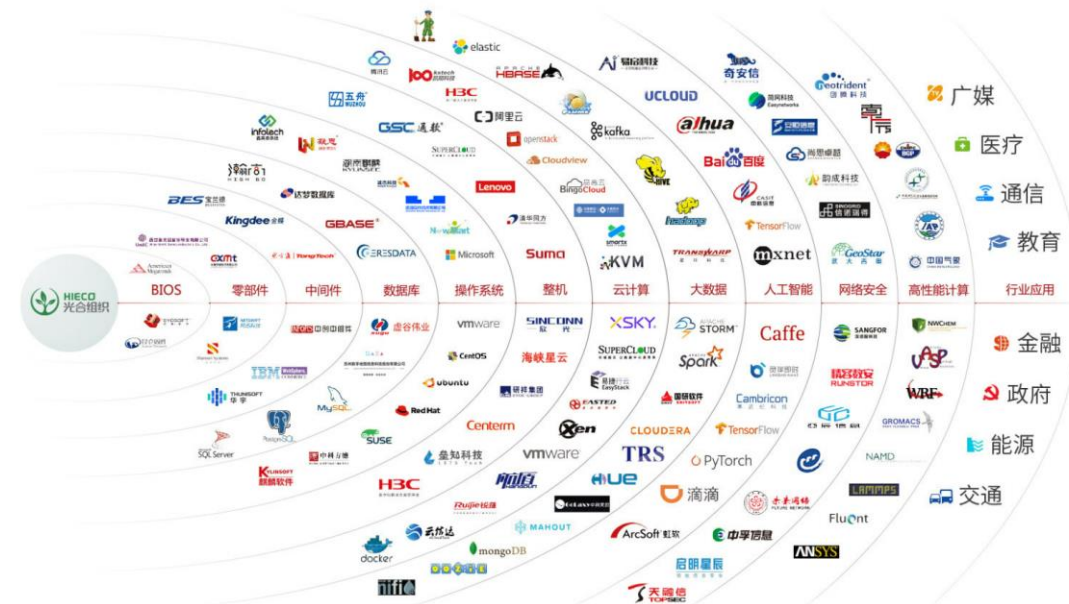
- ▶ 光合组织（海光产业生态合作组织）是围绕国产通用计算平台，联合产业链上下游企业、高校、科研院所、行业企业等相关创新力量，实现协同技术攻关，共同打造安全、好用、开放的产品与解决方案，并开展测试认证、技术培训、方案孵化、应用示范、推广交流等系列活动，促进合作组织成员的共同发展，共建包容、繁荣的信息技术生态系统。
- ▶ 海光信息通过光合组织凝聚了数千家上下游合作伙伴，联合技术攻关、方案优化、应用创新与市场开拓。目前，海光CPU产品已经大规模应用于电信、金融、互联网、教育、交通等多个行业或领域。

海光信息得到众多OEM客户支持



资料来源：海光信息官网，浙商证券研究所

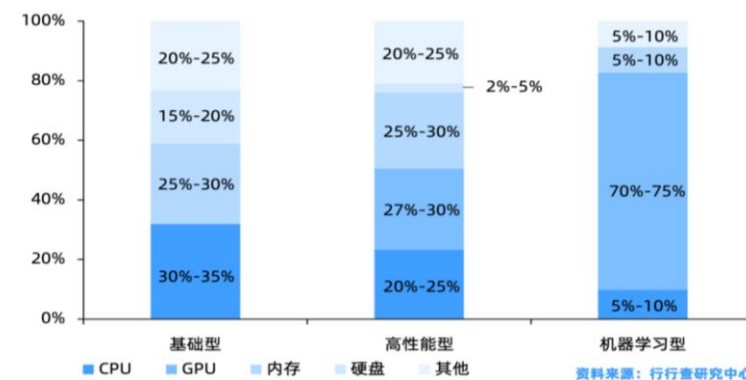
光合组织生态伙伴



资料来源：光合组织官网，浙商证券研究所

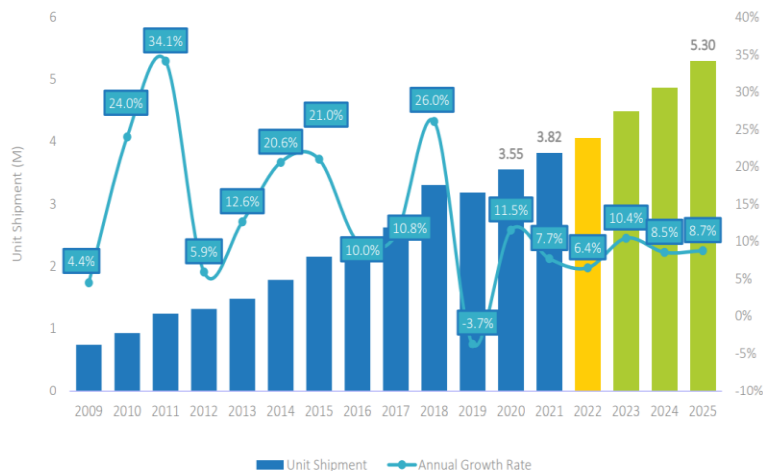
- 根据IDC数据，预计2022年，我国服务器行业市场规模2000亿元，服务器出货量450万台，2025年市场规模达到2800亿元，复合增速12%。
- 根据IDC数据，中国 x86 服务器以双路服务器为主，从 2016 年到 2020 年，双路服务器总占比均在80%以上；其次分别是单路、4 路服务器，合计占比在 10%至20% 之间；8 路以上的服务器较少，占比未超过 0.3%。

不同类型服务器成本结构

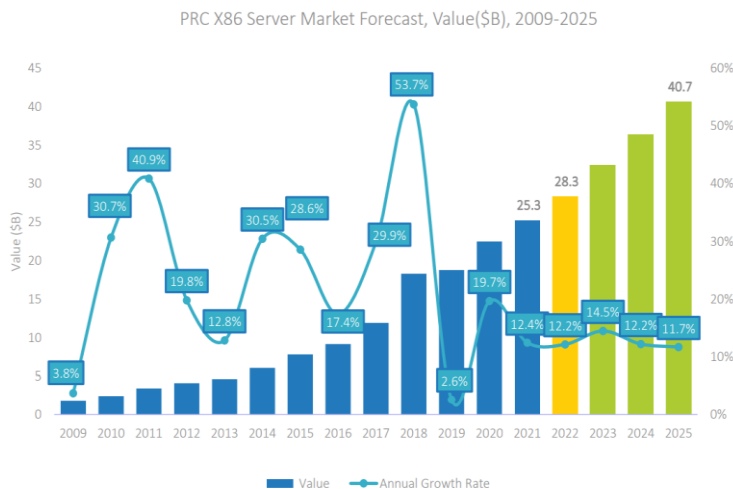


资料来源：行研查，浙商证券研究所

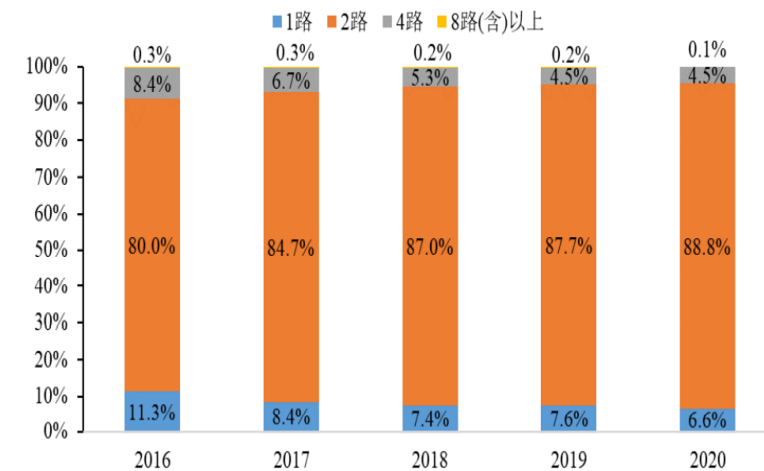
中国服务器出货量



中国服务器市场规模



中国服务器路数分布



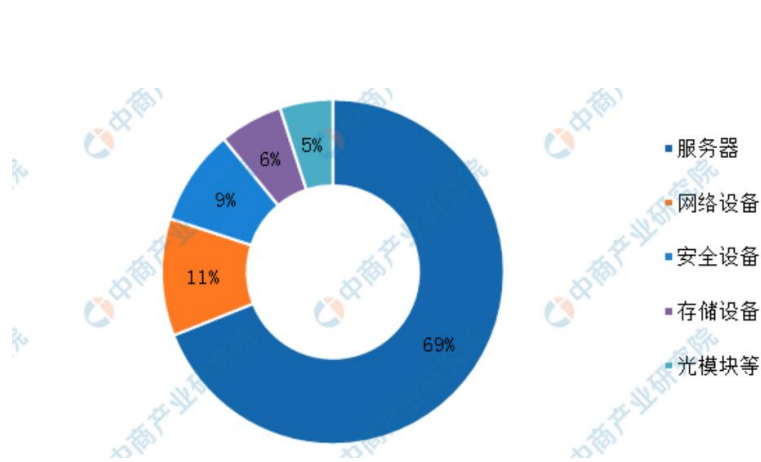
- 数字经济是我国“十四五”期间最明确的方向之一，根据亿欧智库预测，“十四五”期间，我国数字经济核心产业增加值规模的复合增速达11.8%。服务器作为数字经济的算力基础设施，将显著受益于我国数字经济的蓬勃发展。
- “东数西算”是我国重要战略工程，2022年2月，“东数西算”全面启动。根据中国信通院预测，“十四五”期间，我国数据中心市场规模CAGR为25-30%，作为数据中心的核​​心设备，服务器或将与数据中心建设实现同步放量。

“东数西算”布局图



资料来源：国家发改委，浙商证券研究所

中国数据中心IT设备成本占比情况



资料来源：中商产业研究院，浙商证券研究所

“东数西算”潜力大



资料来源：国家发改委，中国信通院，浙商证券研究所

2020年以来，金融和运营商服务器集采开始向国产CPU倾斜，国产CPU、海光CPU占比迅速提升。

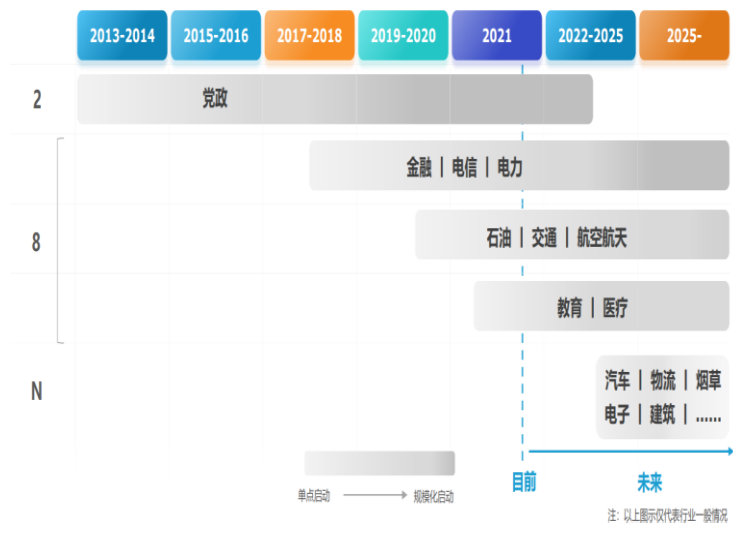
- **中国电信**：2021-2022年服务器集采总量达20万台，采购量同比明显增长，其中，国产CPU达5.3万台，同比增长一倍以上，占比达26.7%，海光和鲲鹏占国产CPU部分的比例分别为72%和28%。
- **中国移动**：2021-2022年PC服务器第一期（合计）采购中，国产服务器占比达到41.65%，其补充采购部分均为国产服务器，海光和鲲鹏的比例分别为56.7%和43.3%。
- **中国农业银行**：2022年第一批共采购22850台服务器，且均为国产海光CPU，中标人分别为中科可控（7.14亿元，主）、浪潮信息（6.6亿元，主）、中兴通信（7.4亿元，备）。

运营商服务器集采订单分析

| 运营商 | 采购项目 | 总数量 (台) | 国产CPU系列数量 (台) | 国产CPU系列占比 (%) |
|------|-------------------------------|---------|--|--|
| 中国电信 | 2020年服务器采购 | 56314 | H系列 (国产CPU: 海光或者鲲鹏) 11185台 | 19.86% |
| | 2020-2021年服务器集采 | 69952 | H系列 (国产CPU: 海光或者鲲鹏) 24823台 | 35.50% |
| | 2021-2022年服务器集采 | 200000 | G系列 (国产CPU) 53401台 | 26.70% (其中, 鲲鹏: 28%, 海光: 72%) |
| 中国移动 | 2020年PC服务器集采 | 138272 | 鲲鹏CPU: 19563台 | 14.15% |
| | 2021-2022年PC服务器第1批集采共采购 | 163692 | 国产CPU: 44247台 (鲲鹏: 27083台, 海光: 17164台) | 国产CPU: 27.03% (鲲鹏: 16.55%, 海光: 10.49%) |
| | 2021-2022年PC服务器集中采购补充采购 (第一期) | 41004 | 国产CPU: 41004台 (鲲鹏CPU: 17754台, 海光CPU: 23250台) | 国产CPU: 100% (鲲鹏: 43.30%, 海光: 56.70%) |
| | 2021-2022年PC服务器第1批 (合计) | 204696 | 国产CPU: 85251台 (鲲鹏CPU: 44837台, 海光CPU: 40414台) | 国产CPU: 41.65% (鲲鹏: 21.90%, 海光: 19.74%) |

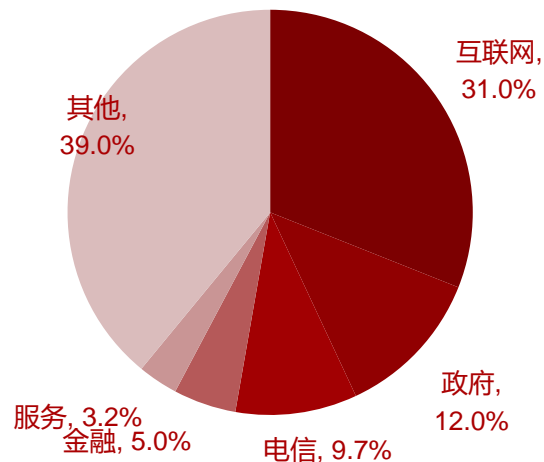
- 结合目前电信，金融等重点行业的服务器集采情况，以及政府信创的发展阶段，预计2022年，政府、电信、金融三大行业服务器集采国产CPU的占比20-30%，另外，交通、能源、教育、互联网等行业服务器集采国产CPU占比预计较低，因此，可以粗略估计，我国目前国产服务器整体占比不足20%。
- 考虑到未来国产化的发展趋势，以及中国国产CPU的技术迭代、市场需求和政策驱动，我们预计2025年中国服务器行业国产化占比有望超过30%。

中国八大行业信创加速推进



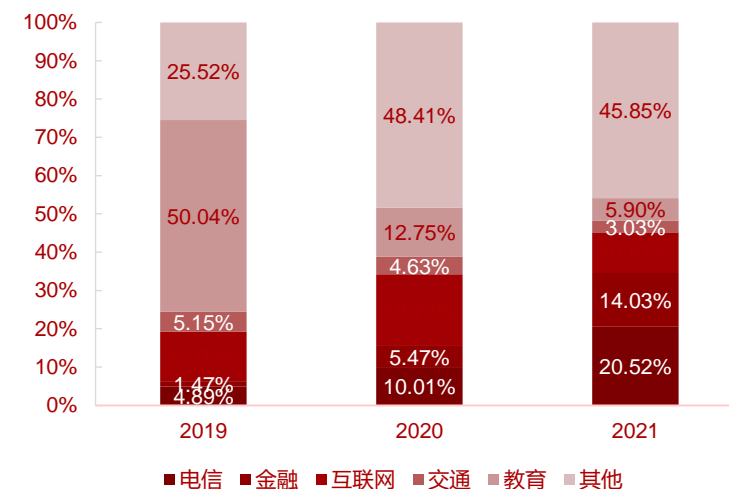
资料来源：国家发改委，浙商证券研究所

预计八大行业占服务器市场不足50%



资料来源：中商产业研究院，浙商证券研究所

海光信息产品应用领域占比



资料来源：公司招股书，浙商证券研究所

海光3000系列CPU 市场空间测算:

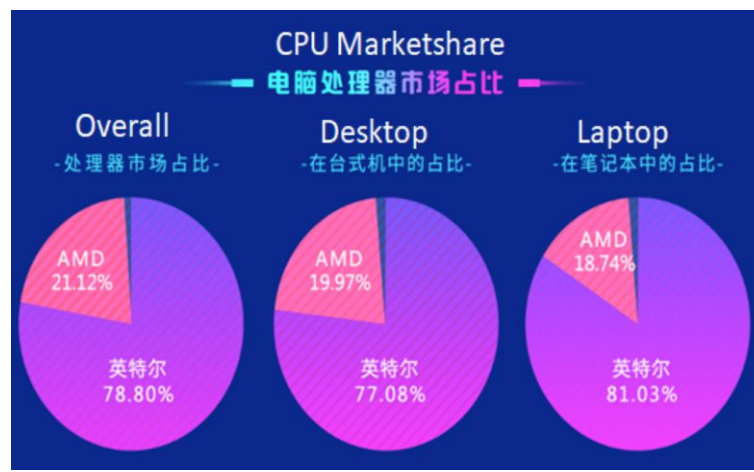
- 根据易观千帆数据，目前，我国党政、军队、事业单位人员数量合计3700万人，假设人均1台PC，对应3700万台PC。根据飞腾、龙芯等公司近2年出货量数据，我们预计目前党政军+事业单位至少已替换1000万台。假设剩余约2500万台五年替换完成，不考虑PC升级需求，对应国产PC销量约500万台/年，参考CPU单价1000元/片，对应CPU市场规模50亿元/年。
- 根据IDC数据，2020年，我国边缘计算服务器市场规模约180亿元，预计对应CPU市场规模50亿元/年，预计2020-2025年市场规模CAGR为20%+。

中国重要行业PC替换量约3000万台

| | PC存量 | 信创预期渗透率 | PC替换数量 | 服务器替换数量 | CPU (PC) 替换数量 | CPU (服务器) 替换数量 | 操作系统 (PC) 替换数量 | 操作系统 (服务器) 替换数量 |
|-------|------|---------|----------|---------|---------------|----------------|----------------|-----------------|
| 党政 | 1000 | 80% | 800 | 80 | 800 | 240 | 800 | 80 |
| 军队 | 230 | 90% | 207 | 20.7 | 207 | 62.1 | 207 | 20.7 |
| 事业单位 | 2500 | 70% | 1750 | 175 | 1750 | 525 | 1750 | 175 |
| 总替换数量 | - | - | 2757 | 275.7 | 3584.1 | 2757 | 275.7 | 275.7 |
| 平均单价 | - | - | 6000 | 35000 | 1000 | 500 | 2000 | 2000 |
| 替换规模 | - | - | 16542000 | 9649500 | 3584100 | 1378500 | 551400 | 551400 |

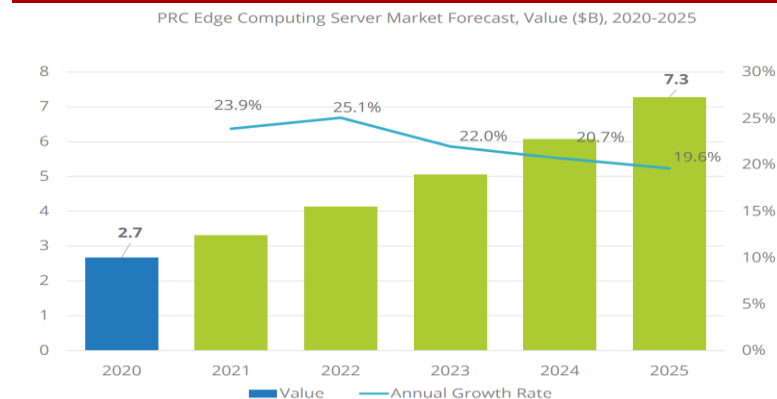
资料来源：亿欧智库，浙商证券研究所

中国PC CPU 主要以X86为主



资料来源：电子发烧友，浙商证券研究所

我国边缘计算服务器市场规模



资料来源：IDC，浙商证券研究所

我国PC出货量相对稳定

中华人民共和国（大陆）台式机 and 笔记本电脑出货量（市场份额和年增长率）

Canalys PC 市场脉搏：2021 年

| 供应商 (公司) | 2021 年出货量 | 2021 年市场份额 | 2020 年出货量 | 2020 年市场份额 | 年增长率 |
|----------|-----------|------------|-----------|------------|-------|
| 联想 | 22.8 | 39.9% | 18.7 | 36.2% | 21.5% |
| 戴尔 | 7.2 | 12.6% | 6.1 | 11.8% | 17.7% |
| 生命值 | 5.3 | 9.2% | 4.6 | 8.9% | 13.8% |
| 华硕 | 4.9 | 8.6% | 5.3 | 10.2% | -6.8% |
| 宏碁 | 3.5 | 6.2% | 2.6 | 5.0% | 36.4% |
| 其他 | 13.4 | 23.5% | 14.5 | 28.0% | -7.7% |
| 全部的 | 57.1 | 100.0% | 51.8 | 100.0% | 10.1% |

注：单位出货量以百万计。由于四舍五入，百分比加起来可能不是 100%。

资料来源：Canalys PC 分析（销售出货量），2022 年 2 月

资料来源：Canalys，浙商证券研究所

03

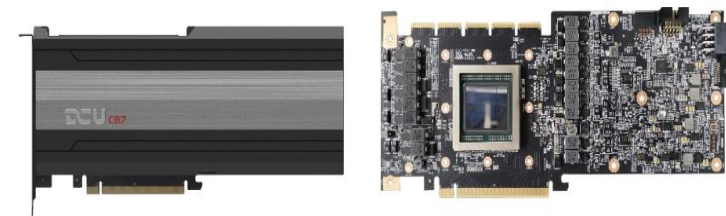
Part three

DCU：加速服务器高景气，与股东协同效应强

03 海光DCU属于GPGPU，主要适用于AI相关场景

- AI芯片即人工智能芯片，也被称为AI加速器或计算卡，专门用于处理人工智能应用中的大量计算任务的模块。从技术架构来看，AI芯片主要分为GPU（图形处理器）、FPGA（现场可编程逻辑门阵列）、ASIC（专用集成电路）三大类。其中，GPU是较为成熟的通用型人工智能芯片，FPGA和ASIC则是针对人工智能需求特征的半定制和全定制芯片。
- 海光 DCU 属于 GPGPU 的一种。通用图形处理器（General-purpose computing on graphics processing units，简称GPGPU），利用处理图形任务的GPU来计算原本由CPU处理的通用计算任务。GPGPU专注于通用计算，去掉或减弱GPU的图形显示部分能力，并成为AI加速卡的核心。海光DCU目前主要用于AI训练。

海光DCU 产品形态



资料来源：公司招股书，浙商证券研究所

AI芯片历史沿革

| 第一阶段 (2006年以前) | 第二阶段 (2006-2010年) | 第三阶段 (2010-2015年) | 第四阶段 (2016年至今) |
|--|---------------------------------------|--|---|
| 在这一阶段，尚未出现突破性的人工智能算法，且能够获得的数据也较为有限，传统通用CPU已经能够满足当时的计算需要，学界和产业界均对人工智能芯片没有特殊需求，因此，人工智能芯片产业的发展一直较为缓慢。 | 在这一阶段，游戏高清视频等行业快速发展，同时也助推了GPU产品的迭代升级。 | 2010年之后，以云计算、大数据等为代表的新一代信息技术高速发展并逐渐开始普及，云端采用“CPU+GPU”混合计算模式使得研究人员开展人工智能所需的大规模计算更加便捷高效，进一步推动了人工智能算法的演进和人工智能芯片的广泛使用，同时也促进了各种类型的人工智能芯片的研究和应用。 | 2016年，采用TPU架构的谷歌旗下DeepMind公司研发的人工智能系统阿尔法围棋(AlphaGo)击败了世界冠军韩国棋手李世石，使得以深度学习为核心的人工智能技术得到了全球范围内的极大关注。此后，业界对于人工智能算力的要求越来越高，而GPU价格昂贵、功耗高的缺点也使得其在场景各异的应用环境中受到诸多限制，因此，研究人员开始研发专门针对人工智能算法进行优化的定制化芯片。大量人工智能领域的初创公司在这一阶段涌现，传统互联网巨头也迅速入局该领域争夺市场，专用人工智能芯片呈现出百花齐放的格局，在应用领域、计算能力、能耗比等方面都有了极大的提升。 |

资料来源：智妍咨询，浙商证券研究所

AI芯片分类



资料来源：前瞻产业研究院，浙商证券研究所

海光DCU 8100 主要参数

| 海光 8100 | |
|---------|---|
| 产品图片 | |
| 典型功耗 | 260-350W |
| 典型运算类型 | 双精度、单精度、半精度浮点数据和各种常见整型数据 |
| 计算 | ① 60-64 个计算单元（最多 4096 个计算核心） ② 支持 FP64、FP32、FP16、INT8、INT4 |
| 内存 | ① 4 个 HBM2 内存通道 ② 最高内存带宽为 1TB/s ③ 最大内存容量为 32GB |
| I/O | ① 16 Lane PCIe Gen4 ② DCU 芯片之间高速互连 |

资料来源：公司招股书，浙商证券研究所

根据IDC数据，GPGPU优势明显，全球96%的商业AI系统选择GPGPU路线。

- GPU的特点是，并行处理能力特别强，计算能效比高，并且有很大的存储带宽。特别是在处理人工智能（机器学习）模型训练与推理、高性能计算等大数据流应用时，GPGPU解决的效率比CPU更高。目前，GPGPU广泛应用于高性能计算、行业AI应用、安防与政府项目、互联网及云数据中心等。其主要应用场景：一是人工智能模型训练与推理；二是高性能计算。
- 海光 DCU能够较好地适配、适应国际主流商业计算软件和人工智能软件，软硬件生态丰富，可广泛应用于大数据处理、人工智能、商业计算等计算密集类应用领域，**主要部署在服务器集群或数据中心**，为应用程序提供高性能、高能效比的算力，支撑高复杂度和高吞吐量的数据处理任务。

GPGPU的主要优势

| 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 |
| 高密集的运算 | 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 |

AI芯片主流架构对比

| | GPU | FPGA (半定制化) | ASIC (全定制化) |
|---------|--------------------|----------------------------------|--------------------------|
| 定制化程度 | 通用性 | 半定制化 | 定制化 |
| 灵活性 | 好 | 好 | 不好 |
| 成本 | 高 | 较高 | 低 |
| 编程语言/架构 | CUDA, OpenCL等 | Verilog/VHDL等硬件描述语言, OpenCL, HLS | / |
| 功耗 | 大 | 较大 | 小 |
| 主要优点 | 峰值计算能力强、产品成熟 | 平均性能较高、功耗较低、灵活性强 | 平均性能很强、功耗很低、体积小 |
| 主要缺点 | 效率不高、不可编辑、功耗高 | 量产单价高、峰值计算能力较低、编程语言难度大 | 前期投入成本高、不可编辑、研发成本大、技术风险大 |
| 主要应用场景 | 云端训练、云端推断 | 云端推断、终端推断 | 云端训练、云端推断、终端推断 |
| 代表企业芯片 | 英伟达Tesla、高通Adreno等 | 赛灵思Versal、英特尔Arria、百度XPU等 | 谷歌TPU、寒武纪Cambricon |

GPGPU加速服务器市场占比

GPGPU技术路线是
全球超九成的商业AI系统选择



2018年10月，公司启动深算一号 DCU 产品设计，2021年，深算一号产品已实现商业化应用。海光 8100 采用先进的 FinFET 工艺，典型应用场景下性能指标可以达到国际同类型高端产品的同期水平。2020年1月，公司启动DCU深算二号的产品研发。海光DCU特点鲜明：

- **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。

海光DCU迭代进程

2018年10月，
公司启动深算一
号 DCU 产品设
计

2020年1月，
公司启动DCU深
算二号的产品研
发

2021年，深算一
号产品已实现商
业化应用

2018

2020

2021

资料来源：公司招股书，浙商证券研究所

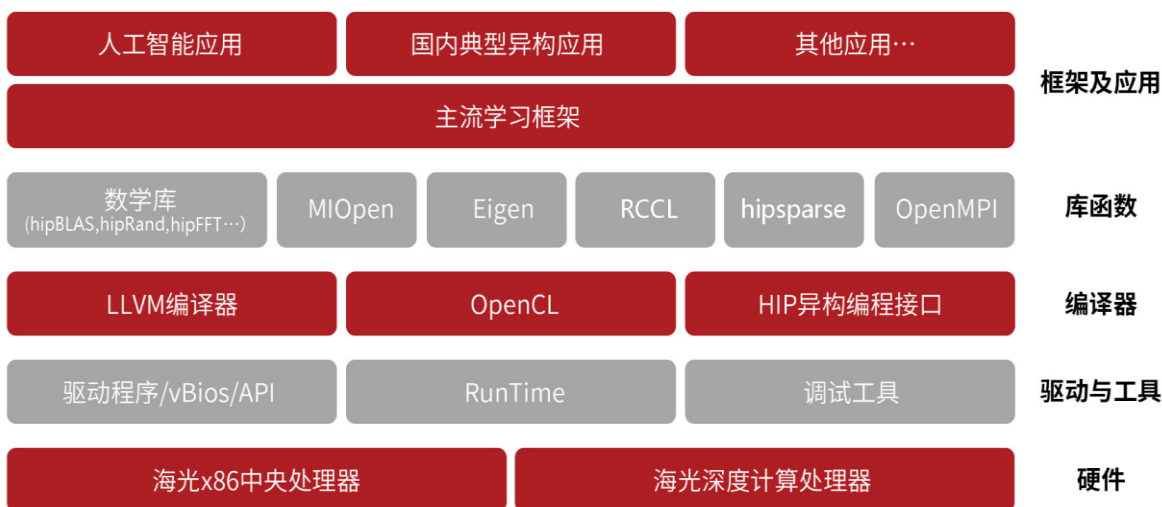
海光深算一号 性能达到国际巨头同类产品水平

| 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 (64CUs) | 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 | 300 W |
| 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 |

资料来源：海光信息招股书，浙商证券研究所

- 海光DCU兼容“类CUDA”环境。CUDA 是一种由 NVIDIA 推出的通用并行计算架构，包含了应用于 NVIDIA GPU 的指令集（ISA）以及 GPU 内部并行计算引擎。海光 DCU 协处理器全面兼容 ROCm GPU 计算生态，ROCm 和 CUDA 在生态、编程环境等方面具有高度的相似性，也被称为“类 CUDA”。
- 2022年6月，公司推出搭载海光三号CPU及海光深算DCU的异构计算平台，该平台是国内首个全精度的异构计算平台，其涵盖数值模拟、AI 训练、AI推理所需的多样算力，实现了智能计算与数值计算的深度融合。同时基于架构的通用性，可全面支持涵盖TensorFlow, PyTorch, Caffe2在内的主流AI深度学习框架。目前，超过1000+应用软件已成功在该平台部署，全面助力AI在智慧城市、生物医药、工业制造、科学计算等领域的规模应用，推进“A1+”产业落地。

海光DCU完善软件栈支持



资料来源：公司官网，浙商证券研究所

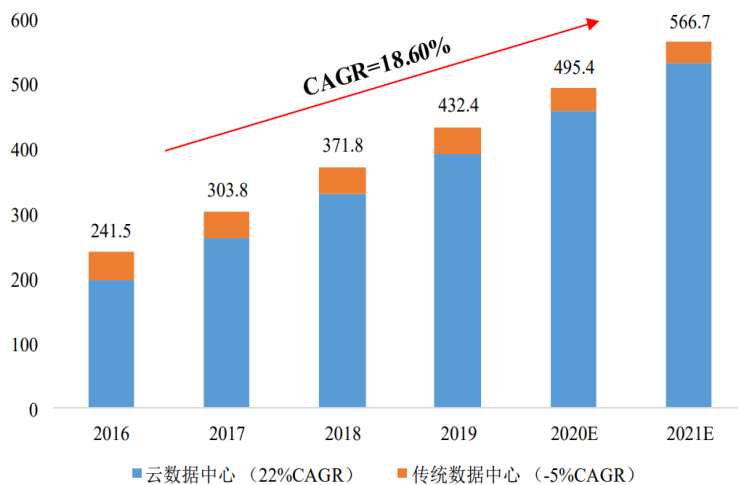
GPGPU主要应用领域

| 类型 | 应用领域 | 运算类型 | 技术特点 |
|------------|--|--|---|
| 商业计算和大数据处理 | 1、CAE 仿真 2、物理化学 3、石油勘探 4、生命科学 5、气象环境 | 1、双精度浮点 2、单精度浮点 3、32 位整型 | 1、对芯片计算能力及运算精度要求高 2、科学运算指令集丰富 3、片上集成缓存容量大 4、内存带宽需求高 5、I/O 带宽高 6、支持多片一致性互连 7、可靠性高，RAS 功能丰富 |
| 人工智能 | 1、模型训练 2、应用推理 | 1、混合精度浮点 2、半精度浮点 3、16 位整型 4、8 位整型 | 1、对计算性能要求高，精度需求相对低 2、能效比要求高 3、运算指令集丰富 4、内存带宽要求大 5、I/O 带宽高 6、支持多片互连 7、可靠性高、RAS 功能丰富 8、开放的生态环境 |

资料来源：公司招股书，浙商证券研究所

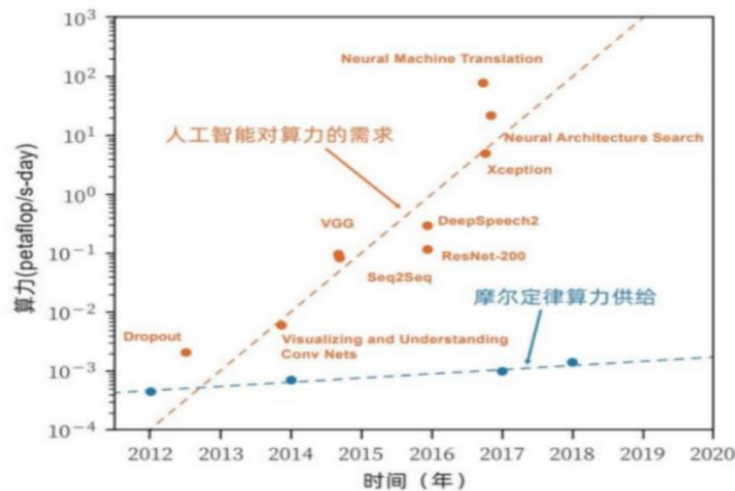
- **技术驱动：**随着人工智能、数据挖掘等新技术的发展，集成电路行业迎来了数据中心引领发展的阶段，对海量数据进行计算和处理将成为带动集成电路行业发展的新动能。大规模张量运算、矩阵运算是人工智能在计算层面的突出需求，高并行度的深度学习算法在视觉、语音和自然语言处理等领域上的广泛应用使得计算能力需求呈现指数级增长。根据 Cisco 的预计，2021 年全球数据中心负载任务量将超过 2016 年的两倍，从 2016 年的不到 250 万个负载任务量增长到 2021 年的近 570 万个负载任务量。
- **政策驱动，**芯片产业是整个信息产业的核心部件和基石，是国家信息安全的最后一道屏障。但我国芯片高度依赖进口，因此，近年来国家高度关注芯片产业的发展，相继发布一系列产业支持政策，为芯片行业建立了优良的政策环境，促进芯片行业的发展。

全球数据中心负载任务量变化



资料来源：Cisco Global，浙商证券研究所

人工智能的普及促进加速硬件需求



资料来源：新浪新闻，浙商证券研究所

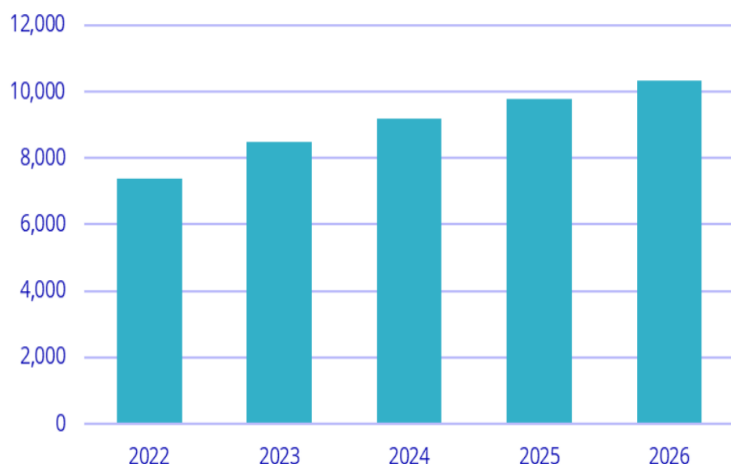
中国AI芯片行业相关政策

| 日期 | 政策名称 | 重点解读 |
|---------|------------------------------|--|
| 2021年3月 | 《“十四五”规划纲要和2035年远景目标纲要》 | “十四五”期间，我国新一代人工智能产业将着重构建开源算法平台，并在学习推理与决策、图像图形等重点领域进行创新，聚焦高端芯片等关键领域。 |
| 2020年8月 | 《新时期促进集成电路产业和软件产业高质量发展的若干政策》 | 国家鼓励的集成电路设计、装备、材料、封装、测试企业和软件企业自获利年度起，第一年至第二年免征企业所得税，第三年至第五年按照25%的法定税率减半征收企业所得税。 |
| 2019年6月 | 《新一代人工智能治理原则——发展负责任的人工智能》 | 突出发展负责任的人工智能这一主题，强调了和谐友好、公平公正、包容共享、尊重隐私、安全可控、共担责任、开放协作、敏捷治理等八条原则。 |
| 2019年3月 | 《关于促进人工智能和实体经济深度融合的指导意见》 | 把握新一代人工智能的发展特点，结合不同行业、不同区域特点，探索创新成果应用转化的路径和方法，构建数据驱动、人机协同、跨界融合、共创分享的智能经济形态。 |
| 2018年1月 | 《人工智能标准化白皮书（2018版）》 | 国家标准化管理委员会宣布成立国家人工智能标准化总体组、专家咨询组，负责全面统筹规划和协调管理我国人工智能标准化工作。 |
| 2017年7月 | 《新一代人工智能发展规划》 | 到2020年、2025年和2030年，人工智能核心产业规模分别超过1500、4000和10000亿元，带动相关产业规模分别超过1万亿、5万亿和10万亿元，2030年成为世界主要人工智能创新中心。 |
| 2016年7月 | 《“十三五”国家科技创新规划》 | 重点发展大数据驱动的类人智能技术方法；突破以人为中心的人机融合理论方法和关键技术，研制相关设备、工具和平台；在基于大数据分析的类人智能方向取得重要突破，实现类人视觉、类人听觉、类人语言和类人思维，制程智能产业的发展。 |
| 2016年5月 | 《“互联网+”人工智能三年行动实施方案》 | 对人工智能芯片发展方向提出多项要求，并促进智能终端、可穿戴设备的推广落地。 |
| 2015年6月 | 《“互联网+”行动指导意见》 | 支持发展核心芯片、高端服务器研发和云计算、大数据应用。 |

资料来源：华经产业研究院，浙商证券研究所

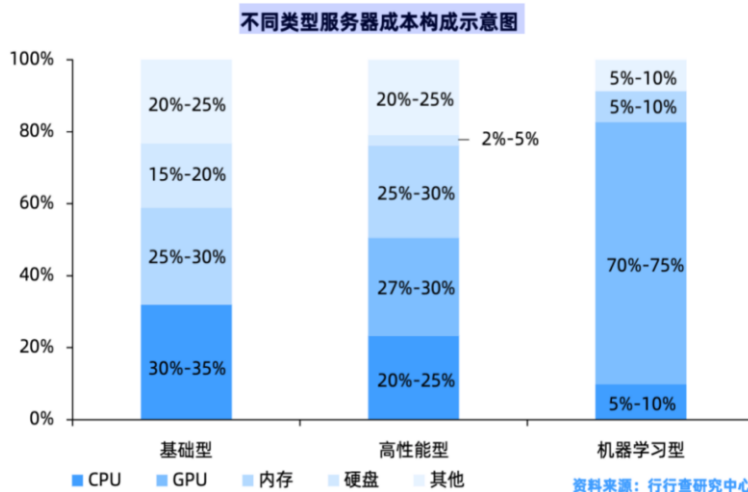
- 根据IDC数据，2021年加速服务器市场规模达到53.9亿美元，同比增长68.6%。其中GPU服务器依然是主导地位，占据近90%的市场份额。同时NPU、ASIC和FPGA等非GPU加速服务器以43.8%的增速占有了11.6%的市场份额，达到6.3亿美元。预计2026年，中国加速计算服务器市场将达到103.4亿美元。2021年，用于推理工作负载的加速服务器已经达到57.6%，预计到2026年将超过60%。
- 从厂商维度看，浪潮信息（52.4%）、宁畅（7.90%）、新华三（7.8%）、华为（7.7%）、安擎（6.8%）位居前五，占据了82.6%的市场份额。
- 从行业维度看，市场规模TOP6行业为互联网、服务、政府、金融、制造、电信。其中，互联网依然是最大的AI算力采购行业，采购份额占整体AI服务器市场的57.2%，同比增长71.8%。此外，金融、服务、制造和能源行业均有超过80%的上涨。

中国加速计算服务器市场规模



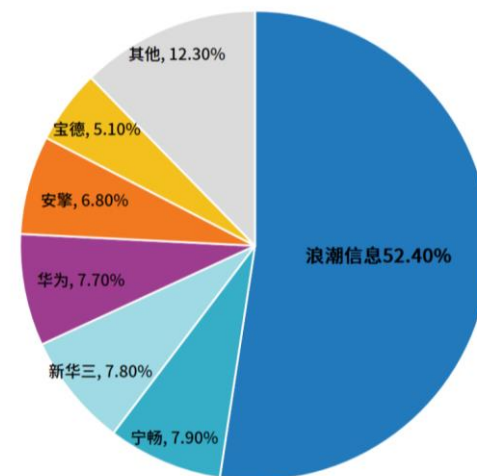
资料来源：IDC，浙商证券研究所

GPU占机器学习型服务器成本的70%



资料来源：行行查，浙商证券研究所

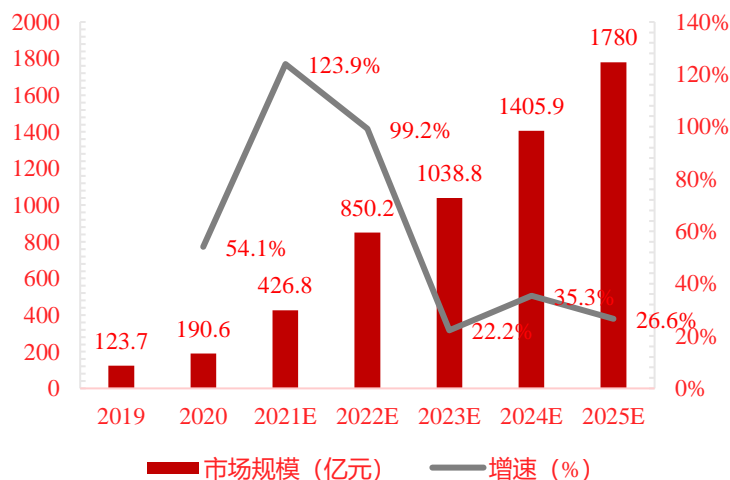
2021年中国AI服务器市场份额



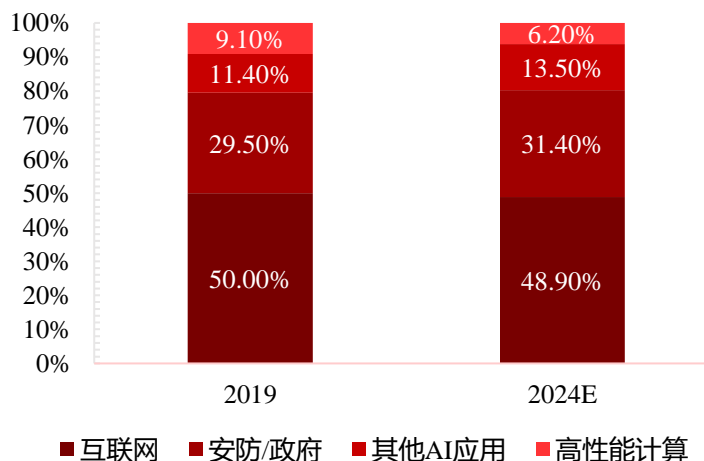
资料来源：IDC，浙商证券研究所

- GPGPU市场规模：**根据上观新闻报告，到2025年，中国GPGPU芯片板卡的市场规模将达到458亿元，是2019年86亿元的5倍多，2019-2025年CAGR达32%。按行业来分，互联网及云数据中心为228亿元，安防与政府数据中心为142亿元，行业AI应用为37亿元，高性能计算为28亿元。按应用场景来分，到2025年的预测数据是，人工智能推理286亿元，人工智能训练144亿元，高性能计算28亿元。
- 服务器加速卡市场格局：**根据IDC数据，2020年我国加速卡的采购主要集中在搭载V100、V100S、A100和T4的加速服务器上，此外Nvidia的A10、A30、A40和Atlas系列加速卡在部分领域已经开始使用。2021年，中国加速卡数量出货超过80万片，其中Nvidia占据超过80%市场份额。此外还包括AMD、百度、寒武纪、燧原科技、新华三、华为、Intel和赛灵思等。

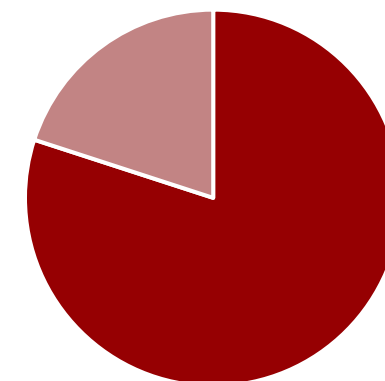
我国AI芯片市场规模



我国GPU主要应用领域



Nvidia在我国加速卡市占率超过80%

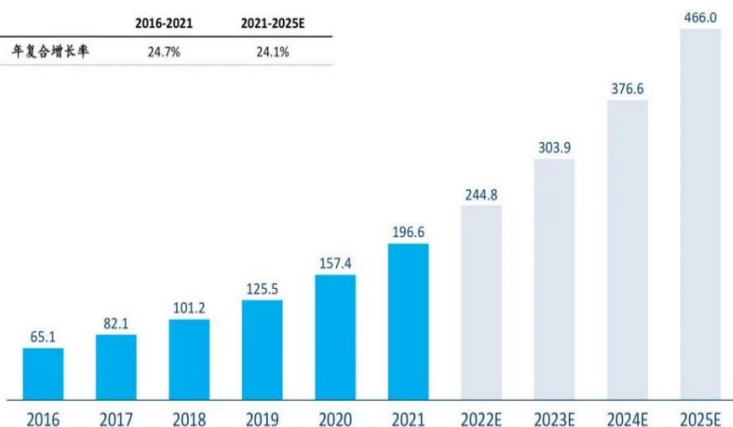


- GPGPU非常适用于高性能计算。根据观察者网报道，GPGPU可覆盖从4bit到64bit的计算精度，32bit、64bit GPGPU非常适合高性能计算场景，在信号处理、三维医学成像、民用雷达、能源等重要的工业、国防、科研领域被广泛看好。
- 目前在超算、大数据处理、人工智能等对算力要求非常高的应用场景中，算力大都采用CPU+GPGPU或搭配专用加速芯片的构建方式。以超算领域为例，2020年全球超算系统TOP500中，有七成采用GPGPU，在TOP25中，有20个采用GPGPU。
- 公司大股东是中科曙光，同为中科系旗下核心资产，中科曙光在高性能计算领域的具备明显领先优势和较高的市场规模，未来，公司DCU产业将于股东中科曙光产生较强的协同效应。

中国超算服务市场规模

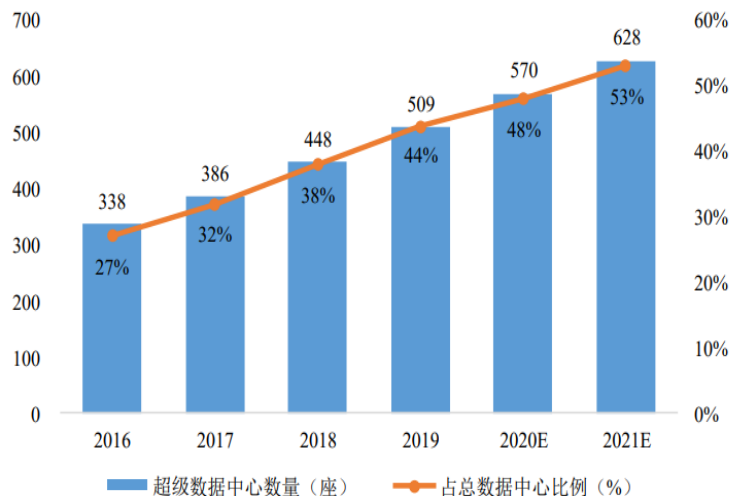
中国超算服务市场
亿元,2016-2025E

| | 2016-2021 | 2021-2025E |
|--------|-----------|------------|
| 年复合增长率 | 24.7% | 24.1% |



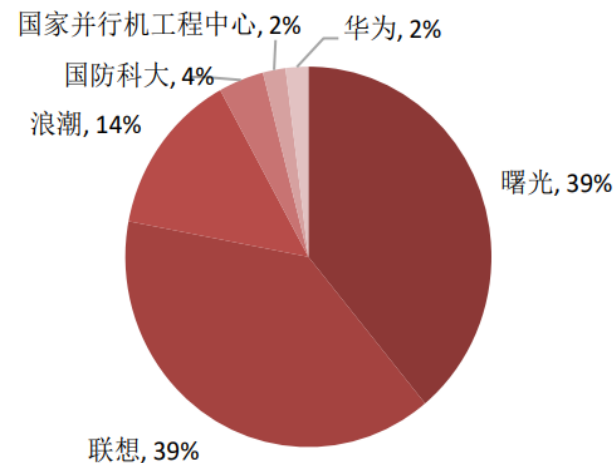
资料来源：沙利文，浙商证券研究所

全球超级数据中心变化



资料来源：Cisco Global，浙商证券研究所

2019 中国高性能计算机TOP100 份额



资料来源：CCF高专委，浙商证券研究所

04

Part four

盈利预测和估值

公司根据产品线分别进行预测:

(1) 5000、7000系列

A. **服务器**: 根据IDC数据, 我们预计2021年中国服务器销量391万台。

B. **服务器CPU**: 根据IDC数据, 我国以双路服务器为主, 假设服务器CPU单价增速5%, 对应服务器CPU市场规模复合增速约16%+, 2024年达到800亿元。

C. **海光5000、7000系列收入**: 结合前文内容, 我们预计2022-2024年, 海光服务器CPU市占率分别为8.55%、11%、13.5%, 对应服务器CPU收入分别为37.2、59.4、84.6亿元, 增速分别为120%、59%、42%。

(3) 3000系列

A. 3000系列主要应用于工作站和工控设备等场景, 工作站类似于高端PC, 我们以PC量进行近似测算

B. **国产PC销量**: 根据前文内容, 我们保守预计2022-2024年国产PC采购需求为300万台/年, 对应CPU数量300万颗/年。

C. **海光3000系列收入**: 我们预计2022-2024年, 海光在政府+军队+事业单位的市占率分别为25%、30%、35%, 对应3000系列CPU收入分别为7.5、9.0、11.0亿元, 增速分别为99%、20%、23%。

海光信息 5000、7000系列CPU 收入预测

| | 2021 | 2022E | 2023E | 2024E |
|----------------------------|---------|---------|---------|---------|
| 中国 服务器行业市场规模 (亿元) | 1681.03 | 1976.89 | 2324.82 | 2720.97 |
| 增长率 (%) | 15.89% | 17.60% | 17.60% | 17.04% |
| ——服务器销量 (万台) | 391.10 | 438.03 | 490.60 | 549.47 |
| ——服务器销量 增长率 (%) | 11.74% | 12.00% | 12.00% | 12.00% |
| ——服务器单价 (万元) | 4.30 | 4.51 | 4.74 | 4.95 |
| ——服务器单价 增长率 (%) | 3.72% | 5.00% | 5.00% | 4.50% |
| 中国 服务器 平均使用CPU数量 (颗/台) | 2.1 | 2.0 | 2.0 | 2.0 |
| 中国 服务器 CPU 出货量 (万颗) | 802 | 876 | 981 | 1099 |
| 中国 服务器 CPU 单价 (万元) | 0.63 | 0.66 | 0.69 | 0.73 |
| 中国 服务器 CPU 单价 增幅 (%) | 5.9% | 5.0% | 5.0% | 5.0% |
| 中国 服务器 CPU 市场规模 (亿元) | 503.94 | 578.18 | 679.94 | 799.61 |
| 中国 服务器 CPU 市场规模 增速 | 15.5% | 14.7% | 17.6% | 17.6% |
| ——海光服务器 CPU 销量 (万颗) | 37.64 | 74.47 | 107.93 | 148.36 |
| ——海光服务器 CPU 市场份额 | 4.7% | 8.5% | 11.0% | 13.5% |
| ——海光 5000、7000系列 收入 (亿元) | 16.94 | 37.23 | 59.36 | 84.56 |
| ——海光 5000、7000系列 单价 (万元) | 0.45 | 0.50 | 0.55 | 0.57 |
| ——海光 5000、7000系列 收入 增速 (%) | 85% | 120% | 59% | 42% |

海光信息 3000系列CPU 收入预测

| | 2021 | 2022E | 2023E | 2024E |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|
| 政府+军队+事业单位人员数量 (万人) | 3700 | 3700 | 3700 | 3700 |
| 政府+军队+事业单位PC数量 (万台) | 3700 | 3700 | 3700 | 3700 |
| 国产PC数量 (万台) | 1000 | 1300 | 1600 | 1900 |
| 国产PC占比 (%) | 27% | 35% | 43% | 51% |
| 国产PC采购需求 (万台/年) | 300 | 300 | 300 | 300 |
| 国产PC CPU采购需求 (万颗) | 300 | 300 | 300 | 300 |
| ——海光 3000系列 CPU 销量 (万颗) | 38 | 75 | 90 | 105 |
| ——海光 3000系列 CPU 市场份额 (%) | 12.6% | 25.0% | 30.0% | 35.0% |
| ——海光 3000系列 CPU 收入 (亿元) | 3.78 | 7.50 | 9.00 | 11.03 |
| ——海光 3000系列 CPU 单价 (元) | 1000 | 1000 | 1000 | 1050 |
| ——海光 3000系列 CPU 收入 增速 (%) | 254% | 99% | 20% | 23% |

资料来源: 亿欧智库, IDC, 百度百科, 新浪财经, 浙商证券研究所

(3) 8000系列

加速服务器市场规模: 根据前文内容, 预计2022-2024年, 我国加速服务器市场规模分别为475.4、599、747.6亿元, 同比增速为26%、26%、24.8%。

加速卡市场出货量: 根据IDC数据, 假设加速服务器平均加速卡数量不变, 为3.5颗/台, 对应2022-2024年加速卡出货量为96、115.2、138.2万颗。

海光8000系列收入: 根据前文内容, 我们预计海光DCU在2022-2024年的市占率分别为3%、5%、7%, 假设DCU单价微幅上涨, 则预计2022-2024年, 海光DCU收入分别为7.3、15、25.4亿元, 增速分别为207%、104%、69%。

(4) 公司整体: 综上, 预计2022-2024年, 公司整体收入分别为52.1、83.3、120.9亿元, 增速分别为125%、60%、45%

海光信息 8000系列DCU 收入预测

| | 2021 | 2022E | 2023E | 2024E |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| 中国 加速服务器市场规模 (亿元) | 377.30 | 475.40 | 599.00 | 747.55 |
| 中国 加速服务器市场规模-增速 (%) | 68.6% | 26.00% | 26.00% | 24.80% |
| 中国 加速服务器 销量 (万台) | 22.80 | 27.36 | 32.83 | 39.40 |
| 中国 加速服务器 销量-增速 (%) | 58.33% | 20% | 20% | 20% |
| 中国 加速服务器 单价 (万元) | 16.55 | 17.38 | 18.24 | 18.97 |
| 中国 加速服务器 单价-增速 (%) | 6.48% | 5% | 5% | 4% |
| 中国 加速卡出货量 (万颗) | 80.0 | 96.0 | 115.2 | 138.2 |
| 中国 加速卡出货量 增速 (%) | | 20% | 20% | 20% |
| 中国 加速卡单价 (万元) | 3.30 | 3.47 | 3.64 | 3.79 |
| 中国 加速卡单价 增幅 (%) | | 5% | 5% | 4% |
| ——海光 DCU 销量 (万颗) | 0.96 | 2.88 | 5.76 | 9.68 |
| ——海光 DCU 市场份额 (%) | 1.19% | 3.00% | 5.00% | 7.00% |
| ——海光 8000 系列收入 (亿元) | 2.39 | 7.34 | 14.98 | 25.35 |
| ——海光 DCU 单价 (万元) | 2.50 | 2.55 | 2.60 | 2.62 |
| ——海光 DCU 收入 增速 (%) | | 207% | 104% | 69% |

资料来源: 亿欧智库, IDC, 百度百科, 新浪财经, 浙商证券研究所

投资建议和估值分析

我们选择澜起科技、寒武纪、龙芯中科作为可比公司，由于寒武纪仍处于亏损状态，我们采用PS进行估值。根据Wind一致预期，澜起科技、寒武纪、龙芯中科在2022-2024年PS估值的平均值为20.53、14.45、10.43倍，平均三年营收CAGR为42.12%。

公司是我国国产处理器领军企业，X86 CPU和DCU产品在国内市场具备较强的稀缺属性，性能比肩国际一流，并深度掌握底层核心技术，完全独立自主迭代，核心产品具备广阔的市场成长空间。预计2022-2024年，公司营收分别为52.08、83.34、120.94亿元，增速分别为125.4%、60.03%、45.12%，给予公司2023年18倍PS估值，对应目标市值1500亿元，首次覆盖，予以“买入”评级。

• 催化剂：政企行业集采招标披露，公司财报披露，信创政策发布。

可比公司估值

| 业务 | 股票名称 | EPS (元/股) | | | PS | | | 营收CAGR |
|------------|-------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| | | 2022E | 2023E | 2024E | 2022E | 2023E | 2024E | 2021-2024 |
| 688008.SH | 澜起科技 | 1.22 | 1.82 | 2.48 | 14.85 | 10.04 | 7.30 | 49.33% |
| 688256.SH | 寒武纪-U | -2.30 | -1.80 | -1.19 | 23.95 | 16.14 | 11.15 | 45.01% |
| 688047.SH | 龙芯中科 | 0.81 | 1.10 | 1.46 | 22.79 | 17.16 | 12.84 | 32.01% |
| 平均值 (剔除负值) | | 1.02 | 1.47 | 1.98 | 20.53 | 14.45 | 10.43 | 42.12% |
| 688041.SH | 海光信息 | 0.44 | 0.76 | 1.07 | 24.22 | 15.13 | 10.43 | 73.63% |

资料来源：WIND，浙商证券研究所 注：股价为2022年8月19日收盘价，除海光信息以外，其他公司盈利预测均为Wind一致预期

05

Part five

风险提示

中美关系不确定风险:

- 2019年公司被美国纳入“实体清单”，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。如果将来美国对海光信息的制裁进一步升级，将会对公司产品生产和销售造成一定影响。

市场竞争加剧:

- 国际巨头Intel、AMD、Nvidia等产品技术加速迭代，国产ARM CPU厂商的技术突破等，或将加剧行业竞争态势。

技术投入产出不及预期:

- 公司大力度投入研发，聚焦CPU和DCU关键技术领域，如果将来海光四号、海光五号、深算二号等产品性能、测试等不及预期，将影响新产品的销售推广。

宏观经济环境风险:

- 面对宏观经济环境以及疫情等影响，全球范围的核心零部件供应链或受到影响。

资产负债表

| 会计年度 | 2021 | 2022E | 2023E | 2024E |
|----------------|-------|-------|-------|-------|
| 流动资产 | 3871 | 7893 | 11273 | 16702 |
| 现金 | 1960 | 4702 | 5577 | 8541 |
| 交易性金融资产 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 应收账款 | 340 | 779 | 1587 | 1944 |
| 其它应收款 | 10 | 70 | 72 | 107 |
| 预付账款 | 237 | 627 | 1298 | 1528 |
| 存货 | 1124 | 1572 | 2580 | 4416 |
| 其他 | 198 | 143 | 159 | 167 |
| 非流动资产 | 6586 | 5976 | 5615 | 5266 |
| 金额资产类 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 长期投资 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 固定资产 | 107 | 116 | 124 | 137 |
| 无形资产 | 3818 | 3537 | 3128 | 2626 |
| 在建工程 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 其他 | 2661 | 2324 | 2363 | 2503 |
| 资产总计 | 10457 | 13869 | 16888 | 21968 |
| 流动负债 | 1562 | 3366 | 3868 | 5426 |
| 短期借款 | 150 | 97 | 129 | 125 |
| 应付款项 | 292 | 1174 | 1482 | 2133 |
| 预收账款 | 0 | 797 | 425 | 823 |
| 其他 | 1120 | 1298 | 1831 | 2345 |
| 非流动负债 | 2634 | 2509 | 2558 | 2632 |
| 长期借款 | 541 | 522 | 499 | 585 |
| 其他 | 2093 | 1987 | 2060 | 2046 |
| 负债合计 | 4196 | 5875 | 6426 | 8058 |
| 少数股东权益 | 856 | 1257 | 1948 | 2913 |
| 归属母公司股东权益 | 5406 | 6737 | 8514 | 10997 |
| 负债和股东权益 | 10457 | 13869 | 16888 | 21968 |

现金流量表

| 会计年度 | 2021 | 2022E | 2023E | 2024E |
|----------------|-------|-------|--------|--------|
| 经营活动现金流 | 598 | 2403 | 701 | 2807 |
| 净利润 | 438 | 1432 | 2468 | 3448 |
| 折旧摊销 | 402 | 303 | 368 | 353 |
| 财务费用 | (12) | 10 | (23) | (45) |
| 投资损失 | (11) | (6) | (8) | (8) |
| 营运资金变动 | 254 | 1156 | (1091) | 905 |
| 其它 | (473) | (492) | (1012) | (1845) |
| 投资活动现金流 | (83) | 343 | 23 | 34 |
| 资本支出 | (34) | (15) | (16) | (22) |
| 长期投资 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 其他 | (49) | 359 | 39 | 56 |
| 筹资活动现金流 | (65) | (4) | 151 | 123 |
| 短期借款 | 10 | (53) | 32 | (4) |
| 长期借款 | 301 | (19) | (23) | 86 |
| 其他 | (376) | 68 | 141 | 41 |
| 现金净增加额 | 450 | 2742 | 875 | 2964 |

利润表

| 会计年度 | 2021 | 2022E | 2023E | 2024E |
|-----------------|------|-------|-------|-------|
| 营业收入 | 2310 | 5208 | 8334 | 12094 |
| 营业成本 | 1018 | 2290 | 3598 | 5281 |
| 营业税金及附加 | 24 | 52 | 83 | 121 |
| 营业费用 | 52 | 120 | 200 | 278 |
| 管理费用 | 90 | 208 | 317 | 472 |
| 研发费用 | 745 | 1146 | 1750 | 2600 |
| 财务费用 | (12) | 10 | (23) | (45) |
| 资产减值损失 | 25 | 7 | 14 | 15 |
| 公允价值变动损益 | 9 | 0 | 0 | 0 |
| 投资净收益 | 11 | 6 | 8 | 8 |
| 其他经营收益 | 47 | 50 | 55 | 60 |
| 营业利润 | 436 | 1431 | 2458 | 3440 |
| 营业外收支 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 利润总额 | 437 | 1432 | 2460 | 3442 |
| 所得税 | (1) | (0) | (9) | (7) |
| 净利润 | 438 | 1432 | 2468 | 3448 |
| 少数股东损益 | 110 | 401 | 691 | 965 |
| 归属母公司净利润 | 327 | 1031 | 1777 | 2483 |
| EBITDA | 850 | 1759 | 2822 | 3762 |
| PS (最新摊薄) | 0.14 | 0.44 | 0.76 | 1.07 |

主要财务比率

| 会计年度 | 2021 | 2022E | 2023E | 2024E |
|-----------------|---------|---------|--------|--------|
| 成长能力 | | | | |
| 营业收入增长率 | 126.07% | 125.40% | 60.03% | 45.12% |
| 营业利润增长率 | 630.76% | 228.50% | 71.76% | 39.94% |
| 归属于母公司净利润增长率 | - | 215.29% | 72.31% | 39.70% |
| 获利能力 | | | | |
| 毛利率 | 55.95% | 56.03% | 56.82% | 56.33% |
| 净利率 | 18.94% | 27.51% | 29.62% | 28.51% |
| ROE | 5.53% | 14.47% | 19.26% | 20.37% |
| ROIC | 5.22% | 15.32% | 21.45% | 24.34% |
| 偿债能力 | | | | |
| 资产负债率 | 40.12% | 42.36% | 38.05% | 36.68% |
| 净负债比率 | 30.37% | 16.67% | 17.22% | 14.70% |
| 流动比率 | 2.48 | 2.34 | 2.91 | 3.08 |
| 速动比率 | 1.76 | 1.88 | 2.25 | 2.26 |
| 营运能力 | | | | |
| 总资产周转率 | 0.24 | 0.43 | 0.54 | 0.62 |
| 应收账款周转率 | 10.50 | 12.93 | 10.41 | 9.78 |
| 应付账款周转率 | 3.97 | 3.12 | 2.71 | 2.92 |
| 每股指标 (元) | | | | |
| 每股收益(最新摊薄) | 0.14 | 0.44 | 0.76 | 1.07 |
| 每股经营现金流(最新摊薄) | 0.26 | 1.03 | 0.30 | 1.21 |
| 每股净资产(最新摊薄) | 2.67 | 2.90 | 3.66 | 4.73 |
| 估值比率 | | | | |
| P/E | 385.55 | 122.29 | 70.97 | 50.80 |
| P/B | 20.32 | 18.72 | 14.81 | 11.47 |
| EV/EBITDA | 2.45 | 71.32 | 44.46 | 32.84 |

股票投资评级说明

以报告日后的6个月内，证券相对于沪深300指数的涨跌幅为标准，定义如下：

- 1.买入：相对于沪深300指数表现 + 20%以上；
- 2.增持：相对于沪深300指数表现 + 10% ~ + 20%；
- 3.中性：相对于沪深300指数表现 - 10% ~ + 10%之间波动；
- 4.减持：相对于沪深300指数表现 - 10%以下。

行业的投资评级：

以报告日后的6个月内，行业指数相对于沪深300指数的涨跌幅为标准，定义如下：

- 1.看好：行业指数相对于沪深300指数表现 + 10%以上；
- 2.中性：行业指数相对于沪深300指数表现 - 10% ~ + 10%以上；
- 3.看淡：行业指数相对于沪深300指数表现 - 10%以下。

我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重。

建议：投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

法律声明及风险提示

本报告由浙商证券股份有限公司（已具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格，经营许可证编号为：Z39833000）制作。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但浙商证券股份有限公司及其关联机构（以下统称“本公司”）对这些信息的真实性、准确性及完整性不作任何保证，也不保证所包含的信息和建议不发生任何变更。本公司没有将变更的信息和建议向报告所有接收者进行更新的义务。

本报告仅供本公司的客户作参考之用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本报告仅反映报告作者的出具日的观点和判断，在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议，投资者应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，本公司及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本公司的交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。本公司没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。本公司的资产管理公司、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

本报告版权均归本公司所有，未经本公司事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、发布、传播本报告的全部或部分内容。经授权刊载、转发本报告或者摘要的，应当注明本报告发布人和发布日期，并提示使用本报告的风险。未经授权或未按要求刊载、转发本报告的，应当承担相应的法律责任。本公司将保留向其追究法律责任的权利。

浙商证券研究所

上海总部地址：杨高南路729号陆家嘴世纪金融广场1号楼25层

北京地址：北京市东城区朝阳门北大街8号富华大厦E座4层

深圳地址：广东省深圳市福田区广电金融中心33层

上海总部邮政编码：200127

上海总部电话：(8621) 80108518

上海总部传真：(8621) 80106010

浙商证券研究所：<https://www.stocke.com.cn>