

## 海光信息 (688041.SH) 行业信创龙头，国产 CPU 之光

2022 年 08 月 13 日

——公司首次覆盖报告

投资评级：买入（首次）

陈宝健（分析师）

chenbaojian@kysec.cn

证书编号：S0790520080001

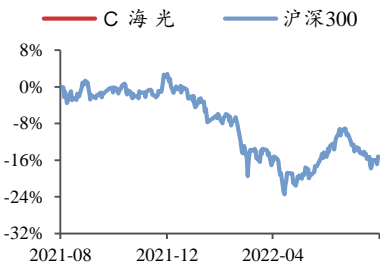
刘逍遥（分析师）

liuxiaoyao@kysec.cn

证书编号：S0790520090001

日期	2022/8/12
当前股价(元)	60.10
一年最高最低(元)	73.80/60.10
总市值(亿元)	1,396.93
流通市值(亿元)	119.96
总股本(亿股)	23.24
流通股本(亿股)	2.00
近 3 个月换手率(%)	59.68

### 股价走势图



数据来源：聚源

### ● 高度看好公司长期发展，首次覆盖给予“买入”评级

一方面公司在 CPU 领域性能和生态优势突出，有望充分受益于行业信创的发展；另一方面，公司新推出 GPU 产品性能比肩国际领先 GPU 生产商，在超算与人工智能领域有望得到广泛应用。因此，我们预测公司 2022-2024 年营业收入为 53.16、84.07、113.41 亿元，归母净利润为 10.19、16.95、23.85 亿元，EPS 为 0.44、0.73、1.03 元/股，当前股价对应 PS 分别为 26.3、16.6、12.3 倍，PE 分别为 137.1、82.4、58.6 倍，低于同行业可比公司平均估值，考虑公司在国产 CPU 和 GPU 领域的领先地位，首次覆盖给予“买入”评级。

### ● 国产 X86 CPU 龙头，业绩高速增长，在手订单饱满

海光信息主要产品为海光通用处理器（CPU）和海光协处理器（DCU）。目前海光 CPU 系列产品海光一号和二号已经实现商业化应用，广泛应用于电信、金融、互联网、教育、交通等领域。海光三号处于验证阶段，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小批量生产，深算二号处于研发阶段。根据公司招股说明书，2019-2021 年，公司实现收入 3.79、10.22、23.1 亿元，同比增长 686%、170%、126%，持续高速增长。2022 年 1-9 月公司营业收入预计约为 36.70-40.80 亿元，同比增长 170%至 200%；归母净利润预计为 6.10 亿元至 7.00 亿元，同比增长 392%至 465%。公司业绩的高速增长主要得益于海光系列芯片量产出货，同时市场需求旺盛，销售情况良好。

### ● 性能优势与生态优势突出，有望高速受益于行业信创市场发展

在行业信创领域，X86 架构的海光服务器凭借生态和高性能占据市场优势地位。据我们对采招网数据统计，公司陆续中标了中国银行、上海浦发银行、兴业银行、张家港农发银行等大单。此前，在中国电信和中国移动发布的 2021-2022 年服务器集中采购项目中，海光服务器在国产化服务器中的占比分别达 72%、47.4%，充分彰显公司在行业信创领域的竞争力。

● **风险提示：**客户集中度较高风险、无法继续使用授权技术或核心技术积累不足的风险、市场竞争风险。

### 财务摘要和估值指标

指标	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E
营业收入(百万元)	1,022	2,310	5,316	8,407	11,341
YOY(%)	169.5	126.1	130.1	58.1	34.9
净利润(百万元)	-39	327	1,019	1,695	2,385
YOY(%)	-52.8	-935.6	211.5	66.4	40.7
毛利率(%)	50.5	56.0	56.3	57.5	57.8
净利率(%)	-3.8	14.2	19.2	20.2	21.0
ROE(%)	-1.5	7.0	17.5	22.5	24.1
EPS(摊薄/元)	-0.02	0.14	0.44	0.73	1.03
P/E(倍)	-3568.6	427.1	137.1	82.4	58.6
P/B(倍)	28.9	25.8	21.7	17.2	13.3

数据来源：聚源、开源证券研究所

## 目录

1、公司概况：国产 X86 架构 CPU 龙头企业 .....	4
2、国内芯片产业逐渐崛起，国产替代势在必行 .....	6
2.1、X86 是全球主流的 CPU 架构，功能强大生态完善 .....	8
2.2、国内 CPU 市场仍以 X86 架构为主，ARM 架构占比提升 .....	10
2.3、随着 AI 与超算的发展，GPGPU 市场快速增长 .....	13
3、海光兼具性能与生态优势，有望在行业信创拔得头筹 .....	16
3.1、海光 CPU 兼具性能和生态优势，在行业信创领域份额领先 .....	16
3.2、海光 DCU 兼容通用“类 CUDA”环境，深算一号指标达到国际上同类型高端产品水平 .....	18
4、业绩高速增长，在手订单充裕，未来发展可期 .....	20
5、盈利预测与投资建议 .....	22
5.1、核心假设 .....	22
5.2、盈利预测与投资建议 .....	23
6、风险提示 .....	23
附：财务预测摘要 .....	24

## 图表目录




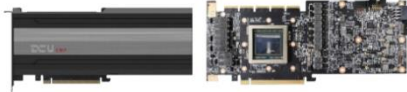
图 1：中科曙光是海光信息第一大股东，上市后持股比例为 27.98% .....	4
图 2：2021 年底公司技术人员占比为 90.2% .....	5
图 3：2021 年底公司硕博学历人员占比为 69.0% .....	5
图 4：2013-2020 年全球集成电路市场规模不断增长 .....	7
图 5：2013-2021 年中国集成电路市场规模快速增长 .....	7
图 6：2013-2020 年中国集成电路产业中芯片设计、制造环节收入占比逐渐提升 .....	7
图 7：2021 年中国大陆在 Fabless IC 领域份额达到 9%，在整体 IC 领域市场份额为 4% .....	7
图 8：集成电路可以分为模拟电路、数字电路 .....	8
图 9：逻辑电路 2020 年占中国集成电路市场的 26% .....	8
图 10：全球 X86 架构 CPU 市场主要由英特尔和 AMD 占据 .....	9
图 11：AMD 在 x86 CPU 市场份额快速提升 .....	9
图 12：2017-2021 年英特尔数据中心集团收入较为稳定 .....	9
图 13：英特尔至强处理器平台持续更新迭代 .....	9
图 14：2022 年 AMD 即将发布 Genoa 和 Bergamo 产品线 .....	10
图 15：Genoa 和 Bergamo 处理器性能优势突出 .....	10
图 16：中国 X86 服务器出货量快速增长 .....	10
图 17：中国服务器市场中 ARM 架构的服务器占比呈现上升趋势 .....	10
图 18：中国 x86 服务器以双路服务器为主 .....	11
图 19：预计 2025 年中国服务器芯片可达 1,066.2 万颗 .....	11
图 20：2019-2021 年飞腾信息收入及利润高速增长 .....	12
图 21：2018-2021 年龙芯中科收入及利润保持增长 .....	13
图 22：2016-2021 年全球数据中心负载任务量不断增加 .....	14
图 23：2016-2021 年全球超级数据中心数量高速增长 .....	14
图 24：2019-2024 年我国人工智能芯片市场规模预计将保持高速增长 .....	14
图 25：我国 AI 服务器加速卡以 GPGPU 为主 .....	14
图 26：2015-2021 年 NVIDIA 数据中心业务收入快速增长 .....	15
图 27：2017-2021 年 AMD 计算与图形收入高速增长 .....	15
图 28：AMD 数据中心 GPU 架构不断升级 .....	15
图 29：公司秉承“销售一代、验证一代、研发一代”的产品研发策略 .....	16
图 30：CUDA 是一种由 NVIDIA 推出的通用并行计算架构 .....	19

图 31: ROCm 和 CUDA 在生态、编程环境等方面具有高度的相似性.....	19
图 32: 海光 DCU 的主要功能模块包括计算单元 (CU)、片上网络、高速缓存、各类接口控制器等.....	19
图 33: 2017-2022H1 公司收入持续高速增长.....	20
图 34: 2017-2022H1 公司净利润水平快速提升.....	20
图 35: 公司销售单价提升主要得益于新产品系列的推出 (单位: 元) .....	21
图 36: 公司高端处理器产品销量快速增长 (单位: 万颗) .....	21
图 37: 公司产品在电信、金融等相关重点行业销量占比逐渐提升.....	22
图 38: 公司 7000 系列产品收入占比逐渐下降.....	22
图 39: 2019-2021 年公司销售毛利率逐年上升.....	22
图 40: 2019-2021 年公司期间费用率逐渐下降.....	22
表 1: 公司产品包括海光通用处理器 (CPU) 和海光协处理器 (DCU) .....	4
表 2: 公司核心管理人员和技术人员均有丰富的产业经验.....	5
表 3: 公司员工持股平台是蓝海轻舟合伙, 上市前持有公司 6.99% 股权.....	5
表 4: IPO 募投项目有望进一步夯实公司在 CPU 和 GPGPU 领域的市场地位.....	6
表 5: CPU 可以分为复杂指令集 (CISC) 和精简指令集 (RISC) 两大类.....	8
表 6: 鲲鹏 920 是业界最高性能 ARM-based 处理器.....	11
表 7: 飞腾最新研发的高性能服务器 CPU-S2500 性能指标领先.....	12
表 8: GPGPU 主要用于商业计算和大数据处理、人工智能等领域.....	13
表 9: NVIDIA 加速卡不断迭代.....	15
表 10: AMD Instinct MI200 系列加速器是 AMD 最新推出的数据中心 GPU.....	16
表 11: 从 CPU 应用场景角度看, 公司将海光 CPU 产品规划为海光 7000 系列、海光 5000 系列和海光 3000 系列.....	16
表 12: 海光 CPU 兼具性能和生态优势.....	17
表 13: 海光 7285 CPU 的 SPEC CPU 2017 的实测性能与 Intel 同期发布的主流处理器产品的实测性能总体相当.....	17
表 14: 海光服务器在运营商集采项目国产化部分占比高.....	18
表 15: 公司深算一号指标达到国际上同类型高端产品的水平.....	19
表 16: 公司主要客户陆续中标一批行业大项目.....	21
表 17: 公司 PS 和 PE 估值低于行业可比公司平均估值 (截至 2022.8.12) .....	23

## 1、公司概况：国产 X86 架构 CPU 龙头企业

海光信息成立于 2014 年 10 月 24 日，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。公司产品包括海光通用处理器（CPU）和海光协处理器（DCU）。目前海光 CPU 系列产品海光一号和二号已经实现商业化应用，广泛应用于电信、金融、互联网、教育、交通等领域。海光三号完成实验室验证，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。

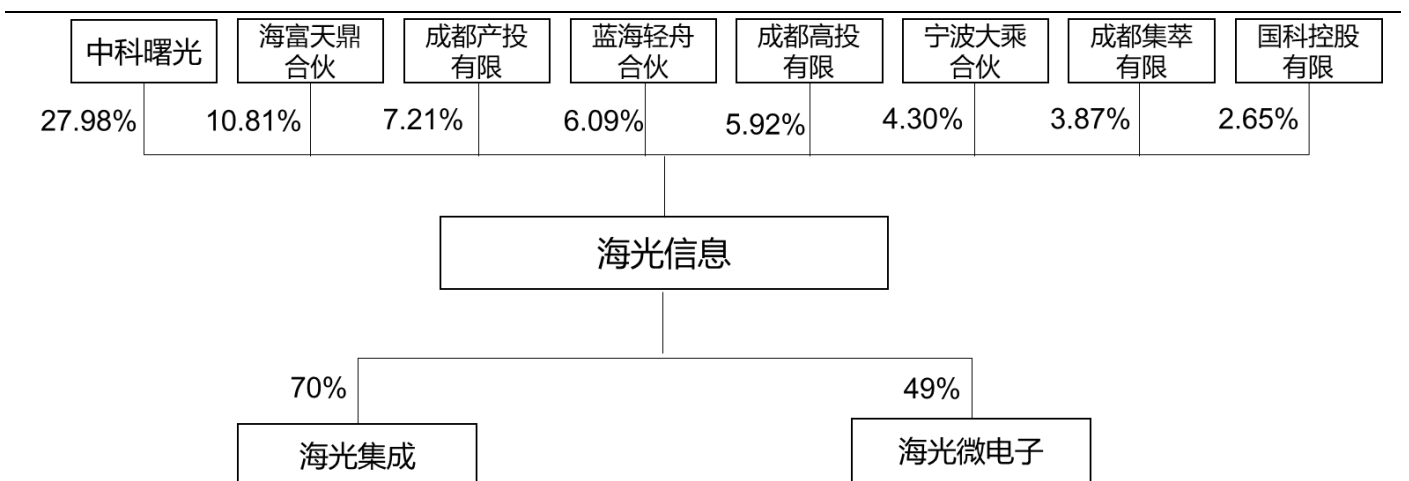
表1：公司产品包括海光通用处理器（CPU）和海光协处理器（DCU）

产品类型	处理器类型	指令集	主要产品	产品特点	典型应用场景	产品形态
海光 CPU	通用处理器	兼容 X86 指令集	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，拥有完整的软硬件生态环境和完备的系统安全机制，适用于数据计算和事务处理等通用型应用	云计算、物联网、信息服务等	
			海光 5000 系列			
			海光 3000 系列			
海光 DCU	协处理器	兼容类 CUDA 环境	海光 8000 系列	内置大量运算核心，具有较强的并行计算能力和较高的能效比，适用于向量计算和矩阵计算等计算密集型应用	大数据处理、人工智能、商业计算等	

资料来源：公司招股说明书、开源证券研究所

中科曙光是海光信息第一大股东，上市后持股比例为 27.98%。成都国资（含成都产投有限、成都高投有限及成都集萃有限，系一致行动人）为第二大股东，合计持股比例为 17.0%。股东各方均无法对公司形成控制，且承诺在公司上市之日起 36 个月内不谋求获得或者参与争夺公司的控制权，公司无控股股东且无实际控制人。

图1：中科曙光是海光信息第一大股东，上市后持股比例为 27.98%



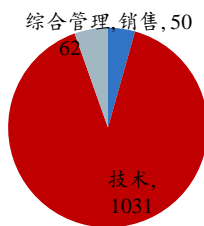
资料来源：公司招股说明书

公司核心管理人员和技术人员均有丰富的产业经验，为海光高端处理器的研发和量产做出重要贡献。此外，截至 2021 年底，公司技术人员数量为 1031 人，占总员工人数比例为 90.2%；公司硕博学历员工数量为 786 人，占总员工人数比例为 69.0%。

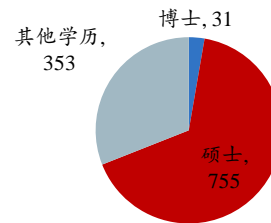
**表2：公司核心管理人员和技术人员均有丰富的产业经验**

姓名	职位和履历简介
孟宪棠	出生于1962年3月，香港科技大学工商管理硕士。中国国籍，无永久境外居留权。历任国家发展和改革委员会处长、副巡视员、副司长，国科控股有限公司总经理。2018年5月加入公司，现任公司董事长。
沙超群	出生于1977年9月，北京理工大学工学硕士，教授级高级工程师。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。
徐文超	出生于1980年7月，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，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。
刘新春	现任公司副总经理、工程平台技术中心和产品开发运营中心总经理。负责海光高端处理器硅后验证测试、软硬件系统开发和产品量产运营等工作，为海光高端处理器研发和产品量产做出了重要贡献。
应志伟	现任公司副总经理、CPU安全部总经理。应志伟先生负责海光CPU核心安全架构研发，分析CPU漏洞，提供解决方案，为提升公司产品的安全性做出了重要贡献。
潘于	现任公司副总经理、DCU设计中心总经理。潘于先生负责海光DCU的研发、设计与实现，为海光协处理器研发和产品量产做出了重要贡献。

资料来源：公司招股说明书、开源证券研究所

**图2：2021年底公司技术人员占比为90.2%**


数据来源：公司招股说明书、开源证券研究所

**图3：2021年底公司硕博学历人员占比为69.0%**


数据来源：公司招股说明书、开源证券研究所

公司员工持股平台是蓝海轻舟合伙，上市前持有公司6.99%股权。公司677名员工通过持有昆山绿能合伙、慧海轻舟合伙、云海轻舟合伙、碧海轻舟合伙、晴海轻舟合伙、集海一号至集海十二号、微海一号及微海二号等合计19家有限合伙企业出资额方式持有蓝海轻舟合伙相应权益。

**表3：公司员工持股平台是蓝海轻舟合伙，上市前持有公司6.99%股权**

职位	持股主体	持股权益		
		姓名/人数(人)	持有蓝海轻舟合伙的权益比例	持有海光信息的权益比例
董 事、 监 事、 高 级 管 理 人 员、	董事长	孟宪棠	9.19%	0.64%
	董事、总经理	沙超群	7.42%	0.52%
	董事、副总经理、财务总监、董事会秘书	徐文超	7.07%	0.49%
	职工代表监事	吴宗友	1.62%	0.11%
	副总经理	王颖	2.09%	0.15%
	副总经理、核心技术人员	刘新春	1.12%	0.08%

	职位	持股主体	持股权益	
核心技术 人员	副总经理、核心技术人员	应志伟	1.10%	0.08%
	副总经理、核心技术人员	潘于	1.12%	0.08%
	核心技术人员	张攀勇	0.46%	0.03%
	核心技术人员	王建龙	0.54%	0.04%
	核心技术人员	黄河	0.54%	0.04%
	核心技术人员	杨晓君	0.46%	0.03%
	其他员工	665	67.27%	4.70%
	<b>合计</b>	<b>677</b>	<b>100.00%</b>	<b>6.99%</b>

资料来源：公司招股说明书、开源证券研究所

**IPO 募投项目有望进一步夯实公司在 CPU 和 GPGPU 领域的市场地位。**募投项目的实施将提升公司通用处理器和协处理器产品的技术研究能力和产品研发能力，新一代海光通用处理器和海光协处理器的性能、能效比和功能将进一步缩小与国际顶尖水平的差距。新一代海光通用处理器和海光协处理器将大规模应用于大数据处理、人工智能、商业计算等领域，以及电信、金融、互联网、教育、交通等重点行业，促进我国高端处理器的应用推广。科技与发展储备资金可以为公司未来技术和产品发展做出前瞻性预研和资金储备，优化资本结构，提高抗风险能力。

**表4：IPO 募投项目有望进一步夯实公司在 CPU 和 GPGPU 领域的市场地位**

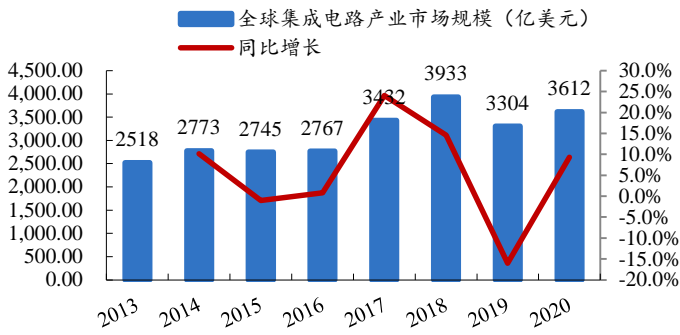
项目名称	项目总投资额 (万元)	募集资金中投资额 (万元)
新一代海光通用处理器研发	287,791.50	287,791.50
新一代海光协处理器研发	185,601.30	185,601.30
先进处理器技术研发中心建设	241,394.08	241,394.08
科技与发展储备资金	200,000.00	200,000.00
<b>合计</b>	<b>914,786.88</b>	<b>914,786.88</b>

数据来源：公司招股说明书、开源证券研究所

## 2、国内芯片产业逐渐崛起，国产替代势在必行

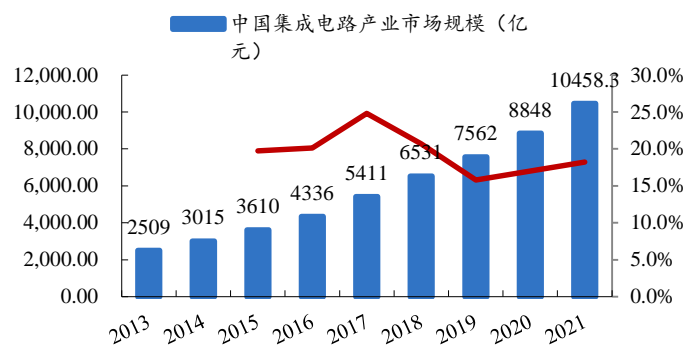
**我国集成电路产业规模快速增长，远高于全球增速。**根据全球半导体贸易统计组织（WSTS）的数据，2013年至2018年期间，全球集成电路行业呈现快速增长趋势，产业收入年均复合增长率为9.33%；2019年，受国际贸易摩擦的影响，全球集成电路产业总收入为3,304亿美元，较2018年度下降15.99%；2020年，因贸易摩擦缓解，加之数据中心设备需求增加、5G商用带动各种服务扩大、车辆持续智能化等因素，2020年全球集成电路产业市场规模为3,612亿美元，较2019年增长9.32%，市场重回增长态势。根据中国半导体协会数据，我国集成电路产业持续高速发展，市场规模复合增长率达到全球增速的近三倍。2021年中国集成电路产业销售额为10458.3亿元，同比增长18.2%。

图4：2013-2020 年全球集成电路市场规模不断增长



数据来源：WSTS、开源证券研究所

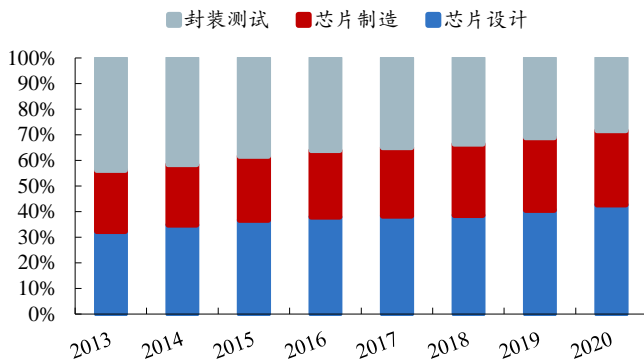
图5：2013-2021 年中国集成电路市场规模快速增长



数据来源：中国半导体协会、开源证券研究所

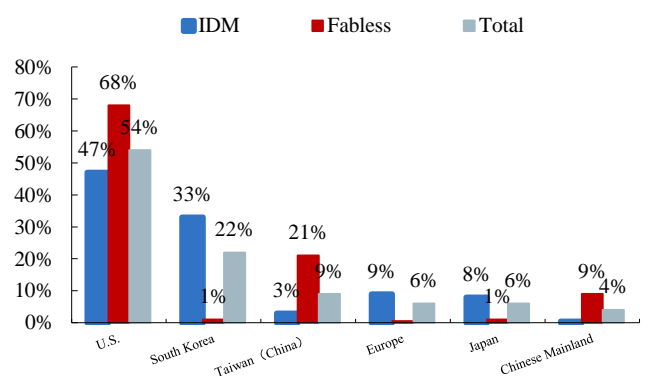
我国芯片设计产业规模占比逐年攀升，但与发达国家相比仍有较大差距。从芯片设计、芯片制造、封装测试三类产业结构来看，2020 年，我国集成电路设计产业销售收入 3,778.4 亿元，同比增长 23.3%，所占比重从 2013 年的 32.2% 增加到 42.7%；芯片制造销售收入 2,560.1 亿元，同比增长 19.1%，所占比重从 2013 年的 24.0% 增加到 28.9%；封装测试业销售收入 2,509.5 亿元，同比增长 6.8%，所占比重从 2013 年的 43.8% 降低到 28.4%。而根据 IC Insight 的数据，2021 年中国大陆在 Fabless IC 领域份额达到 9%，在整体 IC 领域市场份额为 4%，与美国等国家仍有较大差距。

图6：2013-2020 年中国集成电路产业中芯片设计、制造环节收入占比逐渐提升



数据来源：中国半导体协会、开源证券研究所

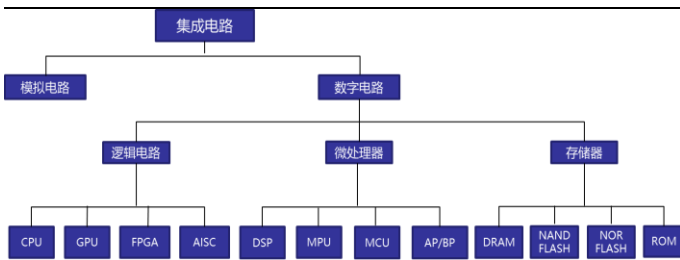
图7：2021 年中国大陆在 Fabless IC 领域份额达到 9%，在整体 IC 领域市场份额为 4%



数据来源：IC Insight、开源证券研究所

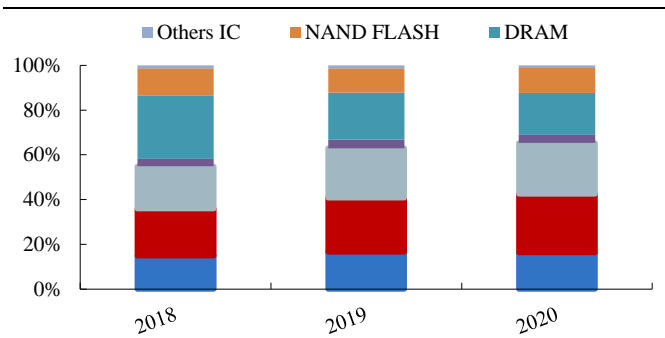
逻辑集成电路的销售额在中国集成电路市场占比第一。集成电路可以分为模拟电路、数字电路，其中数字电路可以分为逻辑电路、微处理器和存储器，而逻辑电路包括 ASIC、FPGA、CPU、GPU 等。根据 IC Insights 的数据，逻辑电路 2020 年占中国集成电路市场的 26%，预计到 2025 年逻辑市场仍将是最大的集成电路产品领域，在预测期内将保持 10.5% 的强劲复合年增长率。

图8：集成电路可以分为模拟电路、数字电路



资料来源：中国半导体协会、开源证券研究所

图9：逻辑电路 2020 年占中国集成电路市场的 26%



数据来源：IC Insight、开源证券研究所

## 2.1、X86 是全球主流的 CPU 架构，功能强大生态完善

按照采用的指令集，CPU 可以分为复杂指令集（CISC）和精简指令集（RISC）两大类。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。

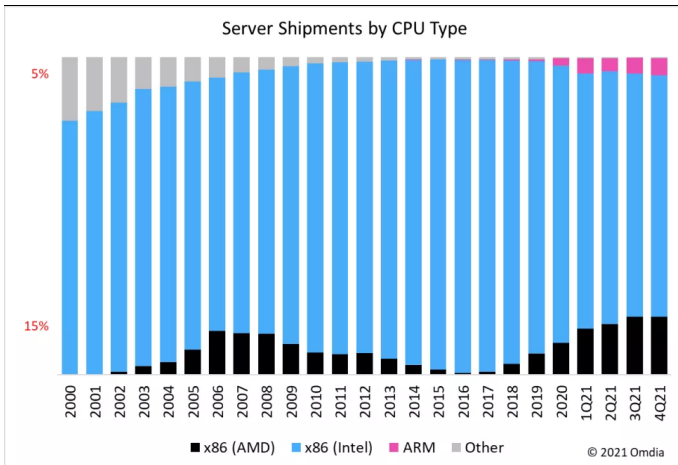
表5：CPU 可以分为复杂指令集（CISC）和精简指令集（RISC）两大类

项目	复杂指令集	简单指令集		
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指令 4、具有高性能高速缓存能力，且内存管理方案相对灵活	1、采用 32 位定长指令集，使用低字节寄存器占用低内存地址线 2、分支指令无延迟槽，使用无条件分支码寄存器
架构优势	x86 架构兼容性强，配套软件及开发工具相对成熟，且 x86 架构功能强大，高效使用主存储器，因此在处理复杂指令和商业计算的运用方面有较大优势	ARM 结构具有低功耗、小体积的特点，聚焦移动端市场，在消费类电子产品中具有优势	MIPS 结构设计简单、功耗较低，在嵌入式应用场景具有优势	Alpha 结构简单，易于实现超标量和高主频计算
国内主要代表厂商	海光、兆芯	海思、飞腾	龙芯	申威

资料来源：公司招股说明书、开源证券研究所

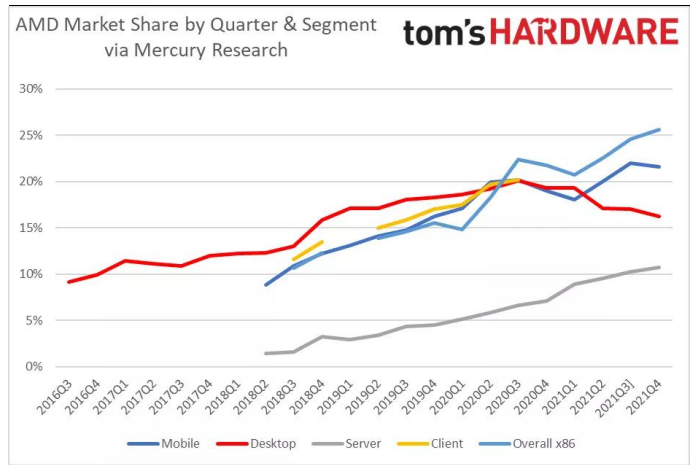
全球 X86 架构 CPU 市场主要由英特尔和 AMD 占据。目前全球 CPU 市场龙头为英特尔，但根据调研机构 Mercury Research 发布的报告，2021 年 Q4，AMD 在整个 x86 市场中占比已经达到 25.6%，刷新了在 15 年前（2006 年）创造的 25.3% 最高记录，AMD 在服务器市场上，已经连续 11 个季度获得份额增长，目前在该市场的份额为 10.7%。

图10: 全球 X86 架构 CPU 市场主要由英特尔和 AMD 占据



资料来源: Mercury Research

图11: AMD 在 x86 CPU 市场份额快速提升

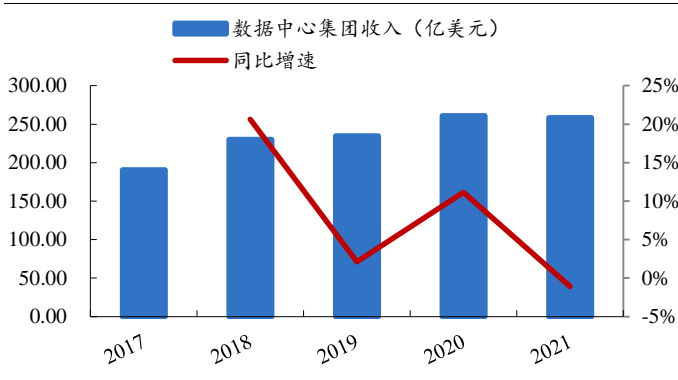


资料来源: Mercury Research

● Intel: 全球当之无愧的 CPU 龙头

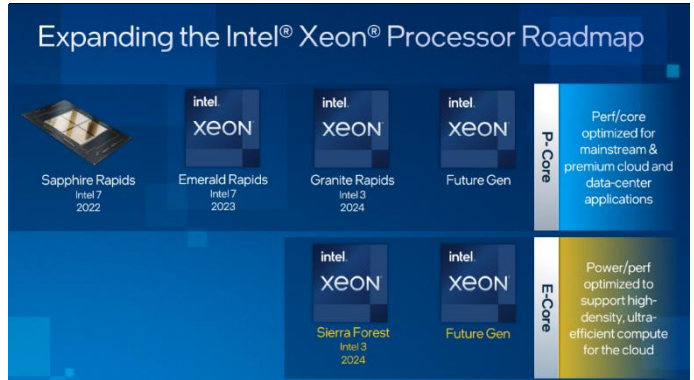
英特尔是全球当之无愧的 CPU 龙头, 其处理器功能强大, 足以支持从云计算、内存分析到高性能计算、人工智能等各类数据中心基础设施。英特尔下一代至强 (Xeon) 可扩展处理器 Sapphire Rapids 的发布时间调整为 2023 年 2 月 6 日至 3 月 3 日之间。Intel Sapphire Rapids 采用和 12 代酷睿同宗同源的 Intel 7 工艺、Golden Cove 架构, 但是其拥有着最高 56 核心。新 CPU 热设计功耗分为四个级别: 铂金 300-350W、金牌 270-300W、银牌 205-250W、铜牌 150-185W。

图12: 2017-2021 年英特尔数据中心集团收入较为稳定



数据来源: Wind、开源证券研究所

图13: 英特尔至强处理器平台持续更新迭代

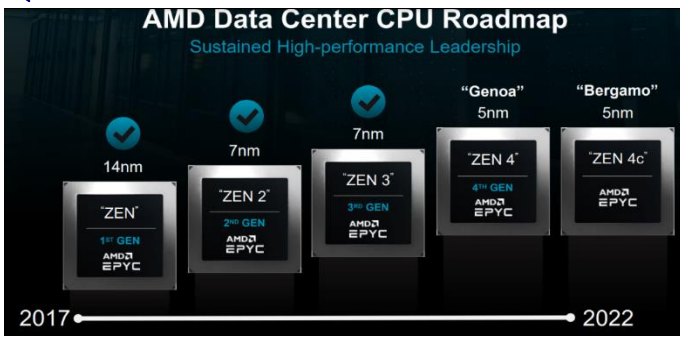


资料来源: Intel 官网

● AMD: CPU 市场份额不断提升

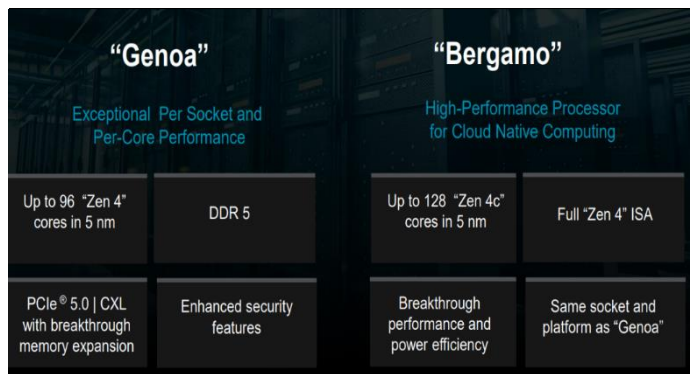
AMD EPYC 系列是 AMD 数据中心 CPU 产品。根据 AMD 发展路径图, 2022 年 AMD 即将发布最高 96C / 192T Genoa 产品, 和最高 128C / 256T 的 Bergamo 产品线。Genoa 处理器是采用 Zen 4 架构+台积电 5nm 制程, Bergamo 将采用略有不同的 Zen 4c 核心, 将为企业带来更宽广的功率性能窗口。

图14: 2022年AMD即将发布Genoa和Bergamo产品线



资料来源: AMD 官网

图15: Genoa和Bergamo处理器性能优势突出

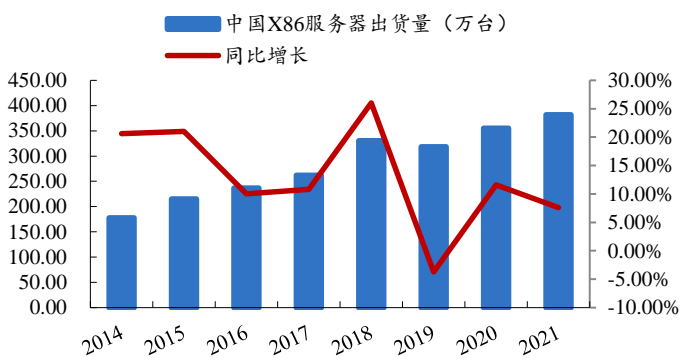


资料来源: AMD 官网

## 2.2、国内CPU市场仍以X86架构为主，ARM架构占比提升

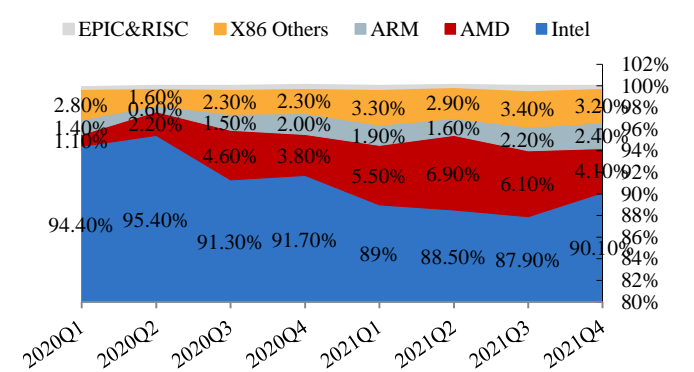
中国服务器市场仍以 X86 架构服务器为主，ARM 架构服务器占比不断提升。2021 年中国 X86 服务器出货量达到 382 万台，同比增长 7.7%。按 CPU 类型来看，中国服务器市场主要以 Intel 和 AMD 的 X86 服务器为主，同时 ARM 架构的服务器占比呈现上升趋势。

图16: 中国X86服务器出货量快速增长



数据来源: IDC、开源证券研究所

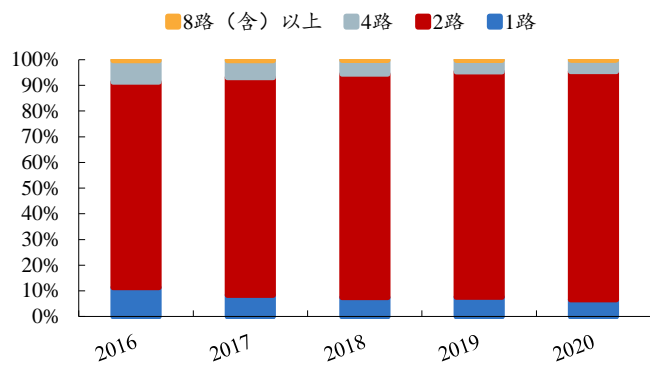
图17: 中国服务器市场中 ARM 架构的服务器占比呈现上升趋势



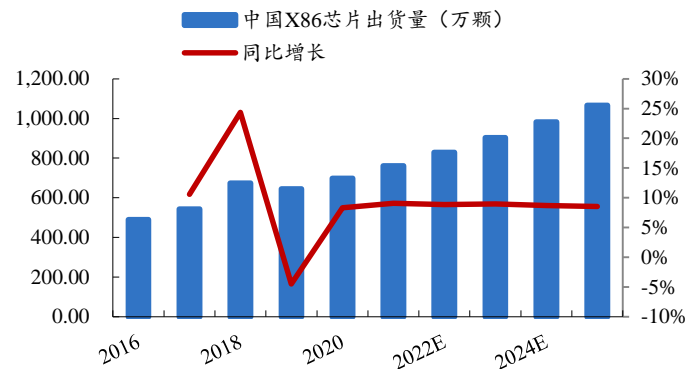
数据来源: IDC、开源证券研究所

2020年中国X86 CPU芯片市场约523.6亿元，预计到2025年将达800亿元。

根据 IDC 统计数据，中国 x86 服务器以双路服务器为主，从 2016 年到 2020 年，双路服务器总占比均在 80% 以上；其次分别是单路、4 路服务器，合计占比在 10% 至 20% 之间；8 路以上的服务器较少，占比未超过 0.3%。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，预计 2021 年芯片出货量增长 9.1%，2022 年至 2025 年保持 9.0% 左右的增长，我们预计在 2025 年芯片可以达到 1,066.2 万颗。参照海光信息招股说明书披露，海光 5000 系列在 2020-2021 年的销售均价在 7000 元左右，海光 7000 系列在 2020-2021 年的销售均价在 8000 元左右，据此我们假设 X86 CPU 单价约 7500 元人民币/颗，预计 2020 年国内 X86 CPU 芯片市场规模达 523.6 亿元，预计到 2025 年将达 800 亿元。

**图18：中国 x86 服务器以双路服务器为主**


数据来源：IDC、开源证券研究所

**图19：预计 2025 年中国服务器芯片可达 1,066.2 万颗**


数据来源：IDC、开源证券研究所

● **华为海思：鲲鹏 920 是目前业界最高性能 ARM-based 处理器**

鲲鹏 920 处理器是华为在 2019 年 1 月发布的数据中心高性能处理器，是目前业界最高性能 ARM-based 处理器。该处理器采用 7nm 制造工艺，基于 ARM 架构授权，由华为公司自主设计完成。通过优化分支预测算法、提升运算单元数量、改进内存子系统架构等一系列微架构设计，大幅提高处理器性能。典型主频下，SPECint Benchmark 评分超过 930，超出业界标杆 25%。同时，能效比优于业界标杆 30%。鲲鹏 920 以更低功耗为数据中心提供更強性能。

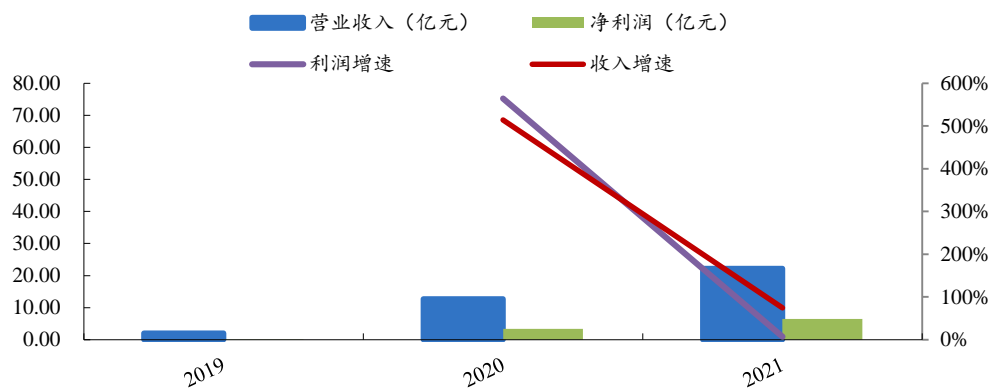
**表6：鲲鹏 920 是业界最高性能 ARM-based 处理器**

指标	性能
架构	ARM v8.2
核心数	up to 64
主频	2.6 GHz / 3.0 GHz
内存	8 DDR4 Channels
一致性互联	2S&4S
I/O	PCIe 4.0, CCIX, 100G, SAS/SATA 3.0
最大功耗	180W
制程	7nm

资料来源：海思半导体、开源证券研究所

● **飞腾：基于 ARM 架构，在政务信创领域份额领先**

飞腾信息致力于飞腾系列国产高性能、低功耗通用计算微处理器的设计研发和产业化推广。产品主要包括高性能服务器 CPU（飞腾腾云 S 系列）、高效能桌面 CPU（飞腾腾锐 D 系列）、高端嵌入式 CPU（飞腾腾珑 E 系列）和飞腾套片四大系列，为从端到云的各型设备提供核心算力支撑。2021 年飞腾 CPU 产品销售量超过 200 万片，广泛应用于信息基础设施、融合基础设施、创新基础设施等领域，位居政务信创市场占比第一。

**图20：2019-2021年飞腾信息收入及利润高速增长**


数据来源：Wind、开源证券研究所

飞腾最新研发的高性能服务器 CPU-S2500 处理器芯片集成 64 个自主研发的 ARMv8 指令集兼容处理器内核 FTC663，采用片上并行系统 (PSoC) 体系结构。在 ARMv8 指令集兼容的现有产品中，S2500 在单核计算能力、单芯片并行性能、单芯片 cache 一致性规模、访存带宽等指标上都处于国际先进水平。

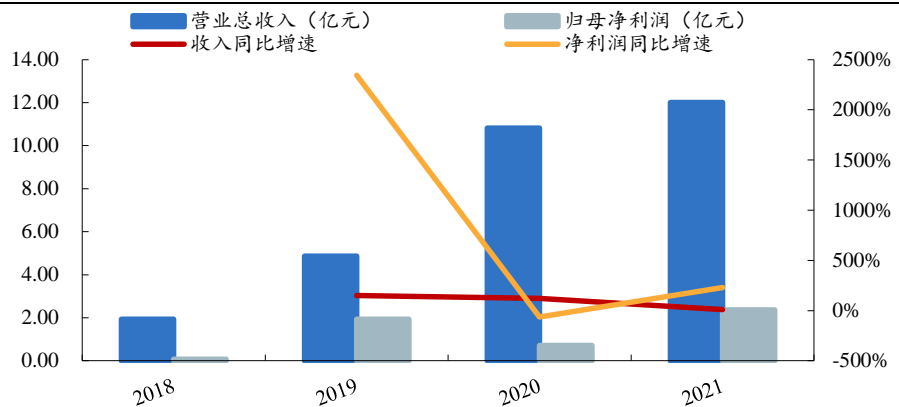
**表7：飞腾最新研发的高性能服务器 CPU-S2500 性能指标领先**

指标	参数
架构	集成 64 个 FTC663 处理器核
核心数	up to 64
主频	2.1 GHz
存储控制器	集成 8 个 DDR4-3200 通道
PCIE 接口	集成 1 个 17 Lanes PCIe 3.0 接口：1 个 X16 (可拆分成 2 个 X8)，1 个 X1
直连通路	集成 4 个直连通路，每个通路组成为 X4，单 lane 速率 25Gbps，支持 2、4、8 路 CPU 互连
典型功耗	136W
制程	16nm

资料来源：飞腾信息官网、开源证券研究所

### ● 龙芯：推出自主龙芯指令系统 (LoongArch®)

龙芯中科主营业务为处理器及配套芯片的研制、销售及服务。2019 年至 2021 年，龙芯中科销售的主要产品基于 MIPS 指令系统。2020 年，龙芯中科基于二十年的 CPU 研制和生态建设积累推出了龙芯指令系统 (LoongArch®)，包括基础架构部分和向量指令、虚拟化、二进制翻译等扩展部分，近 2000 条指令。龙芯中科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。龙芯 1 号系列为低功耗、低成本专用嵌入式 SoC 或 MCU 处理器，龙芯 2 号系列为低功耗通用处理器，龙芯 3 号系列为高性能通用处理器，应用场景面向桌面和服务器等信息化领域。

**图21：2018-2021年龙芯中科收入及利润保持增长**


数据来源：Wind、开源证券研究所

### 2.3、随着 AI 与超算的发展，GPGPU 市场快速增长

随着 GPU 在并行计算方面性能优势的逐步显现以及并行计算应用范围的逐步拓展，GPU 逐渐分化成两条分支，一条是传统意义的 GPU，延续专门用于图形图像处理用途，内置了视频编解码加速引擎、2D 加速引擎、3D 加速引擎、图像渲染等专用运算模块；另一分支是 GPGPU，作为运算协处理器，并针对不同应用领域的需求，增加了专用向量、张量、矩阵运算指令，提升了浮点运算的精度和性能，以满足不同计算场景的需要。

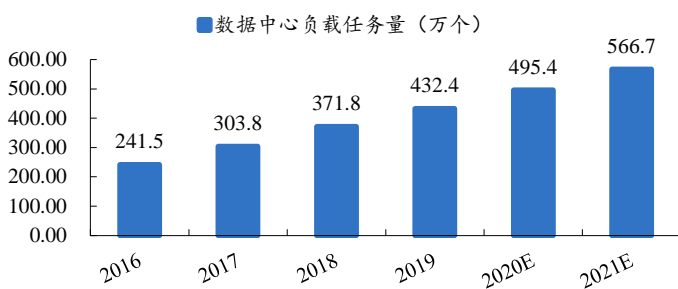
**表8：GPGPU 主要用于商业计算和大数据处理、人工智能等领域**

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

资料来源：公司招股说明书、开源证券研究所

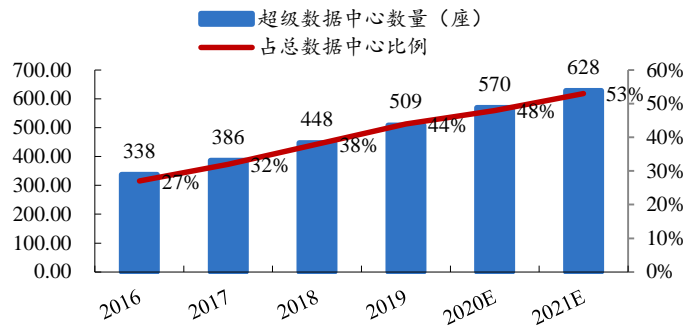
随着云计算、人工智能等技术的发展，全球数据中心及超级数据中心的建设速度不断加快，对海量数据进行计算和处理将成为带动集成电路行业发展的新动能。根据 Cisco Global Cloud Index 测算，2021 年全球数据中心负载任务量超过 2016 年的两倍，从 2016 年的不到 250 万个负载任务量增长到 2021 年的近 570 万个负载任务量。全球范围内云数据中心、超级数据中心的建设速度不断加快，据 Cisco Global Cloud Index 测算，到 2021 年，计算能力更强的超级数据中心达到 628 座，占数据中心总量的 53%。

图22: 2016-2021 年全球数据中心负载任务量不断增加



数据来源: Cisco Global Cloud Index、开源证券研究所

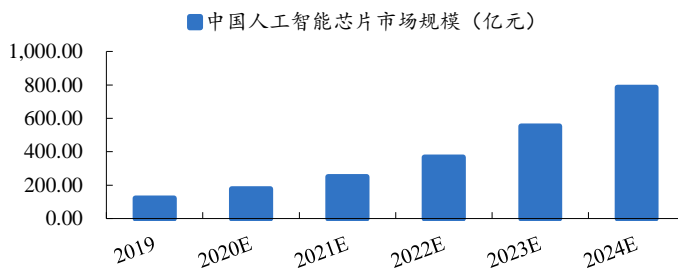
图23: 2016-2021 年全球超级数据中心数量高速增长



数据来源: Cisco Global Cloud Index、开源证券研究所

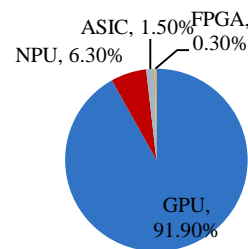
人工智能领域的应用目前处于技术和需求融合的高速发展阶段，在运算加速方面逐渐形成了以 GPGPU 解决方案为主的局面。根据前瞻产业研究院的数据，未来几年内，中国人工智能芯片市场规模将保持年均 40%至 50%的增长速度，到 2024 年，市场规模将达到 785 亿元。而随着人工智能相关技术的进步，应用场景将更加多元化，GPGPU 通用性好和软件生态系统完善的优势会进一步展现出来，成为该领域的主流解决方案。

图24: 2019-2024 年我国人工智能芯片市场规模预计将保持高速增长



数据来源: 前瞻产业研究院、开源证券研究所

图25: 我国 AI 服务器加速卡以 GPGPU 为主

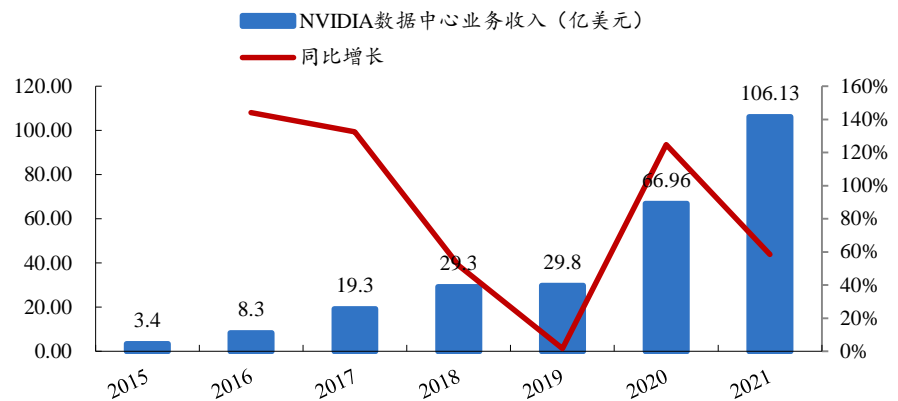


数据来源: IDC、开源证券研究所

### ● NVIDIA: GPGPU 领域的代表性企业

作为 GPGPU 领域的代表性企业，NVIDIA 数据中心业务收入在 2015 年仅为 3.4 亿美元，2021 年高速增长至 106.13 亿美元，年均复合增长率为 77.44%。NVIDIA 数据中心的产品包括适用于 AI 的 DGX 系统，适用于边缘计算的 EGX 平台，适用于超算的 HGX 平台，适用于数据处理的 DPU，简化深度学习、机器学习、高性能计算的 NGC 目录。

图26：2015-2021年 NVIDIA 数据中心业务收入快速增长



数据来源：Wind、开源证券研究所

2022年3月22日，NVIDIA发布了面向高性能计算（HPC）和数据中心的下一代 Hopper 架构，搭载新一代芯片的首款加速卡被命名为 H100。H100 使用台积电 5nm 定制版本制程（4N）打造，单块芯片包含 800 亿晶体管，同时也是全球首款 PCI-E 5 和 HBM 3 显卡。

表9：NVIDIA 加速卡不断迭代

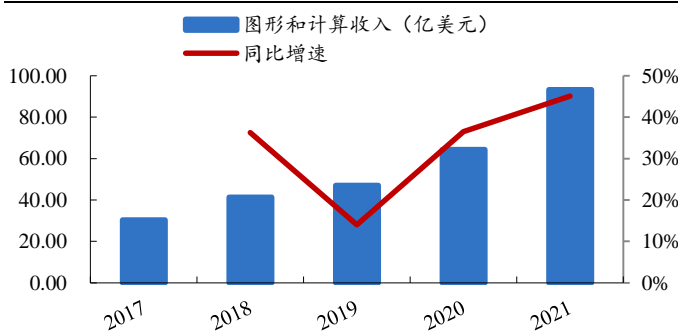
	V100	A100	H100
发布时间	2017	2020	2022
架构	Volta	Ampere	Hopper
制程	12nm	7nm	4nm
CUDA Cores	5120	6912	16896
单精度算力	14TFLOPS	19.5TFLOPS	60TFLOPS

资料来源：NVIDIA 官网、开源证券研究所

### ● AMD：架构不断迭代，性能优势突出

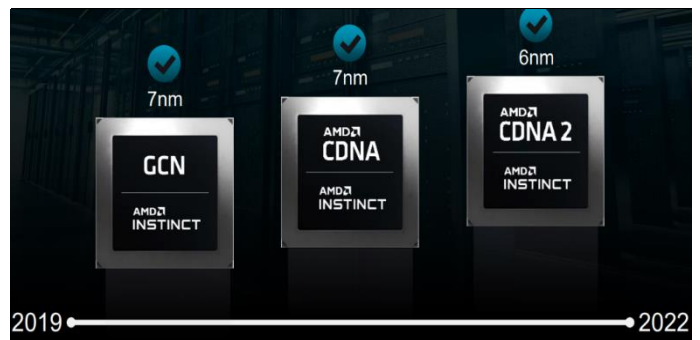
AMD 的 GPU 来源于 2006 年并购的 ATI 科技。AMD 同时提供独立 GPU 和集成 GPU，其集成 GPU 主要运用在 Ryzen APU、嵌入式、半定制平台中，独立 GPU 分为 Radeon 和 Instinct 系列，主要用于游戏、专业视觉、服务器等应用。AMD 的数据中心 GPU 业务由 Radeon Instinct 加速器系列、以客户为核心的数据中心解决方案和 ROCm 组成。ROCm 支持 TensorFlow 和 PyTorch 等主要机器学习框架，以帮助用户加速人工智能工作负载。

图27：2017-2021年 AMD 计算与图形收入高速增长



数据来源：Wind、开源证券研究所

图28：AMD 数据中心 GPU 架构不断升级



资料来源：AMD 官网

AMD Instinct MI200 系列加速器是 AMD 最新推出的数据中心 GPU，助力包括百亿亿级超级计算系统在内的主流服务器和超级计算机加速探索发现，让科学家能

够轻松应对从气候变化到疫苗研究等最紧迫的挑战。

**表10: AMD Instinct MI200 系列加速器是 AMD 最新推出的数据中心 GPU**

型号	计算单元	流处理器	峰值半精度 (FP16) 性能	峰值单精度 (FP32) 性能	峰值双精度 (FP64) 性能	显存大小	显存类型	显存带宽
AMD Instinct™ MI250X	220	14,080	383 TFLOPS	47.9 TFLOPS	47.9 TFLOPS	128G	HBM2e	3276.8 GB/s
AMD Instinct™ MI250	208	13,312	362.1 TFLOPS	45.3 TFLOPS	45.3 TFLOPS	128G	HBM2e	3276.8 GB/s
AMD Instinct™ MI210	104	6656	181 TFLOPS	22.6 TFLOPS	22.6 TFLOPS	64G	HBM2e	1638.4 GB/s

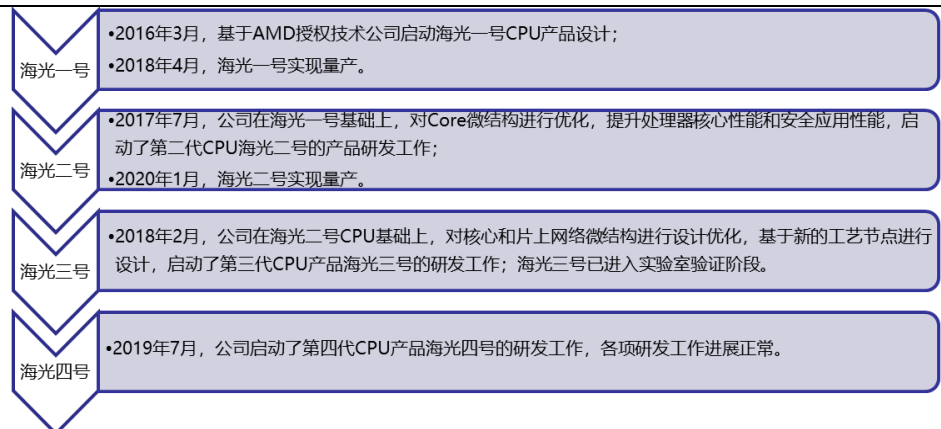
资料来源: AMD 官网、开源证券研究所

### 3、海光兼具性能与生态优势，有望在行业信创拔得头筹

#### 3.1、海光 CPU 兼具性能和生态优势，在行业信创领域份额领先

从海光 CPU 产品研发迭代角度看，公司秉承“销售一代、验证一代、研发一代”的产品研发策略。2022 年 6 月，海光发布了新一代高端通用处理器“海光三号”，海光三号系列芯片延续了 X86-64 位核心架构，最高规格具备 32 核心 64 线程，拥有多达 128 条 PCIe4.0 通道，支持内存频率提升至 3200MHz，与国际主流产品相当。相比上一代产品，海光三号的整体实测性能提升约 45%，在国内同类产品中脱颖而出。

**图29: 公司秉承“销售一代、验证一代、研发一代”的产品研发策略**



资料来源: 公司招股说明书、开源证券研究所

从海光 CPU 应用场景角度看，公司将海光 CPU 产品规划为海光 7000 系列、海光 5000 系列和海光 3000 系列。三个系列产品技术设计同源，处理器核心等具有相似的技术特征。

**表11: 从 CPU 应用场景角度看，公司将海光 CPU 产品规划为海光 7000 系列、海光 5000 系列和海光 3000 系列**

典型产品	海光 7200	海光 5200	海光 3200
典型功耗	175-225W	90-135W	45-105W
典型计算能力	SPECrate2017_int_base: 348 SPECrate2017_fp_base: 308	SPECrate2017_int_base: 158 SPECrate2017_fp_base: 148	SPECrate2017_int_base: 40.7 SPECrate2017_fp_base: 36.3

典型产品	海光 7200	海光 5200	海光 3200
计算	(1) 16、24 或 32 个物理核心 (32、48 或 64 个线程) (2) 每核心支持 512KB L2 Cache (3) 32MB 或 64MB L3 Cache	(1) 8 或 16 个物理核心 (16 或 32 个线程) (2) 每核心支持 512KB L2 Cache (3) 16MB 或 32MB L3 Cache	(1) 4 或 8 个物理核心 (8 或 16 个线程) (2) 每核心支持 512KB L2 Cache (3) 8MB 或 16MB L3 Cache
内存	(1) 8 个 DDR4 内存通道, 带 ECC, 最高支持 2666MHz (2) 支持 UDIMM, RDIMM, LRDIMM, NVDIMM, 3DS (3) 每个通道支持 2 个内存条, 最大每颗处理器支持 2TB 内存容量	(1) 4 个 DDR4 内存通道, 带 ECC, 最高支持 2666MHz (2) 支持 UDIMM, RDIMM, LRDIMM, NVDIMM, 3DS (3) 每个通道支持 2 个内存条, 最大每颗处理器支持 1TB 内存容量	(1) 2 个 DDR4 内存通道, 带 ECC, 最高支持 2666MHz (2) 支持 UDIMM, RDIMM, LRDIMM, NVDIMM, 3DS (3) 每个通道支持 2 个内存条, 最大每颗处理器支持 512GB 内存容量
主要应用场景	主要应用于高端服务器, 主要面向数据中心、云计算等复杂应用领域	主要面向政务、企业和教育领域的信息化建设中的中低端服务器需求, 并发处理能力和单核心处理器性能较为均衡	主要应用于工作站和边缘计算服务器, 面向入门级计算领域

资料来源: 公司招股说明书、开源证券研究所

**海光 CPU 兼具性能和生态优势。**(1) 性能优势: 海光第一代、第二代 CPU 和第一代 DCU 产品的性能均达到了国际同类型主流高端处理器的水平, 在国内处于领先地位。(2) 生态优势: 海光 CPU 兼容 X86 指令集, 处理器性能参数与国际同类型主流处理器产品相当, 支持国内外主流操作系统、数据库、虚拟化平台或云计算平台, 能够有效兼容目前存在的数百万款基于 X86 指令集的系统软件和应用软件, 具有优异的生态系统优势。

**表12: 海光 CPU 兼具性能和生态优势**

	Intel	AMD	海光	兆芯	海思	飞腾	龙芯	申威
品牌	Xeon 6354	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: 公司招股说明书、开源证券研究所

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

**表13: 海光 7285 CPU 的 SPEC CPU 2017 的实测性能与 Intel 同期发布的主流处理器产品的实测性能总体相当**

产品名称	发布时间	4 路测试结果		双路测试结果		性能差异 (海光数据/Intel 数据 - 1)	
		Speccpu_INT	Speccpu_FP	Speccpu_INT	Speccpu_FP	Speccpu_INT	Speccpu_FP
Intel8380HL (铂金)	2020 年第二季度	784	657	392	329	12.64%	6.66%

产品名称	发布时间	4路测试结果		双路测试结果		性能差异（海光数据/Intel数据-1）	
		Speccpu_INT	Speccpu_FP	Speccpu_INT	Speccpu_FP	Speccpu_INT	Speccpu_FP
Intel8380H (铂金)	2020年第二季度	784	653	391	327	12.64%	6.01%
Intel8376HL (铂金)	2020年第二季度	765	641	383	321	9.91%	4.06%
Intel8376H (铂金)	2020年第二季度	756	643	378	322	8.62%	4.38%
海光 7285	2020年第一季度	-	-	348	308	-	-
Intel8360HL (铂金)	2020年第三季度	690	599	345	300	-0.86%	-2.76%
Intel8360H (铂金)	2020年第三季度	688	597	344	299	-1.15%	-3.08%

资料来源：公司招股说明书、开源证券研究所

**海光 CPU 在行业信创市场优势突出。**以运营商领域为例，根据中国电信发布的 2021-2022 年服务器集中采购项目集中资格预审公告，其中 I 系列（英特尔）141799 台、A 系列（AMD）4800 台、G 系列（鲲鹏或海光或飞腾）53401 台，共 20 万台。国产化服务器占总招标的 26.7%，其中海光服务器在国产化服务器中的占比为 72%。中国移动 2021-2022 年 PC 服务器第 1 批集采及补采项目中，国产化服务器占中招标的 41.65%，其中海光服务器在国产化服务器中的占比达到 47.4%。

**表14：海光服务器在运营商集采项目国产化部分占比高**

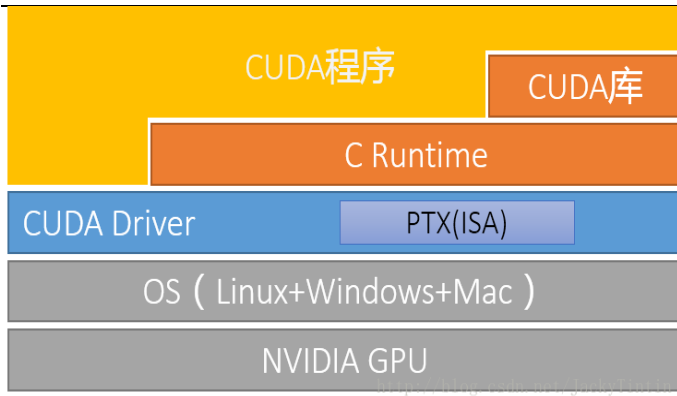
项目	内容
中国电信发布的 2021-2022 年服务器集中采购项目	I 系列（英特尔）141799 台、A 系列（AMD）4800 台、G 系列（鲲鹏或海光或飞腾）53401 台，共 20 万台。国产化服务器占总招标的 26.7%，其中海光服务器在国产化服务器中的占比为 72%。
中国移动 2021-2022 年 PC 服务器第 1 批集采及补采项目	第 1 批集采及补采共采购 204696 台 PC 服务器，国产芯片服务器合计占比 41.65%，其中采用鲲鹏芯片的服务器共 44837 台(占比 21.9%)，采用海光芯片的服务器共 40414 台(占比 19.74%)，海光在国产化服务器中的占比为 47.4%。

资料来源：采招网、开源证券研究所

### 3.2、海光 DCU 兼容通用“类 CUDA”环境，深算一号指标达到国际上同类型高端产品水平

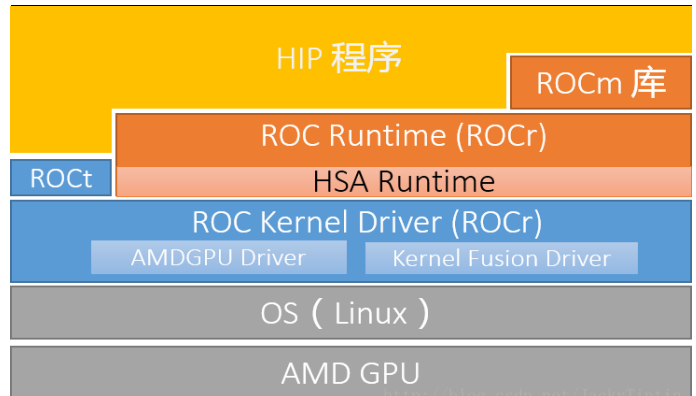
海光 DCU 属于 GPGPU 的一种，兼容通用的“类 CUDA”环境。CUDA 是一种由 NVIDIA 推出的通用并行计算架构，包含了应用于 NVIDIA GPU 的指令集（ISA）以及 GPU 内部并行计算引擎。海光 DCU 协处理器全面兼容 ROCm GPU 计算生态，由于 ROCm 和 CUDA 在生态、编程环境等方面具有高度的相似性，CUDA 用户可以以较低代价快速迁移至 ROCm 平台，因此 ROCm 也被称为“类 CUDA”。

图30: CUDA 是一种由 NVIDIA 推出的通用并行计算架构



资料来源: CDSN

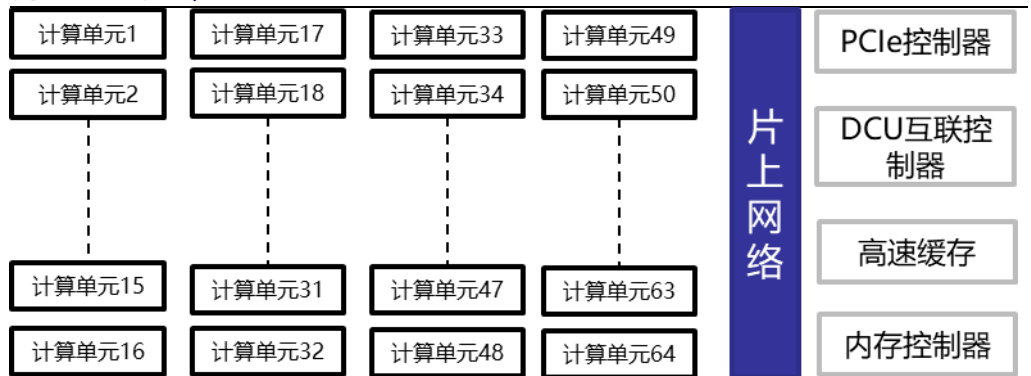
图31: ROCm 和 CUDA 在生态、编程环境等方面具有高度的相似性



资料来源: CDSN

海光 DCU 的构成与 CPU 类似，其结构逻辑相对 CPU 简单，但计算单元数量较多。海光 DCU 的主要功能模块包括计算单元 (CU)、片上网络、高速缓存、各类接口控制器等。

图32: 海光 DCU 的主要功能模块包括计算单元 (CU)、片上网络、高速缓存、各类接口控制器等



资料来源: 公司招股说明书、开源证券研究所

和国际领先 GPU 生产商 NVIDIA 公司高端 GPU 产品（型号为 A100）及 AMD 公司高端 GPU 产品（型号为 MI100）对比，公司深算一号指标达到国际上同类型高端产品的水平。

表15: 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	Nvidia	AMD
品牌	深算一号	Ampere 100	MI100
生产工艺	7nm FinFET	7nm FinFET	7nm FinFET
核心数量	4096 (64 CUs)	2560 CUDA processors 640 Tensor processors	120CUs
内核频率	Up to 1.5GHz (FP64) Up to 1.7Ghz (FP32)	Up to 1.53Ghz	Up to 1.5GHz (FP64) Up to 1.7Ghz (FP32)
显存容量	32GB HBM2	80GB HBM2e	32GB HBM2
显存位宽	4096 bit	5120 bit	4096bit

	海光	Nvidia	AMD
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

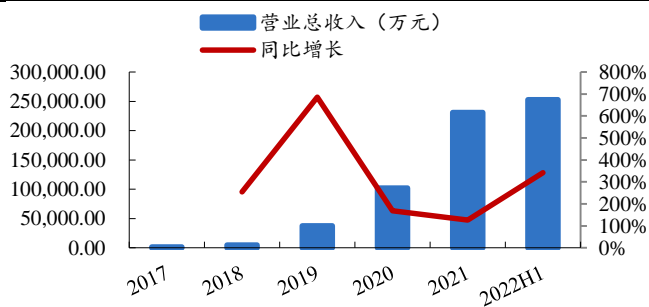
资料来源：公司招股说明书、开源证券研究所

#### 4、业绩高速增长，在手订单充裕，未来发展可期

2017 年以来海光信息实现高速发展，2021 年首次实现盈利。2017 年以来海光信息收入规模快速增长，公司业务规模保持较快的增长态势的同时，公司运营支出等期间费用占营业收入的比重逐步降低，公司 2021 年实现整体业绩扭亏为盈，净利润为 3.27 亿元。

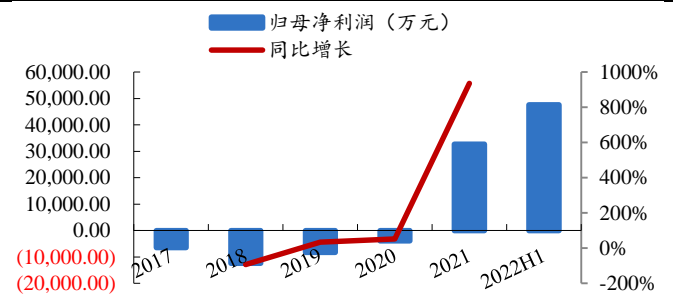
根据公司招股说明书，海光信息 2022 年上半年实现营业收入 25.3 亿元，同比增长 342.75%；实现归母净利润 4.76 亿元，同比扭亏为盈。2022 年 1-9 月公司营业收入预计约为 36.70 -40.80 亿元，同比增长 170%至 200%；归母净利润预计为 6.10 亿元至 7.00 亿元，同比增长 392%至 465%；扣非归母净利润预计为 5.60 亿元至 6.40 亿元，同比增长 591%至 690%。

图33：2017-2022H1 公司收入持续高速增长



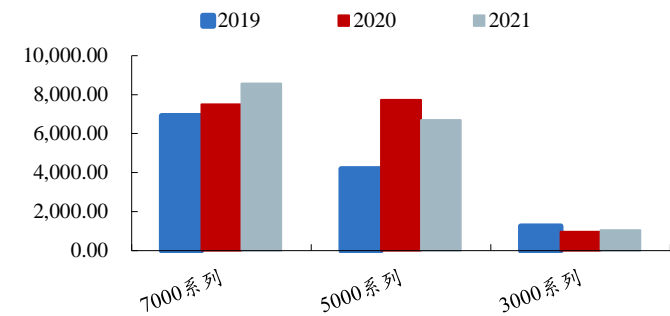
数据来源：Wind、开源证券研究所

图34：2017-2022H1 公司净利润水平快速提升

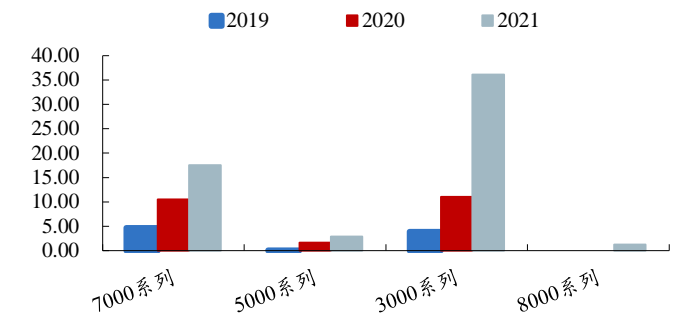


数据来源：Wind、开源证券研究所

公司收入的快速增长主要得益于公司各系列产品销量的增加及单价的提升。(1) 销售量：得益于海光高端处理器产品已经得到国内行业用户的广泛认可，逐步开拓了浪潮、联想、新华三、同方等国内知名服务器厂商，产品销量快速增长。(2) 销售单价：公司销售单价提升主要得益于新产品系列的推出。公司 7100 系列产品上市初期定价较高，产品上市后平均单价整体呈现下降趋势，2020 年起，公司 7200 系列产品上市，初期价格较高。2021 年起，7200 系列产品随着市场变化，产品单价逐步下降。公司 5000 系列、3000 系列产品整体变动趋势与 7000 系列产品相似。

**图35：公司销售单价提升主要得益于新产品系列的推出（单位：元）**


数据来源：公司招股说明书、开源证券研究所

**图36：公司高端处理器产品销量快速增长（单位：万颗）**


数据来源：公司招股说明书、开源证券研究所

**公司在手订单充裕。**海光信息主要客户陆续中标了一批行业大项目，主要包括：中国移动、中国电信、中国联通服务器集中采购；中国工商银行、中国银行、中国农业银行服务器采购；腾讯、蚂蚁金服采购项目；山西大学等数据中心建设项目等，上述行业大项目陆续开始实施，使得海光信息在手订单较为充裕。截止 2021 年 1 月 31 日，海光信息在手订单为 21.07 亿元。

**表16：公司主要客户陆续中标一批行业大项目**

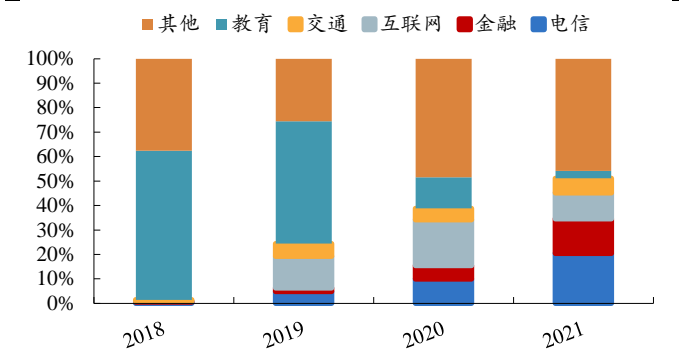
客户	主要项目	在售订单金额（万元）	产品类型
同方	国铁项目、专项项目	9022.0	CPU
公司 A	专项项目、中国移动、中国联通；中国工商银行、中国银行；蚂蚁金服项目	127,430.00	CPU\DCU
浪潮信息	中国移动、中国联通项目；中国工商银行、中国银行项目	58,266.71	CPU
伟仕佳杰	中国移动、中国联通项目	7,252.95	CPU
联想	中国农业银行服务器采购	631.45	CPU
新华三	中国移动、中国联通服务器集中采购	7,957.80	CPU

资料来源：公司招股说明书、开源证券研究所

**公司产品在电信、金融等相关重点行业销量逐渐提升。**2020 年、2021 年，公司推出海光二号处理器、深算一号 DCU 处理器，丰富了产品线，加大了市场开拓力度，逐步形成了较为完善的基于海光处理器的产业生态环境。基于前期电信、金融、互联网等行业对公司产品的测试和认可，在电信运营商集采、金融行业入围等方面市场份额增长较快，公司产品在相关重点行业销量逐渐提升。

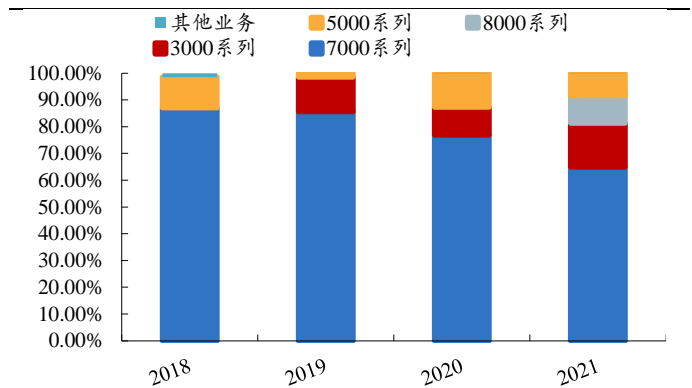
公司销售的海光 CPU 产品包括 7000 系列、5000 系列和 3000 系列。公司销售 CPU 产品以 7000 系列产品为主，5000 系列 CPU 产品占销售收入比重相对稳定，因市场需求增加，2020 年销售占比增长迅速，2021 年趋于平稳；3000 系列 CPU 产品销售收入占比相对稳定，2021 年，随着国内需求环境变化，市场对国产工作站 CPU 需求大幅度增长，2021 年销售收入占比较 2020 年度提升 5.91 个百分点。

图37：公司产品在电信、金融等相关重点行业销量占比逐渐提升



数据来源：Wind、开源证券研究所

图38：公司7000系列产品收入占比逐渐下降

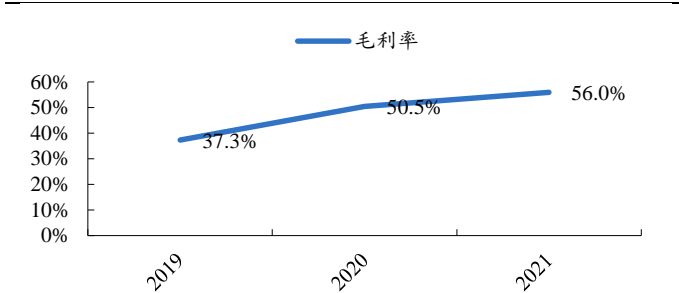


数据来源：Wind、开源证券研究所

公司毛利率逐年上升，主要原因为：（1）随着公司业务规模的增长，规模效应使得自研无形资产摊销金额占营业收入的比例下降。（2）毛利较高的海光二号各系列产品占销售收入比重的不断提升。我们认为随着规模效应的显现，未来有进一步提升的空间。

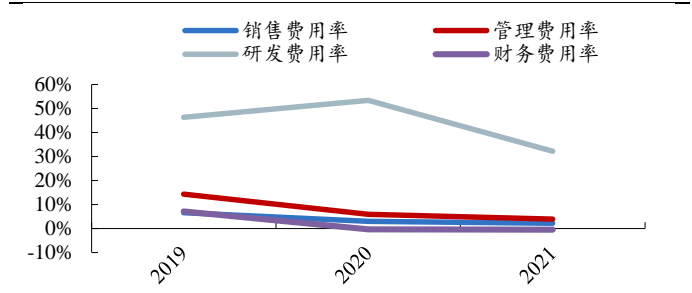
期间费用率逐年下降，主要原因系：公司营业收入增加，但公司加大研发力度，研发费用增幅较大，销售费用、管理费用亦随着公司业务规模的扩大而相应增加，但低于营业收入增长幅度。

图39：2019-2021年公司销售毛利率逐年上升



数据来源：Wind、开源证券研究所

图40：2019-2021年公司期间费用率逐渐下降



数据来源：Wind、开源证券研究所

## 5、盈利预测与投资建议

### 5.1、核心假设

收入端：（1）随着信创产业的快速发展，下游需求旺盛，公司7000系列、5000系列、3000系列CPU产品有望保持高速增长。我们预计2022-2024年公司7000系列产品收入增速为95.63%、51.73%、28.64%；5000系列产品收入增速为70.32%、39.25%、27.57%；3000系列产品收入增速为81.81%、64.53%、60.98%。

（2）GPGPU市场仍处于快速增长阶段，公司2021年实现小批量生产，2022-2024年有望实现超高速增长。我们预计2022-2024年公司8000系列产品收入增速为480.00%、78.86%、42.79%。

费用端：预计公司市场投入和研发投入仍将保持快速增长，我们预计公司2022-2024年销售费用率为2.00%、2.00%、2.00%；管理费用率为3.06%、3.20%、

3.00%；研发费用率为 27.00%、26.50%、26.00%。

毛利率：随着规模效应的体现，公司销售毛利率有望实现稳中有升。我们预计公司 2022-2024 年销售毛利率为 56.29%、57.52%、57.84%。

## 5.2、盈利预测与投资建议

一方面公司在 CPU 领域性能和生态优势突出，有望充分受益于行业信创的发展；另一方面，公司新推出 GPU 产品性能比肩国际领先 GPU 生产商，在超算与人工智能领域有望得到广泛应用，实现高速增长。因此，我们预测公司 2022-2024 年营业收入为 53.16、84.07、113.41 亿元，归母净利润为 10.19、16.95、23.85 亿元，EPS 为 0.44、0.73、1.03 元/股，当前股价对应 PS 分别为 26.3、16.6、12.3 倍，对应 PE 分别为 137.1、82.4、58.6 倍，低于同行业可比公司平均估值，考虑公司在国产 CPU 和 GPU 领域的领先地位，首次覆盖给予“买入”评级。

表17：公司 PS 和 PE 估值低于行业可比公司平均估值（截至 2022.8.12）

股票代码	公司简称	当前市值 (亿元)	归母净利润 (亿元)			PE			PS		
			2022E	2023E	2024E	2022E	2023E	2024E	2022E	2023E	2024E
688047.SH	龙芯中科	383	3.19	4.31	5.79	113.4	83.9	62.5	24.0	17.8	13.2
688008.SH	澜起科技	699	14.07	20.65	27.78	48.0	32.7	24.3	16.4	11.2	8.1
688256.SH	寒武纪	279	-9.07	-7.50	-4.82	-	-	-	25.9	17.6	12.2
301269.SZ	华大九天	668	1.82	2.40	3.15	342.9	260.0	198.1	78.0	57.8	42.8
<b>平均值</b>						<b>168.1</b>	<b>125.6</b>	<b>95.0</b>	<b>36.1</b>	<b>26.1</b>	<b>19.1</b>
688041.SH	海光信息	-	10.19	16.95	23.85	137.1	82.4	58.6	26.3	16.6	12.3

数据来源：Wind、开源证券研究所（澜起科技、寒武纪盈利预测来自 Wind 一致预期）

## 6、风险提示

**(1) 客户集中度较高风险。**2019-2021 年公司营业收入分别为 37,916.51 万元、102,197.28 万元和 231,041.53 万元，公司向前五大客户的销售金额合计占当期营业收入的比例分别为 99.12%、92.21%和 91.23%，客户集中度较高。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。

**(2) 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，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。

**(3) 市场竞争风险。**国内厂商的市场份额与国际龙头企业相比差距较大，公司面临着该领域激烈的市场竞争。未来如公司不能针对市场竞争采取有效的应对措施，及时弥补竞争劣势，公司的竞争地位、市场份额和经营业绩将受到不利影响。

**附：财务预测摘要**

资产负债表(百万元)	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E	利润表(百万元)	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E
<b>流动资产</b>	3073	3871	5502	8057	11867	<b>营业收入</b>	1022	2310	5316	8407	11341
现金	1511	1960	2471	3449	5537	营业成本	506	1018	2324	3571	4782
应收票据及应收账款	287	340	1786	1447	3593	营业税金及附加	15	24	55	87	117
其他应收款	8	10	39	39	66	营业费用	31	52	106	168	227
预付账款	291	237	0	616	126	管理费用	60	90	163	269	340
存货	182	1124	1045	2337	2375	研发费用	546	745	1435	2228	2949
其他流动资产	795	198	160	169	171	财务费用	-3	-12	-36	-59	-106
<b>非流动资产</b>	5949	6586	6395	6585	6647	资产减值损失	-6	-24	-21	-25	-30
长期投资	0	0	0	0	0	其他收益	40	47	52	57	63
固定资产	73	107	233	351	449	公允价值变动收益	11	9	10	11	12
无形资产	4549	4787	4724	4710	4661	投资净收益	7	11	13	17	22
其他非流动资产	1327	1692	1437	1524	1537	资产处置收益	0	0	0	0	0
<b>资产总计</b>	9022	10457	11897	14642	18514	<b>营业利润</b>	-82	436	1324	2203	3100
<b>流动负债</b>	1106	1562	1534	2151	3029	营业外收入	1	1	2	2	2
短期借款	140	150	150	150	150	营业外支出	1	0	1	1	1
应付票据及应付账款	221	292	900	1481	2344	<b>利润总额</b>	-82	437	1325	2204	3101
其他流动负债	746	1120	485	520	535	所得税	1	-1	-3	-5	-6
<b>非流动负债</b>	2339	2634	2473	2392	2279	<b>净利润</b>	-83	438	1328	2209	3108
长期借款	240	541	433	324	216	少数股东损益	-44	110	309	514	723
其他非流动负债	2099	2093	2041	2068	2063	<b>归属母公司净利润</b>	-39	327	1019	1695	2385
<b>负债合计</b>	3445	4196	4008	4544	5308	EBITDA	237	825	1492	2366	3233
少数股东权益	746	856	1164	1678	2401	EPS(元)	-0.02	0.14	0.44	0.73	1.03
股本	2024	2024	2324	2324	2324						
资本公积	3045	3295	3295	3295	3295	<b>主要财务比率</b>	<b>2020A</b>	<b>2021A</b>	<b>2022E</b>	<b>2023E</b>	<b>2024E</b>
留存收益	-241	86	1414	3623	6730	<b>成长能力</b>					
<b>归属母公司股东权益</b>	4831	5406	6725	8420	10805	营业收入(%)	169.5	126.1	130.1	58.1	34.9
<b>负债和股东权益</b>	9022	10457	11897	14642	18514	营业利润(%)	40.8	630.8	203.8	66.4	40.7
						归属于母公司净利润(%)	-52.8	-935.6	211.5	66.4	40.7
						<b>获利能力</b>					
						毛利率(%)	50.5	56.0	56.3	57.5	57.8
						净利率(%)	-3.8	14.2	19.2	20.2	21.0
						ROE(%)	-1.5	7.0	17.5	22.5	24.1
						ROIC(%)	-1.6	6.1	17.0	23.5	26.3
						<b>偿债能力</b>					
						资产负债率(%)	38.2	40.1	33.7	31.0	28.7
						净负债比率(%)	1.0	-7.6	-17.4	-25.0	-36.1
						流动比率	2.8	2.5	3.6	3.7	3.9
						速动比率	2.2	1.5	2.8	2.3	3.0
						<b>营运能力</b>					
						总资产周转率	0.1	0.2	0.5	0.6	0.7
						应收账款周转率	6.9	7.4	5.0	5.2	4.5
						应付账款周转率	2.4	4.0	3.9	3.0	2.5
						<b>每股指标(元)</b>					
						每股收益(最新摊薄)	-0.02	0.14	0.44	0.73	1.03
						每股经营现金流(最新摊薄)	-0.16	0.26	0.35	0.60	1.02
						每股净资产(最新摊薄)	2.08	2.33	2.76	3.49	4.52
						<b>估值比率</b>					
						P/E	-3568.6	427.1	137.1	82.4	58.6
						P/B	28.9	25.8	21.7	17.2	13.3
						EV/EBITDA	589.3	169.8	93.6	58.7	42.5
<b>现金流量表(百万元)</b>	<b>2020A</b>	<b>2021A</b>	<b>2022E</b>	<b>2023E</b>	<b>2024E</b>						
<b>经营活动现金流</b>	-377	598	804	1390	2371						
净利润	-83	438	1328	2209	3108						
折旧摊销	341	402	208	229	249						
财务费用	-3	-12	-36	-59	-106						
投资损失	-7	-11	-13	-17	-22						
营运资金变动	-740	-445	-672	-961	-844						
其他经营现金流	116	226	-10	-11	-12						
<b>投资活动现金流</b>	-1083	-83	6	-390	-276						
资本支出	244	753	383	42	40						
长期投资	0	0	0	0	0						
其他投资现金流	-839	669	389	-348	-236						
<b>筹资活动现金流</b>	2931	-65	-299	-22	-7						
短期借款	140	10	0	0	0						
长期借款	-351	301	-108	-108	-108						
普通股增加	241	0	300	0	0						
资本公积增加	2533	250	0	0	0						
其他筹资现金流	369	-626	-491	86	101						
<b>现金净增加额</b>	1471	450	511	977	2088						

数据来源：聚源、开源证券研究所

请务必参阅正文后面的信息披露和法律声明

## 特别声明

《证券期货投资者适当性管理办法》、《证券经营机构投资者适当性管理实施指引（试行）》已于2017年7月1日起正式实施。根据上述规定，开源证券评定此研报的风险等级为R4（中高风险），因此通过公共平台推送的研报其适用的投资者类别仅限定为专业投资者及风险承受能力为C4、C5的普通投资者。若您并非专业投资者及风险承受能力为C4、C5的普通投资者，请取消阅读，请勿收藏、接收或使用本研报中的任何信息。因此受限于访问权限的设置，若给您造成不便，烦请见谅！感谢您给予的理解与配合。

## 分析师承诺

负责准备本报告以及撰写本报告的所有研究分析师或工作人员在此保证，本研究报告中关于任何发行商或证券所发表的观点均如实反映分析人员的个人观点。负责准备本报告的分析师获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户的反馈、竞争性因素以及开源证券股份有限公司的整体收益。所有研究分析师或工作人员保证他们报酬的任何一部分不曾与，不与，也将不会与本报告中具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

## 股票投资评级说明

	评级	说明
证券评级	买入（Buy）	预计相对强于市场表现 20%以上；
	增持（outperform）	预计相对强于市场表现 5%~20%；
	中性（Neutral）	预计相对市场表现在-5%~+5%之间波动；
	减持	预计相对弱于市场表现 5%以下。
行业评级	看好（overweight）	预计行业超越整体市场表现；
	中性（Neutral）	预计行业与整体市场表现基本持平；
	看淡	预计行业弱于整体市场表现。

备注：评级标准为以报告日后的6~12个月内，证券相对于市场基准指数的涨跌幅表现，其中A股基准指数为沪深300指数、港股基准指数为恒生指数、新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）、美股基准指数为标普500或纳斯达克综合指数。我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

## 分析、估值方法的局限性说明

本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性，估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。

## 法律声明

开源证券股份有限公司是经中国证监会批准设立的证券经营机构，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告仅供开源证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的机构或个人客户（以下简称“客户”）使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告是发送给开源证券客户的，属于机密材料，只有开源证券客户才能参考或使用，如接收人并非开源证券客户，请及时退回并删除。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他金融工具的邀请或向人做出邀请。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。本公司未确保本报告充分考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。若本报告的接收人非本公司的客户，应在基于本报告做出任何投资决定或就本报告要求任何解释前咨询独立投资顾问。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的开源证券网站以外的地址或超级链接，开源证券不对其内容负责。本报告提供这些地址或超级链接的目的纯粹是为了客户使用方便，链接网站的内容不构成本报告的任何部分，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

开源证券在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或进行证券交易，或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。开源证券可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

本报告的版权归本公司所有。本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示，否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

## 开源证券研究所

### 上海

地址：上海市浦东新区世纪大道1788号陆家嘴金控广场1号楼10层

邮编：200120

邮箱：research@kysec.cn

### 深圳

地址：深圳市福田区金田路2030号卓越世纪中心1号楼45层

邮编：518000

邮箱：research@kysec.cn

### 北京

地址：北京市西城区西直门外大街18号金贸大厦C2座16层

邮编：100044

邮箱：research@kysec.cn

### 西安

地址：西安市高新区锦业路1号都市之门B座5层

邮编：710065

邮箱：research@kysec.cn