

海光信息（688041.SH）

国产微处理器产业的领军者

买入

核心观点

公司是国产微处理器产业的领军者，CPU与DCU双轮驱动。公司的主要产品包括海光通用处理器（CPU）和海光协处理器（DCU），当前，海光CPU系列产品海光一号、海光二号、海光三号已经实现商业化，海光四号处于研发阶段；海光DCU系列产品深算一号已经实现商业化应用，深算二号处于研发阶段。公司是当前国内为数不多同时具备高端通用处理器和协处理器研发能力的集成电路设计企业。

营收保持高速增长，21年实现扭亏为盈。公司19-21年营收复合增长率高达146.85%，2022年上半年公司实现营收为25.30亿元，同比增长342.75%，营业收入保持高速增长。随着公司销售规模逐步扩大，规模效应不断体现，公司毛利率持续提升，公司综合毛利率从19年的37.31%提升到22年上半年的57.90%。公司于2021年首次实现盈利，2021年公司实现归母净利润3.27亿元，2022年上半年实现归母净利润4.75亿元，盈利能力稳步提升。

算力需求持续增长，处理器国产替代星辰大海。公司的处理器产品主要应用于服务器、工作站和数据中心等场景，当前产品性能已经比肩国际主流水平，且能够兼容当前主流生态。伴随人工智能和商业计算的快速发展，高算力需求场景不断涌现，叠加处理器国产替代的强劲需求，公司的CPU与DCU产品有望快速放量。

从消化吸收到自主创新，致力于打造国产软硬件生态链。海光于2016年与AMD签署技术授权许可协议，从最初基于AMD授权的源代码进行设计开发，消化吸收相关技术，到一步步实现自主研发，公司拥有极强的技术优势。公司产品已得到了国内用户的高度认可，被多家国内OEM厂商认可，目前已广泛应用于电信、金融、互联网、教育、交通等领域。此外，公司基于海光CPU和DCU开展产业生态建设，牵头成立光合组织，联合产业链上下游企业，打造完整的国产软硬件创新链和产业链。

投资建议：首次覆盖，给予“买入”评级。预计公司2022-2024营业收入52.41/73.24/99.09亿元，同比增速为126.9%/39.7%/35.3%，归属母公司净利润9.02/13.60/20.06亿元，同比增速为175.9%/50.7%/47.6%。公司作为国产微处理器产业的引领者，成长性极佳，首次覆盖，给予“买入”评级。

风险提示：业绩波动风险；被列入美国《出口管制条例》“实体清单”相关风险；无法继续使用授权技术或核心技术积累不足的风险；关联交易占比较高的风险；客户集中度较高的风险。

盈利预测和财务指标

	2020	2021	2022E	2023E	2024E
营业收入(百万元)	1,022	2,310	5,241	7,324	9,909
(+/-%)	169.5%	126.1%	126.9%	39.7%	35.3%
净利润(百万元)	-39	327	902	1360	2006
(+/-%)	-52.8%	-935.6%	175.9%	50.7%	47.6%
每股收益(元)	-0.02	0.16	0.45	0.67	0.99
EBIT Margin	-13.3%	16.5%	22.5%	24.0%	26.1%
净资产收益率(ROE)	-0.8%	6.1%	14.4%	18.0%	21.2%
市盈率(PE)	-2901.2	347.2	125.8	83.5	56.6
EV/EBITDA	572.5	150.6	87.7	60.9	42.8
市净率(PB)	23.51	21.01	18.13	15.03	12.00

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：黄浩峻

0755-81981812

huanghaojun@guosen.com.cn

证券分析师：库宏彦

021-60875168

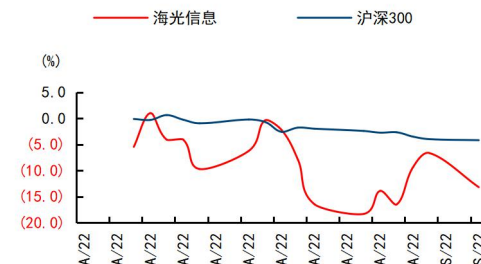
kuhongyao@guosen.com.cn

S0980520010001

基础数据

投资评级	买入(首次覆盖)
合理估值	58.31 - 68.03 元
收盘价	52.17 元
总市值/流通市值	121243/10434 百万元
52周最高价/最低价	73.80/48.69 元
近3个月日均成交额	1775.10 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

内容目录

公司概况：海光信息是国产微处理器产业的引领者.....	5
历史沿革：获得 x86 架构授权，领先国产微处理器产业.....	5
业务分析：深耕高端处理器，实现 CPU 与 DCU 双轮驱动.....	6
财务分析：营收保持高速增长，盈利能力不断攀升.....	7
股东背景：国资背景为主，与 AMD 合资获得技术授权.....	9
行业分析：算力需求持续增长，处理器国产替代星辰大海.....	11
信创“2+8+N”稳步推进，国产替代需求旺盛.....	11
CPU：服务器需求稳健增长，x86 依旧为当前主流.....	12
GPGPU：高算力场景不断涌现，协处理器市场快速爆发.....	16
核心优势：CPU 与 DCU 双轮驱动，把握国产化浪潮时代机遇.....	19
优势（1）：消化吸收到自主研发，技术优势显著.....	19
优势（2）：采用 x86 技术路线，打造完善产业生态.....	21
盈利预测.....	23
假设前提.....	23
未来 3 年业绩预测.....	24
盈利预测的敏感性分析.....	25
估值与投资建议.....	25
相对估值：合理估值区间 58.31-68.03 元.....	25
投资建议：首次覆盖，给予“买入”评级.....	26
风险提示.....	26
附表：财务预测与估值.....	28
免责声明.....	29

图表目录

图 1: 海光信息产品研发历程.....	5
图 2: 海光信息 CPU 和 DCU 的使用场景.....	6
图 3: 公司处理器产品的命名方式.....	7
图 4: 公司 18-22H1 营业总收入及增速 (百万, %)	7
图 5: 公司 18-22H1 归母净利润 (百万)	7
图 6: 2019-2021 年公司营收各下游行业构成 (百万元)	8
图 7: 2019-2021 年公司营收各下游行业占比 (%)	8
图 8: 2018-2021 年公司营收各系列产品构成 (百万)	8
图 9: 2018-2021 年公司营收各系列产品占比 (%)	8
图 10: 公司 18-22H1 毛利率和净利率变化情况.....	9
图 11: 公司 18-21 年各产品毛利率变化情况.....	9
图 12: 公司 19-22H1 各项费用率变化情况 (%)	9
图 13: 公司 2021 年研发人员占比 (%)	9
图 14: 海光信息的股权结构图 (截止至 2022 年 8 月 12 日)	10
图 15: 海光信息、海光集成与海光微电子的关系.....	10
图 16: 信创产业“2+8+N”发展进程.....	12
图 17: 信创产业生态图谱.....	12
图 18: CPU 的工作原理图.....	13
图 19: 2014-2020 年全球服务器销售额及增速 (亿美元, %)	15
图 20: 2014-2020 年全球服务器出货量及增速 (万台, %)	15
图 21: 2014-2020 年全球 x86 服务器销售额 (亿美元)	15
图 22: 2014-2020 年全球 x86 服务器销售额占比 (%)	15
图 23: 2014-2020 年全球 x86 服务器销售量 (万台)	16
图 24: 2014-2020 年全球 x86 服务器销售量占比 (%)	16
图 25: 中国 x86 服务器出货量和市场规模预测 (万台, %)	16
图 26: 2016-2025 年中国 x86 服务器芯片出货量 (万颗, %)	16
图 27: 2016 年-2021 年超级数据中心数量变化.....	18
图 28: 中国人工智能芯片市场规模 (亿元)	18
图 29: 公司从消化吸收到自主研发的历程.....	19
图 30: 海光信息 DCU 产品拥有完善的软件栈支持.....	21
图 31: 海光信息产品已得到主流 OEM 支持.....	22
图 32: 光合组织生态合作伙伴.....	22

表1：海光 CPU 系列产品和海光 DCU 系列产品.....	6
表2：公司的核心管理团队.....	11
表3：各类指令集的特点介绍.....	13
表4：典型应用场景中的应用.....	14
表5：GPGPU 的主要应用领域.....	17
表6：海光与其他国内外厂商的产品参数比较.....	20
表7：公司的深算一号与 NVIDIA 公司、AMD 公司的高端 GPU 对比.....	21
表8：海光信息业务拆分.....	24
表9：未来 3 年盈利预测表.....	24
表10：情景分析（乐观、中性、悲观）.....	25
表11：可比公司估值表（截止 2022 年 9 月 3 日）.....	26

公司概况：海光信息是国产微处理器产业的引领者

历史沿革：获得 x86 架构授权，领先国产微处理器产业

海光信息是国产微处理器产业的领军者，主要产品包括海光通用处理器（CPU）和海光协处理器（DCU）。公司的主营业务是研发、设计和销售应用于服务器、工作站等计算、存储设备中的高端处理器。公司的产品包括海光通用处理器（CPU）和海光协处理器（DCU），兼容市场主流的 X86 指令集，达到国际一流水平。海光 CPU 系列产品海光一号、海光二号、海光三号已经实现商业化应用，海光四号处于研发阶段；海光 DCU 系列产品深算一号已经实现商业化应用，深算二号处于研发阶段。公司采用 Fabless 经营模式，拥有国际一流的高端处理器的研发环境和流程，已成为当前国内为数不多同时具备高端通用处理器和协处理器研发能力的集成电路设计企业。

图1：海光信息产品研发历程



资料来源：公司招股书，国信证券经济研究所整理

公司秉承“销售一代、验证一代、研发一代”的产品研发策略，海光通用处理器（CPU）和海光协处理器（DCU）的研发历程如下：

- 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；
- 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；
- 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3月，海光三号实现量产；
- 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，目前各项研发工作进展正常；
- 海光DCU系列：**2018年10月，公司启动深算一号DCU产品设计，深算一号产品已实现商业化应用；2020年1月，公司启动了第二代DCU深算二号的产

品研发工作。

业务分析：深耕高端处理器，实现 CPU 与 DCU 双轮驱动

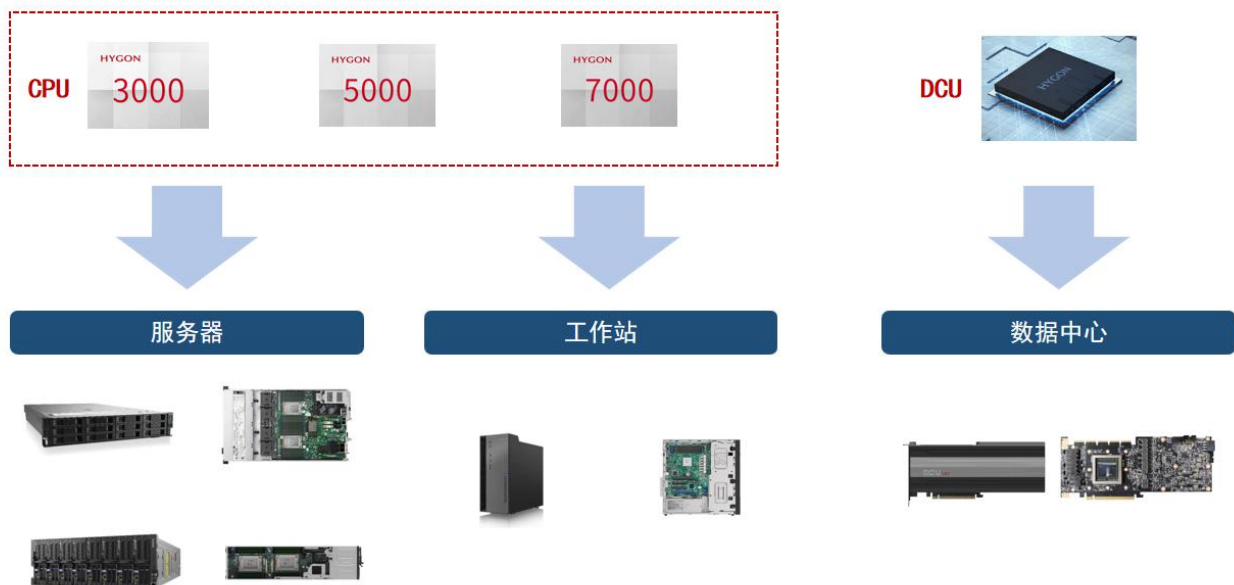
公司高端处理器分为海光 CPU 系列产品和海光 DCU 系列产品。不同应用场景对高端处理器的计算性能、功能、功耗等技术指标有着不同的要求，单一品类的处理器难以满足用户在实际应用过程中的不同需求。因此，根据应用领域、技术路线和产品特征的不同，公司高端处理器分为海光 CPU 系列产品和海光 DCU 系列产品。海光 CPU 系列产品兼容 x86 指令集以及国际上主流操作系统和应用软件，性能优异，软硬件生态丰富，安全可靠，得到了国内用户的高度认可，已经广泛应用于电信、金融、互联网、教育、交通等重要行业或领域。海光 DCU 系列产品以 GPGPU 架构为基础，兼容通用的“类 CUDA”环境以及国际主流商业计算软件和人工智能软件，软件生态丰富，可广泛应用于大数据处理、人工智能、商业计算等应用领域。

表1：海光 CPU 系列产品和海光 DCU 系列产品

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

资料来源：公司招股书、国信证券经济研究所整理

图2：海光信息 CPU 和 DCU 的使用场景

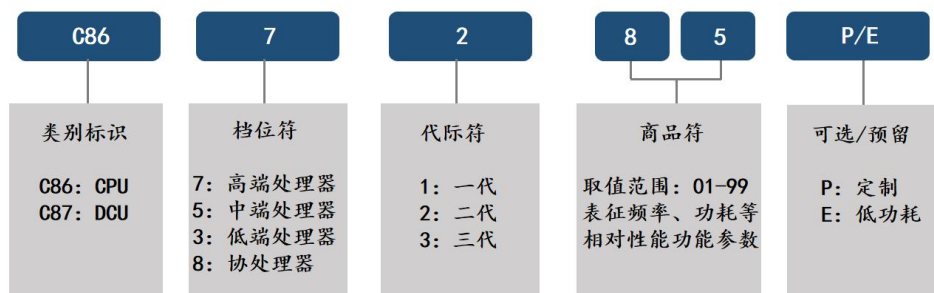


资料来源：公司招股书、国信证券经济研究所整理

海光产品的命名采用数字和字母混合方式。例如，海光一号是第一代 CPU 产品，

具体产品型号包括：31xx、51xx 和 71xx 系列；海光二号是第二代 CPU 产品，具体产品型号包括：32xx、52xx 和 72xx 系列。

图3：公司处理器产品的命名方式

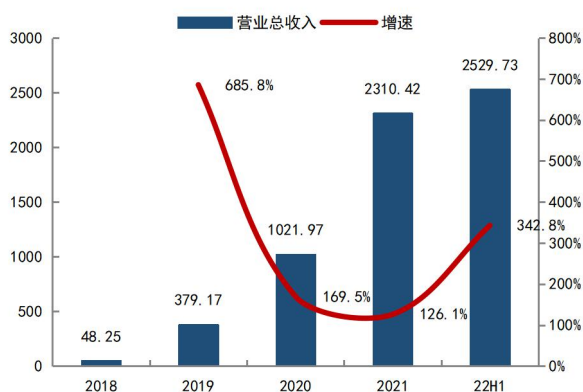


资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

财务分析：营收保持高速增长，盈利能力不断攀升

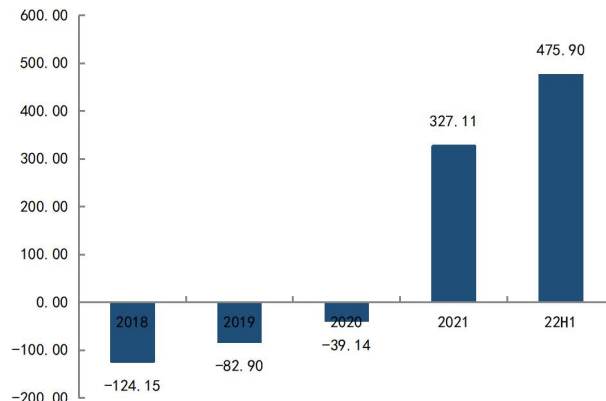
营收保持高速增长，21 年实现扭亏为盈。在公司海光二号和深算一号等产品规模化出货的背景下，过去三年公司营收复合增长率高达 146.85%，2022 年上半年公司实现营收为 25.30 亿元，同比增长 342.75%，营业收入保持高速成长。由于公司前期研发投入较高，以及多次股权激励确认了较大金额的股权支付费用，公司于 2021 年首次实现盈利，2021 年公司实现归母净利润 3.27 亿元，2022 年上半年实现归母净利润 4.75 亿元。

图4：公司 18-22H1 营业总收入及增速（百万，%）



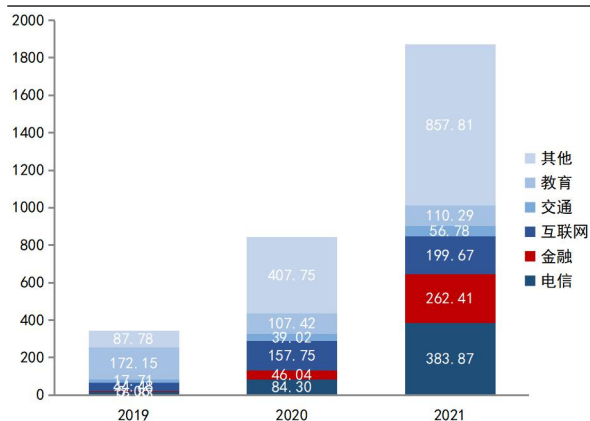
资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

图5：公司 18-22H1 归母净利润（百万）

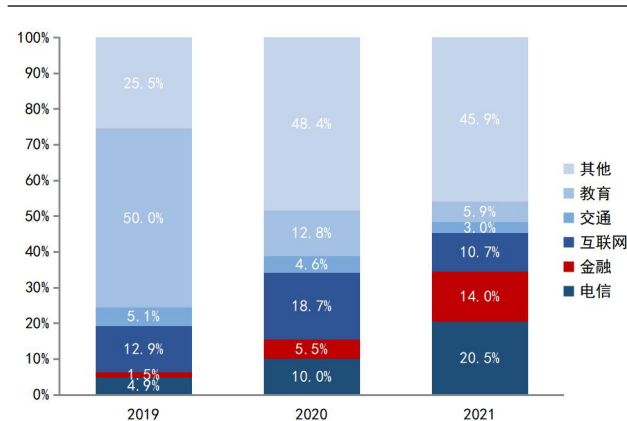


资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

产品通用性较强，电信、金融等行业占比快速提升。公司 CPU 产品覆盖领域广泛，已经应用到了电信、金融、互联网、教育、交通等行业，公司的 DCU 产品主要面向大数据处理、商业计算等计算密集型应用领域以及人工智能、泛人工智能应用。当前，公司在电信、金融等细分行业的营收占比快速提升，2021 年电信行业营收占比 20.5%，金融行业营收占比 14.0%。

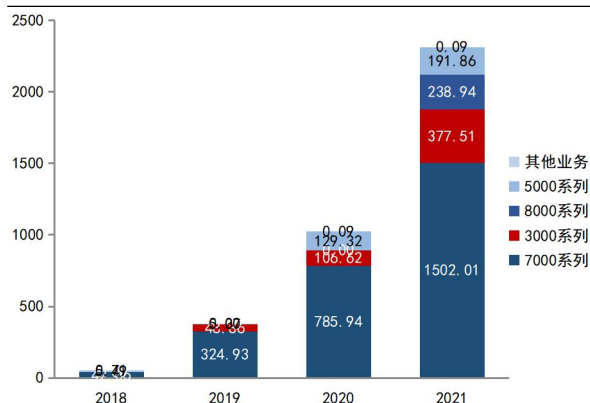
图6：2019-2021 年公司营收各下游行业构成（百万元）


资料来源：公司招股书，国信证券经济研究所整理

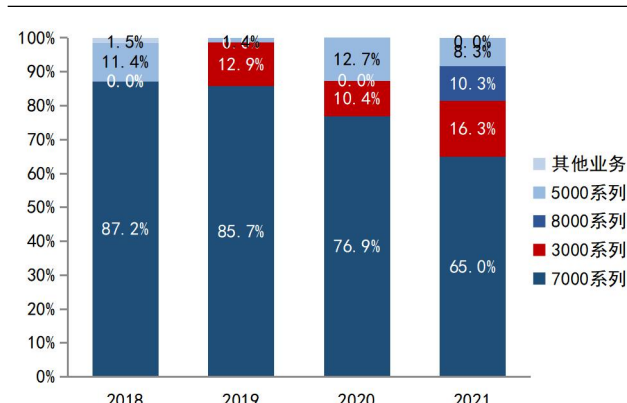
图7：2019-2021 年公司营收各下游行业占比（%）


资料来源：公司招股书，国信证券经济研究所整理

CPU 与 DCU 双轮驱动，收入结构不断优化。公司在 2021 年以前，主要以 CPU 产品为主，随着 2021 年 DCU 产品 8000 系列开始量产出货，营收结构不断优化，在 CPU 业务内部，早期公司以高端产品 7000 系列为主，伴随着公司中端产品 5000 系列和低端产品 3000 系列的快速放量，公司当前 CPU 产品覆盖高中低全系，产品品类不断完善。

图8：2018-2021 年公司营收各系列产品构成（百万）


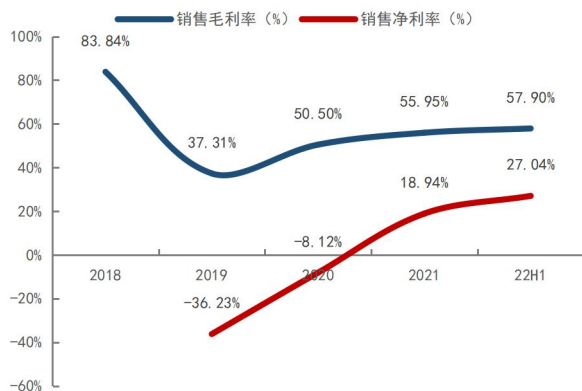
资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

图9：2018-2021 年公司营收各系列产品占比（%）


资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

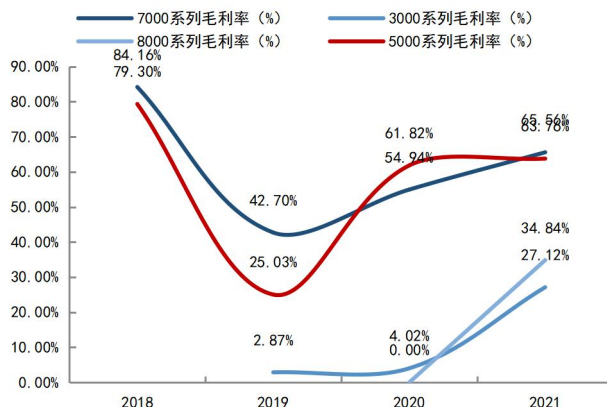
过去三年公司毛利率稳步提升，盈利能力持续攀升。公司 19-21 年毛利率分别为 37.31%、50.50%和 55.95%，伴随着销售规模的逐步扩大，规模效应不断体现，带动公司毛利率持续提升；公司自 2021 年实现扭亏为盈，2021 年实现净利率为 18.94%。2022 年上半年公司毛利率为 57.90%，净利率为 27.04%，盈利能力持续攀升。

图10：公司18-22H1毛利率和净利率变化情况



资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

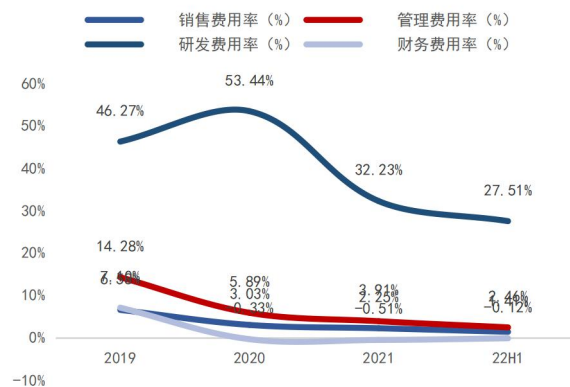
图11：公司18-21年各产品毛利率变化情况



资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

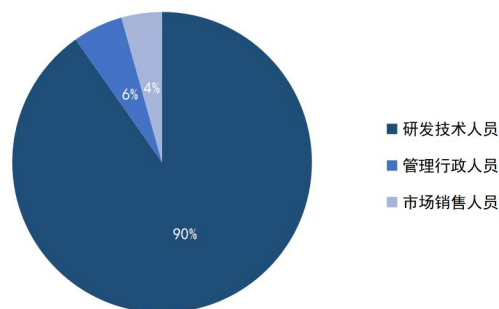
各项费用率稳步下降，研发投入维持高位。伴随公司营收规模的不断扩大，规模效应逐步体现，各项费用率持续下降。公司2022年上半年销售费用率为1.41%（同比-2.58 pct），管理费用率2.46%（同比-5.09 pct），财务费用率-0.12%（同比+0.65 pct）。在研发投入方面，公司重视高端处理器关键技术研发和芯片产品开发，2022年上半年公司研发费用率27.51%，尽管伴随营收规模快速增长，研发费用率有所下降，但研发支出的绝对金额保持逐年增长。在人员结构方面，截止2021年末，公司共有研发人员1031人，占公司总人数的90.20%。

图12：公司19-22H1各项费用率变化情况 (%)



资料来源：WIND，国信证券经济研究所整理

图13：公司2021年研发人员占比 (%)



资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

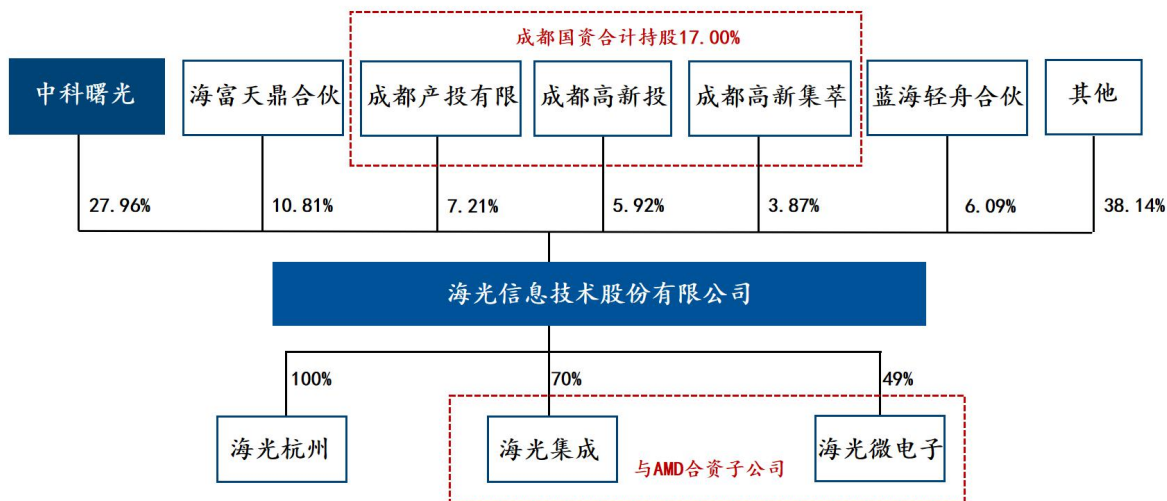
股东背景：国资背景为主，与AMD合资获得技术授权

公司当前无实际控制人，中科曙光为第一大股东。公司当前无控股股东、无实际控制人，中科曙光自2018年1月开始受让成都国资的股份，当前为公司第一大股东，持有公司27.96%的股份，公司第二大股东为成都国资（成都产投有限、成都高投有限及成都集萃有限系一致行动人）合计持有公司17.00%的股份，海富天鼎合设立时拟作为公司员工持股平台，后转变外部投资人，蓝海轻舟合伙为公司的员工持股平台。

与AMD成立合资公司，获得高端处理器的技术授权。公司在2016年3月和2017

年 10 月，海光微电子（海光信息持股 49%，AMD 持股 51%）、海光集成（海光信息持股 70%，AMD 持股 30%）分别与 AMD 签署了《技术许可协议》，约定了 AMD 将高端处理器相关技术及软件许可给两家合资公司，并向 AMD 支付相关费用，其中 AMD 将高端处理器核相关技术及软件许可给海光微电子使用，将高端处理器外围相关技术及软件许可给海光集成使用。

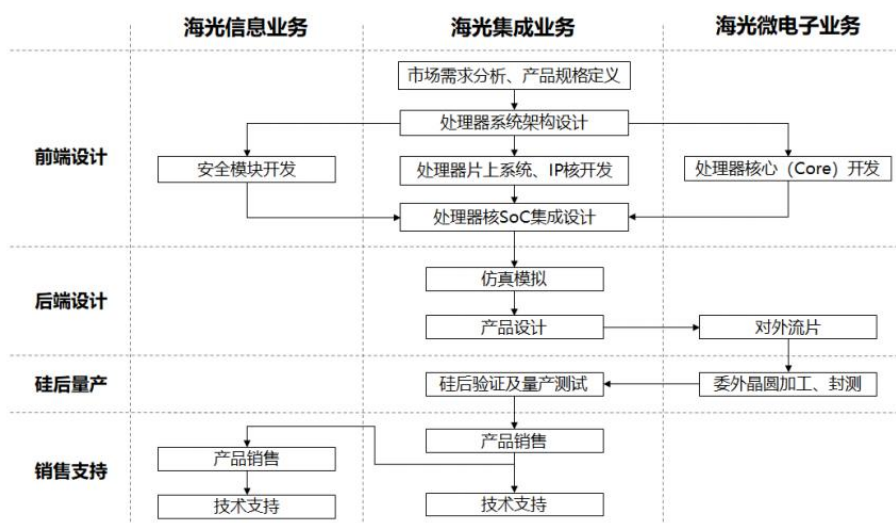
图 14：海光信息的股权结构图（截止至 2022 年 8 月 12 日）



资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

海光集成为双方合资的主要经营主体，海光微电子定位内部生产成本中心。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；海光集成主要负责处理器整体设计，及处理器产品的推广和应用。公司和 AMD 合资的主要经营主体是海光集成，海光微电子仅是海光集成的生产中心，产品只能销售给海光集成，并不对外开展经营活动。

图 15：海光信息、海光集成与海光微电子的关系



资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

公司管理团队行业经验丰富，核心技术团队芯片背景深厚。公司管理团队多数具有中科院任职经历，公司董事长孟宪棠兼任中科院资本管理有限公司董事，董事沙超群、历军、徐文超分别曾任中科曙光技术副总裁、董事、董事；核心技术团队人员拥有丰富的芯片产业工作经验，曾有英特尔、AMD 等海外龙头公司任职经历。

表2: 公司的核心管理团队

姓名	职务	学历	简历
孟宪棠	董事长	香港科技大学工商管理硕士	2003 年 6 月至 2017 年 6 月，历任国家发展和改革委员会处长、副巡视员、副司长；2017 年 6 月至 2018 年 4 月，任国科控股有限副总经理；2017 年 12 月至 2019 年 6 月，兼任中科可控董事；2018 年 4 月至 2020 年 6 月，兼任中科院资本管理有限公司董事。2018 年 5 月加入公司。
沙超群	董事、副总经理	北京理工大学工学硕士	2011 年 1 月至 2020 年 4 月，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。
历军	董事	北京大学高级管理人员工商管理硕士，教授级高级工程师	2006 年 3 月至今，任中科曙光董事、总裁；2016 年 1 月至今，兼任中科三清科技有限公司董事、董事长；2017 年 12 月至 2019 年 6 月，兼任中科可控董事；2019 年 10 月至 2021 年 7 月，兼任国科控股有限董事。现任公司董事。
徐文超	董事、副总经理、财务总监、董事会秘书	中国科学院大学管理科学与工程博士	2016 年 1 月至 2017 年 5 月，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；2017 年 5 月至 2021 年 8 月，历任中科曙光董事、董事会秘书、高级副总裁。2021 年 8 月加入公司。
刘新春	副总经理，公司核心技术人员	中国科学院电子学研究所信号与信息处理专业博士	2002 年 4 月至 2008 年 12 月，任中国科学院计算技术研究所副研究员；2009 年 1 月至 2016 年 2 月，任中科曙光研发中心负责人。
应志伟	副总经理，公司核心技术人员	同济大学人工智能与模式识别专业硕士	2000 年 4 月至 2016 年 12 月，历任英特尔公司软件架构师等职位；2017 年 1 月至 2017 年 12 月，任致象尔微软件总监。
潘于	副总经理，公司核心技术人员	华中科技大学微电子与固体电子学硕士	2012 年 6 月至 2017 年 9 月，任 AMD 芯片设计高级经理；2017 年 9 月至 2017 年 11 月，任武汉晟联智融微电子科技有限公司副总经理、执行董事。

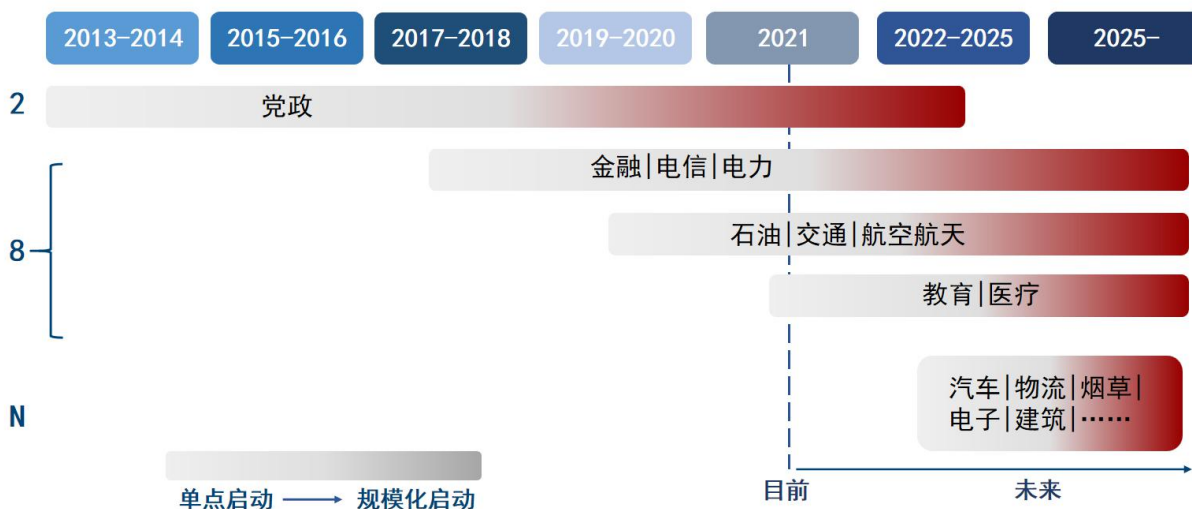
资料来源：公司公告、国信证券经济研究所整理

行业分析：算力需求持续增长，处理器国产替代星辰大海

信创“2+8+N”稳步推进，国产替代需求旺盛

信创“2+8+N”稳步推进，芯片是整个产业的核心，国产替代需求旺盛。信创产业（信息技术应用创新产业），主要由基础硬件、基础软件、应用软件、信息安全组成，芯片是整个产业的核心。经过信创元年的集中爆发，2021 年信创产业逐步走向应用落地阶段，“适配生态”、“竞标中标”、“产品迭代”等关键词凸显了信创产业在“2+8”行业应用中的良好态势。八大重点行业中，金融行业信创首当其冲，推进速度最快，电信紧随其后，之后是能源、交通、航空航天，教育、医疗也在逐步进行政策推进和试点。

图16: 信创产业“2+8+N”发展进程



资料来源：亿欧智库，国信证券经济研究所整理

图17: 信创产业生态图谱



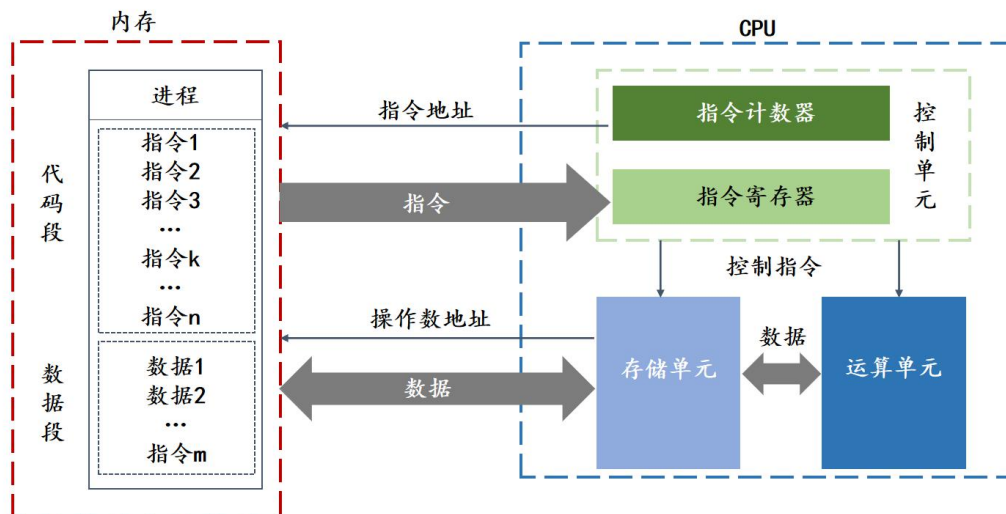
资料来源：亿欧智库，国信证券经济研究所整理

CPU：服务器需求稳健增长，x86 依旧为当前主流

CPU 是计算机的控制核心，主要包括控制单元、运算单元和运算单元。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。CPU 的本质是超大规模集成电路，用于解释计算机指令和处理计算机软件中的数据，并负责控制、调配计算机的所有软硬件资源。CPU 主要包括控制单元、运算单元和运算单元，控制单元从存储单元中获取可执行的代码，通过

指令译码将其转换为可执行的指令，进而运算单元基于获取的指令对存储单元中的数据进行运算。

图18: CPU 的工作原理图



资料来源：CSDN，国信证券经济研究所整理

CPU 指令集可以分为复杂指令集（CISC）和精简指令集（RISC）两大类。计算机的程序最终需要转化为“指令”才能在 CPU 上运行，所以采用的指令集对于 CPU 的设计尤为重要。复杂指令集架构与精简指令集架构是基于两种不同的指令集思路进行设计，这两种架构有着各自不同的特点：复杂指令集指令丰富、寻址方式灵活，以微程序控制器为核心，指令长度可变，功能强大，复杂程序执行效率高；精简指令集指令结构简单、易于设计，具有较高的执行能效比。其中，x86 架构是复杂指令集的代表，而 ARM 架构、MIPS 架构和 Alpha 架构等是精简指令集的代表。

表3: 各类指令集的特点介绍

项目	复杂指令集（CISC）	精简指令集（RISC）
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、大部分指令可以条件式地执行，降低在分支时产生的开销，弥补分支预测器的不足 3、算数指令只会在要求时更改条件编码 1、采用 32 位寄存器 2、大多数指令在一个周期内执行 3、所有指令都是 32 位，且采用定长编码的指令集和流水线模式执行 4、具有高性能高速缓存能力，且无条件分支码寄存器内存管理方案相对灵活
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，因此在处理点，聚焦移动端市场，在消费类复杂指令和商业计算的运用方面有子产品中具有优势较大优势	ARM 结构具有低功耗、小体积的特点，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
应用场景	服务器、工作站和个人计算机等	智能手机、平板电脑、工业控制、网络应用、消费类电子产品等 桌面终端、工业、汽车、消费电子系统和无线电通信等专用设备等 嵌入式设备、服务器等

资料来源：公司招股书、国信证券经济研究所整理

CPU 可以广泛应用在各类设备中，海光 CPU 主要应用于服务器和 workstation 等场景。CPU 可以应用在服务器、工作站、个人计算机（台式机、笔记本电脑）、移动终端和嵌入式设备等不同设备上，根据应用领域的不同，其架构、功能、性能、可靠性、能效比等技术指标也存在一定差异。海光的 CPU 产品主要应用于服务器、工作站等计算、存储设备。服务器具有高速的数据处理能力、强大的 I/O 数据吞吐能力、良好的可扩展性，并需要长时间可靠运行，其 CPU 芯片在性能、可靠性、可扩展性和可维护性等方面要求较为苛刻。因此，服务器处理器是数据处理能力最强、设计工艺最复杂、可靠性最高的处理器。服务器的应用领域包括实时分析、5G 应用、人工智能、机器学习、金融、大数据和云计算等领域。

表4：典型应用场景中的应用

类型	主要性能指标	典型应用场景	技术特点
服务器	1、单颗处理器核心数一般在 8 核-64 核，20 核以上居多 2、支持多路互连，两路、四路、八路等 3、可靠性、稳定性要求高，常年无故障运行 4、高端内存，支持 ECC 等可靠性要求 5、功耗比较高，一般 100W 以上	1、行业关键应用（电信、金融、教育、互联网等） 2、政府国计民生关键应用（税务、电力、公安、社保等）	1、微结构复杂、先进，制造工艺先进，核心数多，单核及多核性能皆优异 2、指令集功能齐全 3、片上集成缓存容量大 4、内存通道数多 5、I/O 带宽高 6、支持多处理器一致性互连 7、可靠性高，RAS 功能丰富 8、TDP 功耗较高
工作站	1、单颗处理器核心数一般在 10 核以下，4 核、8 核居多 2、单路或双路形式 3、可靠性、稳定性要求较高 4、内存容量要求较高 5、一般配有独立显卡 6、功耗一般在 100W 以下	1、图形工作站 2、计算工作站	1、微结构复杂、先进，制造工艺先进，单核及多核性能优异 2、指令集功能齐全 3、片上集成缓存容量大 4、I/O 能力要求较强 5、可靠性较高
个人计算机	1、单颗处理器核心数一般在 10 核以下，4 核、8 核居多 2、主要是单路形式 3、可靠性、稳定性要求低 4、低成本内存，可靠性要求相对较低，内存容量要求低 5、功耗一般在 100W 以下	1、台式机 2、笔记本电脑	1、微结构复杂、先进，制造工艺先进 2、性能与功耗较平衡 3、指令集功能较齐全 4、I/O 接口功能齐全 5、内存通道数为 1-2 个
移动终端	1、单颗处理器核心数一般在 10 核以下，4 核、8 核居多 2、主要是单路形式 3、可靠性、稳定性要求相对较低 4、内存成本低，可靠性要求低，内存容量要求低 5、功耗要求严格，关注低功耗设计	1、手机 2、平板电脑 3、智能电视 4、POS 机	1、微结构较复杂，制造工艺先进 2、性能功耗比优异 3、指令功能较齐全
嵌入式设备	1、处理器一般采用 SoC 方案，CPU 内部集成丰富的外围设备 2、功耗要求苛刻，功耗一般很低	1、智能汽车 2、网络设备 3、物联网设备 4、工业控制系统	应用领域非常广泛，针对不同应用领域有不同规格

资料来源：公司招股书、国信证券经济研究所整理

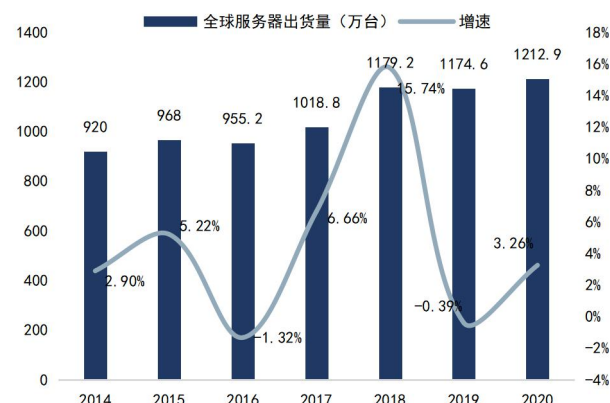
全球服务器市场有望恢复快速增长趋势。根据 IDC 数据，2020 年，受全球互联网行业资本投入收缩和“新冠疫情”的影响，全球服务器出货量为 1,213 万台，销售额 910 亿美元，同比增长 3.26% 和 4.37%，增速低于前期平均水平。但随着更多的经济及社会活动由线下转移至线上，对于数据存储及运算能力提出了更高的要求，未来服务器市场需求将恢复快速增长态势。

图19：2014-2020 年全球服务器销售额及增速（亿美元，%）



资料来源：IDC，公司招股书，国信证券经济研究所整理

图20：2014-2020 年全球服务器出货量及增速（万台，%）



资料来源：IDC，公司招股书，国信证券经济研究所整理

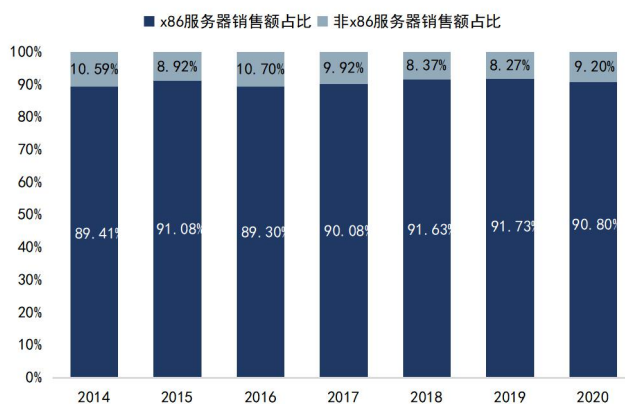
x86 在服务器市场市占率超九成，依旧是当前市场的绝对主流。由于 x86 处理器起步较早，生态环境较其他处理器具有明显优势，因此，应用 x86 处理器的服务器销售额占全部服务器销售额的比例约为 91%，销售量占比超过 97%，处于显著领先的地位。根据 IDC 数据显示，2020 年全球 x86 服务器市场销售额为 826.5 亿美元，较 2019 年增长 3.31%；全球 x86 服务器市场销售量为 1,180.2 万台，较 2019 年增长 1.82%。

图21：2014-2020 年全球 x86 服务器销售额 (亿美元)



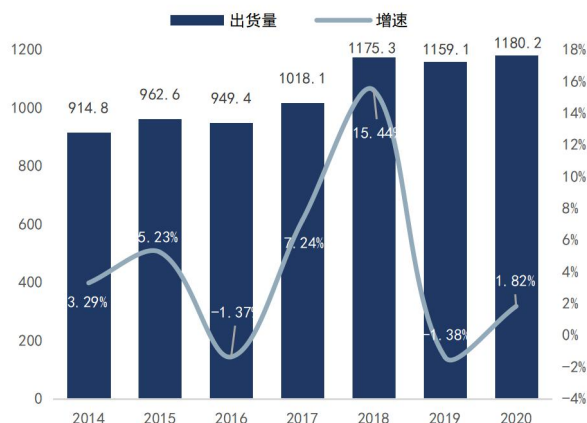
资料来源：IDC，公司招股书，国信证券经济研究所整理

图22：2014-2020 年全球 x86 服务器销售额占比 (%)



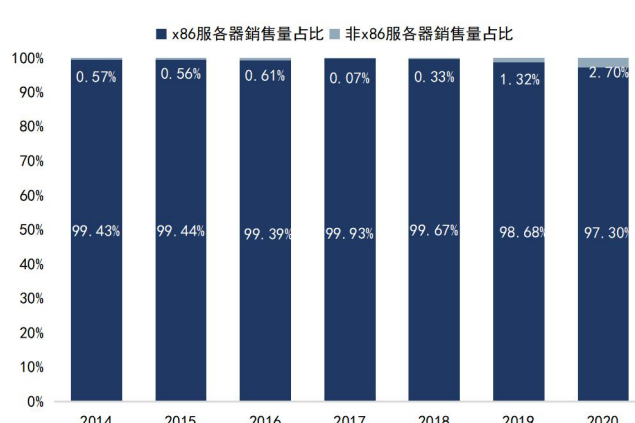
资料来源：IDC，公司招股书，国信证券经济研究所整理

图23：2014-2020 年全球 x86 服务器销售量(万台)



资料来源：IDC，公司招股书，国信证券经济研究所整理

图24：2014-2020 年全球 x86 服务器销售量占比 (%)



资料来源：IDC，公司招股书，国信证券经济研究所整理

预计到25年中国x86服务器芯片出货量将达到1066万颗。2020年全年，中国x86服务器市场出货量为343.9万台，同比增长8.1%；市场规模为218.7亿美元，同比增长16.5%。随着下游市场需求回暖以及国家将加快5G、工业互联网、大数据中心、人工智能等七大领域新型基础设施的建设进度，中国x86服务器市场未来几年需求仍然会比较旺盛，在2021-2025年复合增长率将达到8.8%。根据中国x86服务器市场出货量和路数分布情况进行推算，2020年中国x86 CPU芯片出货量为698.1万颗。假设2021年至2025年路数分布情况与2020年保持一致，则2021年芯片出货量将增长9.1%，2022年至2025年将保持9.0%左右的增长，预计在2025年芯片可以达到1,066.2万颗，x86 CPU芯片未来在我国仍会拥有广阔的市场空间。

图25：中国 x86 服务器出货量和市场规模预测 (万台, %)



资料来源：IDC，公司招股书，国信证券经济研究所整理

图26：2016-2025 年中国 x86 服务器芯片出货量 (万颗, %)



资料来源：IDC，公司招股书，国信证券经济研究所整理

GP GPU：高算力场景不断涌现，协处理器市场快速爆发

GP GPU 是一种协处理器，辅助 CPU 进行非图形相关的运算工作。GP GPU (General-purpose graphics processing unit, GP GPU)，也叫做通用 GPU，可以通俗的将 GP GPU 理解为辅助 CPU 的工具，它能够帮助 CPU 进行非图形相关程序的运算。GPU (Graphics processing unit) 最初的设计目标是为了提升计算机对

图形、图像、视频等数据的处理性能，解决 CPU 在图形图像领域处理效率低的难题。随着 GPU 在并行计算方面性能优势的逐步显现以及并行计算应用范围的逐步拓展，GPU 逐渐分化成两条分支：

- (1) **GPU 方向：**延续专门用于图形图像处理用途，内置了视频编解码加速引擎、2D 加速引擎、3D 加速引擎、图像渲染等专用运算模块；
- (2) **通用 GPU 方向：**GPGPU 作为运算协处理器，并针对不同应用领域的需求，增加了专用向量、张量、矩阵运算指令，提升了浮点运算的精度和性能，以满足不同计算场景的需要。

GPGPU 是当前人工智能最主要的协处理器方案，当前已广泛用于商业计算和大数据处理。目前，GPGPU 已经广泛用于商业计算和大数据处理，如天气预报、工业设计、基因工程、药物发现、金融工程等。在人工智能领域，使用 GPGPU 在云端运行模型训练算法，可以显著缩短海量训练数据的训练时长，减少能源消耗，从而进一步降低人工智能的应用成本。与此同时，GPGPU 能够提供完善的软件生态系统，便于各种已有应用程序的移植和新算法的开发，因此全球人工智能相关处理器解决方案仍然是以 GPGPU 为主。因此，GPGPU 是人工智能领域最主要的协处理器解决方案，占据人工智能 90% 以上的市场份额，在智能工厂、无人驾驶、智慧城市等领域具有广泛的市场空间。

表5: GPGPU 的主要应用领域

类型	应用领域	运算类型	技术特点
商业计算和大数据处理	CAE 仿真	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
	物理化学 石油勘探 生命科学 气象环境		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	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、应用推理		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

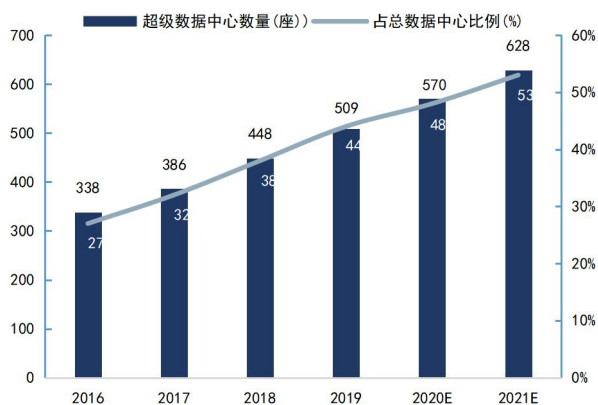
资料来源：公司招股书、国信证券经济研究所整理

伴随人工智能的快速发展，高算力需求场景不断涌现。随着人工智能、数据挖掘等新技术的发展，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 万个负载任务量随着云计算的不断发展，全球范围内云数据中心、超级数据中心的建设速度不断加快，Cisco 预计到 2021 年，计算能力更强的超级数据中心将达到 628 座，占数据中心总量的 53%。

数据中心市场对于泛人工智能类芯片的需求十分旺盛。人工智能算法的不断普及和应用，以及对商业计算和大数据处理的算力需求的不断增长，使得全球范围内数据中心对于计算加速硬件的需求不断上升。根据前瞻产业研究院的数据，未来几年内，中国人工智能芯片市场规模将保持年均 40% 至 50% 的增长速度，到 2024

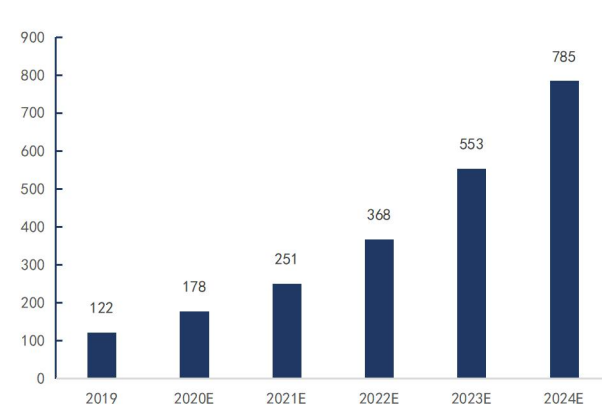
年，市场规模将达到 785 亿元。而随着人工智能相关技术的进步，应用场景将更加多元化，GPGPU 通用性好和软件生态系统完善的优势会进一步展现出来，成为该领域的主流解决方案。GPGPU 在我国人工智能芯片领域也将占据较大比例的市场份额。

图 27：2016 年-2021 年超级数据中心数量变化



资料来源：Cisco，公司招股书，国信证券经济研究所整理

图 28：中国人工智能芯片市场规模（亿元）



资料来源：前瞻产业研究院，国信证券经济研究所整理

GPGPU 未来的技术演变方向。随着 GPGPU 在大数据处理、人工智能、商业计算领域的广泛应用，呈现了以下发展趋势。

- (1) **高算力运算需求不断涌现：**进一步提升工艺制程、增加运算核心数量、采用更高带宽的片上存储器、提高存储器的带宽和容量，持续提升 GPGPU 产品性能；另一方面，高带宽、低延时的片间互连总线结构也是未来产品优化提升的方向之一，以此来满足不断涌现的大数据量、多任务应用的需求；
- (2) **GPGPU 将成为运算协处理器的主流：**运算协处理器存在多条技术路线，包括 GPGPU、ASIC、FPGA 等，综合考虑性能、能效比和编程灵活性等方面的因素，GPGPU 在协处理器应用领域具有非常明显的优势；
- (3) **CPU 与 GPGPU 的异构计算：**CPU 和 GPGPU 的结构特点不同，适用于不同的应用场景，把两者结合起来可以充分发挥各自优势，CPU 处理复杂的逻辑控制并进行运算管理，GPGPU 用于对各种大规模并行计算进行加速。CPU+GPGPU 的异构运算架构可以让系统具有更大灵活性，满足复杂场景的不同需求，能够较大幅度地提升单独使用 CPU 或 GPGPU 的任务执行效率。此外，CPU 和 GPGPU 之间还可以通过内存共享等方式进行数据交互，发挥异构计算的优势。

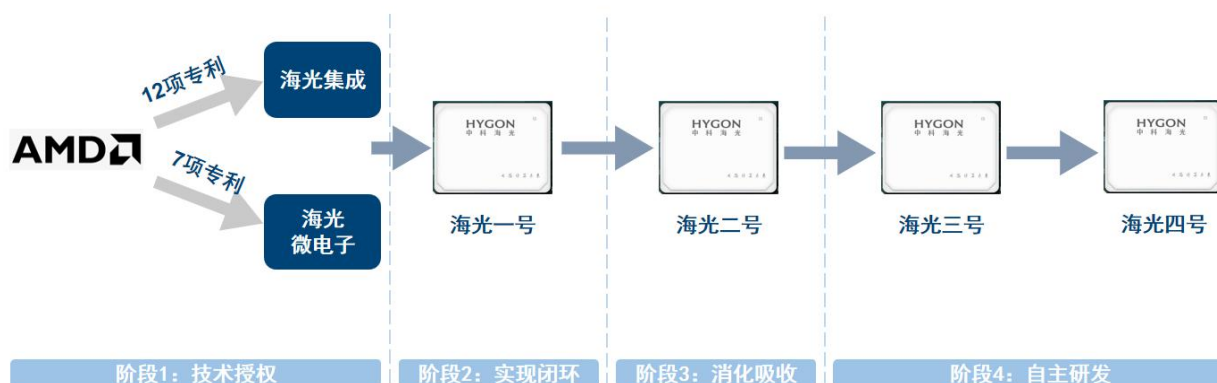
核心优势：CPU 与 DCU 双轮驱动，把握国产化浪潮时代机遇

优势（1）：消化吸收到自主研发，技术优势显著

海光采取“小步快跑”战略，从消化吸收到逐步实现自主研发。公司技术团队按照“小步快跑”的策略，将已经验证的技术创新成果逐渐集成到海光 CPU，不断丰富海光 CPU 的功能。公司从最初基于 AMD 授权的源代码进行设计开发，消化吸收相关技术，到一步步实现自主研发，其研发历程大致可以分为四个阶段：

- (1) **获得授权**：海光于 2016 年于 AMD 签署技术授权许可协议，AMD 将当时其最新的通用处理器的 Core 和 SoC 源代码合计 7 项专利授权给海光微电子，将外围相关技术合计 12 项专利授权给海光集成；
- (2) **实现闭环**：公司的“海光一号”CPU 7185 主要基于 AMD 交付的源代码进行设计，整体性能与 AMD 基于该授权技术的第一代产品为 AMD EPYC 7551 相差不大。通过“海光一号”CPU 的研发，公司建立起了 14nm 工艺高性能 CPU 研发流程，并且利用该流程完成了“海光一号”CPU 的代码设计、功能验证、可测试设计、电路综合、物理设计和实现。
- (3) **消化吸收**：2019 年 6 月，在公司登上实体清单后，AMD 不再提供相关技术服务，公司自行实现了后续产品和技术的迭代开发，公司成功研发出海光二号，该 CPU 在微体系结构上进行了较多自主创新，利用专用硬件电路实现了国密算法，大幅度提升了安全处理应用性能；增加硬件加密，支持可信计算，提高云计算环境的安全性。
- (4) **自主研发**：目前，公司独立研发了海光二号、海光三号产品，并完成对海光四号产品的仿真验证，公司已攻克了高端处理器设计的若干核心技术，形成了大量自主知识产权。截至 2021 年 12 月 31 日，公司拥有已授权专利 179 项（其中发明专利 136 项）、154 项软件著作权和 81 项集成电路布图设计专有权等知识产权。

图 29：公司从消化吸收到自主研发的历程



资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

公司的 CPU 产品性能已达到了国际上同类型主流高端处理器的水平，在国内处于领先地位。海光在国内率先完成了高端通用处理器和协处理器产品成功流片，并实现了商业化应用。公司产品性能达到了国际上同类型主流高端处理器的水平，在国内处于领先地位。除了海光 CPU 之外，国外主流的 CPU 厂商主要有 Intel、AMD，国内 CPU 厂商主要有海思、龙芯、兆芯、飞腾、申威。根据公司招股书显示，海光 7285 系列 CPU 的 SPEC CPU 2017 的实测性能与国际领先芯片设计企业 Intel 同期发布的主流处理器产品的实测性能总体相当

表 6: 海光与其他国内外厂商的产品参数比较

	Intel	AMD	海光	兆芯	海思	飞腾	龙芯	申威
品牌	Xeon6354	EPYC 7542	海光 7285	开胜 KH-30000	鲲鹏 920-7260	S2500	企业级 3C5000L	申威 1621
指令集	x86	x86	x86	x86	ARM	ARM	LoongArch	SW_64
核心数	18	32	32	8	64	64	16	16
超线程	36	64	64	不支持	不支持	不支持	不支持	不支持
主频	3.0GHz	2.9GHz	2.0GHz	3.0GHz	2.6GHz	2.2GHz	2.2GHz	2.0GHz
内存类型	DDR4	DDR4	DDR4	DDR4	DDR4	DDR4	DDR4	DDR3
内存通道数	8	8	8	2	8	8	4	8
最高内存频率	3200MHz	3200MHz	2666MHz	2666MHz	2933MHz	3200MHz	3200MHz	2133MHz
PCIe 通道数	64	128	128	16	40	17	32	16
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

资料来源：公司招股书、国信证券经济研究所整理

深算一号系列 DCU 已实现商业化，指标达到国际上同类型高端产品的水平。海光 DCU 系列深算一号已于 2021 年实现商业化应用，深算二号处于研发阶段。选取海光的深算一号和国际领先 GPU 生产商 NVIDIA 公司高端 GPU 产品（型号 A100）及 AMD 公司高端 GPU 产品（型号 MI100）进行对比，在典型应用场景下，公司深算一号指标达到国际上同类型高端产品的水平。海光 DCU 未来将广泛应用于大数据处理、人工智能、商业计算等领域。海光 DCU 具有强大的计算能力、高速并行数据处理能力和良好的软件生态环境等优势。

- **强大的计算能力：**海光 DCU 基于大规模并行计算微结构进行设计，不但具备强大的双精度浮点计算能力，同时在单精度、半精度、整型计算方面表现同样优异，是一款计算性能强大、能效比较高的通用协处理器；
- **高速并行数据处理能力：**海光 DCU 集成片上高带宽内存芯片，可以在大规模数据计算过程中提供优异的数据处理能力，使海光 DCU 可以适用于广泛的应用场景；
- **良好的软件生态环境：**海光 DCU 采用 GPGPU 架构，兼容“类 CUDA”环境，解决了产品推广过程中的软件生态兼容性问题。公司通过参与开源软件项目，加快了公司产品的推广速度，并实现与 GPGPU 主流开发平台的兼容。

表7: 公司的深算一号与 NVIDIA 公司、AMD 公司的高端 GPU 对比

项目	海光	NVIDIA	AMD
品牌	深算一号	Ampere100	MI100
生产工艺	7nm FinFET	7nm FinFET	7nm FinFET
核心数量	4096 (64 CUs)	2560 CUDA processors 640 Tensor processors	120CUs
内核频率	Up to 1.5GHz (FP64) Up to 1.7Ghz (FP32)	Up to 1.53Ghz	Up to 1.5GHz (FP64) Up to 1.7Ghz (FP32)
显存容量	32GB HBM2	80GB HBM2e	32GB HBM2
显存位宽	4096 bit	5120 bit	4096bit
显存频率	2.0 GHz	3.2 GHz	2.4 GHz
显存带宽	1024 GB/s	2039 GB/s	1228 GB/s
TDP	350 W	400 W	300W
CPU to GPU 互联	PCIe Gen4 x 16	PCIe Gen4 x 16	PCIe Gen4 x 16
GPU to GPU 互联	xGMI x 2, Up to 184 GB/s	NVLink up to 600 GB/s	Infinity Fabric x 3, up to 276 GB/s

资料来源: 公司招股书、国信证券经济研究所整理

图 30: 海光信息 DCU 产品拥有完善的软件栈支持



资料来源: 公司官网, 国信证券经济研究所整理

优势 (2): 采用 x86 技术路线, 打造完善产业生态

x86 指令集拥有业界最好的产业生态支持。现有运行中以及开发中的绝大部分服务器、硬件设备、软件系统均基于或兼容 x86 指令集。公司通过与 AMD 合作, 获得了 x86 处理器设计核心技术, 进入到 x86 处理器设计领域, 研制出符合中国用户使用需求、兼具“生态、性能、安全”三大特点的国产 x86 架构处理器产品。海光 CPU 具有优异的产品性能、良好的系统兼容性和较高的系统安全性。

- **优异的产品性能:** 海光 CPU 使用先进的处理器微结构和缓存层次结构, 改进了分支预测算法, 使得每个时钟周期执行的指令数得到显著提高; 依托先进的 SoC 架构和片上网络, 海光 CPU 集成了更多处理器核心; 采用先进的工艺制程和物理设计方法, 实现了处理器高主频设计, 使海光 CPU 产品具有优异的产品性能;
- **良好的系统兼容性:** 海光 CPU 可以兼容国内外主流操作系统、数据库、中间

件等基础软件及广泛的行业应用软件；

- **较高的系统安全性：**海光 CPU 通过扩充安全算法指令、集成安全算法专用加速电路等方式，有效提升了数据安全性和计算环境的安全性，原生支持可信计算。

海光 CPU 系列性能领先优异，软硬件生态丰富，安全可靠，得到了国内用户的高度认可，已经广泛应用于电信、金融、互联网、教育、交通等重要行业或领域。自 2018 年来，联想、新华三、同方、中科可控等多家国内知名服务器厂商的产品已经搭载了海光 CPU 芯片。

打造基于海光 CPU 和 DCU 的完善的国产软硬件生态链。公司基于海光 CPU 和 DCU 开展产业生态建设，形成了“芯片设计与制造—整机系统—软件生态—应用服务”的完整创新链和产业链，牵头成立光合组织（海光产业生态合作组织），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。

图 31：海光信息产品已得到主流 OEM 支持



资料来源：公司官网，国信证券经济研究所整理

图 32：光合组织生态合作伙伴



资料来源：光合组织官网，国信证券经济研究所整理

盈利预测

假设前提

我们的盈利预测基于以下假设条件：

（一）CPU 产品：

- **7000 系列：**在国产 x86 服务器市场保持稳健增长的背景下，CPU 国产替代快速进行，公司作为国产 x86 服务器 CPU 的领军企业，有望带动 7000 系列产品快速放量，我们预计公司 22-24 年 7000 系列产品保持快速增长，预计未来三年营收增速 105%/42%/40%；伴随着 7200 系列新品的推出，其毛利率显著高于 7100 系列，伴随 7200 系列营收占比不断提升，带动该产品毛利率略有提升，预计未来三年 7000 系列产品毛利率分别为 69%/69%/70%；
- **5000 系列：**在行业信创等下游需求的催化下，公司中端产品线 5000 系列产品销量有望快速增长，客单价不断提升，我们预计公司 22-24 年 5000 系列产品保持快速增长，预计未来三年营收增速 210%/40%/30%；预计未来三年公司 5000 系列产品毛利率保持平稳，分别为 66%/66%/66%；
- **3000 系列：**伴随着公司 3000 系列产品不断更新换代，产品性能与产品定价有望持续提升，带动公司 3000 系列营收持续增长，我们预计公司 22-24 年 3000 系列产品营收增速 100%/30%/25%；伴随产品定价不断提升，有望带动该产品毛利率略有提升，预计未来三年公司 3000 系列产品毛利率分别为 30%/30%/31%；

（二）DCU 产品：

- **8000 系列：**伴随人工智能和大数据对高算力需求的快速增加，DCU 市场空间有望持续扩大，将带动公司 DCU 业务 8000 系列产品快速放量，我们预计公司 22-24 年 8000 系列产品营收增速 240%/40%/30%；伴随公司 8000 系列产品性能不断提升，产品定价有望进一步抬升，带动公司该产品未来三年毛利率稳步提升，预计未来三年公司 8000 系列产品毛利率分别为 35%/36%/37%；

（三）各项费用率：

- 伴随公司营收规模逐步扩大，规模效应不断体现，管理费用率和销售费用率稳中有降，预计公司未来三年管理费用率分别为 1.6%/1.5%/1.5%，预计公司未来三年销售费用率分别为 1.2%/1.1%/1.1%；公司作为高端处理器设计企业，以研发为本，预计研发费用率依旧维持较高水平，预计预计公司未来三年研发费用率保持在 29%。

表8：海光信息业务拆分

收入分类预测	2020	2021	2022E	2023E	2024E
7000 系列					
收入（百万元）	785.94	1,502.01	3,079.12	4,372.35	6,121.29
增长率	141.88%	91.11%	105.00%	42.00%	40.00%
毛利（百万元）	431.83	984.72	2124.59	3016.92	4284.90
毛利率	54.94%	65.56%	69.00%	69.00%	70.00%
营收占比	76.90%	65.01%	58.75%	59.70%	61.77%
5000 系列					
收入（百万元）	129.32	191.86	594.77	832.67	1,082.47
增长率	2307.13%	48.37%	210.00%	40.00%	30.00%
毛利（百万元）	79.94	122.33	392.55	549.56	714.43
毛利率	61.82%	63.76%	66.00%	66.00%	66.00%
营收占比	12.65%	8.30%	11.35%	11.37%	10.92%
3000 系列					
收入（百万元）	106.62	377.51	755.02	981.53	1,226.91
增长率	118.20%	254.06%	100.00%	30.00%	25.00%
毛利（百万元）	4.29	102.37	226.51	294.46	380.34
毛利率	4.02%	27.12%	30.00%	30.00%	31.00%
营收占比	10.43%	16.34%	14.40%	13.40%	12.38%
8000 系列					
收入（百万元）		238.94	812.40	1,137.35	1,478.56
增长率			240.00%	40.00%	30.00%
毛利（百万元）		83.25	284.34	409.45	547.07
毛利率		34.84%	35.00%	36.00%	37.00%
营收占比		10.34%	15.50%	15.53%	14.92%
其他业务					
收入（百万元）	0.09	0.09	0.10	0.11	0.12
毛利	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05
毛利率(%)	44.00%	43.28%	43.00%	43.00%	43.00%
合计					
总收入（百万元）	1,021.97	2,310.41	5,241.40	7,324.01	9,909.35
增长率	169.53%	126.07%	126.86%	39.73%	35.30%
毛利（百万元）	516.11	1,292.71	3,028.03	4,270.44	5,926.80
毛利率	50.50%	55.95%	57.77%	58.31%	59.81%

资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理和预测

综上所述，预计海光信息 22-24 年实现营业收入 52.41/73.24/99.09 亿元，同比 +126.9%/39.7%/35.3%，毛利率 57.8%/58.3%/59.8%。

未来 3 年业绩预测

表9：未来 3 年盈利预测表

	2021	2022E	2023E	2024E
营业收入	2310	5241	7324	9909
营业成本	1018	2213	3054	3983
销售费用	52	63	81	109
管理费用	90	237	263	301
财务费用	(12)	(10)	(38)	(78)
营业利润	436	1207	1817	2681
利润总额	437	1208	1820	2686
归属于母公司净利润	327	902	1360	2006
EPS	0.16	0.45	0.67	0.99
ROE	6.05%	14%	18%	21%

资料来源：Wind、国信证券经济研究所整理和预测

按上述假设条件，我们得到公司 2022–2024 营业收入 52.41/73.24/99.09 亿元，同比增长 126.9%/39.7%/35.3%，归属母公司净利润 9.02/13.60/20.06 亿元，同比增速分别为 175.9%/50.7%/47.6%，EPS 分别为 0.45/0.67/0.99 元。

盈利预测的敏感性分析

我们以上述结果为中性预测结果，进行盈利预测情景分析，乐观预测上调收入 10%，悲观预测下调收入 10%，得到预测结果与收入变动之间较为敏感，具体情况如下：

表10：情景分析（乐观、中性、悲观）

	2020	2021	2022E	2023E	2024E
乐观预测					
营业收入(百万元)	1,022	2,310	5,535	7,953	11,042
(+/-%)	169.5%	126.1%	139.5%	43.7%	38.8%
净利润(百万元)	-39	327	1269	1934	2866
(+/-%)	-52.8%	-935.6%	288.1%	52.3%	48.2%
摊薄 EPS	-0.02	0.16	0.63	0.96	1.42
中性预测					
营业收入(百万元)	1,022	2,310	5,241	7,324	9,909
(+/-%)	169.5%	126.1%	126.9%	39.7%	35.3%
净利润(百万元)	-39	327	902	1360	2006
(+/-%)	-52.8%	-935.6%	175.9%	50.7%	47.6%
摊薄 EPS(元)	-0.02	0.16	0.45	0.67	0.99
悲观的预测					
营业收入(百万元)	1,022	2,310	4,948	6,718	8,852
(+/-%)	169.5%	126.1%	114.2%	35.8%	31.8%
净利润(百万元)	-39	327	568	860	1284
(+/-%)	-52.8%	-935.6%	73.8%	51.2%	49.4%
摊薄 EPS	-0.02	0.16	0.28	0.42	0.63
总股本（百万股）	2324	2324	2324	2324	2324

资料来源：国信证券经济研究所预测

估值与投资建议

海光信息是国产微处理器产业的领军者，主营业务是研发、设计和销售应用于服务器、工作站等计算、存储设备中的高端处理器，产品包括海光通用处理器（CPU）和海光协处理器（DCU）。考虑公司的业务特点，我们采用相对估值法来估算公司的合理估值区间。

相对估值：合理估值区间 58.31–68.03 元

海光信息属于 Fabless 类型的 IC 设计企业，主营业务为高端处理器芯片的设计业务，可比公司包括龙芯中科、澜起科技、北京君正等。在人工智能对算力需求爆发的背景下，高端处理器领域的国产替代进程刚刚起步，当前该赛道处于快速成长期，考虑到公司的高成长性，我们建议采用 PEG 方法进行估值。根据 WIND 一致预测，可比公司平均 2023 年的 PEG 为 1.19，公司作为国产高端处理器芯片设计企业，是国内 x86 服务器芯片设计领域的绝对龙头，给予公司 2023 年 PEG 为 1.2–1.4，对应 PE 值为 99.65x–116.26x，对应市值区间为 1,355–1,581 亿元，对应公司目标价为 58.31–68.03 元。

表 11：可比公司估值表（截止 2022 年 9 月 3 日）

代码	公司简称	股价（元）	总市值（亿元）	PE		归母净利润（亿元）				22-24 年净利润复合增速（%）	PEG（2023E）	投资评级
				2022E	2023E	2021	2022E	2023E	2024E			
688047.SH	龙芯中科	78.24	313.7	99.13	72.22	2.37	3.17	4.34	5.84	35.1%	2.06	无评级
688008.SH	澜起科技	56.43	639.7	46.41	31.08	8.29	13.78	20.58	28.12	50.3%	0.62	买入
300223.SZ	北京君正	78.10	376.1	31.26	24.46	9.26	12.04	15.38	19.18	27.5%	0.89	买入
	平均			58.93	42.59					37.6%	1.19	
688041.SH	海光信息	52.17	1,212.6	125.80	83.50	3.27	9.02	13.60	20.06	83.0%	1.01	买入

资料来源：Wind（龙芯中科、澜起科技、北京君正参考 WIND 一致预测）、国信证券经济研究所整理和预测

投资建议：首次覆盖，给予“买入”评级

投资建议：首次覆盖，给予“买入”评级。我们预计公司 2022-2024 营业收入 52.41/73.24/99.09 亿元，同比增速分别为 126.9%/39.7%/35.3%，归属母公司净利润 9.02/13.60/20.06 亿元，同比增速分别为 175.9%/50.7%/47.6%。海光信息作为国产微处理器产业的引领者，成长性极佳，首次覆盖，给予“买入”评级。

风险提示

估值的风险

我们采取了相对估值方法，得出公司的合理估值在 58.31-68.03 元之间，该估值是建立在相关假设前提基础上的，特别是对可比公司的估值参数的选定，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，我们选取了与公司业务相同或相近的企业的相对估值指标进行比较，选取了可比公司 2023 年平均 PEG 做为相对估值的参考，同时考虑公司的龙头地位和成长性，给予一定估值溢价，最终给予公司 2023 年 PEG 为 1.2-1.4，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

- ◆ 我们假设公司未来 3 年收入增长 126.9%/39.7%/35.3%，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。
- ◆ 我们预计公司未来 3 年毛利分别为 57.8%/58.3%/59.8%，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。
- ◆ 我们预计公司在明年新一代 CPU 产品海光四号讲量产上市，若研发进度不及预期，存在高估未来 3 年业绩的风险

经营风险

1、业绩波动风险。公司成立时间较短，公司对海光一号、海光二号、深算一号实现销售和商业化应用，多款产品尚处于研发阶段。如果出现国家产业政策变化、国际政治经济环境变化、晶圆或基板等原材料供应紧缺、上游代工厂产能紧张、

公司不能按计划生产及供货、公司现有产品不能持续保持较强竞争力、公司市场开拓未达预期、市场需求发生较大波动、研发投入未能及时实现产品收入等情形，将对公司业务经营带来不利影响，存在未来业绩波动的风险。

2、被列入美国《出口管制条例》“实体清单”相关风险。2019年6月24日，美国商务部工业与安全局将公司列入到美国《出口管制条例》“实体清单”中。根据《出口管制条例》的规定，公司采购、销售含有美国受限技术比例较高的“管制物品”将会受到限制。公司主要供应商包括晶圆制造厂、EDA厂商、IP厂商等，由于集成电路领域专业化分工程度及技术门槛较高，部分供应商提供的产品或服务具有稀缺性和专有性，公司更换新供应商会产生额外成本。目前，公司尚未与部分EDA厂商完成续约，如果现有EDA厂商的产品授权到期，导致公司无法继续使用该等EDA产品，公司更换新EDA供应商会产生额外成本。此外，若中美贸易及相关领域摩擦加剧，可能会进一步影响晶圆制造厂、EDA厂商、IP厂商对公司的产品生产或服务支持，对公司未来新产品研发进度、产品工艺更新、供应链保障等造成较大不利影响。

3、无法继续使用授权技术或核心技术积累不足的风险。公司从AMD获得了高端处理器的技术授权及相关技术支持，在公司被列入美国《出口管制条例》“实体清单”后，AMD不再提供相关技术服务，公司自行实现了后续产品和技术迭代开发。目前公司一直遵守《许可协议》中相关条款，尚未出现限制公司继续使用AMD授权的高端处理器相关技术的情形。未来，若出现国际政治经济环境重大变化、公司受到美国政府相关部门进一步限制等其他外部原因，导致公司无法继续使用上述授权技术，或公司对高端处理器设计核心技术掌握不足等情形，导致公司无法对产品实现快速迭代更新，将会对公司生产经营造成较大不利影响。

4、关联交易占比较高的风险。当前公司营收收入中关联销售占比较高，如果公司未能快速拓展其他客户，或公司更换供应商代价较高，将对公司业务经营和产品研发、提升核心竞争力造成较大不利影响。

5、客户集中度较高的风险。公司19-21年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。一旦上述主要客户出现经营风险，且公司未能及时拓展更多优质客户，公司将面临较大的经营业绩风险。

附表：财务预测与估值

资产负债表（百万元）						利润表（百万元）					
	2020	2021	2022E	2023E	2024E		2020	2021	2022E	2023E	2024E
现金及现金等价物	1511	1960	2629	3626	5307	营业收入	1022	2310	5241	7324	9909
应收款项	295	351	1436	2007	2715	营业成本	506	1018	2213	3054	3983
存货净额	182	1124	911	1250	1626	营业税金及附加	15	24	31	44	59
其他流动资产	428	436	1048	1465	1982	销售费用	31	52	63	81	109
流动资产合计	3073	3871	6024	8348	11630	管理费用	60	90	237	263	301
固定资产	73	107	516	904	1256	研发费用	546	745	1520	2124	2874
无形资产及其他	4262	3818	3665	3512	3360	财务费用	(3)	(12)	(10)	(38)	(78)
投资性房地产	1615	2661	2661	2661	2661	投资收益	7	11	10	10	10
长期股权投资	0	0	0	0	0	资产减值及公允价值变动	18	33	10	10	10
资产总计	9022	10457	12866	15425	18907	其他收入	(521)	(747)	(1520)	(2124)	(2874)
短期借款及交易性金融负债	633	733	600	600	600	营业利润	(82)	436	1207	1817	2681
应付款项	221	292	790	1084	1409	营业外净收支	(0)	1	1	3	5
其他流动负债	253	537	1419	1940	2529	利润总额	(82)	437	1208	1820	2686
流动负债合计	1106	1562	2808	3623	4538	所得税费用	1	(1)	0	0	0
长期借款及应付债券	240	541	546	551	556	少数股东损益	(44)	110	306	461	680
其他长期负债	2099	2093	2103	2113	2123	归属于母公司净利润	(39)	327	902	1360	2006
长期负债合计	2339	2634	2649	2664	2679	现金流量表（百万元）					
负债合计	3445	4196	5457	6287	7217	净利润	(39)	327	902	1360	2006
少数股东权益	746	856	1146	1584	2229	资产减值准备	(5)	18	74	66	73
股东权益	4831	5406	6263	7555	9461	折旧摊销	340	400	180	208	238
负债和股东权益总计	9022	10457	12866	15425	18907	公允价值变动损失	(18)	(33)	(10)	(10)	(10)
关键财务与估值指标						财务费用	(3)	(12)	(10)	(38)	(78)
每股收益	(0.02)	0.16	0.45	0.67	0.99	营运资本变动	(618)	(1686)	(21)	(435)	(603)
每股红利	0.02	0.01	0.02	0.03	0.05	其它	(82)	87	216	371	572
每股净资产	2.39	2.67	3.09	3.73	4.67	经营活动现金流	(421)	(887)	1342	1560	2277
ROIC	4.28%	11.76%	19%	27%	35%	资本开支	0	(97)	(500)	(500)	(500)
ROE	-0.81%	6.05%	14%	18%	21%	其它投资现金流	(658)	658	0	0	0
毛利率	51%	56%	58%	58%	60%	投资活动现金流	(658)	561	(500)	(500)	(500)
EBIT Margin	-13%	17%	22%	24%	26%	权益性融资	(0)	73	0	0	0
EBITDA Margin	20%	34%	26%	27%	28%	负债净变化	(351)	301	5	5	5
收入增长	170%	126%	127%	40%	35%	支付股利、利息	(38)	(18)	(45)	(68)	(100)
净利润增长率	-53%	-936%	176%	51%	48%	其它融资现金流	3330	137	(133)	0	0
资产负债率	46%	48%	51%	51%	50%	融资活动现金流	2550	776	(173)	(63)	(95)
股息率	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	现金净变动	1471	450	669	997	1681
P/E	(2901.2)	347.2	125.8	83.5	56.6	货币资金的期初余额	40	1511	1960	2629	3626
P/B	23.5	21.0	18.1	15.0	12.0	货币资金的期末余额	1511	1960	2629	3626	5307
EV/EBITDA	572.5	150.6	87.7	60.9	42.8	企业自由现金流	0	(1000)	836	1032	1718
						权益自由现金流	0	(563)	718	1075	1801

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

类别	级别	说明
股票 投资评级	买入	股价表现优于市场指数 20%以上
	增持	股价表现优于市场指数 10%-20%之间
	中性	股价表现介于市场指数 $\pm 10\%$ 之间
	卖出	股价表现弱于市场指数 10%以上
行业 投资评级	超配	行业指数表现优于市场指数 10%以上
	中性	行业指数表现介于市场指数 $\pm 10\%$ 之间
	低配	行业指数表现弱于市场指数 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：518001 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