

海光信息 (688041.SH)

买入

以 CPU 业务为基，横向拓展 AI 芯片业务，国产 AI 芯片迎历史机遇期

核心观点

公司为国产高端处理器领导者，以 CPU 业务为基，横向拓展 AI 芯片业务。公司成立于 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，是少数几家具备高端处理器研发能力的企业之一。22 年公司高端处理器业务营收占比为 98.84%，技术服务业务营收占比为 1.16%；其中，高端处理器业务包括通用处理器（CPU）产品和协处理器（DCU，即 AI 芯片）产品，根据招股书披露数据，21 年 CPU 产品营收占比为 90%，DCU 产品营收占比为 10%，随着 DCU 产品逐步放量，营收占比持续提升。

CPU 市场空间广阔，公司产品性能国内领先。1) **市场空间广阔：** CPU 为通用服务器核心器件，根据 IDC 数据，22 年全球 CPU 市场规模为 250 亿美金，22 年中国 x86 服务器市场规模为 270 亿美金，假设 CPU 价值量占服务器总价值量 28%，对应国内 529 亿人民币市场空间。2) **公司产品优势：** a) **x86 架构具有稀缺性：** 现有服务器 CPU 多为 x86 架构，国内生产 x86 架构 CPU 厂商仅有海光信息、兆芯等少数几家，具有稀缺性。2) **性能领先，具有价格优势：** 从国内维度来看，公司 CPU 产品各项指标国内领先；从全球维度来看，公司产品在同海外 CPU 产品相近性能下，价格优势突出。

AI 芯片市场快速增长，国产 AI 算力芯片迎历史机遇期。1) **市场快速增长：** 根据 Gartner 数据，22 年全球 AI 芯片市场规模为 442.2 亿美金，预计 27 年达到 1194 亿美金，对应 22-27 年 CAGR 为 22.0%；根据头豹产业研究院数据，22 年中国 AI 芯片市场 954 亿人民币，预计 25 年达到 1979 亿人民币，对应 22-25 年 CAGR 为 27.5%。2) **国产 AI 芯片迎历史机遇期：** 美国升级对华出口 AI 芯片管制规定，目前市场上主流 AI 芯片（A100、H100、A800、H800、L40S）均在限制范围之内，无法对华出口，国产 AI 芯片迎来机遇。3) **产品优势：** a) **好生态+高精度：** 公司产品为 GPGPU 架构，全面兼容 ROCm 和 CUDA 生态，迁移成本低，适配性好；同时，产品支持 FP64，可用于高精度计算领域。b) **性能出色，有比较优势：** 同海外巨头相比，公司产品性能出色，性价比高。

盈利预测与估值：国内领先 AI 芯片公司，维持“买入”评级。公司产品快速迭代，性能持续提升；同时，国产 AI 芯片迎来机遇，市场份额有望持续扩大。受 23 年 CPU 业务下游需求疲软影响，下调 23/24/25 年归母净利润为 10.95/16.13/22.26 亿元（23/24 年前值 13.60、20.06 亿元）。通过多角度估值，预计合理估值 92.88-96.75 元（31%-36%溢价），维持“买入”评级。

风险提示：新产品的研发及市场推广的风险、产品价格下行及毛利率下降的风险、原材料涨价及产能受限的风险；技术被赶超或替代的风险等。

盈利预测和财务指标	2021	2022	2023E	2024E	2025E
营业收入(百万元)	2,310	5,125	6,071	8,995	11,578
(+/-%)	126.1%	121.8%	18.5%	48.2%	28.7%
归母净利润(百万元)	327	804	1095	1613	2226
(+/-%)	935.6%	145.6%	36.3%	47.3%	38.0%
每股收益(元)	0.16	0.35	0.47	0.69	0.96
EBIT Margin	-0.3%	7.4%	21.9%	23.1%	25.5%
净资产收益率 (ROE)	6.1%	4.7%	6.0%	8.2%	10.2%
市盈率 (PE)	439.4	205.4	150.7	102.3	74.1
EV/EBITDA	375.7	160.3	109.4	73.1	52.6
市净率 (PB)	26.59	9.68	9.11	8.39	7.56

资料来源：Wind、国信证券经济研究所预测

注：摊薄每股收益按最新总股本计算

公司研究 · 深度报告

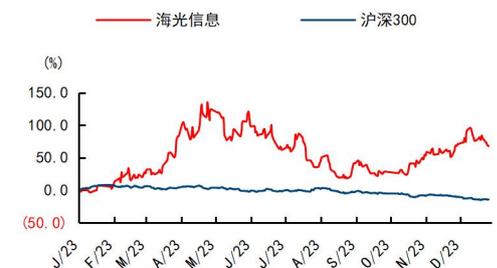
计算机 · 计算机设备

证券分析师：熊莉 021-61761067 xiongli1@guosen.com.cn S0980519030002
联系人：艾宪 0755-22941051 aixian@guosen.com.cn

基础数据

投资评级	买入(维持)
合理估值	92.88 - 96.75 元
收盘价	70.48 元
总市值/流通市值	163819/62062 百万元
52 周最高价/最低价	102.00/40.08 元
近 3 个月日均成交额	1982.07 百万元

市场走势



资料来源：Wind、国信证券经济研究所整理

相关研究报告

《海光信息 (688041.SH) - 2022 年三季报点评：前三季度利润增速 424%，高端处理器国产替代需求强劲》——2022-10-30
《海光信息 (688041.SH) - 国产微处理器产业的领军者》——2022-09-06

内容目录

一、海光信息：CPU 为基，横向拓展 DCU	6
1.1 公司概况：国产高端处理器领导者	6
1.2 主营业务：以 CPU 为基，横向拓展 DCU 产品	9
1.3 财务分析：业绩持续高增，毛利率不断提升	13
二、CPU 芯片业务：全球千亿市场，产品有比较优势	15
2.1 需求端：通用服务器核心器件，全球千亿级市场	15
2.2 供给端：海外厂商垄断，国产机会来临	18
2.3 优势一：x86 架构为全球主流架构，稀缺性卡位	20
2.4 优势二：相近性能下，产品具有价格优势	22
三、DCU 芯片业务：大模型拉动需求增长，迎发展历史机遇期	24
3.1 需求端：大模型拉动需求增长，国内千亿级别市场	24
3.2 供给端：海外巨头垄断全球市场，国产机会来临	26
3.3 优势一：GPGPU 架构，好生态+高精度	29
3.4 优势二：产品性能出色，性价比优势突出	31
3.5 历史机遇期：美国收缩对华 AI 芯片出口	32
四、盈利预测与估值	34
4.1 盈利预测	34
4.2 估值与投资建议	37
五、风险提示	42
附表：财务预测与估值	44

图表目录

图 1: 海光信息产品发展历史	6
图 2: 海光信息股权架构 (截至 23 年 Q3)	7
图 3: 海光信息、海光集成、海光微电子业务分工	8
图 4: 公司研发人员稳步增长	9
图 5: 公司高学历人员占比持续提升	9
图 6: 海光信息以 CPU 产品为基, 横向拓展 DCU 产品	9
图 7: 19-21 年公司营收下游行业构成 (单位: 亿元)	10
图 8: 电信、金融、互联网客户收入占比快速提升	10
图 9: 19-21 年 CPU 收入快速增长, 21 年 DCU 开始贡献收入	10
图 10: CPU 业务毛利率持续提升	10
图 11: 高端处理器 (7000 系列) 收入快速增长	11
图 12: 高端处理器 (7000 系列) 收入占比最高	11
图 13: 新一代产品 (海光二号) 快速替代海光一号	12
图 14: 新一代产品 (海光二号) 毛利率显著提升	12
图 15: 公司 Fabless 模式为主, 负责处理器的研发、设计和销售	13
图 16: 23 年前三季度营收 39.43 亿元, 18-22 年 CAGR 为 221%	13
图 17: 23 年前三季度归母净利润 9.02 亿元, 21 年由负转正	13
图 18: 受益于规模效应, 公司利润率持续提升	14
图 19: 期间费用率稳步下降, 重视研发投入	14
图 20: CPU 内部结构	15
图 21: CPU 处理流程	15
图 22: 联想 ThinkSystemSR570 服务器结构图	15
图 23: 典型 x86 服务器 E5 高配版成本结构	15
图 24: 22 年全球服务器市场 1232 亿美金, 22-27 年 CAGR 9%	16
图 25: 22 年全球服务器出货量 1500 万台, 22-27 年 CAGR 5%	16
图 26: 预计 23 年中国服务器出货 449 万台	16
图 27: 22 年中国服务器市场 288 亿美金, 22-27 年 CAGR 10%	16
图 28: 22 年全球 CPU 市场规模为 250 亿美金	17
图 29: 22 年全球 CPU 出货量为 0.367 亿颗	17
图 30: 22 年中国 x86 服务器市场规模达 270 亿美金	17
图 31: 22 年中国 x86 服务器出货量达 377 万台	17
图 32: x86 服务器下游主要客户在互联网、电信、金融、服务、政府领域	18
图 33: 全球服务器 CPU 市场 (23Q2 出货量)	18
图 34: 中国服务器 CPU 市场 (23Q1 出货量)	18
图 35: 22 年全球 x86 服务器占比达 87.5%	22
图 36: 国内 x86 服务器出货量占比达 92.4% (23Q1 出货量)	22
图 37: 公司产品具有性价比优势	23

图 38: 训练数据大幅提升后, 模型能力“涌现”	24
图 39: 模型参数大幅提升后, 模型能力“涌现”	24
图 40: 全球智能算力快速增长	25
图 41: 中国智能算力快速增长	25
图 42: 英伟达 H100 架构	25
图 43: 英伟达 H100 流多处理器 (SM) 架构	25
图 44: 22 年全球 AI 芯片市场 442.2 亿美金	26
图 45: 22 年中国 AI 芯片市场 954 亿人民币	26
图 46: 全球各类型 AI 芯片占比 (2023 年 H1)	27
图 47: 中国各类型 AI 芯片占比 (2023 年 H1)	27
图 48: 中国 AI 芯片出货量占比 (2023 年 H1)	28
图 49: 海光软硬件一体生态	30
图 50: 人工智能常用的数据类型	31
图 51: 公司 DCU 具有性价比优势	32
图 52: 海光信息 PE-Band	40
表 1: 公司高级管理人员情况	8
表 2: 海光二号高、中、低端产品参数	11
表 3: 深算一号产品参数	12
表 4: 全球服务器 CPU 性能参数对比	19
表 5: CPU 相关政策梳理	20
表 6: 指令集划分 CPU 类型	21
表 7: 大多数厂商选择 x86 或 ARM 架构	21
表 8: 公司为国产 x86 架构 CPU, 市场空间广阔	22
表 9: AI 芯片可分为 GPU、FPGA、Asic (NPU、ASSP)	26
表 10: 全球 AI 芯片性能参数对比	27
表 11: 政策推动智算中心建设, 利好国产 AI 算力发展	29
表 12: GPGPU 架构优势明显	30
表 13: 同时期 AI 芯片产品对比	31
表 14: 芯片性能指标限制政策	32
表 15: 市场上主流 AI 芯片 (A100、H100、A800、H800、L40S) 均在限制范围之内	32
表 16: 将国内 13 家 GPU 企业列入实体名单	33
表 17: 海光信息盈利预测	35
表 18: 未来 3 年盈利预测表 (单位: 百万元)	36
表 19: 情景分析 (乐观、中性、悲观)	37
表 20: 公司盈利预测假设条件 (%)	37
表 21: 资本成本假设	37
表 22: 海光信息 EVA 估值表	38
表 23: 绝对估值相对折现率和永续增长率的敏感性分析 (元)	38
表 24: 海光信息可比公司业务对比	39

表 25: 同类公司估值比较 40

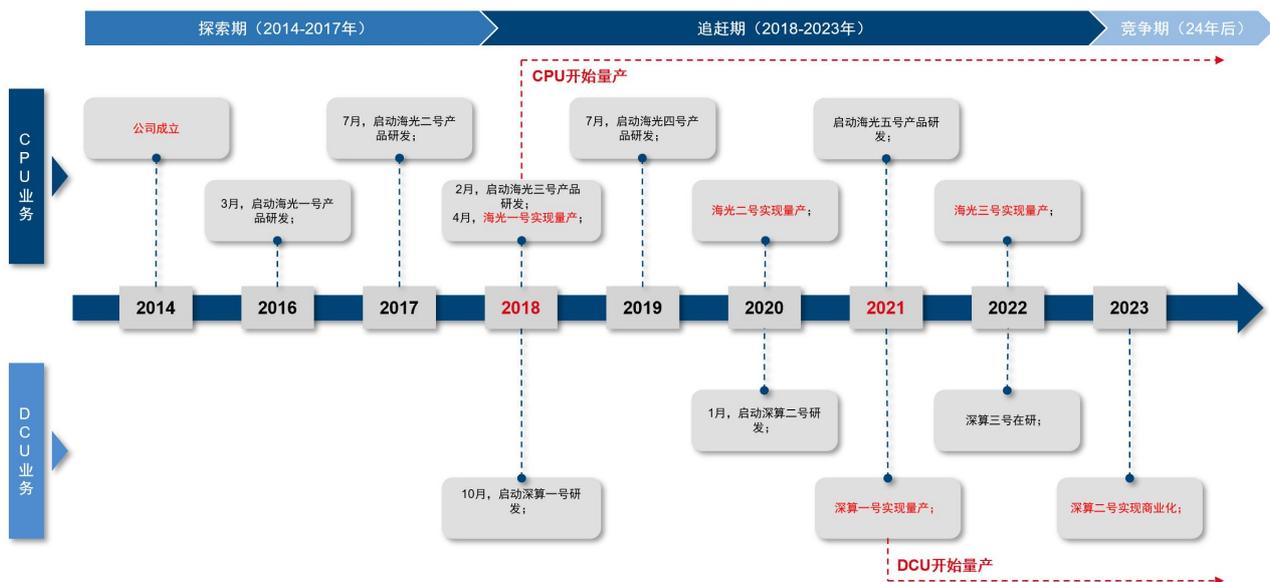
一、海光信息：CPU 为基，横向拓展 DCU

1.1 公司概况：国产高端处理器领导者

公司为国产高端处理器领导者，产品主要为 CPU 和 DCU。公司成立于 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，是少数几家具备高端处理器研发能力的企业之一。公司产品以海光通用处理器（CPU）和海光协处理器（DCU）为主，产品覆盖企业计算、云计算数据中心、大数据分析、人工智能、边缘计算等众多领域，满足互联网、电信、金融、交通、能源、中小企业等行业的广泛需求。目前，CPU 和 DCU 产品均已实现量产，产品快速迭代，为中国提供核心计算引擎。

- **探索期（2014-2017 年）：研发+资金双轮驱动。** 1) 研发：公司于 2016 年和 2017 年分别启动海光一号、海光二号产品研发，定位国产高端处理器；2) 资金：2016 年获成都高投 4 亿元投资，产品研发顺利推进。
- **追赶期（2018-2023 年）：CPU 和 DCU 产品实现量产，逐步缩小与国际先进水平的差距。** 1) CPU 产品：2018 年海光一号实现量产，随后产品快速迭代，22 年海光三号已经实现商业化，海光四号在研，产品迭代顺利；2) DCU 产品：2018 年启动深算一号产品的研发，2021 年深算一号实现量产，2023 年深算二号实现商业化，在 AI 计算领域，逐步缩小与海外领先厂商的差距。
- **竞争期（24 年后）：产品快速迭代，市场份额逐步提升。** 公司 24 年有望发布新一代 CPU 产品（海光四号、海光五号）和 DCU 产品（深算三号），产品迭代加速。未来，公司将通过产品持续迭代，有望逐步达到并超越海外先进水平，市场份额逐步提升。

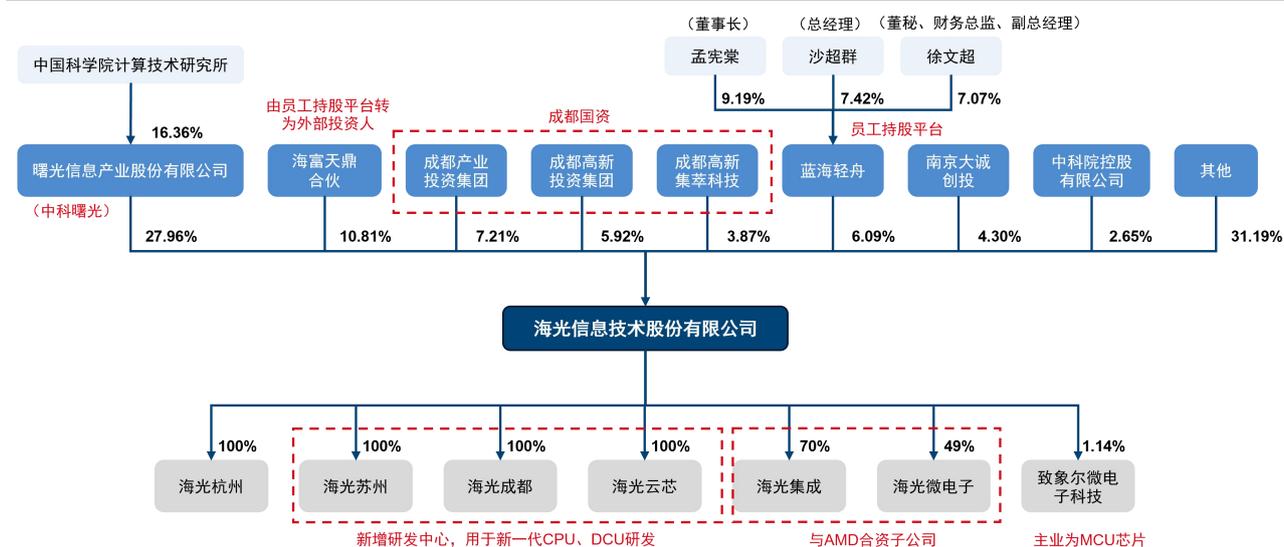
图1：海光信息产品发展历史



资料来源：招股说明书，《海光信息技术股份有限公司 2022 年度社会责任报告》，上证 e 互动，国信证券经济研究所整理

国资背景为主，股权架构稳定。中科曙光（曙光信息产业股份有限公司）和成都国资（成都产投、成都高投、成都集萃）为公司前两大股份，分别持有公司 27.96%、17.00%股份，股权架构稳定，无实际控制人。海富天鼎设立时拟作为员工持股平台，后转变为外部投资人。蓝海轻舟为公司员工持股平台，董事长孟宪棠先生、总经理沙超群先生、董秘&财务总监&副总经理徐文超女士合计持有该平台 23.68% 的股份。

图2: 海光信息股权架构（截至 23 年 Q3）



资料来源：招股说明书，Wind，爱企查，国信证券经济研究所整理

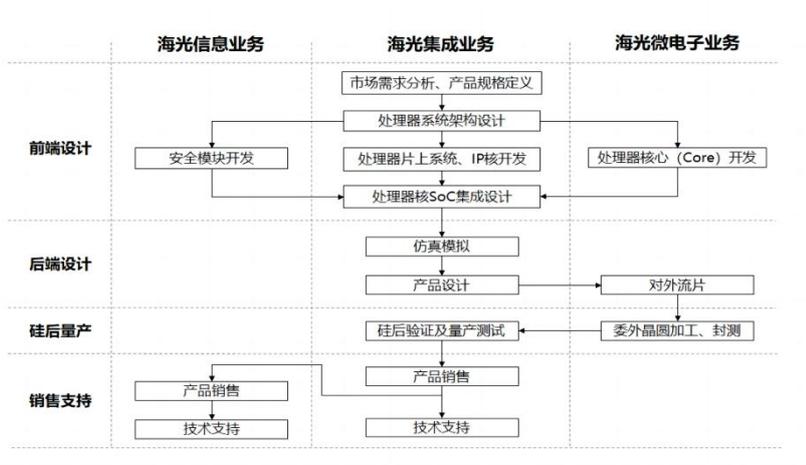
同 AMD 合资成立子公司，开启自主研发之路。公司同 AMD 合资设立海光微电子、海光集成两家子公司，获取 x86 相关技术授权。目前，公司已在 AMD 授权技术的基础上实现了产品的迭代发展。

1) 合资公司：公司同 AMD 合资成立海光微电子、海光集成两家子公司，为避免 x86 交叉授权潜在纠纷，AMD 向海光微电子（海光持股 49%，AMD 持股 51%）授权 x86 处理器核相关技术，向海光集成（海光持股 70%，AMD 持股 30%）授权 x86 处理器外围相关技术。

2) 业务分工：海光微电子主要负责 x86 处理器核开发，处理器制造、封装及测试的外协工作；海光集成负责处理器整体设计，及处理器产品的推广和应用。海光微电子定位为生产成本中心，产品只能销售给海光集成。

3) 自主研发：公司海光一号主要系对 AMD 授权源代码的消化和吸收；从海光二号开始，公司自主研发 CPU 产品，自研海光二号相较于上一代产品性能提升 22.71%-24.24%，随后公司发布海光三号，且在研海光四号等新一代 CPU 产品，公司已经具备自主研发能力，实现产品持续迭代发展。

图3: 海光信息、海光集成、海光微电子业务分工



资料来源: 公司公告, 国信证券经济研究所整理

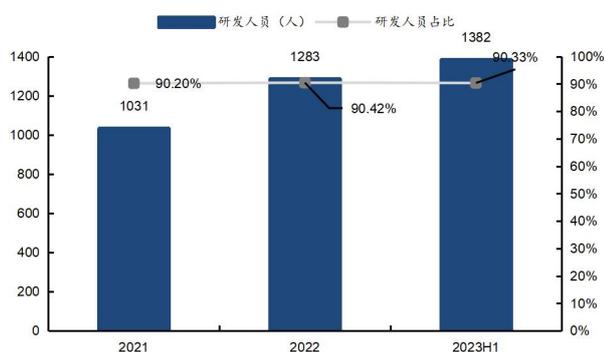
管理团队产业经验丰富, 技术人才队伍持续拓展。管理团队多为中科系出身, 产业经验丰富; 核心技术人员大多来自英特尔、AMD 等海外龙头公司, 拥有多年产品研发经验。公司研发人员数量稳步增长, 截至 2023 年 6 月 30 日, 研发人员数量 1,382 人, 相较于 21 年底提升 34%, 且研发人员占比稳定在 90% 以上; 同时, 公司逐步提升高学历人才 (硕士及以上人才) 占比, 以研发推动公司发展。

表1: 公司高级管理人员情况

姓名	职位	性别	年龄	履历
孟宪棠	董事长	男	61	<ul style="list-style-type: none"> 中国国籍, 香港科技大学工商管理硕士; 历任国家发展和改革委员会处长、副巡视员、副司长, 国科控股有限公司副总经理, 中科可控董事, 中科院资本管理有限公司董事; 2018 年 5 月加入公司, 现任公司董事长。
沙超群	董事、总经理	男	46	<ul style="list-style-type: none"> 中国国籍, 北京理工大学工学硕士, 教授级高级工程师; 历任中科曙光技术副总裁、高级副总裁; 2019 年 12 月起任公司总经理, 现任公司董事、总经理。
徐文超	董事、副总经理、财务总监、董秘	女	43	<ul style="list-style-type: none"> 中国国籍, 中国科学院大学管理科学与工程博士; 历任北京科技大学国家材料服役安全科学中心副处长、党总支书记, 中科曙光董事、董事会秘书、高级副总裁; 2021 年 8 月加入公司, 现任公司董事、副总经理、财务总监、董事会秘书。
王颖	副总经理	女	50	<ul style="list-style-type: none"> 中国国籍, 中国人民大学劳动经济专业硕士; 曾担任中科曙光副总裁; 2020 年 3 月加入公司, 现任公司副总经理。
刘新春	副总经理、核心技术人员	男	55	<ul style="list-style-type: none"> 中国国籍, 中国科学院电子学研究所信号与信息处理专业博士; 历任中国科学院计算技术研究所副研究员, 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, 公司核心技术人员。
应志伟	副总经理、核心技术人员	男	49	<ul style="list-style-type: none"> 中国国籍, 同济大学人工智能与模式识别专业硕士; 历任英特尔公司软件架构师, 致象尔微软件总监; 2018 年 1 月加入公司, 现任公司副总经理, 公司核心技术人员。
潘于	副总经理、核心技术人员	男	42	<ul style="list-style-type: none"> 中国国籍, 华中科技大学微电子与固体电子学硕士; 历任 AMD 芯片设计高级经理, 武汉晟联智融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, 公司核心技术人员。

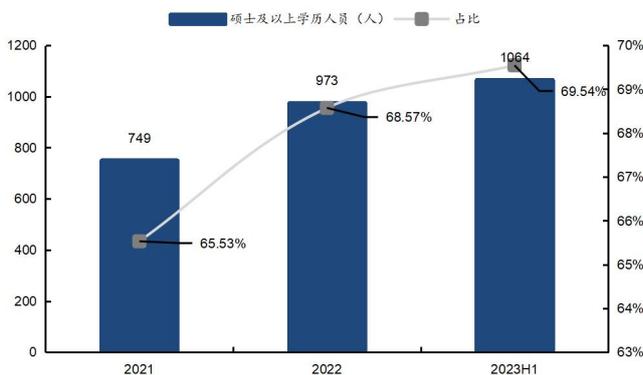
资料来源: 公司财报, 招股说明书, 国信证券经济研究所整理

图4: 公司研发人员稳步增长



资料来源: 公司公告, 国信证券经济研究所整理

图5: 公司高学历人员占比持续提升

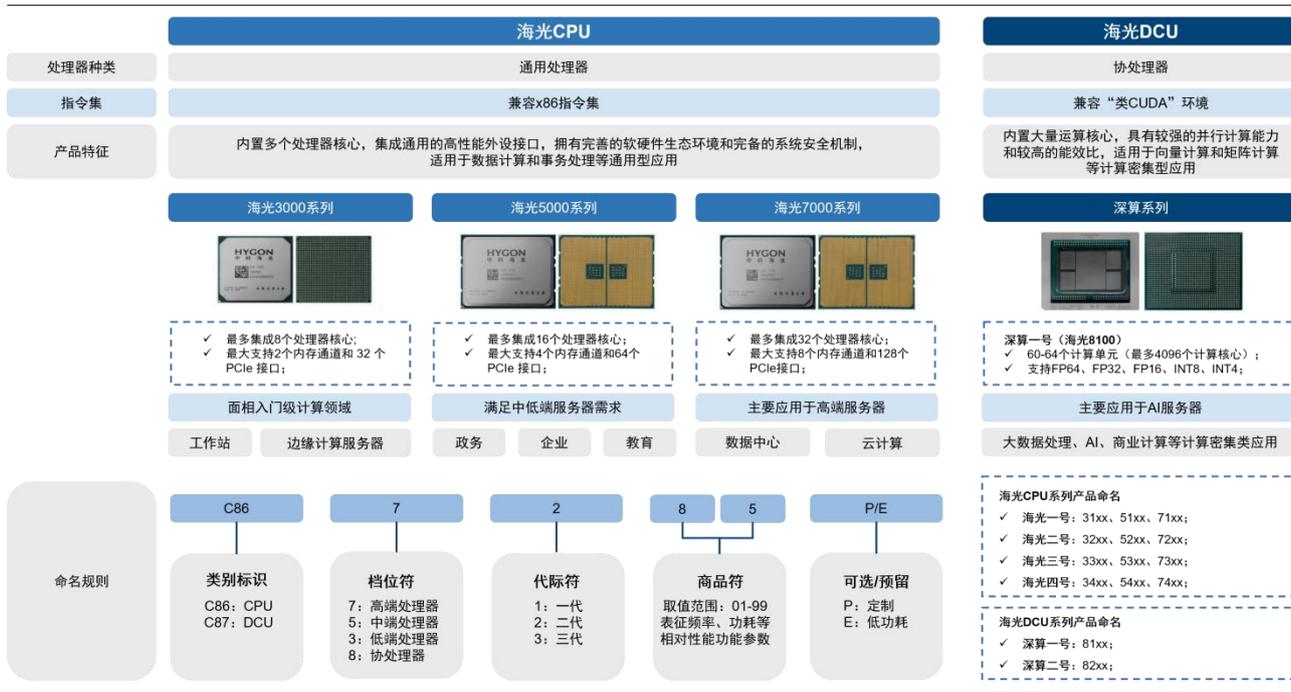


资料来源: 公司公告, 国信证券经济研究所整理

1.2 主营业务: 以 CPU 为基, 横向拓展 DCU 产品

公司以 CPU 产品为基, 横向拓展 DCU 产品。公司以 CPU 业务起家, 2016 年启动海光一号 (公司第一代 CPU 产品) 研发工作, 实现高端 (7000 系列)、中端 (5000 系列)、低端 (3000 系列) 全覆盖, 于 2018 年实现量产, 随后 CPU 产品持续迭代, 海光二号、海光三号逐步发布并实现商业化。公司于 2018 年启动深算一号 (公司第一代 DCU 产品) 研发工作, 2021 年实现量产, 23 年发布新一代 DCU 产品深算二号, 性能大幅提升。未来, 公司将持续迭代 CPU 和 DCU 产品, 细化产品矩阵, 市场份额逐步提升。

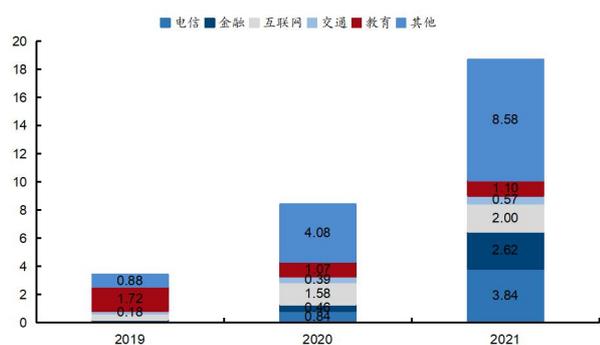
图6: 海光信息以 CPU 产品为基, 横向拓展 DCU 产品



资料来源: 招股说明书, 国信证券经济研究所整理

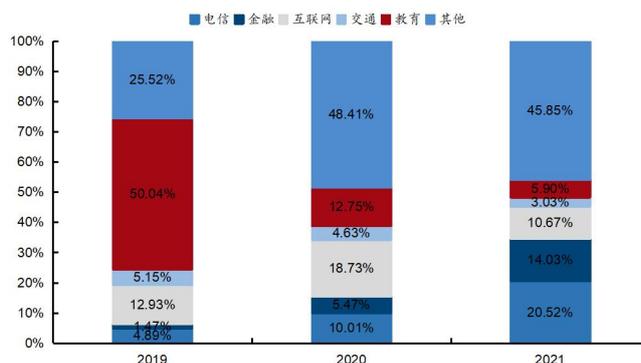
下游客户：电信、金融、互联网客户收入占比快速提升。随着海光二号、深算一号实现商业化，公司的产品矩阵进一步完善，逐步形成了较为完善的基于海光处理器的产业生态环境，下游覆盖客户范围进一步拓展。同时，公司加大市场开拓力度，以及产品逐步通过客户的前期测试，电信、金融、互联网客户收入快速增长。根据招股书说明书披露数据，2021年公司电信、金融、互联网客户合计实现收入8.46亿元，占比45.22%，同比+11.01pct。

图7: 19-21年公司营收下游行业构成（单位：亿元）



资料来源：招股说明书，国信证券经济研究所整理

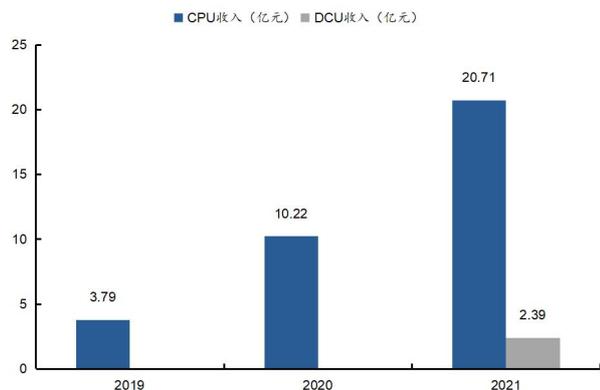
图8: 电信、金融、互联网客户收入占比快速提升



资料来源：招股说明书，国信证券经济研究所整理

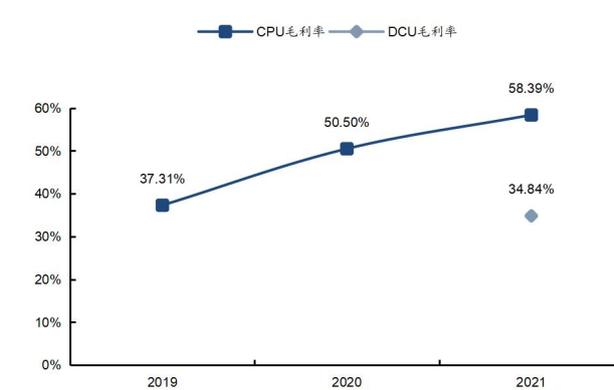
CPU+DCU 双轮驱动业绩增长，CPU 业务毛利率持续提升。1) **营业收入：CPU 业务收入快速增长，DCU 业务开始贡献增量业绩。**根据招股说明书披露数据，公司21年CPU业务实现收入20.71亿元，同比+103%，19-21年CAGR达134%，CPU业务快速增长；公司第一代DCU产品（深算一号）于2021年开始放量，21年实现收入2.39亿元，贡献增量业绩。2) **毛利率：CPU 业务毛利率持续提升。**根据招股说明书披露数据，21年CPU业务毛利率达58.39%，同比+7.89pct，19-21年毛利率持续提升。21年公司DCU业务毛利率为34.84%，未来随着规模效应以及产品迭代，DCU业务毛利率有望进一步提升。

图9: 19-21年CPU收入快速增长，21年DCU开始贡献收入



资料来源：招股说明书，国信证券经济研究所整理

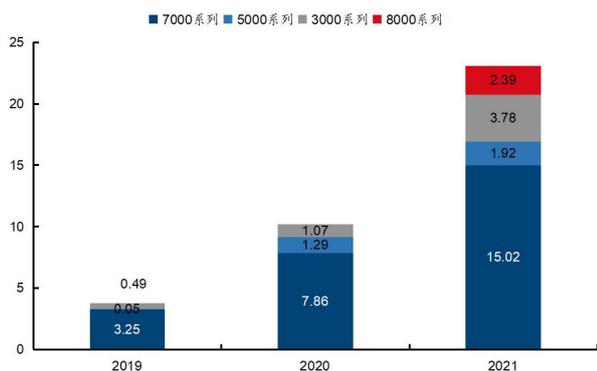
图10: CPU业务毛利率持续提升



资料来源：招股说明书，国信证券经济研究所整理

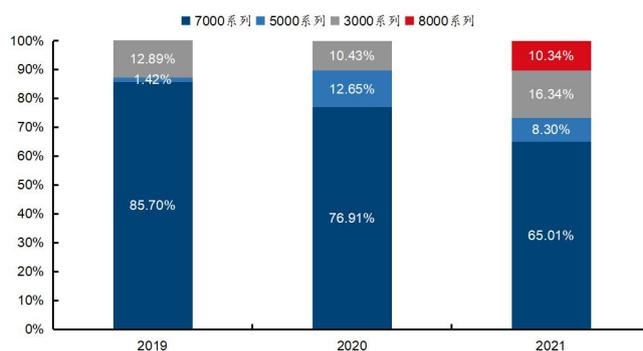
高端处理器（7000 系列）收入快速增长，贡献公司主要收入。从产品营收来看，根据公司招股说明书披露数据，2021 年公司高端处理器（7000 系列）实现收入 15.02 亿元，同比+91%，19-21 年 CAGR 为 115%，高端处理器（7000 系列）收入快速增长；从产品收入结构来看，2021 年公司高端处理器（7000 系列）收入占比达 65.01%，贡献公司主要收入，环比略有下滑，主要原因：1）2021 年市场对国产工作站 CPU 需求大幅增长，公司 3000 系列产品收入大幅增长（同比+254%）；2）2021 年上半年公司 DCU 产品（8000 系列）实现小规模量产，客户反馈良好，贡献增量收入。

图11: 高端处理器（7000 系列）收入快速增长



资料来源：招股说明书，国信证券经济研究所整理

图12: 高端处理器（7000 系列）收入占比最高



资料来源：招股说明书，国信证券经济研究所整理

CPU 产品：兼容国际主流 x86 处理器架构。公司 CPU 产品主要面向复杂逻辑计算、多任务调度等通用处理器应用场景需求，兼容国际主流 x86 处理器架构和技术路线，具有优异的系统架构、丰富的软硬件生态等优势。同时，公司 CPU 产品支持国密算法，扩充了安全算法指令，集成了安全算法专用加速电路，支持可信计算，大幅度地提升了高端处理器的安全性，可以在数据处理过程中为用户提供更高效的安全保障。目前，公司海光一号、海光二号、海光三号产品已实现商业化应用，海光四号、海光五号在研，产品迭代顺利，性能将进一步提升。

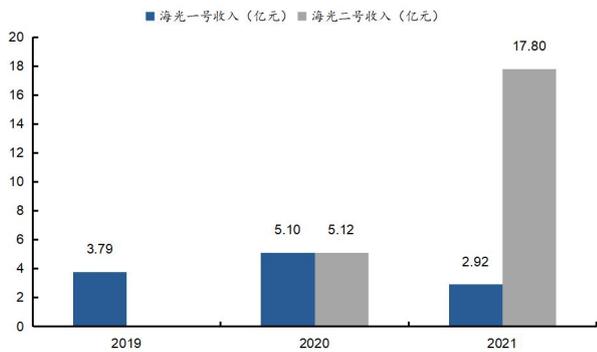
表2: 海光二号高、中、低端产品参数

	海光 3200	海光 5200	海光 7200
典型功耗	45-105W	90-135W	175-225W
典型计算能力	SPECrate2017_int_base: 40.7 SPECrate2017_fp_base: 36.3	SPECrate2017_int_base: 158 SPECrate2017_fp_base: 148	SPECrate2017_int_base: 348 SPECrate2017_fp_base: 308
计算	①4 或 8 个物理核心（8 或 16 个线程） ②每核心支持 512KB L2 Cache ③8MB 或 16MB L3 Cache	①8 或 16 个物理核心（16 或 32 个线程） ②每核心支持 512KB L2 Cache ③16MB 或 32MB L3 Cache	①16、24 或 32 个物理核心（32、48 或 64 个线程） ②每核心支持 512KB L2 Cache ③32MB 或 64MB L3 Cache
内存	①2 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	①4 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	①8 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
I/O	①32 Lane PCIe Gen3 -用作 PCIe、SATA 或 CPU 一致性互连 -最高支持 8 个 SATA 或者 NVMe 设备 ②集成 USB, UART, SPI, LPC, I2C 等	①64 Lane PCIe Gen3 -用作 PCIe、SATA 或 CPU 一致性互连 -最高支持 16 个 SATA 或者 NVMe 设备 ②集成 USB, UART, SPI, LPC, I2C 等	①128 Lane PCIe Gen3 -用作 PCIe、SATA 或 CPU 一致性互连 -最高支持 32 个 SATA 或者 NVMe 设备 ②集成 USB, UART, SPI, LPC, I2C 等
安全性	①采用自主根密钥、国密算法等安全技术 ②集成专用的安全处理器 ③支持硬件机制的安全启动 ④集成了安全算法专用加速电路 ⑤支持可信计算	①采用自主根密钥、国密算法等安全技术 ②集成专用的安全处理器 ③支持硬件机制的安全启动 ④集成了安全算法专用加速电路 ⑤支持可信计算	①采用自主根密钥、国密算法等安全技术 ②集成专用的安全处理器 ③支持硬件机制的安全启动 ④集成了安全算法专用加速电路 ⑤支持可信计算

资料来源：公司财报，招股说明书，国信证券经济研究所整理

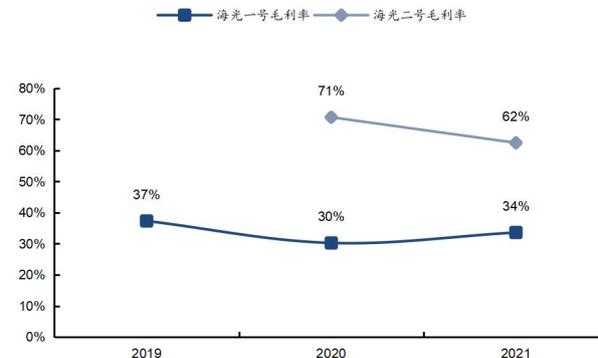
新产品快速迭代旧产品，拉动业务毛利率提升。海光二号 2020 年实现量产，21 年实现营业收入 17.80 亿元，同比+248%；海光一号（上一代产品）21 年实现收入 2.92 亿元，同比-43%，新产品发布后快速迭代旧产品，收入体量快速增长。21 年海光二号产品毛利率为 62%，显著高于海光一号，随着海光二号收入占比持续提升，拉动公司 CPU 业务整体毛利率稳步增长。

图13: 新一代产品（海光二号）快速替代海光一号



资料来源：招股说明书，国信证券经济研究所整理

图14: 新一代产品（海光二号）毛利率显著提升



资料来源：招股说明书，国信证券经济研究所整理

DCU 产品：兼容“类 CUDA”生态。公司 DCU 产品属于 GPGPU 的一种，全面兼容 ROCm GPU 计算生态（AMD 的自建生态），由于 ROCm 和 CUDA 在生态、编程环境等方面具备高度相似性，CUDA 用户可以以较低代价快速迁移至 ROCm 平台，因此 ROCm 也被称为“类 CUDA”。公司兼容“类 CUDA”环境，可以较好地适配、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。目前，公司深算一号、深算二号已经实现商业化应用，深算三号在研，预计 24 年发布，市场份额有望逐步提升。

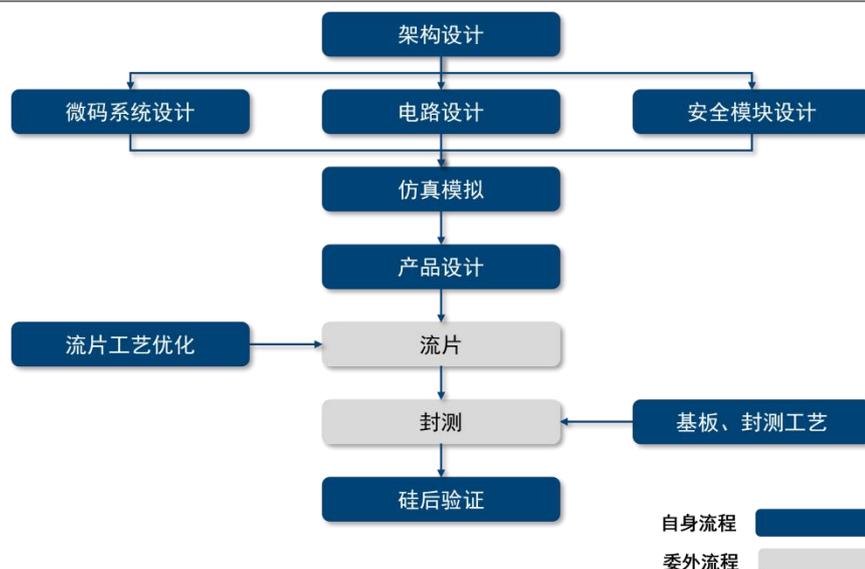
表3: 深算一号产品参数

海光 8100	
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	①60-64 个计算单元（最多 4096 个计算核心） ②支持 FP64、FP32、FP16、INT8、INT4
内存	①4 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	①16 Lane PCIe Gen4 ②DCU 芯片之间高速互连

资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理和预测

盈利模式：Fabless 模式为主，专注高端处理器的研发、设计和销售。公司是典型的 Fabless 模式企业，主要负责制定芯片的规格参数与方案、进行芯片的设计和验证、交付芯片设计版图等；芯片的晶圆加工、封装测试通过委外方式完成。公司向晶圆制造厂采购定制加工生产的晶圆，向封装测试厂采购封装测试服务，期间公司辅以工艺管理和测试支持。

图15: 公司 Fabless 模式为主, 负责处理器的研发、设计和销售

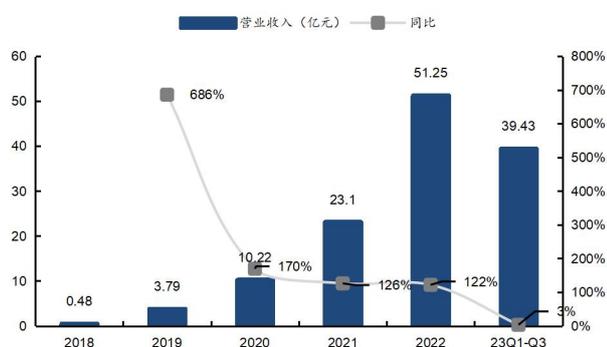


资料来源: 招股说明书, 国信证券经济研究所整理

1.3 财务分析: 业绩持续高增, 毛利率不断提升

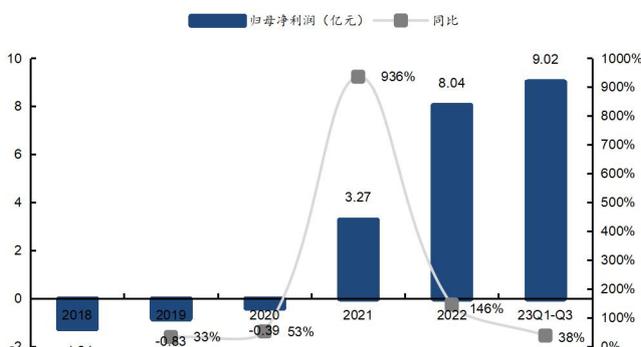
历史业绩持续高增, 毛利率不断提升。公司 22 年实现营业收入 51.25 亿元, 同比+122%, 18-22 年 CAGR 为 221%; 22 年实现归母净利润 8.04 亿元, 同比+146%, 历史业绩持续高增。23 年受信创行业不景气影响, 公司 CPU 业务下游需求疲软, 23 年前三季度实现营业收入 39.43 亿元 (同比+3%), 实现归母净利润 9.02 亿元 (同比+38%), 公司业绩增速放缓。随着宏观经济复苏, 信创行业逐步回暖, 以及公司新一代 DCU 产品 (深算二号) 逐步放量, 未来几年业绩有望重回增长快车道。过去几年, 公司产品结构持续优化, 带动整体毛利率不断提升。23 年前三季度公司毛利率为 61%, 相较于 2019 年提升 23 个 pct。

图16: 23年前三季度营收39.43亿元, 18-22年CAGR为221%



资料来源: iFind, 国信证券经济研究所整理

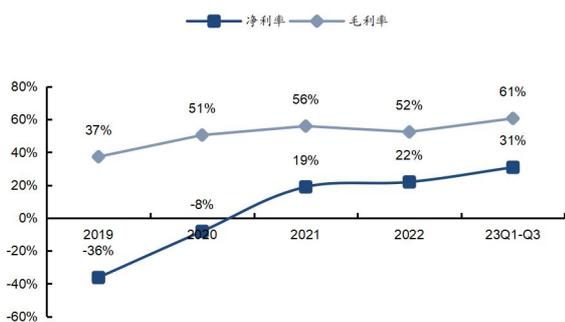
图17: 23年前三季度归母净利润9.02亿元, 21年由负转正



资料来源: iFind, 国信证券经济研究所整理

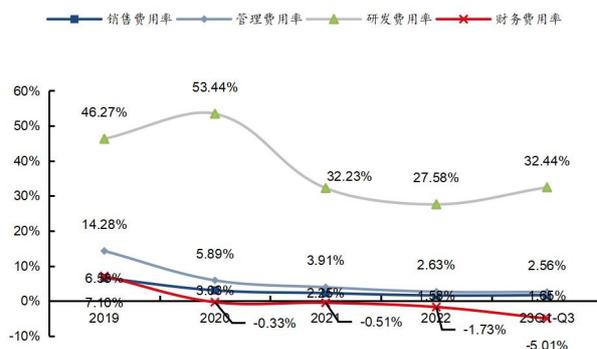
规模效应不断显现，期间费用率稳步下降。随着公司营收的快速增长，规模效应不断显现，期间费用率稳步下降。2022 年公司期间费用率为 30.06%，同比-7.82 个 pct。其中，销售、管理、研发、财务费用率分别为 1.58%、2.63%、27.58%、-1.73%，分别同比-0.67、-1.28、-4.65、-1.22 个 pct。23 年前三季度公司期间费用率为 31.64%，同比略有上升，主要原因为 23 年研发投入力度持续加大，研发人员数量持续增长，研发费用同比上升所致。

图18: 受益于规模效应，公司利润率持续提升



资料来源: iFind, 国信证券经济研究所整理

图19: 期间费用率稳步下降，重视研发投入



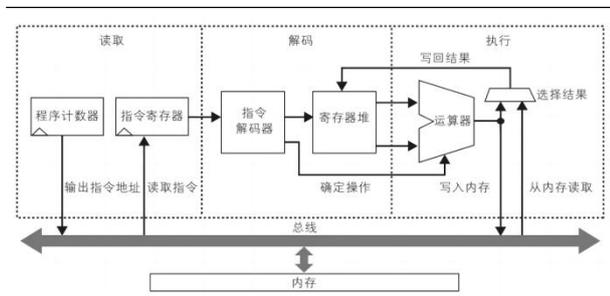
资料来源: iFind, 国信证券经济研究所整理

二、CPU 芯片业务：全球千亿市场，产品有比较优势

2.1 需求端：通用服务器核心器件，全球千亿级市场

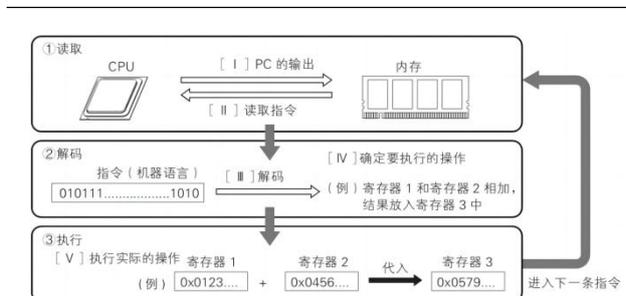
CPU 为通用服务器核心器件，价值量占比较高。CPU 作为通用处理器，从内部结构来看，主要包括运算器（ALU）、控制单元（CU）、寄存器（Register）、高速缓存器（Cache）等部件，逻辑核心复杂，大部分晶体管用于控制、缓存。从适用任务来看，CPU 适合运行数据结构不规则、逻辑复杂的串程序，擅长标量计算（可用一个具体的数值来表示，只有大小，没有方向），支持通用性负载。从价值量占比来看，在典型 x86 通用服务器（非 AI/加速服务器）中，CPU 价值量占比约为 28%，仅次于硬盘（31%），为服务器第二大价值量器件。

图20: CPU 内部结构



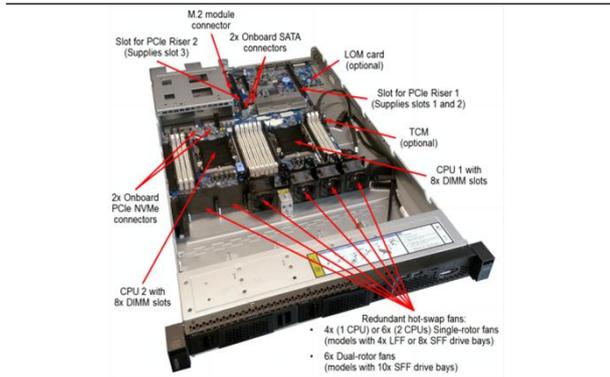
资料来源：《CPU 自制入门（水头一寿[日]主编）-人民邮电出版社（2014 年）-P18》，国信证券经济研究所整理

图21: CPU 处理流程



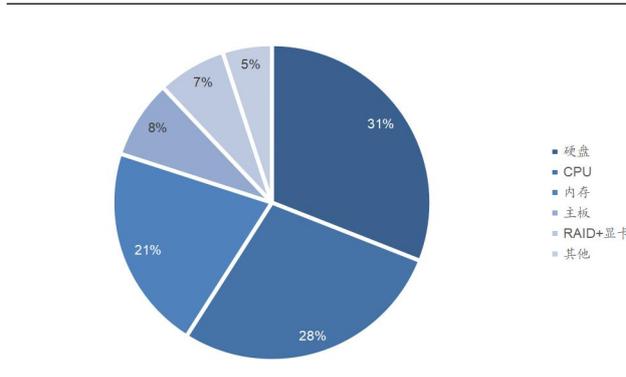
资料来源：《CPU 自制入门（水头一寿[日]主编）-人民邮电出版社（2014 年）-P17》，国信证券经济研究所整理

图22: 联想 ThinkSystemSR570 服务器结构图



资料来源：联想，维力斯，国信证券经济研究所整理

图23: 典型 x86 服务器 E5 高配版成本结构



资料来源：Intel，行行查，国信证券经济研究所整理

全球千亿美金服务器市场，国内市场快速增长。 1) **全球市场**: 根据 IDC 数据，2022 年全球服务器市场规模 1,232 亿美金，出货量 1500 万台，未来随着 AI 大模型/应用、物联网、虚拟现实、数字经济的发展，数据量的爆发使服务器的需求持续上涨预计 2027 年全球服务器市场规模达 1891 亿美金，服务器出货量达 1930 万台，分别对应 22-27 年 CAGR 为 9%、5%。 2) **国内市场**: 我国服务器市场快速增长，根据 IDC 数据，2022 年我国服务器市场市场规模为 288 亿美金（约 2016 亿人民币，

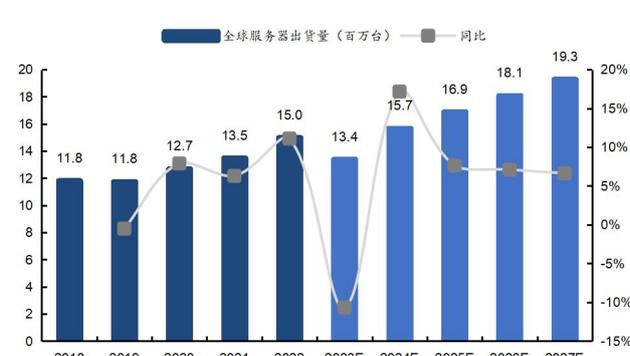
按美元兑人民币汇率 7.0 来计），18-22 年 CAGR 达 20.2%，未来随着东数西算项目的推进、国产 AI 大模型/应用的爆发，国内服务器需求将稳步上升，预计 2027 年将达到 454 亿美金（约 3178 亿人民币，按美元兑人民币汇率 7.0 来计），22-27 年 CAGR 为 10%。

图24: 22年全球服务器市场1232亿美金, 22-27年CAGR 9%



资料来源: IDC, 国信证券经济研究所整理

图25: 22年全球服务器出货量1500万台, 22-27年CAGR 5%



资料来源: IDC, 国信证券经济研究所整理

图26: 预计23年中国服务器出货449万台



资料来源: IDC, 观知海内, 国信证券经济研究所整理

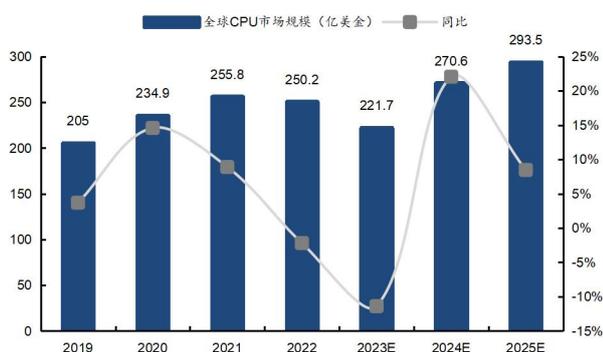
图27: 22年中国服务器市场288亿美金, 22-27年CAGR 10%



资料来源: IDC, 国信证券经济研究所整理

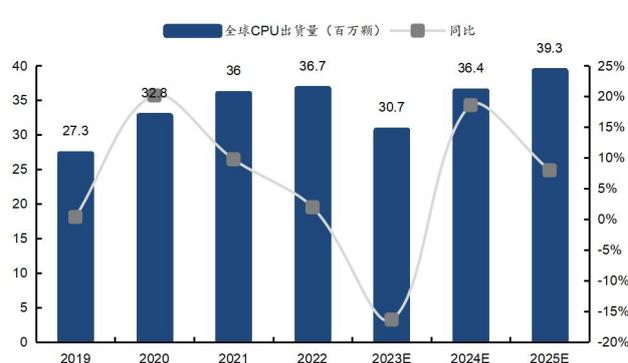
全球 CPU 市场空间广阔，预计行业稳步增长。根据 IDC 数据，2022 年全球 CPU 市场规模为 250 亿美金（约 1750 亿人民币，按美元兑人民币汇率 7.0 来计），出货量 0.367 亿颗，随着服务器需求量的持续提升叠加 PC 周期反转，预计 25 年全球 CPU 市场规模达到 293.5 亿美金（约 2055 亿人民币，按美元兑人民币汇率 7.0 来计），出货量达 0.393 亿颗，22-25 年 CAGR 分别为 5.5%、2.3%。

图28: 22 年全球 CPU 市场规模为 250 亿美金



资料来源: IDC, 国信证券经济研究所整理

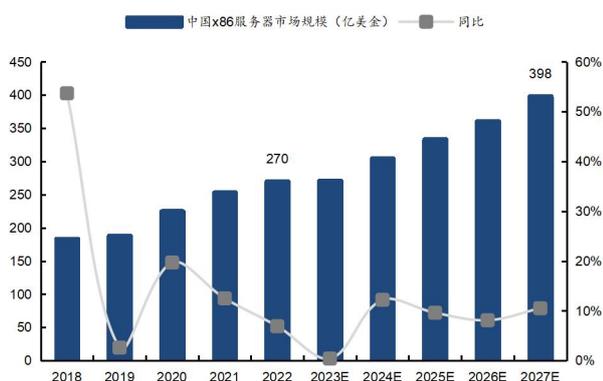
图29: 22 年全球 CPU 出货量为 0.367 亿颗



资料来源: IDC, 国信证券经济研究所整理

公司产品为 x86 架构 CPU，国内市场空间广阔。根据 IDC 数据，2022 年中国 x86 服务器市场规模为 270 亿美金(约 1890 亿人民币,按美元兑人民币汇率 7.0 来计), 出货量为 377 万台; 假设 CPU 价值量占服务器总价值量 28%, 对应国内 529 亿人民币市场空间, x86 CPU 市场空间广阔。

图30: 22 年中国 x86 服务器市场规模达 270 亿美金



资料来源: IDC, 国信证券经济研究所整理

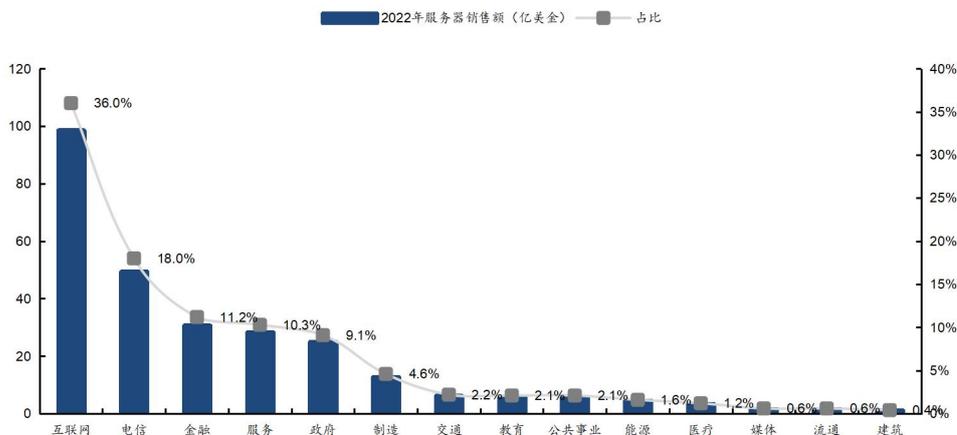
图31: 22 年中国 x86 服务器出货量达 377 万台



资料来源: IDC, 国信证券经济研究所整理

下游客户占比: 下游前两大需求来自互联网、电信领域, 根据 IDC 数据, 2022 年分别实现服务器销售额 98.48、49.30 亿美金, 占比分别为 36.0%、18.0%; 其次, 金融、服务、政府领域需求量也相对较高, 2022 年分别实现服务器销售额 30.57、28.22、24.89 亿美金, 占比分别为 11.2%、10.3%、9.1%。

图32: x86 服务器下游主要客户在互联网、电信、金融、服务、政府领域



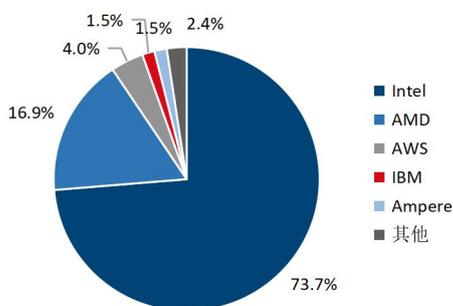
资料来源: IDC, 国信证券经济研究所整理

2.2 供给端：海外厂商垄断，国产机会来临

全球服务器 CPU 市场: 1) 海外厂商具有先发优势, 20 世界 70 年代, 海外头部厂商开始发布 CPU 产品, 其中, 1971 年 Intel 推出 Intel4004 (4 位 CPU), 包含 2300 个晶体管; 1975 年 AMD 发布第一款 CPU 产品 Am9080, 于 1996 年发布第一块自主设计的 CPU 产品 AMD K5, 同时配套指令集持续完善, 产品优势进一步提升。2) 海外厂商垄断全球市场, 根据 IDC 数据, 从 23Q2 全球服务器 CPU 出货量来看, Intel 占比达 73.7%, AMD 占比达 16.9%, 两家合计占比达 90.6%, 海外龙头垄断全球 CPU 市场。

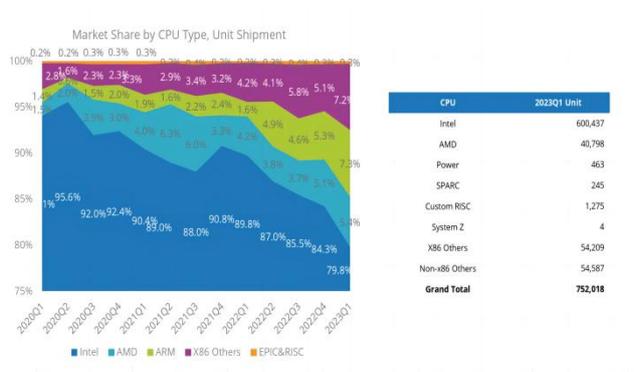
国内服务器 CPU 市场: 1) 国内厂商起步相对较晚, 中科系的龙芯 1 号 2002 年研发成功, 华为 2014 年发布第一颗基于 ARM 的 64 位 CPU 鲲鹏 912 处理器, 海光信息海光 1 号 2018 年实现量产, 整体起步时间晚于海外龙头厂商。2) 海外厂商垄断国内市场, 根据 IDC 数据, 从 23Q1 中国服务器 CPU 出货量来看, 英特尔占比达 79.8%, AMD 占比达 5.4%, 合计占比达 85.2%, 国产机会来临。

图33: 全球服务器 CPU 市场 (23Q2 出货量)



资料来源: IDC, 国信证券经济研究所整理

图34: 中国服务器 CPU 市场 (23Q1 出货量)



资料来源: IDC, 国信证券经济研究所整理

海光 CPU 达到国际主流水平，性能国内领先。根据公司公告，海光 3 号已实现商业化，海光 4 号在研，产品迭代升级顺利。海光 2 号于 20Q1 发布，选取同时期或相近时期发布的芯片作为对比对象，从全球维度来看，选取 Intel 至强可拓展第三代金牌 6354（21Q2 发布）、AMD 第二代霄龙 EPYC 7542（19Q4 发布）作为对照对象，公司服务器 CPU 的核心数、超线程、内存及通道数、Pcie 通道数已经达到国际主流水平；从国内维度来看，公司 CPU 产品各项指标国内领先，国内占有率有望逐步提升。

表4: 全球服务器 CPU 性能参数对比

	Intel		AMD			海光			兆芯		海思	飞腾	龙芯		申威		
品牌	至强可拓展 第三代金牌 6354	至强可拓展 第四代金牌 6433NE	第二代霄龙 EPYC 7542	第三代霄龙 EPYC 7763	第四代霄龙 EPYC 9654	海光 2 号 7285	海光 3 号	海光 4 号	开胜 KH-30000	开胜 KH-40000	鲲鹏 920-7260	S2500	企业级 3C5000L	企业级 3C6000	申威 1621	申威 3231	申威 6432
发布时间	21Q2	23Q1	19Q4	21Q1	22Q4	20Q1	22Q4	未披露	19Q2	22Q4	21Q1	20Q3	21Q3	在研	16Q4	2020	2022
架构	x86	x86	x86	x86	x86	x86	x86	x86	x86	x86	ARM	ARM	LoongArch	LoongArch	SW_64	SW_64	SW_64
核心数	18	32	32	64	96	32	未披露	未披露	8	32	64	64	16	未披露	16	未披露	未披露
超线程	36	64	64	128	192	64	未披露	未披露	不支持	不支持	不支持	不支持	不支持	未披露	不支持	未披露	未披露
主频	3.0GHz	3.1GHz	2.9GHz	2.45GHz	2.4GHz	2.0GHz	未披露	未披露	3.0GHz	2.2GHz	2.6GHz	2.2GHz	2.2GHz	未披露	2.0GHz	未披露	未披露
内存类型	DDR4	DDR5	DDR4	DDR4	DDR5	DDR4	未披露	未披露	DDR4	DDR4	DDR4	DDR4	DDR4	未披露	DDR3	未披露	未披露
内存通道数	8	8	8	8	12	8	未披露	未披露	2	x86	8	8	4	未披露	8	未披露	未披露
最高内存频率	3200MHz	4800MHz	3200MHz	3200MHz	3200MHz	2666MHz	未披露	未披露	2666MHz	3200MHz	2933MHz	3200MHz	3200MHz	未披露	2133MHz	未披露	未披露
Pcie 通道数	64	80	128	128	128	128	未披露	未披露	16	128	40	17	32	未披露	16	未披露	未披露
产品定位	服务器 CPU	服务器 CPU	服务器 CPU	服务器 CPU	服务器 CPU	服务器 CPU	服务器 CPU	服务器 CPU	服务器 CPU	服务器 CPU	服务器 CPU	服务器 CPU	服务器 CPU	服务器 CPU	服务器 CPU	服务器 CPU	服务器 CPU

资料来源：招股说明书，Intel 官网，AMD 官网，海光官网，海思官网，飞腾官网，兆芯官网，龙芯中科官网，申威官网，国信证券经济研究所整理

全国层面：2023 年 10 月，工信部等六部联合发布《算力基础设施高质量发展行动规划》，明确提出“聚焦 CPU、GPU、操作系统、存储等关键产品，推动关键技术试点验证，形成标杆应用产品与方案，构建软硬件相互适配、协调发展的生态体系”，国产 CPU 发展将进入快车道。

地区层面：北京、上海、天津、广东等省份将国产 CPU 作为其“十四五”规划的重要战略布局之一。

表5: CPU 相关政策梳理

全国层面				
时间	地区	政策	发布主体	内容
2023年10月	全国	《算力基础设施高质量发展行动计划》	工信部等六部	聚焦CPU、GPU、操作系统、存储等关键产品 ，推动关键技术试点验证，形成标杆应用产品与方案，构建软硬件相互适配、协调发展的生态体系。
2022年5月	全国	《国务院关于印发扎实稳住经济一揽子政策措施的通知》	国务院	鼓励平台企业加快人工智能、云计算、区块链、操作系统、 处理器等领域技术研发突破 。
2022年3月	全国	《关于做好2022年享受税收优惠政策的集成电路企业或项目、软件企业清单制定工作有关要求的通知》	发改委	重点集成电路设计领域包括：（一） 高性能处理器 和FPGA芯片；（二）存储芯片；（三）智能传感器；（四）工业、通信、汽车和安全芯片；（五）EDA、IP和设计服务。
2021年12月	全国	《“十四五”数字经济发展规划》	国务院	瞄准传感器、量子信息、网络通信、集成电路、关键软件、大数据、人工智能、区块链、新材料等战略性前瞻性领域；提升产业链关键环节竞争力， 完善5G、集成电路、新能源汽车、人工智能、工业互联网等重点产业供应链体系 。
2021年12月	全国	《“十四五”国家信息化规划》	中央网络安全和信息化委员会	加快集成电路关键技术攻关，推动计算芯片、存储芯片等创新 ，加快集成电路设计工具、重点装备和高纯靶材等关键材料研发，推动绝缘栅双极型晶体管（IGBT）、微机电系统（MEMS）等特色工艺突破。
2021年6月	全国	《六部门关于加快培育发展制造业优质企业的指导意见》	工业和信息化部、科技部、财政部等六部	加大基础零部件、基础电子元器件、基础软件、基础材料、基础工艺、高端仪器设备、 集成电路 、网络安全等领域关键核心技术、产品、装备攻关和示范应用。
2020年8月	全国	《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》	国务院	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。
2020年1月	全国	《商务部等8部门关于推动服务外包加快转型升级的指导意见》	商务部、发改委、教育部等八部	将企业开展云计算、基础软件、 集成电路设计 、区块链等信息技术研发和应用纳入国家科技计划（专项、基金等）支持范围。
2019年5月	全国	《关于集成电路设计和软件产业企业所得税政策的公告》	财政部、税务总局	依法成立且符合条件的集成电路设计企业和软件企业 ，在2018年12月31日前自获利年度起计算优惠期，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，并享受至期满为止。
2018年3月	全国	《关于集成电路生产企业有关企业所得税政策问题的通知》	财政部、税务总局、国家发展改革委、工业和信息化部	2017年12月31日前设立但未获利的集成电路线宽小于0.8微米（含）的集成电路生产企业，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，并享受至期满为止。
2015年5月	全国	《中国制造2025》	国务院	着力提升集成电路设计水平，不断丰富知识产权（IP）核和设计工具 ，突破关系国家信息与网络安全及电子整机产业发展的核心通用芯片， 提升国产芯片的应用适配能力 。
地区层面				
时间	地区	政策	发布主体	内容
2021年8月	北京	《北京市“十四五”时期高精尖产业发展规划》	北京市人民政府	发展自主安全芯片，突破国产CPU技术短板 ，开展工业控制芯片、汽车芯片等关键领域技术攻关。
2021年4月	北京	《北京市海淀区国民经济和社会发展的第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》	北京市海淀区人民政府	支持重点龙头企业开展全新高速高性能CPU芯片攻关突破，实现国产替代，保障信息产业链供应链安全 。加快中关村集成电路设计产业园、北京CPU创新中心等项目建设，集聚更多优质芯片设计企业。
2021年7月	上海	《上海市战略性新兴产业和先导产业发展“十四五”规划》	上海市人民政府	提升5G通信、桌面CPU、人工智能、物联网、汽车电子等核心芯片研发能力，加快核心IP开发 ，推进FPGA、绝缘栅双极型晶体管（IGBT）、高端微控制单元（MCU）等关键器件研发。
2021年7月	上海	《上海市先进制造业发展“十四五”规划》	上海市人民政府	5纳米刻蚀机、12英寸大硅片、 国产CPU、5G芯片等技术产品打破垄断 。
2021年8月	天津	《天津市科技创新“十四五”规划》	天津市人民政府	研究CPU、GPU、传感器等设计及开发技术 。突破高性能通用计算芯片技术、专用领域加速计算芯片技术、硬件安全与可信计算技术等。
2021年5月	天津	《天津市产业链高质量发展三年行动方案（2021—2023年）》	天津市工信局	在国产CPU、移动通信、工业控制、信息安全等细分领域形成特色鲜明、优势突出的产业集群 ，培育良好产业生态，推动国产CPU、射频芯片自给率市场份额逐年提高。
2021年8月	重庆	《重庆市制造业高质量发展“十四五”规划（2021—2025年）》	重庆市人民政府	推进集成电路公共服务平台建设，培育引进一批集成电路设计龙头企业，探索设计成果本地化流片途径，丰富我市集成电路产品种类。
2021年11月	河北	《河北省建设全国产业转型升级试验区“十四五”规划》	河北省人民政府	加快发展信息智能制造业，以新型显示、 集成电路 、人工智能、现代通信等为重点。
2021年5月	山西	《山西省“十四五”14个战略性新兴产业规划》	山西省人民政府	抢抓国家集成电路产业发展机遇，加快关键核心技术和重大技术装备攻关，推动半导体产业在细分领域形成比较优势。
2021年8月	广东	《广东省制造业高质量发展“十四五”规划》	广东省人民政府	深圳集中突破CPU（中央处理器）/GPU（图形处理器）/FPGA（现场可编程逻辑门阵列）等高端通用芯片设计、人工智能专用芯片设计、高端电源管理芯片设计 。

资料来源：政府文件，国信证券经济研究所整理

2.3 优势一：x86 架构为全球主流架构，稀缺性卡位

指令集划分 CPU 类型，目前以 x86 和 ARM 架构为主。1) **指令集**：指令集架构是指 CPU 用来完成计算和控制的一套指令的集合，主要规定了指令格式、寻址访存（包括寻址范围、寻址模式、寻址粒度、访存方式、地址对齐等）、数据类型和寄存器，是连接上层软件和底层硬件的桥梁。2) **指令集分类**：指令集架构一般可以分为复杂指令集和精简指令集两大类，复杂指令集以 x86 架构为代表，主要公司有英特尔、AMD、海光信息等，精简指令集有 ARM、RISC-V、MIPS、PowerPC 等架构，目前 ARM 架构为其代表，主要公司有高通、三星、苹果、华为等。

表6: 指令集划分 CPU 类型

复杂指令集	精简指令集
复杂的指令集架构, 原生的处理器指令集架构	精简的指令集架构, 产生于 20 世纪 80 年代初
指令执行周期需要几个时钟周期	一个时钟周期执行一条指令
基于硬件的设计, 使用硬件电路来完成更多指令	基于软件的设计, 编译器承担了更多的任务, 用更少的指令编写更高效的软件
指令对 RAM 需求量少	指令对 RAM 需求量多
指令长度不固定	指令长度等长
指令数量多	指令数量少
程序源代码长度较短	程序源代码长度较长
控制器实现方式绝大多数为微程序	控制器实现方式绝大多数为硬件电路

资料来源:《算力时代:一场新的产业革命(王晓云主编)-中信出版集团(2022年)-P53》,国信证券经济研究所整理和预测

表7: 大多数厂商选择 x86 或 ARM 架构

指令集	CISC (复杂指令集)		RISC (精简指令集)			
	X86	ARM	MIPS	RISC-V	Power PC	Alpha
国际厂商 (列举)	英特尔 AMD	ARM 高通 三星 苹果	MIPS	Microsemi	IBM	/
中国厂商 (列举)	海光 兆芯	飞腾 华为 展讯	龙芯 北京君正	平头哥(阿里) 华米	苏州国芯	申威

资料来源: 艾瑞咨询, 国信证券经济研究所整理

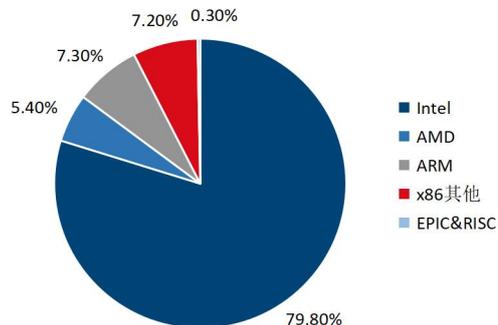
x86 仍为全球主流架构, 应用迁移存在壁垒。从全球市场来看, 根据 IDC 数据, 22 年全球 x86 服务器市场规模达 1109.55 亿美金, 占比达 87.5%, x86 服务器市场规模稳步增长, 预计 27 年达到 1655.68 亿美金, 22-27 年 CAGR 达 8.3%。从中国市场来看, 23Q1 国内服务器出货量中, x86 架构服务器 (Intel、AMD、x86 其他) 出货量占比 92.4%, 为国内服务器主流架构, 市场空间巨大。**应用从 x86 服务器迁移到 ARM 服务器存在壁垒:** 1) 溢出处理问题: x86 架构 CPU 和 ARM 架构 CPU 在处理某些类型溢出时, 行为不同; 2) 机器指令不能完全对应: 如上文所述, x86 和 ARM 处于不同指令集 (即复杂指令集和精简指令集), 其机器指令不能完全一一对应, 在一定情况下 (例如加快运行效率), 会直接将汇编语言写进机器指令, 进而导致汇编语言部分的代码移植较为困难。其中, Java、Python 等高级语言开发的应用程序迁移相对容易, 而 C 语言为主 (内联汇编语言优化) 的应用迁移较为困难。

图35: 22 年全球 x86 服务器占比达 87.5%



资料来源: IDC, 国信证券经济研究所整理

图36: 国内 x86 服务器出货量占比达 92.4% (23Q1 出货量)



资料来源: IDC, 国信证券经济研究所整理

海光系列 CPU 为 x86 架构, 国内具有稀缺性。海外龙头厂商 CPU 多为 x86 架构 (例如 Intel、AMD 等), 国内厂商多采用 ARM 架构 (例如华为鲲鹏、飞腾) 和自研指令集/架构 (例如龙芯、申威), 国内生产 x86 架构 CPU 厂商仅有海光信息、兆芯等少数几家, 具有稀缺性。

表8: 公司为国产 x86 架构 CPU, 市场空间广阔

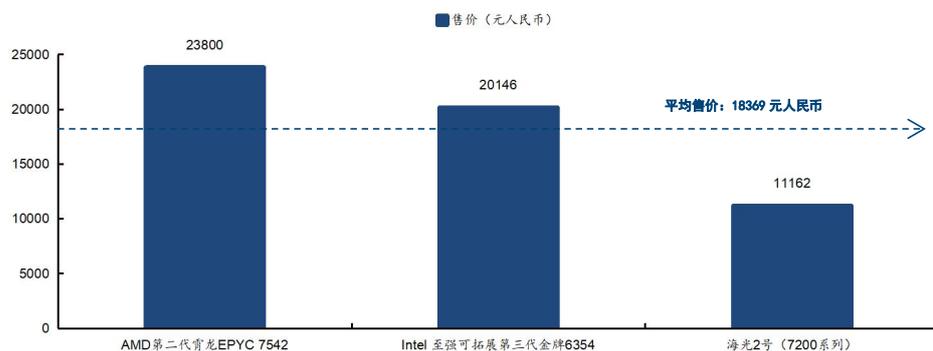
	海外厂商				国产厂商											
	Intel	AMD	海光	兆芯	海思	飞腾	龙芯	申威	其他	其他	其他	其他				
至强可拓展 第二代金牌 6354	至强可拓展 第四代金牌 6433NE	第二代霄龙 EPYC 7542	第三代霄龙 EPYC 7763	第四代霄龙 EPYC 9654	海光 2 号 7285	海光 3 号	海光 4 号	开胜 KH-30000	开胜 KH-40000	鲲鹏 920-7260	S2500	企业级 3C5000L	企业级 3C6000	申威 1621	申威 3231	申威 6432
x86	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ARM										✓	✓					
其他架构												✓	✓	✓	✓	✓

资料来源: 招股说明书, Intel 官网, AMD 官网, 海光官网, 海思官网, 飞腾官网, 兆芯官网, 龙芯中科官网, 申威官网, 国信证券经济研究所整理

2.4 优势二: 相近性能下, 产品具有价格优势

相近性能下, 公司产品价格明显低于海外头部厂商, 具有性价比优势。如前文所述, 海光 2 号于 20Q1 发布, 选取同时期或相近时期发布的芯片 (Intel 至强可拓展第三代金牌 6354、AMD 第二代霄龙 EPYC 7542) 作为对比对象, 三者硬件指标差异不大。根据公司招股说明书披露数据以及 Intel、AMD 官网指导价格, 公司海光二号 (7200 系列) 产品售价仅为 Intel 至强可拓展第三代金牌 6354、AMD 第二代霄龙 EPYC 7542 售价的 46.9%、55.4%, 产品性价比优势突出。

图37: 公司产品具有性价比优势



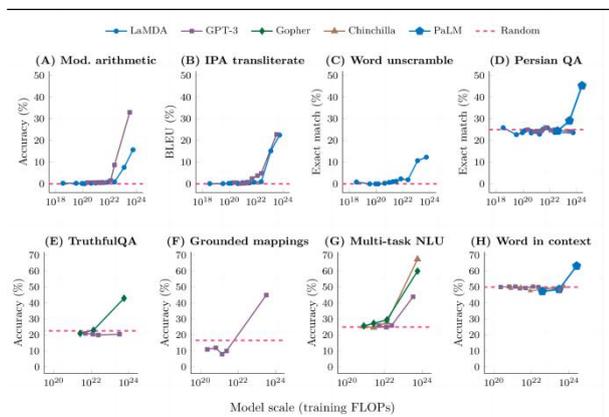
资料来源: AMD 官方网站, Intel 官方网站, 招股说明书, 国信证券经济研究所整理 (按美元兑人民币汇率 7.0 来计)

三、DCU 芯片业务：大模型拉动需求增长，迎发展历史机遇期

3.1 需求端：大模型拉动需求增长，国内千亿级别市场

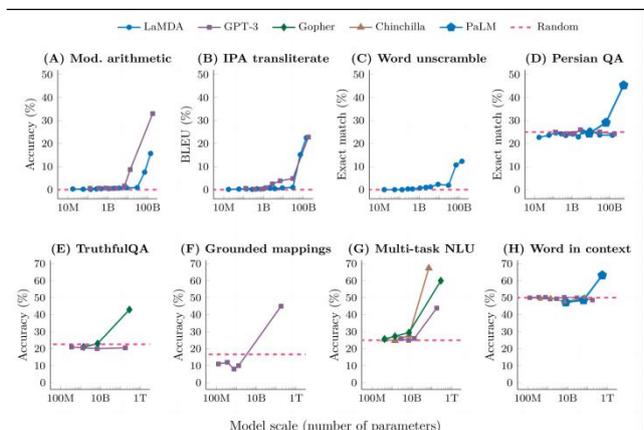
训练数据量+参数量大幅提升，模型能力“涌现”。根据 2022 年谷歌、斯坦福大学和 Deepmind 联合发表的《Emergent Abilities of Large Language Models》，很多新能力在中小模型上线性放大都得不到线性的增长，模型规模必须呈指数级增长并超过某个临界点，新技能才会突飞猛进。同时，模型的参数量和数据量在一定程度上是正相关的，因为：a) 在小规模数据上训练模型时，若模型参数量过大，可能出现过拟合情况；b) 在大规模数据上训练模型时，若不增加模型参数量，可能造成新的知识无法存放的情况。

图38: 训练数据大幅提升后，模型能力“涌现”



资料来源: Jason Wei 等著-《Emergent Abilities of Large Language Models》-Transactions on Machine Learning Research (2022) -P4, 国信证券经济研究所整理

图39: 模型参数大幅提升后，模型能力“涌现”



资料来源: Jason Wei 等著-《Emergent Abilities of Large Language Models》-Transactions on Machine Learning Research (2022) -P27, 国信证券经济研究所整理

大模型训练+推理拉动算力需求快速增长。a) **模型迭代和数量增长拉动 AI 算力需求增长：**从单个模型来看，模型能力持续提升依赖于更大的训练数据量和模型参数量，对应更高的算力需求；从模型的数量来看，模型种类多样化（文生图、文生视频）和各厂商自主模型的研发，均推动算力需求的增长。b) **未来 AI 应用爆发，推理侧算力需求快速增长：**各厂商基于 AI 大模型开发各类 AI 应用，随着 AI 应用用户数量爆发，对应推理侧算力需求快速增长。

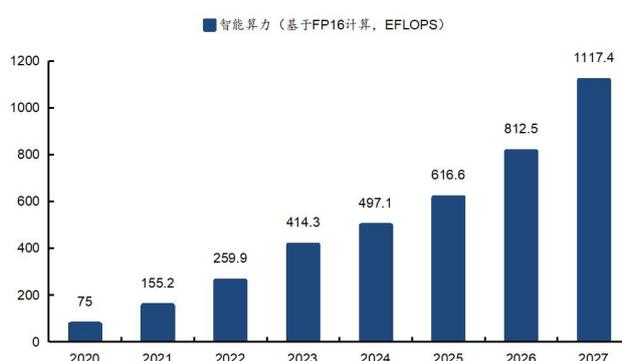
智能算力需求快速增长：从全球来看，根据中国信通院发布的《中国算力发展指数白皮书（2022 年）》和《中国算力发展指数白皮书（2023 年）》数据，22 年全球智能算力约 451EFlops（基于 FP32 计算），预计 2030 年全球智能算力规模将达到 52.5ZFlops，全球智能算力快速增长；从国内来看，根据 IDC 和浪潮信息发布的《2023-2024 国人工智能算力发展评估报告》，22 年中国智能算力规模为 259.9EFlops（基于 FP16 计算），预计 27 年达到 1117.4EFlops，对应 22-27 年 CAGR 为 33.9%。

图40: 全球智能算力快速增长



资料来源:《中国算力发展指数白皮书(2022年&2023年,中国信通院)》,国信证券经济研究所整理

图41: 中国智能算力快速增长



资料来源:《2023-2024 国人工智能算力发展评估报告(IDC&浪潮信息)》,国信证券经济研究所整理

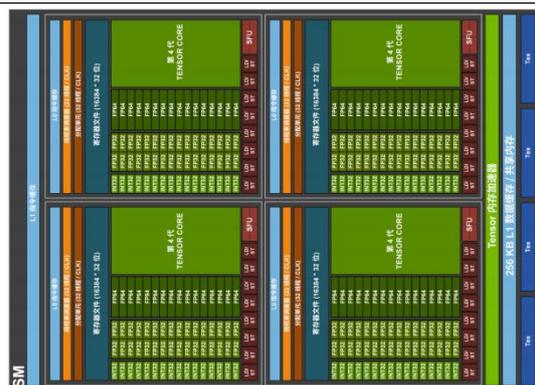
AI 芯片提供算力支撑, GPU 为国际主流。大模型的训练和推理需要智能算力的支撑,过程中经常涉及大量的矩阵或张量之间的计算(并行计算),适合用 GPU 处理。目前,全球应用范围最广的 GPU 品牌是英伟达,其 GPU 产品依靠与之匹配的统一计算设备架构(CUDA)能够更好地处理复杂的计算问题,同时深度优化多种深度学习基本运算指令,例如 PyTorch、TensorFlow 等主流的深度学习框架均提供了基于 CUDA 的 GPU 运算支持,并提供了更高层、更抽象的调用方式,方便用户编程。以英伟达 H100 芯片(SXM5 封装)为例,采用台积电 4nm 工艺,芯片大小 814mm²,拥有 800 亿个晶体管,由多个 GPU 处理集群(GPC, 8 个)、纹理处理集群(TPC, 66 个)、流多处理器(SM, 132 个)、二级缓存和 HBM3 内存控制器组成,其中每个 SM 内含 128 个 FP32 CUDA Core 核心,对应单个 GPU 拥有 16896 个 FP32 CUDA Core 核心,为大模型的训练和推理提供强大的算力支持。

图42: 英伟达 H100 架构



资料来源:《NVIDIA H100 Tensor Core GPU 架构白皮书》,国信证券经济研究所整理

图43: 英伟达 H100 流多处理器(SM)架构

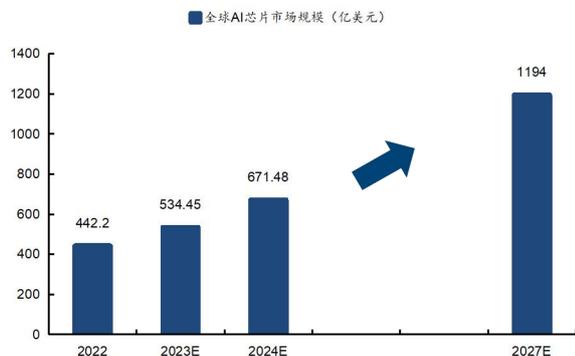


资料来源:《NVIDIA H100 Tensor Core GPU 架构白皮书》,国信证券经济研究所整理

国内千亿级别市场,市场规模持续增长。1)全球:受益于 AI 大模型的训练和推理带来的智能算力需求的增长,全球 AI 芯片市场规模持续增长,根据 Gartner 数据,2022 年全球 AI 芯片市场规模为 442.2 亿美金(约 3095 亿人民币,按美元兑人民币汇率 7.0 来计),预计 2027 年达到 1194 亿美金,对应 22-27 年 CAGR 为 22.0%。

2) 国内：国内互联网头部公司及部分 AI 创业公司训练国产 AI 大模型，同时基于中国高人口基数，推理侧算力需求强劲，拉动中国 AI 芯片市场持续增长。根据头豹产业研究院数据，2022 年中国 AI 芯片市场 954 亿人民币，预计 2025 年达到 1979 亿人民币，对应 22-25 年 CAGR 为 27.5%。

图44: 22 年全球 AI 芯片市场 442.2 亿美金



资料来源: Gartner, 国信证券经济研究所整理

图45: 22 年中国 AI 芯片市场 954 亿人民币



资料来源: 头豹产业研究院, 国信证券经济研究所整理

3.2 供给端：海外巨头垄断全球市场，国产机会来临

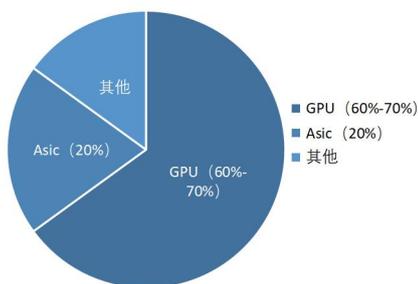
GPU 芯片占比最高，英伟达垄断全球市场。1) **技术架构**：AI 芯片可以分为 GPU、FPGA、Asic (NPU、ASSP)，其中 GPU 是较为成熟的通用型人工智能芯片，FPGA 和 Asic (NPU、ASSP) 是针对人工智能需求特征的半定制和全定制芯片；2) **芯片特征**：GPU 通用性最好，灵活性最高，FPGA 其次，Asic (NPU、ASSP) 相对较差，而 Asic (NPU、ASSP) 具备生产成本低、功耗小等优点；3) **市场占比**：从全球维度来看，根据 TrendForce 发布数据，英伟达 GPU 为 AI 服务器搭载主流，市占率约 60%-70%，其次为云端厂商自主研发的 Asic 芯片（市占率逾 20%）；从国内维度来看，根据 IDC 披露数据，2023 年上半年中国加速芯片市场出货量超 50 万张，其中 GPU 卡占比达 90%。

表9: AI 芯片可分为 GPU、FPGA、Asic (NPU、ASSP)

芯片类型	GPU	FPGA	Asic/NPU/ASSP
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/NHDL 等硬件描述语言, OpenCL、HLS	/
功耗	大	较大	低
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	量产定价高、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、云端推理	云端推理、终端推理	云端训练、云端推理、终端推理
代表企业	英伟达、AMD、Intel、海光信息、壁仞、沐曦	赛灵思、Altera、Microsemi、Lattice	谷歌、亚马逊、昇腾、寒武纪

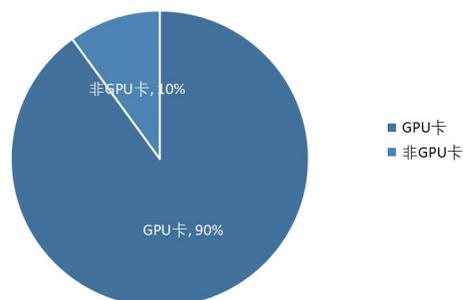
资料来源: 艾瑞咨询, 嘉世咨询, 国信证券经济研究所整理

图46: 全球各类型 AI 芯片占比 (2023 年 H1)



资料来源: TrendForce, 国信证券经济研究所整理

图47: 中国各类型 AI 芯片占比 (2023 年 H1)



资料来源: IDC, 国信证券经济研究所整理

英伟达 GPU 性能全球领先, 新品迭代加速。从全球维度来看, 以英伟达、AMD 为代表的 GPU 架构为主流, 英伟达 H100 AI 芯片峰值算力 (Int8、FP16、TF32) 全球领先, 预计明年发布新一代 AI 芯片产品 B100, 产品性能有望翻倍提升; AMD 发布新一代 MI300X 人工智能芯片, 采用全新的 CDNA 3 架构, 各精度下峰值算力大幅提升, 且芯片显存、显存带宽等指标全球领先; 谷歌 AI 芯片采用 Asic 架构, 功耗、生产成本相对较低, 目前以自用为主。从国内维度来看, 国产 AI 芯片多采用 NPU 架构 (如海思、寒武纪), 海光信息采用 GPGPU 架构, 其在 FP64 高精度领域具有天然优势; 此外, 23 年海光信息、海思、寒武纪等纷纷推 AI 芯片新品, 产品迭代提速。

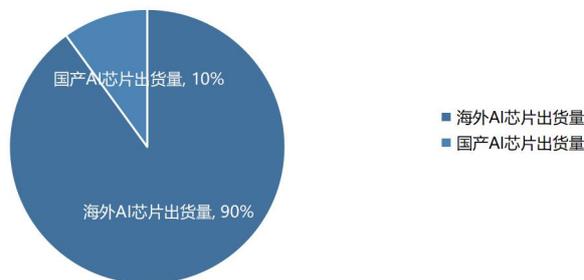
表10: 全球 AI 芯片性能参数对比

公司	英伟达		AMD		谷歌		海光信息		海思		寒武纪	
产品名称	A100	H100	MI250X	MI300X	TPU v4	TPU v5p	深算一号	深算二号	昇腾 910	昇腾 910B	思元 370	思元 590
发布时间	2020 年	2022 年	2021 年	2023 年	2020 年	2023 年	2021 年	2023 年	2019 年	2023 年	2021 年	2023 年
类型	GPU	GPU	GPU	GPU	Asic	Asic	GPGPU	GPGPU	NPU	NPU	NPU	NPU
制程	7 nm	4 nm	6nm	\	7 nm	\	7 nm	\	\	\	\	\
产品架构	Ampere	Hopper	CDNA 2	CDNA 3	\	\	\	\	Da Vinci	\	\	MLUarch03
显存	80 GB	80 GB	128 GB	192 GB	32 GiB	95 GB	32 GB	\	\	\	48 GB	\
显存带宽	2,039 GB/s	3.35 TB/s	3.28 TB/s	5.3 TB/s	1,200 GB/s	2,765 GB/s	1,024 GB/s	\	\	\	614.4 GB/s	\
INT 8 (TFLOPS)	624	3,958	383	2,614.9	275	918	\	\	640	\	256	\
FP 16 (TFLOPS)	312	1,979	383	1307.4	\	\	\	\	320	\	96	\
Bfloats 16 (TFLOPS)	312	1,979	\	1307.4	275	459	\	\	\	\	96	\
FP 32 (TFLOPS)	19.5	67	47.9	163.4	\	\	\	\	\	\	24	\
Matrix FP32 (AMD)/TF32 (英伟达)	156	989	95.7	653.7	\	\	\	\	\	\	\	\
FP 64 (TFLOPS)	9.7	34	47.9	81.7	不支持	不支持	支持	\	\	\	\	\
Matrix FP64 (AMD)/TF64 (英伟达)	19.5	67	95.7	163.4	不支持	不支持	支持	\	\	\	\	\
功率 (W)	400	700	500	750	170	\	350	\	310	\	250	\

资料来源: 招股说明书, 英伟达官网, AMD 官网, 谷歌官网, Google Cloud, 海思官网, 寒武纪官网, 国信证券经济研究所整理

海外厂商垄断国内 AI 芯片市场, 国产机会来临。根据 IDC 统计数据, 2023 年上半年, 中国加速芯片出货量超过 50 万张, 其中中国本土 AI 芯片品牌出货量约 5 万张, 仅占比 10%, 国产机会来临。

图48: 中国 AI 芯片出货量占比 (2023 年 H1)



资料来源: IDC, 国信证券经济研究所整理

政策推动智算中心建设, 利好国产 AI 算力发展。 1) **全国维度:** 2017 年, 国务院发布的《新一代人工智能发展规划》中提出, 支持人工智能软硬件发展, 建立人工智能超级计算中心; 2020 年, 发改委首次明确了“新基建”的范围, 以智能计算中心为代表的算力基础设施划分到“新基建”范畴内; 21-23 年, 国家发布多项政策大力推动智算中心的发展, 为人工智能场景提供算力支撑。2) **地区维度:** 从 23 年开始, 各地区纷纷出台智算中心相关产业政策, 例如上海市在《上海市推进算力资源统一调度指导意见》中提到“鼓励建设国产自主可控、安全可靠的算力基础设施和基于国产自主可控的算力应用生态”, 北京市在《北京市加快建设具有全球影响力的人工智能创新策源地实施方案(2023-2025 年)》中提到“积极引导大模型研发企业应用国产人工智能芯片, 加快提升人工智能算力供给的国产化率”。

表11: 政策推动智算中心建设, 利好国产 AI 算力发展

全国层面					
时间	地区	政策	发布主体	内容	
2015年5月	全国	《中国制造2025》	国务院	着力提升集成电路设计水平, 不断丰富知识产权(IP)核和设计工具, 突破关系国家信息与网络安全及电子整机产业发展的核心通用芯片, 提升国产芯片的应用适配能力。	
2015年7月	全国	《国务院关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》	国务院	着力突破核心芯片、高端服务器、高端存储设备、数据库和中间件等产业薄弱环节的技术瓶颈; 打造国际先进、自主可控的产业体系。	
2016年5月	全国	《“互联网+”人工智能三年行动实施方案》	发改委、科技部、工信部、网信办	支持人工智能领域的芯片、传感器、操作系统、存储系统、高端服务器、关键网络设备、网络安全技术设备、中间件等基础软硬件技术开发, 支持开源软硬件平台及生态建设。	
2017年7月	全国	《新一代人工智能发展规划》	国务院	加强与国家科技重大专项的衔接, 在“核高基”(核心电子器件、 高端通用芯片、基础软件)、集成电路装备等国家科技重大专项中 支持人工智能软硬件发展; 建立人工智能超级计算中心、大规模超级智能计算支撑环境 , 在线智能教育平台、“人在回路”自动驾驶、产业发展复杂性分析与风险评估的智能平台、支撑核电安全运营的智能保障平台、人机共驾技术研发与测试平台等。	
2020年4月	全国	国家发改委新闻发布会	发改委	官方首次明确了“新基建”的范围, 包括信息基础设施、融合基础设施、创新基础设施三个方面, 其中, 信息基础设施包括以数据中心、智能计算中心为代表的算力基础设施。	
2021年1月	全国	《建设高标准市场体系行动方案》	国务院	加大新型基础设施投资力度, 推动第五代移动通信、物联网、工业互联网等通信网络基础设施, 人工智能、云计算、区块链等新技术基础设施, 数据中心、智能计算中心等算力基础设施建设。	
2021年3月	全国	《“十四五”规划》	十三届全国人大四次会议	前沿基础理论突破, 专用芯片研发, 深度学习框架等开源算法平台构建, 学习推理与决策、图像图形、音视频、自然语音识别处理等领域创新。	
2021年7月	全国	《新型数据中心发展三年行动计划(2021-2023年)》	工信部	推动新型数据中心与人工智能等技术协同发展, 构建完善新型智能算力生态体系。	
2021年12月	全国	《“十四五”数字经济发展规划》	国务院	高效布局人工智能基础设施, 提升支撑“智能+”发展的行业赋能能力; 推动智能计算中心有序发展, 打造智能算力、通用算法和开发平台一体化的新型智能基础设施 , 面向政务服务、智慧城市、智能制造、自动驾驶、语言智能等重点新兴领域, 提供体系化的人工智能服务。	
2022年7月	全国	《关于加快场景创新以人工智能高水平应用促进经济高质量发展的指导意见》	科技部、工信部等六部	鼓励算力平台、共性技术平台、行业训练数据集、仿真训练平台等人工智能基础设施资源开放共享, 为人工智能企业开展场景创新提供算力、算法资源; 鼓励地方通过共享开放、服务购买、创新券等方式, 降低人工智能企业基础设施使用成本, 提升人工智能场景创新的算力支撑。	
2023年2月	全国	《数字中国建设整体布局规划》	国务院	系统优化算力基础设施布局, 促进东西部算力高效互补和协同联动, 引导通用数据中心、超算中心、智能计算中心、边缘数据中心等合理梯次布局。	
2023年12月	全国	中央经济工作会议	中共中央政治局	要大力推进新型工业化, 发展数字经济, 加快推动人工智能发展。	
地区层面					
时间	地区	政策	发布主体	内容	
2023年4月	上海	《上海市推进算力资源统一调度指导意见》	上海市经济和信息化委员会	鼓励建设 国产自主可控、安全可靠 的算力基础设施和基于国产自主可控的算力应用生态。	
2023年5月	北京	《北京市促进通用人工智能创新发展的若干措施》	北京市人民政府办公厅	加快推动海淀区、朝阳区建设北京人工智能公共算力中心、北京数字经济算力中心 , 形成规模化先进算力供给能力, 支撑千亿级参数量的大型语言模型、大型视觉模型、多模态大模型、科学计算大模型、大规模精细神经网络模拟仿真模型、脑启发神经网络等研发; 推动人工智能训练推理芯片与框架模型的广泛适配 , 研发人工智能芯片评测系统, 实现基础软件自动化评测。	
2023年5月	北京	《北京市加快建设具有全球影响力的人工智能创新策源地实施方案(2023-2025年)》	北京市人民政府	推动国产人工智能芯片实现突破, 积极引导大模型研发企业应用国产人工智能芯片, 加快提升人工智能算力供给的国产化率 ; 在人工智能产业集聚区新建或改建升级一批人工智能商业化算力中心, 加强国产芯片部署应用, 推动自主可控软硬件算力生态建设。	
2023年4月	浙江	《浙江省元宇宙产业发展2023年工作要点》	浙江省发改委	积极融入“东数西算”国家战略, 科学合理布局高效绿色低碳的数据中心、智算中心等新型算力基础设施 , 支持发展 GPU 实时渲染等高性能计算。	
2023年6月	成都	《成都市围绕超算智算加快算力产业发展的政策措施实施细则》	成都市经济和信息化局、成都市财政局	鼓励 智算中心建设国产自主可控、安全可靠 的人工智能算力基础设施和技术路线生态, 打造全球领先的人工智能计算平台、城市智脑平台等, 提供普惠算力服务。	
2023年8月	成都	《成都市加快大模型创新应用推进人工智能产业高质量发展的若干措施》	成都市新经济产业发展委员会	围绕“算力”“存力”“运力”等关键领域, 大力发展芯片、服务器整机、液冷设备等高端硬件, 聚力推动存储芯片产业发展, 打造具有全球影响力的“存储谷”, 支持鲲鹏、昇腾、海光等自主可控芯片部署应用, 提高自主研发算力设备比例。	
2022年8月	宁夏	《关于促进全国一体化算力网络国家枢纽节点宁夏枢纽建设的若干政策的意见》	宁夏回族自治区人民政府办公厅	加大信创企业扶持力度, 重点加强基础芯片、自主指令集的产学研及配套产业建设, 大力扶持推广区内信息技术创新应用产品。对 基础软硬件实现国产化率90%以上的数据中心, 给予企业最高不超过1000万元奖励。	
2023年3月	宁夏	《全国一体化算力网络国家枢纽节点宁夏枢纽建设2023年工作要点》	宁夏回族自治区发改委	打造算力产业高地, 大力发展云计算和大数据产业, 谋划建设智算中心、超算中心, 多点布局边缘数据中心, 鼓励以国产化 GPU、GPU、操作系统等自主可控产品为底座的信创云平台自主研发 , 打造安全可信的计算、网络和存储能力。	
2023年8月	河南	《河南省重大新型基础设施建设提速行动方案(2023-2025年)》	河南省人民政府	加快建设郑州、洛阳等全栈国产化智能计算中心, 构建中原智能算力网。持续提升国家超算郑州中心超算能力, 建设智算中心和郑州城市算力网调度中心, 综合算力性能保持国际前列, 资源利用率达到70%; 到2025年智算和超算算力规模超过2000P FLOPS(每秒浮点运算次数), 高性能算力占比超过30%。	
2022年9月	河南	《河南省元宇宙产业发展行动计划(2022-2025年)》	河南省人民政府办公厅	统筹布局算力基础设施, 构建“超算+智算+边缘计算+存储”多元协同、数智融合多层次算力体系。提升国家超级计算郑州中心发展水平; 推动郑州、洛阳、许昌、濮阳建设全栈国产化、自主可控智能计算中心。	
2023年12月	深圳	《深圳市算力基础设施高质量发展行动计划(2024-2025)》	深圳市工信局	大力支持以市场为主导的智能算力基础设施建设, 大力支持基础电信企业建设智能算力中心, 以适配人工智能产业的发展; 强化通用算力芯片、人工智能芯片、操作系统、数据库等自主创新全栈解决方案的研发, 打造自主可控的算力底座。	

资料来源: 政府文件, 国信证券经济研究所整理

3.3 优势一: GPGPU 架构, 好生态+高精度

公司 DCU 产品为 GPGPU 架构, 生态优势明显。1) GPU 分类: 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的应用范围持续拓展, GPU 可以划分为传统 GPU 和 GPGPU, 其中传统 GPU 主要用于图形处理, 通常内置视频编解码加速引擎、3D 加速引擎等, 而 GPGPU 增加了专用向量、张量、矩阵运算指令, 浮点计算精度和能力大幅提升, 以满足不同计算场景的需要; 2) GPGPU 优势: GPGPU 具有高并行、高密度运算、超长流水线等优势, 同 AI 计算天然契合, 可以显著缩短海量训练数据的训练时长, 减少能源消耗, 进而降低 AI 成本。同时, GPGPU 可以提供完善的软件生态, 便于各种已有应用程序的移植和新算法的开发。3) 生态优势明显: 相比于其他架构芯片, 公司 DCU 可以全面兼容 ROCm GPU 生态, 由于 ROCm 和 CUDA 在生态、编程环境等方面具备高度的相似性, CUDA 用户可以以较低的成本

本快速迁移到 ROCm 平台，因此，公司 DCU 产品能够较好地适配国际主流商业计算软件和 AI 软件，软硬件生态丰富，可广泛应用于 AI、大数据等计算密集类应用，生态优势明显。

表12: GPGPU 架构优势明显

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		
适用领域			
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

资料来源：招股说明书，国信证券经济研究所整理

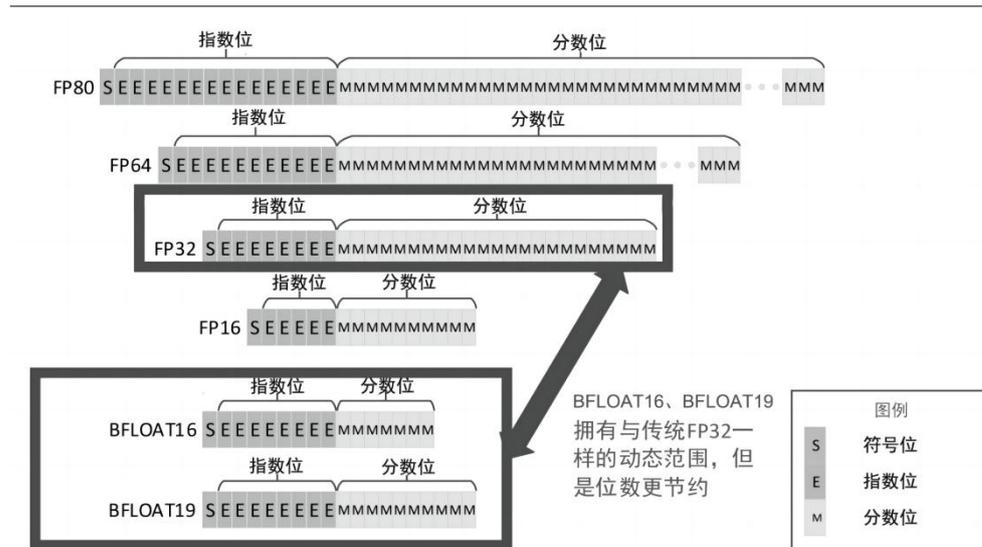
图49: 海光软硬件一体生态



资料来源：海光信息，国信证券经济研究所整理

公司 DCU 产品支持 FP64，可用于高精度计算领域。通常专门做智能计算的 AI 芯片（例如 AI Asic、NPU 等）往往只要堆核心和频率就可以实现更快的计算速度，通过使用低精度运算，可以带来硬件层面巨大的便利，例如功耗更低、速度更快、占芯片面积更小的运算单元、更小的内存需求等，目前国产 AI 芯片在低精度运算领域已经达到了相对较高的水平。而超高精度 FP64 仍是不可忽视的计算需求，特别是在科研领域（例如大气、病毒结构分析等），一两位有效数字的差别会对结果产生极大的影响，目前公司的 DCU 产品支持 FP64 精度，可用于高精度计算领域。

图50: 人工智能常用的数据类型



资料来源: 张晨然著-《深入理解计算机视觉: 关键算法解析与深度神经网络设计》-电子工业出版社 (2023)-P280, 国信证券经济研究所整理

3.4 优势二：产品性能出色，性价比优势突出

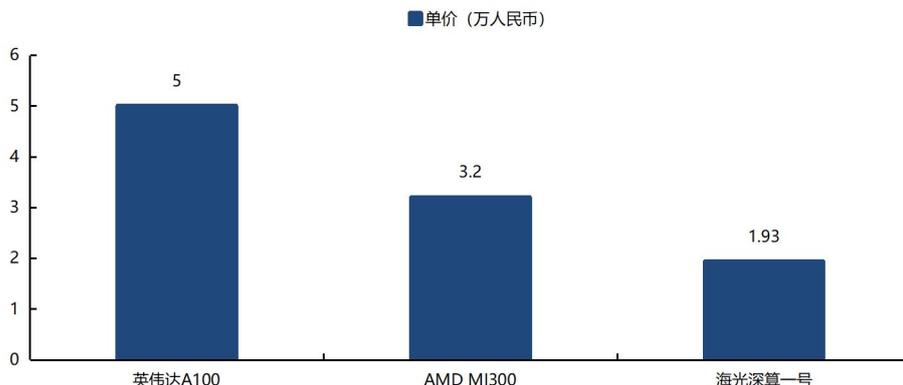
同海外巨头相比，公司 DCU 产品具有性价比优势。根据公司招股书披露数据，公司深算一号于 2021 年上半年开始小规模批量生产，我们选取同时期(或相近时期)海外巨头 AI 芯片产品作为对比(此处选取英伟达 A100 和 AMD MI100 作为对照组)，英伟达 A100 性能指标领先，在核心数量、显存容量、显存位宽、显存带宽等参数均领先于同时期竞品，公司深算一号产品在制程、内核频率、显存容量、显存位宽、显存带宽等指标基本追平 AMD MI100 产品，而公司产品平均售价仅 1.93 万人民币/颗，大幅低于 AMD MI100 售价，公司 DCU 产品具有性价比优势。

表13: 同时期 AI 芯片产品对比

公司	英伟达	AMD	海光信息
产品名称	A100	MI100	深算一号
发布时间	2020年5月	2020年11月	2021年H1
类型	GPU	GPU	GPGPU
制程	7 nm	7 nm	7 nm
产品架构	Ampere	CDNA	\
核心数量	2560 CUDA processors 640 Tensor processors	120CUs	4096 (64 CUs)
内核频率	Up to 1.53Ghz	Up to 1.5GHz (FP64) Up to 1.7Ghz (FP32)	Up to 1.5GHz (FP64) Up to 1.7GHz (FP32)
显存容量	80GB HBM2e	32GB HBM2	32GB HBM2
显存位宽	5120 bit	4096 bit	4096 bit
显存频率	3.2Ghz	2.4 GHz	2.0 GHz
显存带宽	2039 GB/s	1228 GB/s	1024 GB/s
TDP	400 W	300W	350 W
CPU to GPU 互联	PCIe Gen4 x 16	PCIe GEN4 x 16	PCIe Gen4 x 16
GPU to GPU 互联	NVlink up to 600GB/s	Infinity Fabricx 3, up to 276 GB/s	xGMI x 2, Up to 184 GB/s
功率 (W)	300	350	400

资料来源: 招股说明书, 国信证券经济研究所整理

图51: 公司 DCU 具有性价比优势



资料来源:《发行人及保荐机构关于第二轮审核问询函的回复》, 国信证券经济研究所整理(注:该价格为22年市场价,23年英伟达和AMD产品价格有大幅提升)

3.5 历史机遇期: 美国收缩对华 AI 芯片出口

美国升级对华出口 AI 芯片管制规定, 芯片性能+渠道+实体清单多维度限制对华出口。本次法案新增两个政策(3A090a 和 3A090b), 以 TPP(计算公式: $TPP = \text{算力} \times \text{位数}$)和 PD(计算公式: $PD = TPP / \text{die size}$)作为判定指标, 满足任一政策, 该芯片都将禁止对华出口, 经测算, 目前市场上主流 AI 芯片(A100、H100、A800、H800、L40S)均在限制范围之内。

表14: 芯片性能指标限制政策

政策一: 3A090a

1、 $TPP > 4800$

2、 $TPP > 1600$, 且 PD 超过 5.92

政策二: 3A090b

1、 $2400 \leq TPP < 4800$, 且 $1.6 \leq PD < 5.92$

2、 $1600 \leq TPP$, 且 $3.2 \leq PD < 5.92$

资料来源: BIU(美国商务部工业和安全局), 国信证券经济研究所整理

表15: 市场上主流 AI 芯片(A100、H100、A800、H800、L40S)均在限制范围之内

	TF32 算力 (TFLOPS)	TF16 算力 (TFLOPS)	TPP	die size (mm ²)	PD
A100	156	312	4,992	826	6.04
A800	156	312	4,992	826	6.04
H100	756	1,513	24,192	814	29.72
H800	756	1,513	24,192	814	29.72
L40S	183	362	5,856	609	9.62

资料来源: 英伟达, TechPowerUp, 国信证券经济研究所整理

渠道: 对华出口渠道进一步收缩。本次法案要求美国企业向全球 40+ 国家出口先进芯片须取得政府许可, 因为存在将先进芯片转移到中国的风险。同时, 若公司的母公司位于中国和其他武器禁运国家, 芯片将被禁止发送到其子公司(全球任何地方), 对华出口渠道进一步收缩。

实体清单限制：将国内 13 家 GPU 企业列入实体黑名单。美国商务部工业与安全局（BIS）将壁仞科技、摩尔线程等 13 家中国 GPU 企业列入实体名单，为实体清单内公司生产芯片需取得 BIS 许可，一定程度上阻碍了国产 GPU 芯片的发展。

表16: 将国内 13 家 GPU 企业列入实体名单

序号	公司
1	北京壁仞科技开发有限公司 (Beijing Biren Technology Development Co., Ltd.)
2	广州壁仞集成电路有限公司 (Guangzhou Biren Integrated Circuit Co., Ltd.)
3	杭州壁仞科技开发有限公司 (Hangzhou Biren Technology Development Co., Ltd.)
4	光线云 (杭州) 科技有限公司 (Light Cloud (Hangzhou) Technology Co., Ltd.)
5	摩尔线程智能科技 (北京) 有限责任公司 (Moore Thread Intelligent Technology (Beijing) Co., Ltd.)
6	摩尔线程智能科技 (成都) 有限责任公司 (Moore Thread Intelligent Technology (Chengdu) Co., Ltd.)
7	摩尔线程智能科技 (上海) 有限责任公司 (Moore Thread Intelligent Technology (Shanghai) Co., Ltd.)
8	上海壁仞信息科技有限公司 (Shanghai Biren Information Technology Co., Ltd.)
9	上海壁仞集成电路有限公司 (Shanghai Biren Integrated Circuit Co., Ltd.)
10	上海壁仞科技股份有限公司 (Shanghai Biren Intelligent Technology Co., Ltd.)
11	超燃半导体 (南京) 有限公司 (Superburning Semiconductor (Nanjing) Co., Ltd.)
12	苏州芯延半导体科技有限公司 (Suzhou Xinyan Holdings Co., Ltd.)
13	珠海壁仞集成电路有限公司 (Zhuhai Biren Integrated Circuit Co., Ltd.)

资料来源：BIS（美国商务部工业和安全局），国信证券经济研究所整理

四、盈利预测与估值

4.1 盈利预测

我们盈利预测基于以下假设条件：

高端处理器业务：公司高端处理器业务主要包括 CPU 业务（包括海光一号、海光二号、海光三号等）和 DCU 业务（深算一号、深算二号等），其中 CPU 为通用处理器，主要用于数据中心、云计算等场景中服务器以及入门级计算领域中的工作站和边缘计算服务器，DCU 为 AI 算力芯片，主要用于智算中心中的 AI 服务器。2022 年公司高端处理器业务实现收入 50.66 亿元，占比 98.84%，为公司营收增长的核心来源。我们预计 23/24/25 年高端处理器业务增速分别为 18.2%/48.1%/28.7%，预估毛利率分别为 60.3%/55.3%/55.5%，24 年受 DCU 业务占比快速提升影响，毛利率会有一定程度下滑，具体分析如下：

1) **CPU 业务：**国内 CPU 市场空间巨大，国产化率相对较低，叠加信创自主可控需求，公司产品快速放量。公司产品快速迭代，海光一号、海光二号、海光三号均已实现量产，每一代产品可细分为 3000 系列、5000 系列和 7000 系列，其中 7000 系列为高端产品，主要面向数据中心、智算中心等高端服务器，ASP 和毛利率较高，逐步成为收入增长核心来源。

➢ **收入维度：**23 年受宏观经济影响，信创市场整体需求低迷，业务增长疲软；23Q4 开始，信创招标节奏明显呈现恢复趋势，24 年有望重回快车道，我们预计 23/24/25 年 CPU 业务增速分别为 4.3%/32.4%/15.3%。

➢ **毛利率维度：**公司海光二号产品 2020 年实现量产，2021 年快速放量，拉升 CPU 业务整体毛利率；2022 年毛利率下滑幅度较大，主要因为：1) 22 年市场供需紧张，原材料晶圆成本上涨；2) 21 年全球高端基板供应紧张，预订基板价格较高，导致 22 年成本上升；我们认为 23 年毛利率将大幅提升，主要因为：1) 22 年毛利率下滑的负面因素已经消除；2) 公司 22 年海光三号实现量产，23 年进入快速放量期，海光三号毛利率高于海光二号，拉动整体毛利率提升；3) 7000 系列产品占比快速提升，毛利率远高于 3000 系列和 5000 系列，例如 21 年 7200 系列毛利率已经达到 72%，进而拉动 CPU 业务毛利率提升。综上，我们预估 23/24/25 年 CPU 业务毛利率分别为 68.0%/62.9%/64.1%。

2) **DCU 业务：**中国人工智能产业快速发展，对底层 AI 算力的需求持续增长，国内 AI 算力芯片市场空间巨大，先前海外龙头垄断中国市场，国产化率水平极低。从需求端来看，一方面，随着单一模态大模型向多模态大模型的发展，训练数据集、模型复杂度持续提升，拉动训练侧算力需求的增长；另一方面，大模型层成熟后，AI 应用爆发，中国拥有高基数人口，推理侧算力需求迎来指数级增长。从供给端来看，23 年 10 月美国收缩对华 AI 芯片出口禁令，英伟达主流 AI 算力芯片均无法对华出口，国产 AI 芯片迎来历史机遇期，有望快速放量增长。

➢ **收入维度：**23 年随着全球人工智能的发展，国内各互联网厂商、AI 初创公司纷纷发力 AI 大模型的训练和推理，公司 DCU 产品快速放量，随着模型复杂度提升和推理侧的爆发，预计 24、25 年公司 DCU 产品将持续高增。同时，23Q3 公司新一代 DCU 产品深算二号实现商业化，其 ASP 更高，预计 24 年快速放量，成为出货的主力军，拉动 DCU 业务收入快速增长。综上，我们预计 23/24/25 年 DCU 业务增速分别为 88.2%/91.9%/54.3%。

- **毛利率维度：**从短期来看，23Q3 实现商业化的深算二号毛利率水平更高，24 年将成为出货的主力军，拉动 DCU 业务整体毛利率的提升。从长期来看，23 年前三季度全球 AI 算力芯片龙头英伟达和 AMD 的毛利率分别为 71%和 46%，公司 DCU 产品毛利率仍有提升空间，预计随着公司自身产品的持续迭代，以及规模效应显现，公司 DCU 业务毛利率将持续提升。综上，我们预估 23/24/25 年 DCU 业务毛利率分别为 39.1%/40.8%/43.0%。

技术服务业务：公司提供处理器和配套芯片的性能优化与解决方案的技术服务，22 年实现收入 0.59 亿元，收入占比仅为 1.16%。我们预计 23/24/25 年技术服务业务增速分别为 40.0%/50.0%/30.0%，预估毛利率分别为 70.0%/70.0%/70.0%。

表17: 海光信息盈利预测

	2020	2021	2022	2023E	2024E	2025E
高端处理器业务						
收入 (亿元)	10.22	23.1	50.66	59.88	88.7	114.16
增速	169.5%	126.1%	119.3%	18.2%	48.1%	28.7%
毛利 (亿元)	5.16	12.92	26.44	36.13	49.04	63.31
增速		150.4%	104.6%	36.6%	35.8%	29.1%
毛利率	50.5%	56.0%	52.2%	60.3%	55.3%	55.5%
CPU 业务						
收入 (亿元)	10.22	20.71	42.24 (E)	44.04	58.3	67.24
增速	169.5%	102.7%	103.9%	4.3%	32.4%	15.3%
收入占比	100.0%	89.7%	83.4%	73.5%	65.7%	58.9%
毛利 (亿元)	5.16	12.09	23.23	29.93	36.65	43.12
增速		134.3%	92.1%	28.8%	22.5%	17.6%
毛利率	50.5%	58.4%	55.0%	68.0%	62.9%	64.1%
毛利占比	100.0%	93.6%	87.9%	82.8%	74.7%	68.1%
DCU 业务						
收入 (亿元)		2.39	8.41 (E)	15.84	30.4	46.92
增速			252.2%	88.2%	91.9%	54.3%
收入占比		10.3%	16.6%	26.5%	34.3%	41.1%
毛利 (亿元)		0.83	3.21	6.20	12.39	20.19
增速			285.1%	93.3%	99.9%	62.9%
毛利率		34.8%	38.1%	39.1%	40.8%	43.0%
毛利占比		6.4%	12.1%	17.2%	25.3%	31.9%
技术服务业务						
收入 (亿元)			0.59	0.83	1.25	1.62
增速				40.0%	50.0%	30.0%
毛利 (亿元)			0.42	0.58	0.87	1.14
增速				38.6%	50.0%	30.0%
毛利率			70.7%	70.0%	70.0%	70.0%
合计						
收入 (亿元)	10.22	23.10	51.25	60.71	89.95	115.78
增速		126.0%	121.9%	18.5%	48.2%	28.7%
毛利 (亿元)	5.16	12.92	26.87	36.71	49.92	64.45
增速		150.4%	107.9%	36.6%	36.0%	29.1%
毛利率	50.5%	56.0%	52.4%	60.5%	55.5%	55.7%

资料来源：招股说明书，公司年报，Wind，国信证券经济研究所整理和预测（注：22 年 CPU、DCU 业务收入为预测结果）

按上述假设条件与假设，CPU 业务受信创市场低迷、下游需求疲软影响，我们下调 23/24/25 年营业收入分别为 60.71、89.95、115.78 亿元（23/24 年前值为 73.24、99.09 亿元），同比+18.5%/48.2%/28.7%，毛利率分别为 60.5%/55.5%/55.7%。

费用率及税率假设

- **期间费用率：**公司以 Fabless 模式为主，负责处理器的研发、设计和销售，因此公司员工薪酬支出在期间费用占比很高。根据公司招股书、公司财报披露数据，公司 19/20/21/22 年员工人数分别为 806、989、1143、1419 人，20/21/22 年分别同比+23%/+16%/+24%，公司 23 年上半年员工总人数进一步增长至 1530 人，期间费用支出进一步提升，而 23 年全年公司营收承压，预计期间费用率会有一定幅度上涨。未来，随着公司产品持续迭代的需要以及收入规模的增长，公司员工总人数预计稳步增长；同时，如前文所述，公司 24、25 年收入增长有望重回快车道，营收增速快于期间费用支出增速，期间

费用率有望逐步下降。

- **销售费用率**：公司销售人员占比较小，随着公司业务量的持续扩大，预计销售人员数量将快速增长，对应销售费用持续增长，预计 23 年销售费用增速快于营收增速，24、25 年增速基本与营收增速持平，预计 23/24/25 年销售费用率分别为 2.67%/2.52%/2.35%。
 - **管理费用率**：随着公司管理费用的持续优化，24、25 年管理费用率有望持续下降，预计 23/24/25 年管理费用率分别为 3.27%/2.73%/1.76%。
 - **研发费用率**：23 年由于公司收入承压，研发投入持续增长，23 年研发费用率会有一定程度提升；未来公司将坚持高研发投入的发展模式，研发费用将稳步增长，如前文所述，24 年公司收入有望实现高增速，24 年研发费用率有望出现一定下降，之后基本维稳，预计 23/24/25 年研发费用率分别是 29.11%/24.56%/23.85%。
- **所得税率**：我们预计 23/24/25 年所得税率分别为 1%/1%/1%，维持在低位水平，基于以下两点因素：1) **高新技术企业税率优惠**：公司、海光微电子、海光集成倍认定为高新技术企业，有效期为三年，期间减按 15% 的税率征收企业所得税。目前，公司有效期为 20 年 1 月 1 日至 22 年 12 月 31 日，根据公司 23 年中报披露，目前已启动重新认定相关申报工作，进展顺利；我们认为公司科技属性强，未来一定时期内将享受税率优惠政策。2) **研发费用税前加计扣除政策**：根据 23 年《财政部 税务总局关于进一步完善研发费用税前加计扣除政策的公告》，企业开展研发活动中实际发生的研发费用，未形成无形资产计入当期损益的，在按规定据实扣除的基础上，自 2023 年 1 月 1 日起，再按照实际发生额的 100% 在税前加计扣除；形成无形资产的，自 2023 年 1 月 1 日起，按照无形资产成本的 200% 在税前摊销。公司研发费用投入巨大，23 年上半财年投入 8.37 亿元，研发费用率达 32.03%，形成税收抵扣 1.11 亿元，因此公司所得税金额较小，所得税率较低。

表 18: 未来 3 年盈利预测表（单位：百万元）

	2022	2023E	2024E	2025E
营业收入	5125	6071	8995	11578
营业成本	2439	2401	4003	5134
销售费用	81	162	227	272
管理费用	135	199	245	204
研发费用	1414	1767	2209	2762
营业利润	1136	1548	2281	3147
利润总额	1137	1548	2281	3147
归属于母公司净利润	804	1095	1613	2226
EPS	0.35	0.47	0.69	0.96
ROE	5%	6%	8%	10%

资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理和预测

表19: 情景分析 (乐观、中性、悲观)

	2021	2022	2023E	2024E	2025E
乐观预测					
营业收入(百万元)	2,310	5,125	6,166	9,432	12,412
(+/-%)	126.1%	121.8%	20.3%	53.0%	31.6%
净利润(百万元)	327	804	1446	2208	3058
(+/-%)	935.6%	145.6%	79.9%	52.7%	38.5%
摊薄 EPS	0.16	0.35	0.62	0.95	1.32
中性预测					
营业收入(百万元)	2,310	5,125	6,071	8,995	11,578
(+/-%)	126.1%	121.8%	18.5%	48.2%	28.7%
净利润(百万元)	327	804	1095	1613	2226
(+/-%)	935.6%	145.6%	36.3%	47.3%	38.0%
摊薄 EPS(元)	0.16	0.35	0.47	0.69	0.96
悲观的预测					
营业收入(百万元)	2,310	5,125	5,977	8,567	10,781
(+/-%)	126.1%	121.8%	16.6%	43.3%	25.8%
净利润(百万元)	327	804	755	1069	1489
(+/-%)	935.6%	145.6%	-6.0%	41.5%	39.3%
摊薄 EPS	0.16	0.35	0.33	0.46	0.64
总股本(百万股)	2024	2324	2324	2324	2324

资料来源: 国信证券经济研究所预测

4.2 估值与投资建议

考虑公司的业务特点, 我们采用绝对估值和相对估值来估算公司的合理价值区间。

4.2.1 绝对估值: 89.08-102.70 元

未来估值假设条件见下表:

表20: 公司盈利预测假设条件 (%)

	2020	2021	2022	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E
营业收入增长率	169.53%	126.07%	121.83%	18.46%	48.16%	28.72%	28.00%	28.00%
营业成本/营业收入	49.50%	44.05%	47.58%	39.54%	44.50%	44.34%	43.00%	43.00%
管理费用/营业收入	5.89%	3.91%	2.63%	3.27%	2.73%	1.76%	1.50%	1.50%
研发费用/营业收入	53.44%	32.23%	27.58%	29.11%	24.56%	23.85%	22.00%	21.00%
销售费用/营业收入	3.03%	2.25%	1.58%	2.67%	2.52%	2.35%	2.00%	1.90%
营业税及附加/营业收入	1.42%	1.03%	0.76%	0.70%	0.70%	0.70%	0.70%	0.70%
所得税税率	-0.84%	-0.21%	1.04%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%
股利分配比率	-98.21%	5.42%	2.81%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%

资料来源: 公司公告, Wind, 国信证券经济研究所预测

表21: 资本成本假设

无杠杆 Beta	0.8	T	1.00%
无风险利率	2.00%	Ka	8.00%
股票风险溢价	7.50%	有杠杆 Beta	0.80
公司股价(元)	77.17	Ke	8.02%
发行在外股数(百万)	2324	E/(D+E)	99.58%
股票市值(E, 百万元)	179369	D/(D+E)	0.42%
债务总额(D, 百万元)	750	WACC	8.02%
Kd	6.50%	永续增长率(10年后)	2.5%

资料来源: 国信证券经济研究所假设

根据以上主要假设条件，采用 EVA 估值方法，基于以下因素：1) 公司为人工智能公司，与传统企业相比，其产品更新迭代速度快、生产周期长，并且无形资产占比高。公司是以技术为核心的技术密集型企业，不仅拥有大量先进技术，还拥有大量专业人才以及高素质的管理层，无形资产是人工智能企业能否持续经营的源泉。同时，技术投入可能为企业带来超额收益，进而给企业带来经济增值，但这部分价值大部分不会呈现在企业的财务报表中。2) EVA 模型同时考虑了债务成本和权益资本成本，能够全面反应企业的资本成本和价值创造能力。3) 相关研究对使用 EVA 评估人工智能公司的价值给予肯定，其中《基于 EVA 估值模型的人工智能企业价值评估研究——以川大智胜公司为例（2022 年，广西科技大学，周斌斌）》、《基于 EVA-BS 模型的人工智能企业价值评估——以大华股份为例（2023 年，江西财经大学，王素娟）》等证实了 EVA 估值模型在人工智能公司价值评估领域的合理性。我们采用 EVA 估值方法，得出公司价值区间为 89.08–102.70 元，估值中枢为 95.27 元。

表22: 海光信息 EVA 估值表

	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E	2031E	2032E
EVA	451.95	1,315.72	1,917.75	3,128.34	4,445.32	6,169.40	8,180.97	11,269.90	14,718.40	19,129.62
PV (EVA)	418.41	1,127.64	1,521.60	2,297.87	3,022.86	3,883.83	4,767.89	6,080.57	7,351.70	8,845.79
投入资本	18888.3									
企业价值	222515.7									
减: 债务	1066.5									
股票价值	221449.2									
每股价值	95.27									

资料来源: 国信证券经济研究所预测

绝对估值的敏感性分析

该绝对估值相对于 WACC 和永续增长率较为敏感，下表为敏感性分析。

表23: 绝对估值相对折现率和永续增长率的敏感性分析 (元)

		WACC 变化				
		7.0%	7.5%	8.02%	8.5%	9.0%
永续 增长 率变 化	3.5%	152.13	129.36	111.76	97.80	86.47
	3.0%	135.97	117.42	102.70	90.75	80.90
	2.5%	123.38	107.86	95.27	84.88	76.18
	2.0%	113.31	100.04	89.08	79.91	72.14
	1.5%	105.06	93.51	83.85	75.65	68.63

资料来源: 国信证券经济研究所分析

4.2.2 相对估值: 92.88–96.75 元

对于相对估值，我们从海光信息的业务拆分来选择可比公司，公司业务主要可分为 CPU 业务和人工智能芯片业务（即 DCU 业务），可比公司如下：1) CPU 业务：龙芯中科和澜起科技均在 CPU 领域进行业务布局，其中龙芯中科为国产 CPU 领先厂商，其自主研发的龙芯 3 号应用于服务器、桌面终端等领域，澜起科技津逮 CPU 产品广泛应用于津逮服务器。2) 人工智能芯片业务：寒武纪、景嘉微均在人工智能芯片领域有所布局，其中寒武纪为国产人工智能芯片的领先厂商，业务覆盖云、

边、端侧人工智能芯片，景嘉微的 JM9 系列图形处理芯片亦可以满足人工智能计算需求，广泛应用于服务器台式机等领域。

寒武纪：公司一直专注于人工智能芯片产品的研发与技术创新，致力于打造人工智能领域的核心处理器芯片，主要产品包括：1) 云端产品线：云端智能芯片、加速卡及训练整机，其中云端智能芯片及加速卡是云服务器、数据中心等进行人工智能处理的核心器件，提供高计算密度、高能效的硬件计算资源，支撑该场景下复杂度和数据吞吐量高速增长的人工智能处理任务；2) 边缘产品线：边缘智能芯片和加速卡等产品；3) IP 授权及软件：包括 IP 授权和基础系统软件平台。

龙芯中科：公司主营业务为处理器及配套芯片的研制、销售及服务，主要产品与服务包括：1) **处理器（CPU）及配套芯片产品：**研制的芯片包括龙芯 1 号、龙芯 2 号、龙芯 3 号三大系列处理器芯片及桥片等配套芯片，其中龙芯 1 号、龙芯 2 号主要应用于工控领域，**龙芯 3 号应用于服务器、桌面终端等领域；**2) 解决方案：公司逐步建立 PC 和服务器主板 ODM 能力，与 CPU、操作系统形成“三位一体”能力。

景嘉微：公司主要从事高可靠电子产品的研发、生产和销售，产品主要涉及图形显控领域、小型专用化雷达领域、芯片领域，其中图形显控为公司现有核心业务（亦是传统优势业务），小型专用化雷达和芯片是公司未来大力发展的业务方向。1) 图形显控产品：公司成功研发了具有完全自主知识产权的系列 GPU 芯片，并以 GPU 芯片为核心开发了系列图形显控模块产品；2) 小型专用化雷达产品：研发了主动防护雷达、测速雷达等系列雷达产品；3) 芯片领域产品：公司以 JM5400 研发成功为起点，不断研发更为先进且适用更为广泛的一系列 GPU 芯片，随着公司 JM7200 和 JM9 系列图形处理芯片的成功研发，公司联合国内主要 GPU、整机厂、操作系统等厂商开展适配及调试工作，共同构建国产化计算机应用生态。**公司最近 GPU 产品 JM9 系列图形处理芯片可以满足地理信息系统、媒体处理、CAD 辅助设计、游戏、虚拟化等高性能显示需求和人工智能计算需求，可广泛应用于台式机、服务器等设备。**

澜起科技：公司是一家国际领先的数据处理及互联芯片设计公司，致力于为云计算和人工智能领域提供高性能、低功耗的芯片解决方案，目前公司拥有两大产品线：1) 互连类芯片产品：包括内存接口芯片、内存模组配套芯片、PCIe Retimer 芯片、MXC 芯片等；2) **津速服务器平台产品：包括津速 CPU 和混合安全内存模组。同时，公司正在研发基于“近内存计算架构”的 AI 芯片。**

表24: 海光信息可比公司业务对比

	寒武纪	龙芯中科	景嘉微	澜起科技
与海光信息具联系的产品业务或属性	国产人工智能芯片的领先厂商，业务覆盖云、边、端侧人工智能芯片	国产 CPU 领先厂商，其自主研发的龙芯 3 号应用于服务器、桌面终端等领域	自主研发 JM9 系列图形处理芯片（GPU）亦可以满足人工智能计算需求，广泛应用于服务器台式机等领域	津速 CPU 产品广泛应用于津速服务器

资料来源：各公司公告，国信证券经济研究所整理

我们采用 PS 相对估值方法，主要基于以下考量：1) 人工智能芯片及国产 CPU 芯片仍处于产业发展初期，高研发投入是行业实现长远发展的坚实基础，亦是支撑企业未来发展的不可或缺的基石，短期盈利能力承压，传统的 PE 估值未能准确反映公司价值；2) 可比公司中，根据 Wind 一致预期，寒武纪、龙芯中科归母净利润为负，PE 估值不适用。公司作为国产 CPU、国产人工智能芯片的龙头，将充分受益于 1) 国产服务器 CPU 自主可控，产品快速迭代，市场份额有望逐步提升。2) 国产人工智能芯片需求旺盛，行业规模快速增长；同时，美国收缩对华 AI 芯片出

口政策，国产 AI 算力迎来历史机遇期。但 23 年 CPU 业务受下游需求疲软影响，我们下调海光信息 23/24/25 年营业收入为 60.71/89.95/115.78 亿元（23/24 年前值为 73.24、99.09 亿元），归母净利润 10.95/16.13/22.26 亿元（23/24 年前值为 13.60、20.06 亿元），对应 EPS 为 0.47/0.69/0.96。选取同行业可比公司寒武纪、龙芯中科、景嘉微、澜起科技作为海光信息可比公司，按照 Wind 一致预期，2024 年行业平均 PS 为 25 倍，因此我们给予海光信息 2024 年 24-25 倍 PS，对应估值区间 2158.80 亿-2248.75 亿市值，对应目标价 92.88-96.75 元，较当下有 31%-36% 估值空间。

表25: 同类公司估值比较

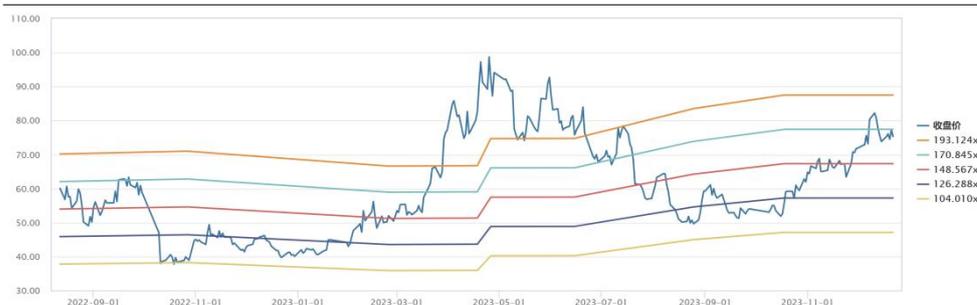
公司代码	公司名称	昨收盘 (元)	总市值 (亿元)	EPS			营业收入 (亿元)			PS		
				2022A	2023E	2024E	2022A	2023E	2024E	2022A	2023E	2024E
688256.SH	寒武纪	132.5	552	-3.13	-1.79	-1.32	7.29	8.76	15.72	76	63	35
688047.SH	龙芯中科	108.2	434	0.13	-0.11	0.35	7.39	8.43	13.34	59	51	33
300474.SZ	景嘉微	67.8	310	0.64	0.48	0.76	11.54	11.27	17.29	27	28	18
688008.SH	澜起科技	55.43	631	1.15	0.45	1.21	36.72	24.27	43.89	17	26	14
	行业平均									45	42	25
688041.SH	海光信息	71.00	1650	0.35	0.47	0.69	51.25	60.71	89.95	32	27	18

资料来源: WIND, 国信证券经济研究所预测 (可比公司寒武纪、龙芯中科、景嘉微、澜起科技预测均来自 Wind 一致预期)

辅助估值判断: 历史 PE-Band

选取公司 PE-Band 进行辅助估值判断, 公司自上市以来, PE 区间大体位于 104-193 倍, 目前处于估值相对高位, 我们假设 2024 年公司估值回到历史中枢水平, 即 148 倍, 预计海光信息 23/24/25 年归母净利润 10.95/16.13/22.26 亿元, 对应 EPS 为 0.47/0.69/0.96, 对应目标市值为 2387.24 亿元, 对应目标价 102.71 元, 较当下有 45% 估值空间, 维持“买入”评级。

图52: 海光信息 PE-Band



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

4.2.3 投资建议

海光信息作为国产 CPU、国产人工智能芯片的龙头, 将充分受益于 1) 国产服务器 CPU 自主可控, 产品快速迭代, 市场份额有望逐步提升。2) 国产人工智能芯片需求旺盛, 行业规模快速增长; 同时, 美国收缩对华 AI 芯片出口政策, 国产 AI 算力芯片迎来历史机遇期。但 23 年 CPU 业务受下游需求疲软影响, 下调海光信息 23/24/25 年营业收入为 60.71/89.95/115.78 亿元 (23/24 年前值为 73.24、99.09 亿元), 归母净利润 10.95/16.13/22.26 亿元 (23/24 年前值为 13.60、20.06 亿

元)，对应 EPS 为 0.47/0.69/0.96。我们给予海光信息 2024 年 24-25 倍 PS，对应估值区间 2158.80 亿-2248.75 亿市值，对应目标价 92.88-96.75 元，较当下有 31%-36%估值空间，维持“买入”评级。

五、风险提示

估值的风险

绝对估值的风险：我们采取了绝对估值和相对估值方法，多角度综合得出公司的合理估值，但该估值是建立在相关假设前提基础上的，特别是对公司未来几年经济增加值 EVA 的计算、调整税后净经营利润 NOPLAT 的计算、加权平均资本成本（WACC）的计算，都融入了很多个人的判断，进而导致估值出现偏差的风险，具体来说：

1) 可能由于对公司显性期和半显性期收入和利润增长率估计偏乐观，导致未来 10 年 NOPLAT（调整税后净经营利润）计算值偏高，进而导致 EVA 的计算值偏高，存在估值偏乐观的风险；

2) 加权平均资本成本（WACC）对公司绝对估值影响非常大，我们在计算 WACC 时假设无风险利率为 2.0%、风险溢价 7.5%，可能仍然存在对该等参数估计或取值偏低、导致 WACC 计算值偏低，从而导致公司估值高估的风险；

我们假定未来 10 年后公司 TV 增长率为 2.5%，公司所处行业可能在未来 10 年后发生较大的不利变化，公司持续成长性实际很低或负增长，从而导致公司估值高估的风险；

相对估值风险：我们选取了与公司业务相同或相近的国内领先企业比如寒武纪、龙芯中科、澜起科技、景嘉微等的相对估值指标进行比较，选取了可比公司 2024 年平均 PS 做为相对估值的参考，同时考虑公司作为国产 CPU、国产人工智能芯片的龙头，最终给予公司 24 年 24-25 倍 PS 估值，可能未充分考虑市场及该行业整体估值偏高的风险。

盈利预测的风险

1) 我们假设公司未来 3 年收入增长 18.5%/48.2%/28.7%，可能存在对公司产品销量及价格预计偏乐观、进而高估未来 3 年业绩的风险。

2) 我们预计公司未来 3 年毛利分别为 60.5%/55.5%/55.7%，可能存在对公司成本估计偏低、毛利高估，从而导致对公司未来 3 年盈利预测值高于实际值的风险。

经营风险

新产品的研发及市场推广的风险：公司近期第二代 DCU 芯片深算二号已经实现商业化，预计 24 年发布第三代 DCU 芯片深算三号，目前尚处于研发阶段，实现批量生产和销售还有一定时间，且存在研发失败的风险；另一方面，目前市场已有同类产品上市或在研竞品，未来商业化预计会面临激烈竞争，出现商业价值低或不及预期的风险，如果不能如期获得市场认可，将会对公司经营发展产生不利影响。

产品价格下行及毛利率下降的风险：公司产品迭代速度较快，通常上一代产品价格下行速度较快，根据公司招股说明书披露数据，2021 年公司 7200 系列产品平均单价为 11,162.28 元，相较于 2020 年 15,687.72 元的单价，有较大幅度的下滑，进而导致营业收入和毛利率的下降。未来，如果产品迭代速度放缓，旧产品价格持续下行，将对公司整体营收和毛利率产生不利影响。

原材料涨价及产能受限的风险：回顾历史，22 年市场供需紧张，原材料晶圆成本上涨；21 年全球高端基板供应紧张，预订基板价格较高，导致 22 年成本上升。未来仍存在原材料涨价风险，进而对公司毛利率产生不利影响。同时，公司采用 Fabless 的生产模式，存在产能受限的风险。

技术风险

技术被赶超或替代的风险：公司所处行业属于技术密集型行业，涉及 CPU、DUC 芯片的设计等技术，在未来提升研发技术能力的竞争中，如果公司不能准确把握行业技术的发展趋势，在技术开发方向决策上发生失误；或研发项目未能顺利推进，未能及时将新技术运用于产品开发和升级，出现技术被赶超或替代的情况，公司将无法持续保持产品的竞争力，从而对公司的经营产生重大不利影响。

关键技术人才流失风险：关键技术人才的培养和管理是公司竞争优势的主要来源之一。根据公司 23 年中报披露数据，公司目前拥有研发技术人员 1,382 人，占总人数 90.33%。随着行业竞争格局的变化，对行业技术人才的争夺将日趋激烈。若公司未来不能在薪酬、待遇等方面持续提供有效的奖励机制，将缺乏对技术人才的吸引力，可能导致现有核心技术人员流失，这将对公司的生产经营造成重大不利影响。

附表：财务预测与估值

资产负债表 (百万元)						利润表 (百万元)					
	2021	2022	2023E	2024E	2025E		2021	2022	2023E	2024E	2025E
现金及现金等价物	1960	11208	10584	9452	9097	营业收入	2310	5125	6071	8995	11578
应收款项	351	1254	1387	1874	2630	营业成本	1018	2439	2401	4003	5134
存货净额	1124	1095	986	1644	2105	营业税金及附加	24	39	42	63	81
其他流动资产	436	983	1093	1619	2084	销售费用	52	81	162	227	272
流动资产合计	3871	14949	14458	14996	16324	管理费用	90	135	199	245	204
固定资产	107	272	620	942	1236	研发费用	745	1414	1767	2209	2762
无形资产及其他	3818	4246	5919	7592	9265	财务费用	(12)	(89)	(229)	(219)	(207)
投资性房地产	2661	2468	2468	2468	2468	投资收益	11	(7)	0	0	0
长期股权投资	0	0	0	0	0	资产减值及公允价值变动	(15)	(23)	(11)	(16)	(17)
资产总计	10457	21934	23464	25998	29292	其他收入	(699)	(1355)	(1937)	(2379)	(2932)
短期借款及交易性金融负债	733	587	500	300	200	营业利润	436	1136	1548	2281	3147
应付款项	292	342	686	946	1131	营业外净收支	1	1	0	0	0
其他流动负债	537	441	458	741	928	利润总额	437	1137	1548	2281	3147
流动负债合计	1562	1370	1644	1987	2259	所得税费用	(1)	12	15	23	31
长期借款及应付债券	541	480	250	250	250	少数股东损益	110	321	437	645	889
其他长期负债	2093	1854	1854	1854	1854	归属于母公司净利润	327	804	1095	1613	2226
长期负债合计	2634	2334	2104	2104	2104	现金流量表 (百万元)	2021	2022	2023E	2024E	2025E
负债合计	4196	3704	3748	4091	4363	净利润	327	804	1095	1613	2226
少数股东权益	856	1177	1601	2227	3089	资产减值准备	18	7	32	28	31
股东权益	5406	17053	18115	19680	21839	折旧摊销	400	675	212	237	262
负债和股东权益总计	10457	21934	23464	25998	29292	公允价值变动损失	15	23	11	16	17
						财务费用	(12)	(89)	(229)	(219)	(207)
关键财务与估值指标	2021	2022	2023E	2024E	2025E	营运资本变动	(1686)	(1505)	259	(1099)	(1280)
每股收益	0.16	0.35	0.47	0.69	0.96	其它	87	305	392	598	832
每股红利	0.01	0.01	0.01	0.02	0.03	经营活动现金流	(839)	308	2002	1392	2088
每股净资产	2.67	7.34	7.79	8.47	9.40	资本开支	0	(183)	(2276)	(2276)	(2276)
ROIC	6%	8%	11%	17%	19%	其它投资现金流	658	(408)	0	0	0
ROE	6%	5%	6%	8%	10%	投资活动现金流	658	(591)	(2276)	(2276)	(2276)
毛利率	56%	52%	60%	55%	56%	权益性融资	(0)	10583	0	0	0
EBIT Margin	-0%	7%	22%	23%	26%	负债净变化	301	(61)	(230)	0	0
EBITDA Margin	17%	21%	25%	26%	28%	支付股利、利息	(18)	(23)	(33)	(48)	(67)
收入增长	126%	122%	18%	48%	29%	其它融资现金流	65	(885)	(87)	(200)	(100)
净利润增长率	936%	146%	36%	47%	38%	融资活动现金流	631	9531	(350)	(248)	(167)
资产负债率	48%	22%	23%	24%	25%	现金净变动	450	9248	(624)	(1132)	(355)
股息率	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	货币资金的期初余额	1511	1960	11208	10584	9452
P/E	439.4	205.4	150.7	102.3	74.1	货币资金的期末余额	1960	11208	10584	9452	9097
P/B	26.6	9.7	9.1	8.4	7.6	企业自由现金流	0	(640)	(488)	(1082)	(367)
EV/EBITDA	375.7	160.3	109.4	73.1	52.6	权益自由现金流	0	(1586)	(578)	(1065)	(262)

资料来源：Wind、国信证券经济研究所预测

免责声明

分析师声明

作者保证报告所采用的数据均来自合规渠道；分析逻辑基于作者的职业理解，通过合理判断并得出结论，力求独立、客观、公正，结论不受任何第三方的授意或影响；作者在过去、现在或未来未就其研究报告所提供的具体建议或所表述的意见直接或间接收取任何报酬，特此声明。

国信证券投资评级

投资评级标准	类别	级别	说明
报告中投资建议所涉及的评级（如有）分为股票评级和行业评级（另有说明的除外）。评级标准为报告发布日后 6 到 12 个月内的相对市场表现，也即报告发布日后的 6 到 12 个月内公司股价（或行业指数）相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准。A 股市场以沪深 300 指数（000300.SH）作为基准；新三板市场以三板成指（899001.CSI）为基准；香港市场以恒生指数（HSI.HI）作为基准；美国市场以标普 500 指数（SPX.GI）或纳斯达克指数（IXIC.GI）为基准。	股票 投资评级	买入	股价表现优于市场代表性指数 20%以上
		增持	股价表现优于市场代表性指数 10%-20%之间
		中性	股价表现介于市场代表性指数±10%之间
		卖出	股价表现弱于市场代表性指数 10%以上
	行业 投资评级	超配	行业指数表现优于市场代表性指数 10%以上
		中性	行业指数表现介于市场代表性指数±10%之间
		低配	行业指数表现弱于市场代表性指数 10%以上

重要声明

本报告由国信证券股份有限公司（已具备中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）制作；报告版权归国信证券股份有限公司（以下简称“我公司”）所有。本报告仅供我公司客户使用，本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式使用、复制或传播。任何有关本报告的摘要或节选都不代表本报告正式完整的观点，一切须以我公司向客户发布的本报告完整版本为准。

本报告基于已公开的资料或信息撰写，但我公司不保证该资料及信息的完整性、准确性。本报告所载的信息、资料、建议及推测仅反映我公司于本报告公开发布当日的判断，在不同时期，我公司可能撰写并发布与本报告所载资料、建议及推测不一致的报告。我公司不保证本报告所含信息及资料处于最新状态；我公司可能随时补充、更新和修订有关信息及资料，投资者应当自行关注相关更新和修订内容。我公司或关联机构可能会持有本报告中所提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问或金融产品等相关服务。本公司的资产管理部门、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所提及的意见或建议不一致的投资决策。

本报告仅供参考之用，不构成出售或购买证券或其他投资标的的要约或邀请。在任何情况下，本报告中的信息和意见均不构成对任何个人的投资建议。任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。投资者应结合自己的投资目标和财务状况自行判断是否采用本报告所载内容和信息并自行承担风险，我公司及雇员对投资者使用本报告及其内容而造成的一切后果不承担任何法律责任。

证券投资咨询业务的说明

本公司具备中国证监会核准的证券投资咨询业务资格。证券投资咨询，是指从事证券投资咨询业务的机构及其投资咨询人员以下列形式为证券投资人或者客户提供证券投资分析、预测或者建议等直接或者间接有偿咨询服务的活动：接受投资人或者客户委托，提供证券投资咨询服务；举办有关证券投资咨询的讲座、报告会、分析会等；在报刊上发表证券投资咨询的文章、评论、报告，以及通过电台、电视台等公众传播媒体提供证券投资咨询服务；通过电话、传真、电脑网络等电信设备系统，提供证券投资咨询服务；中国证监会认定的其他形式。

发布证券研究报告是证券投资咨询业务的一种基本形式，指证券公司、证券投资咨询机构对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向客户发布的行为。

国信证券经济研究所

深圳

深圳市福田区福华一路 125 号国信金融大厦 36 层
邮编：518046 总机：0755-82130833

上海

上海浦东民生路 1199 弄证大五道口广场 1 号楼 12 层
邮编：200135

北京

北京西城区金融大街兴盛街 6 号国信证券 9 层
邮编：100032