



信达证券
CINDA SECURITIES

Research and
Development Center

AIGC 推动 AI 产业化由软件向硬件切换，半导体+AI 生态逐渐清晰

半导体

2023 年 2 月 7 日

证券研究报告

行业研究

行业专题研究（普通）

半导体

投资评级 看好

上次评级 看好

莫文宇 电子行业首席分析师

执业编号：S1500522090001

联系电话：13437172818

邮箱：mowenyu@cindasc.com

信达证券股份有限公司

CINDA SECURITIES CO.,LTD

北京市西城区闹市口大街9号院1号楼

邮编：100031

AIGC 推动 AI 产业化由软件向硬件切换，半导体+AI 生态逐渐清晰

2023 年 02 月 07 日

本期内容提要：

- **AIGC 是什么：**与传统 AI 应用最大的区别在于其可以“创作”全新的内容。AIGC 指的是人工智能系统生成的内容，通常是文字、图像、音频或视频。这类内容可以通过自然语言处理、机器学习和计算机视觉等技术生成。AIGC 的主要目的是帮助人们快速生成大量内容，从而节省时间和资源。具体而言，AIGC 系统通常采用神经网络技术，包括语言模型和图像生成模型等。语言模型通过学习大量文本数据，了解人类语言的语法和词汇，并使用这些知识生成文本内容。图像生成模型则通过学习大量图像数据，了解图像的结构和特征，并使用这些知识生成新的图像。
- **AIGC 赋予人工智能大规模落地场景，国内芯片有望切入 MaaS 产业生态。**当前时间节点，我们看好人工智能芯片及人工智能相关的半导体产业链，核心观点在于：AIGC 的出现真正赋予了人工智能大规模落地的场景，AI 芯片也将从过去面向厂商的训练场景为主转变为面向消费者的推理场景为主，GPU 的高并行计算能力和高通用性的协调统一在消费者时代的统治力或许难以为继，ASIC 芯片、国产 GPGPU 芯片有望切入 MaaS 产业生态。
- **数字化+智能化浪潮推动 AI 芯片市场迅速成长。**AI 芯片是针对人工智能算法做了特殊加速设计的芯片。算力是人工智能发展的关键因素之一，随着深度学习算法的普及和应用，人工智能对算力提出了更高的要求，传统的 CPU 架构难以满足人工智能算法对算力的要求，因此具有海量数据并行计算能力、能加速计算处理的 AI 芯片应运而生。在全球数字化、智能化的浪潮下，智能手机、自动驾驶、数据中心、图像识别等应用推动 AI 芯片市场迅速成长。根据亿欧智库数据，预计国内市场规模将于 2025 年达到 1780 亿元，2022-2025 年 CAGR 将达到 27.9%。
- **技术层面，AI 芯片根据其技术架构，可以分为 GPU、FPGA、ASIC 和类脑芯片，同时 CPU 也可用以执行通用 AI 计算。**当前 GPU 为 AI 生态主体，被广泛用于高性能计算、深度学习等领域；FPGA 和 ASIC 等非 GPU AI 芯片则在快速迭代实现替代。
- **投资建议：**我们认为，AIGC 推动 AI 产业化由软件向硬件切换，半导体+AI 生态逐渐清晰，AI 芯片产品将实现大规模落地。硬件端核心包括 AI 芯片/GPU/CPU/FPGA/AI SoC 等，而在 AI 芯片中，算力及信息传输速率成为关键技术，芯片性能及成本的平衡也带动周边生态，包括 Chiplet/先进封装/IP 等产业链受益。建议关注寒武纪/景嘉微/龙芯中科/海光信息/紫光国微/复旦微电/安路科技/瑞芯微/晶晨股份/芯原股份/澜起科技/长电科技/通富微电等。
- **风险因素：**产品技术研发进度不及预期；AI 产业化进度不及预期。

目 录

从分析到生成，AI 产业化应用迈入新阶段	4
AI 芯片：算力的硬件基石	7
投资建议	13
风险因素	19

表 目 录

表 1: AI 芯片根据技术架构分类	7
表 2: AI 芯片根据应用场景分类	10
表 3: 国产边缘端 AI 芯片	12
表 4: 寒武纪 AI 芯片主要产品类型	13
表 5: 寒武纪新款训练加速卡主要情况	14
表 6: 瑞芯微及晶晨股份 AI SoC 情况	14
表 7: 景嘉微 JM9 系列图形处理芯片主要技术指标	15
表 8: 市场主流 CPU 厂商典型产品参数情况	16
表 9: 国内主流 FPGA 厂商产品进展	16
表 10: 主流 Chiplet 设计方案	17
表 11: 全球部分先进封装解决方案（2D/2.5D/3D）	18
表 12: 全球主要提供 Chiplet 封装厂商解决方案汇总	18

图 目 录

图 1: ChatGPT 回答 AIGC 与传统 AI 应用有什么区别	4
图 2: 内容创作的四个阶段，未来以 AI 创作为主	4
图 3: AI 算法发展历史	5
图 4: MaaS 生态下，中间层才是 AI 芯片最大的客户	6
图 5: 全球 AI 芯片市场规模	7
图 6: 中国 AI 芯片市场规模	7
图 7: CPU 与 GPU 的架构差异对比	8
图 8: 英伟达 A100 Tensor Core GPU	8
图 9: 英伟达编程框架 CUDA	8
图 10: FPGA 内部结构	9
图 11: ASIC 与 FPGA 计算性能对比	9
图 12: ASIC 与 FPGA 成本对比	9
图 13: 高通 AI Engine 架构	10
图 14: 全球智能驾驶渗透率	11
图 15: 智能驾驶算力需求（单位：TOPS）	11
图 16: 全球 AI 服务器市场规模及预测	11
图 17: 2021 年中国 AI 服务器芯片份额	11
图 18: 边缘计算在数据处理中的位置	12
图 19: 半导体行业 AIGC 相关标的的情况	13

从分析到生成，AI 产业化应用迈入新阶段

AIGC 与传统 AI 应用最大的区别在于其可以“创作”全新的内容。AIGC (Artificial Intelligence Generated Content) 指的是人工智能系统生成的内容，通常是文字、图像、音频或视频。这类内容可以通过自然语言处理，机器学习和计算机视觉等技术生成。AIGC 的主要目的是帮助人们快速生成大量内容，从而节省时间和资源。具体而言，AIGC 系统通常采用神经网络技术，包括语言模型和图像生成模型等。语言模型通过学习大量文本数据，了解人类语言的语法和词汇，并使用这些知识生成文本内容。图像生成模型则通过学习大量图像数据，了解图像的结构和特征，并使用这些知识生成新的图像。

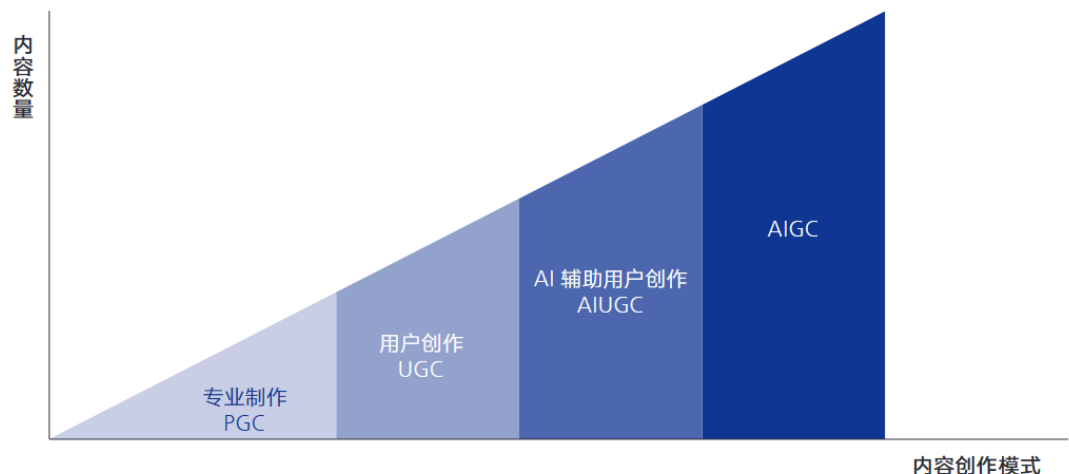
图 1: ChatGPT 回答 AIGC 与传统 AI 应用有什么区别



资料来源：ChatGPT，信达证券研发中心

现阶段 AIGC 已经在多个领域开花结果，有望在更高层次辅助甚至代替人类工作。2022 年可以说是 AIGC 走入公众视野的元年。2022 年，Stability AI 发布的开源模型 Stable Diffusion 可以根据用户的文字描述生成图像，引爆了 AI 作画话题；同年 12 月，OpenAI 的大型语言生成模型 ChatGPT 更是快速获得关注，其不仅能够胜任高情商的复杂对话，还可以撰写代码、文章、小说等高难度文体，将人机对话的层次推向新的高度。

图 2: 内容创作的四个阶段，未来以 AI 创作为主



资料来源：腾讯研究院，信达证券研发中心



AIGC 应用的强劲增长得益于生成型神经网络的快速发展。生成型神经网络（Generative Neural Networks）通过学习训练数据中的模式来生成新的数据，而不是仅仅对输入数据进行分类或回归预测；自 2014 年以来，变分自编码器（VAE）、生成对抗网络（GAN）、基于流的生成模型、扩散模型、Transformer 模型、神经辐射场、CLIP 模型等多种生成模型相继出现，奠定了 AIGC 的发展基础。

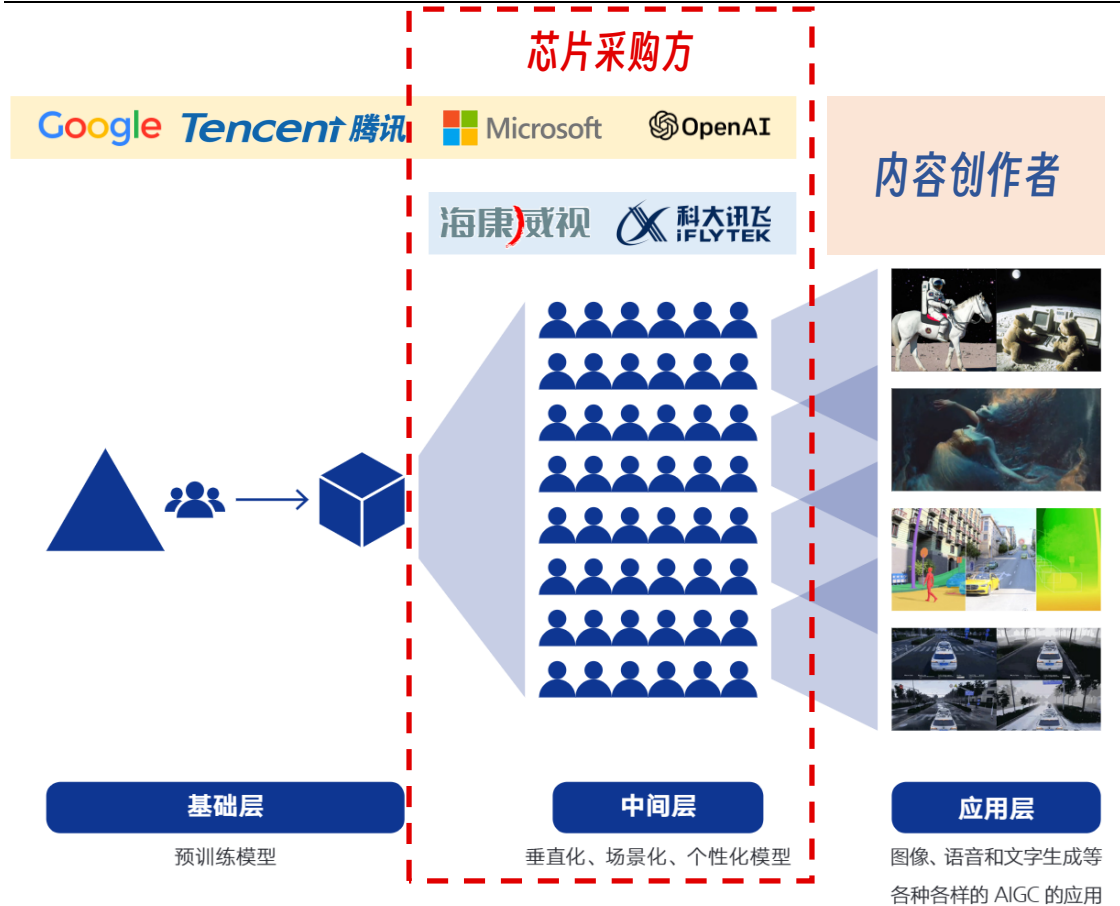
图 3：AI 算法发展历史



资料来源：上海交通大学苏州人工智能研究院，信达证券研发中心

模型即服务（Model-as-a-Service, MaaS）未来或将是 AIGC 主流的商业模式。MaaS 产业生态的上游是基础层，也就是由预训练模型为基础搭建的 AIGC 技术基础设施层。由于预训练模型的高成本和技术投入，因此具有较高的进入门槛。中间层，即垂直化、场景化、个性化的模型和应用工具的提供方，需要对预训练的模型进行二次开发。应用层，即面向 C 端用户的文字、图片、音视频等内容生成服务及相关的创作者。我们认为，中间层未来是 MaaS toB/toG 业务的芯片主力采购方，这也将为成国内半导体发展的基石。

图 4：MaaS 生态下，中间层才是 AI 芯片最大的客户



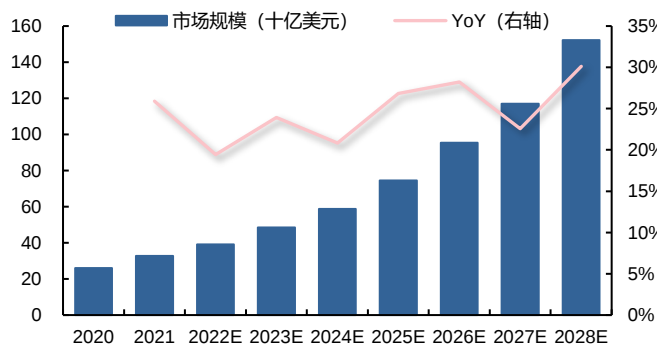
资料来源：腾讯研究院，信达证券研发中心整理

当前时间节点，我们看好人工智能芯片及人工智能相关的半导体产业链，核心观点在于：AIGC 的出现真正赋予了人工智能大规模落地的场景，AI 芯片也将过去面向厂商的训练场景为主转变为面向消费者的推理场景为主，GPU 的高并行计算能力和高通用性的协调统一在消费者时代的统治力或许难以为继，ASIC 芯片、国产 GPGPU 芯片有望切入 MaaS 产业生态。

AI 芯片：算力的硬件基石

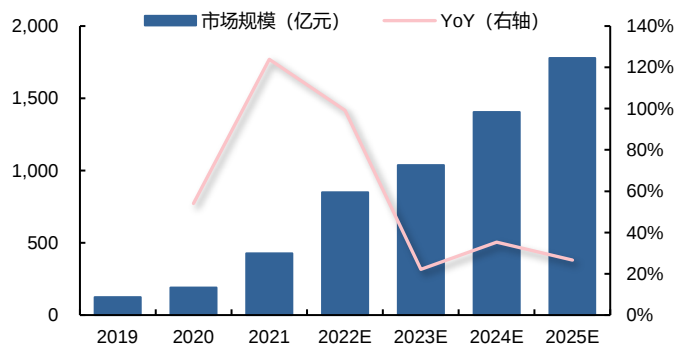
AI 芯片是针对人工智能算法做了特殊加速设计的芯片。算力是人工智能发展的关键因素之一，随着深度学习算法的普及和应用，人工智能对算力提出了更高的要求，传统的 CPU 架构难以满足人工智能算法对算力的要求，因此具有海量数据并行计算能力、能加速计算处理的 AI 芯片应运而生。近年来，在全球数字化、智能化的浪潮下，智能手机、自动驾驶、数据中心、图像识别等应用推动 AI 芯片市场迅速成长。根据 TrendForce 预测，2022 年全球 AI 芯片市场规模将达到 390 亿美元，到 2025 年有望达到 740 亿美元，2022-2025 年 CAGR 为 23.8%。我国 AI 芯片市场也将持续增长，根据亿欧智库数据，预计国内市场规模将于 2025 年达到 1780 亿元，2022-2025 年 CAGR 将达到 27.9%。

图 5：全球 AI 芯片市场规模



资料来源：TrendForce，信达证券研发中心

图 6：中国 AI 芯片市场规模



资料来源：亿欧智库，信达证券研发中心

技术层面上：AI 芯片根据其技术架构，可以分为 GPU（图形处理器）、FPGA（现场可编程门阵列）、ASIC（专用集成电路）和类脑芯片，同时 CPU 也可用以执行通用 AI 计算。

表 1：AI 芯片根据技术架构分类

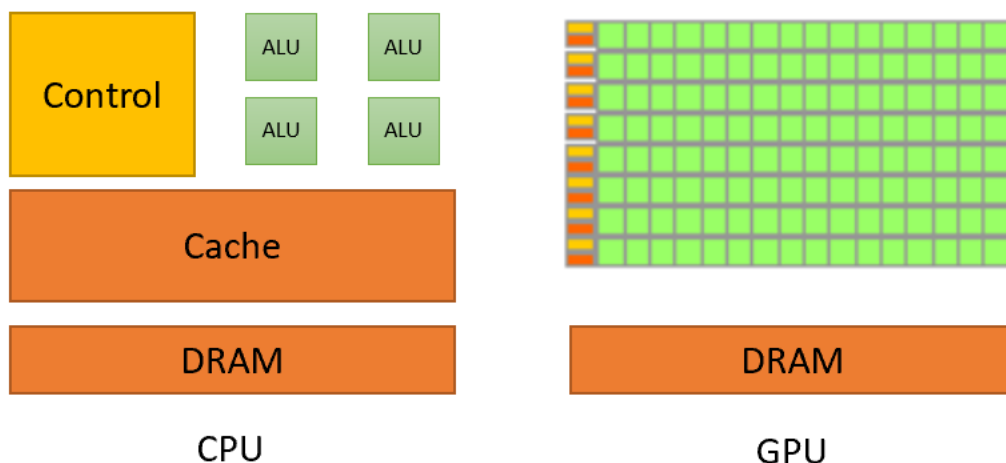
技术架构种类	定制化程度	可编辑性	算力	价格	优点	缺点	应用场景
GPU	通用型	不可编辑	中	高	通用性较强且适合大规模并行运算；设计和制造工艺成熟	并行运算能力在推理端无法完全发挥	高级复杂算法和通用性人工智能平台
FPGA	半定制化	容易编辑	高	中	可通过编程灵活配置芯片架构适应算法迭代，平均性能较高；功耗较低；开发时间较短(6个月)	量产单价高；峰值计算能力较低；硬件编程困难	适用于各种具体的行业
ASIC	全定制化	难以编辑	高	低	通过算法固化实现极致的性能和能效、平均性很强；功耗很低；体积小；量产成本最低	前期投入成本高；研发时间长(1年)；技术风险大	当客户处在某个特殊场景，可以为其独立设计一套专业智能算法软件
类脑芯片	模拟人脑	不可编辑	高	-	最低功耗；通信效率高；认知能力强	目前仍处于探索阶段	适用于各种具体的行业

资料来源：亿欧智库，信达证券研发中心

➤ GPU：从图形处理器到通用型 AI 芯片

GPU 最初是专门用于图像处理的芯片，可以使计算机显卡减少对 CPU 的依赖，并且分担部分原本是 CPU 所承担的工作。从物理结构上看，GPU 和 CPU 相似，包括控制单元、存储单元和运算单元三个部分，CPU 的控制单元占比较大，负责进行逻辑控制和串行计算，而运算单元（ALU）较小；GPU 拥有较多的 ALU，适合于类型高度统一的、相互无依赖的大规模数据以及不被打断的纯净计算环境，因而被广泛用于高性能计算、深度学习等领域。

图 7: CPU 与 GPU 的架构差异对比



资料来源: 英伟达官网, 信达证券研发中心

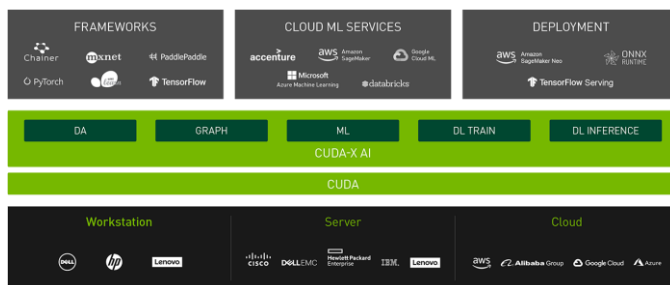
英伟达是全球 GPU 和 AI 计算平台的领军者。1999 年, 英伟达首次提出可从真正意义上替代 CPU 渲染的 GPU 概念, 把显卡带入了全硬件处理时代, 并在之后持续深耕于 GPU 产品。2006 年之后, 英伟达为解决 GPU 编程的复杂度问题推出通用并行计算平台 CUDA, 大幅降低了用 GPU 做通用计算的难度, 为后续 AI 算力的支撑打下基础。

图 8: 英伟达 A100 Tensor Core GPU



资料来源: 英伟达官网, 信达证券研发中心

图 9: 英伟达编程框架 CUDA

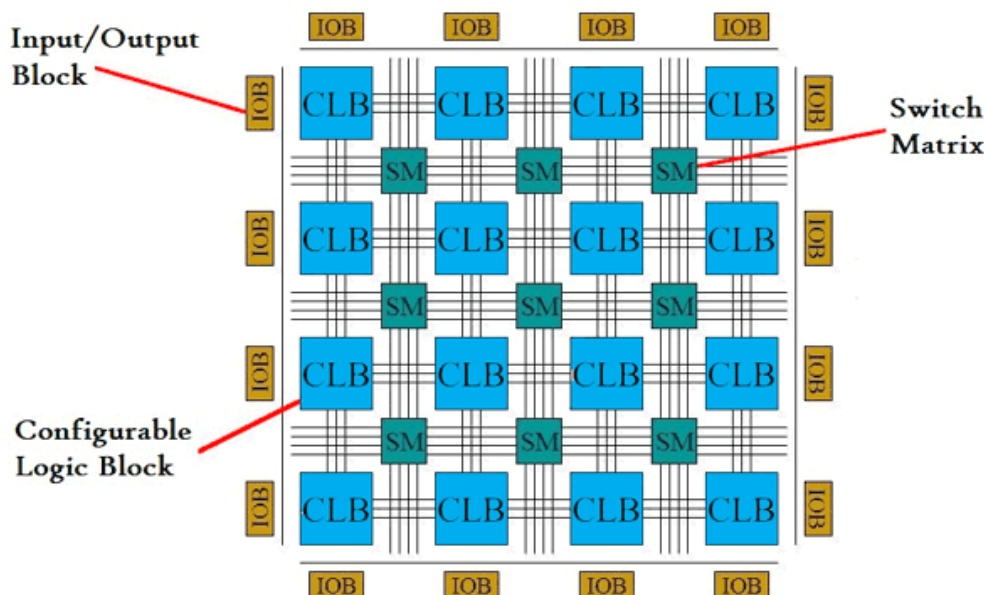


资料来源: 英伟达官网, 信达证券研发中心

➤ **FPGA: 灵活可编程, 持续创新满足 AI 计算需求**

FPGA 是一种半定制、可编程的集成电路, 具有模块化和规则化的架构, 主要由三部分组成, 分别为 CLB (可编程逻辑块)、I/O (输入输出单元) 和内部连接线, 用户可以通过更新 FPGA 配置文件来定义这些门电路及存储器之间的连线, 以达到重构的目的。相较于 CPU 和 GPU, **FPGA 在灵活性、功耗和时延等方面具备优势, 能够在较低的功耗下达到 GFLOPS 数量级的算力, 在人工智能算法不断迭代的情况下, FPGA 的特性能较好地满足 AI 的运算需求。**

图 10: FPGA 内部结构

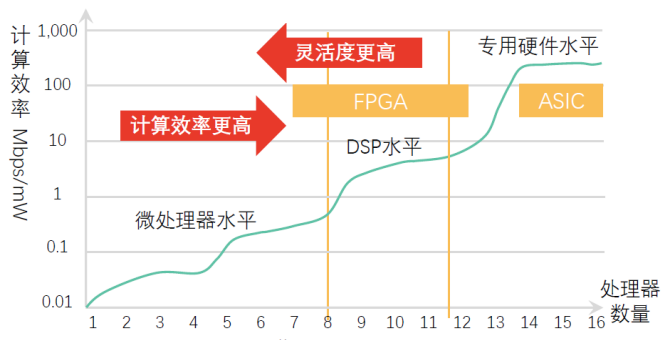


资料来源: Circuit Digest, 信达证券研发中心

➤ **ASIC: 针对特定需求设计, 具备性能优势**

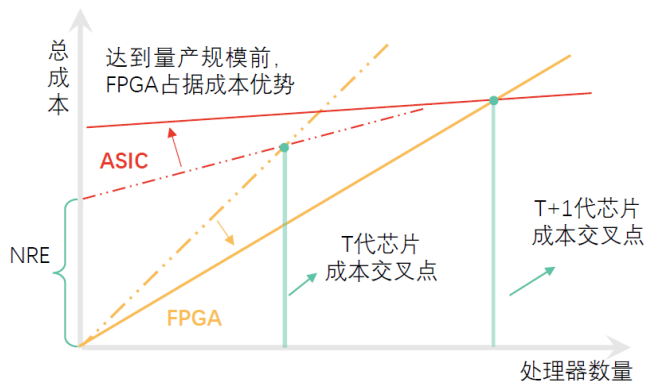
ASIC 是指针对特定用户要求和特定电子系统的需要而设计的集成电路, 相较于通用型芯片在性能、功耗上具备优势。与 FPGA 相比, ASIC 专用度较高、计算效率更好, 在开发流程中, ASIC 的非重复成本较高, 但随着规模化量产的实现, 单个芯片的成本会随着产量的增加而降低, 具备批量生产的成本优势。因此, 在技术、算法尚未成熟阶段, **FPGA 架构灵活改变芯片功能, 有利于降低成本和风险; 而随着技术、算法的普及, ASIC 更具备竞争优势。**

图 11: ASIC 与 FPGA 计算性能对比



资料来源: 头豹研究院, 信达证券研发中心

图 12: ASIC 与 FPGA 成本对比



资料来源: 头豹研究院, 信达证券研发中心

应用层面上：根据 AI 芯片的应用场景，又可分为云端（云）、边缘端（边）和终端（端）和三种，云、边、端三种场景对芯片的算力和功耗有着不同的要求，单一芯片难以满足实际应用的需求。

表 2：AI 芯片根据应用场景分类

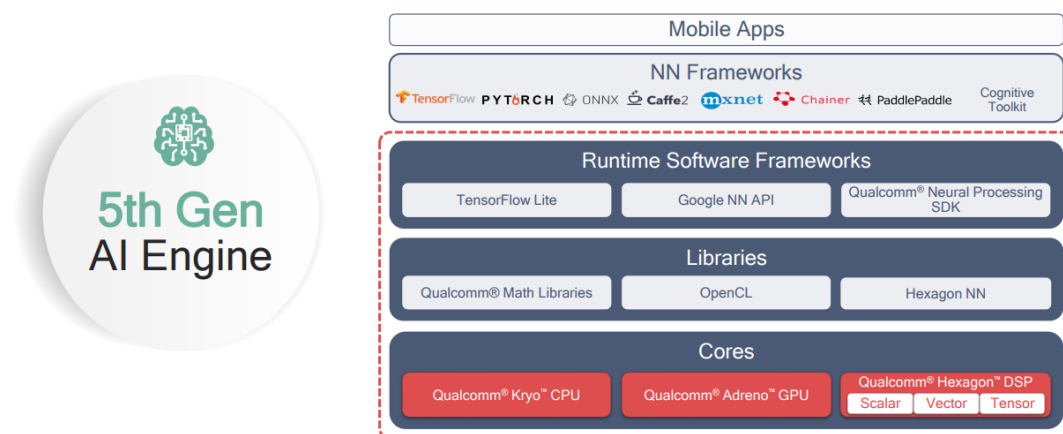
应用场景	芯片需求	典型计算能力	典型功耗	典型应用领域
终端	低功耗、高能效、推理任务为主、成本敏感、硬件产品形态众多	<8TOPS	<5 瓦	各类消费类电子、物联网产品等
云端	高性能、高计算密度、兼有推理和训练任务、单价高、硬件产品形态少	>30TOPS	>50 瓦	云计算数据中心、企业私有云等
边缘端	对功耗、性能、尺寸的要求常介于终端与云端之间、推理任务为主、多用于插电设备、硬件产品形态相对较少	5TOPS 至 30TOPS	4 瓦至 15 瓦	智能制造、智能家居、智能零售、智慧交通、智慧金融、智慧医疗、智能驾驶等众多应用领域

资料来源：寒武纪招股说明书，信达证券研发中心

➤ 终端：产品多样化催生大量需求

终端 AI 芯片主要应用在消费电子、智能驾驶、智能家居和智慧安防等领域，随着终端产品类型增加和出货量的增长，催生了大量芯片需求。与此同时，终端 AI 芯片直接面向下游产品，往往以实际需求为导向，对芯片的性能与成本有更高的要求。在手机应用上，AI 芯片通常集成于手机 SoC 中，已实现图像/场景识别、拍照美化、语音交互、游戏优化等功能，追求高算力和低功耗。

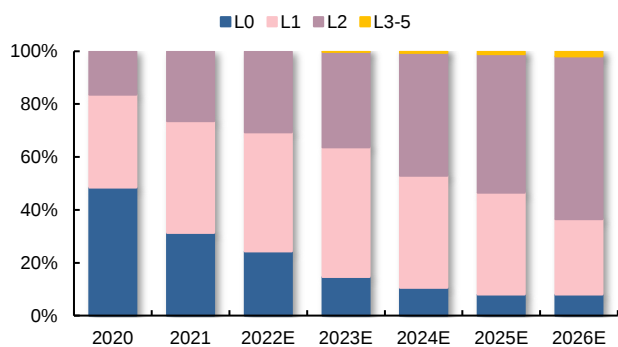
图 13：高通 AI Engine 架构



资料来源：高通官网，信达证券研发中心

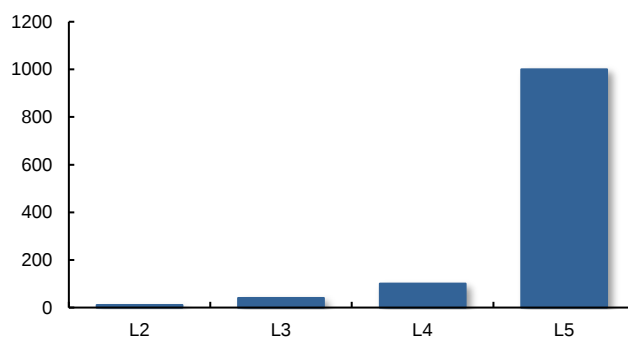
随着汽车智能化水平不断提升，车用 AI 芯片对算力提出更高的要求。近年来，全球汽车智能化不断渗透，根据 ICV 统计 2021 年全球 L1 及 L1 以上的智能汽车渗透率超过 2/3，ICV 预计到 2026 年，全球 L1 及 L1 以上智能驾驶汽车市场渗透率将达到 92.2%。汽车智能化水平的提升对计算能力提出更高的要求，L2 需要的算力<10TOPS，L3 需要的算力为 30~60 TOPS，而 L4 需要的算力要大于 100TOPS。

图 14：全球智能驾驶渗透率



资料来源：ICV，信达证券研发中心

图 15：智能驾驶算力需求（单位：TOPS）

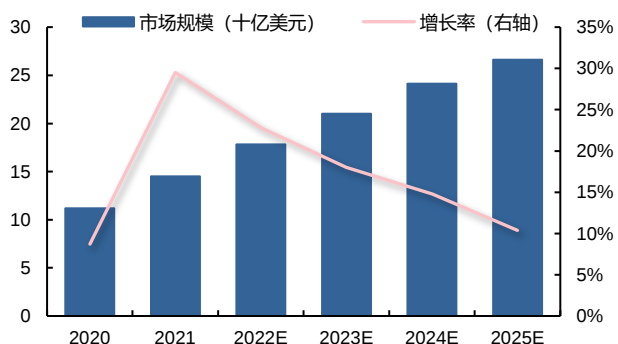


资料来源：《技术前沿》，信达证券研发中心

➤ 云端：追求高性能和高算力芯片

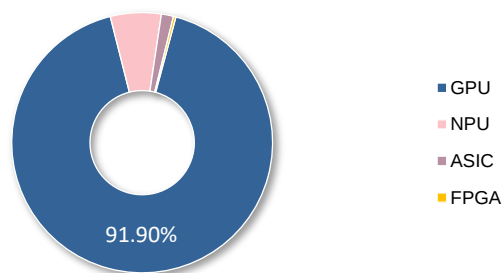
当前，大多数 AI 训练和推理工作负载都在云端进行，云端仍是 AI 的中心。AI 服务器具有超高计算性能，是 AI 应用的核心基础设施，根据 IDC 数据，2021 年全球 AI 服务器市场规模已达到 145 亿美元，并预计 2025 年将超过 260 亿美元。由于云端需要对巨量、复杂的数据进行运算，对于 AI 芯片的性能和算力要求较高，当前 AI 服务器主要采用 GPU 方案，根据 IDC 数据，2021 年数据中心 AI 芯片中，GPU 占有 90% 以上的份额，而与此同时 ASIC、FPGA、NPU 等非 GPU 芯片也在不断迭代以满足需求。

图 16：全球 AI 服务器市场规模及预测



资料来源：IDC，信达证券研发中心

图 17：2021 年中国 AI 服务器芯片份额



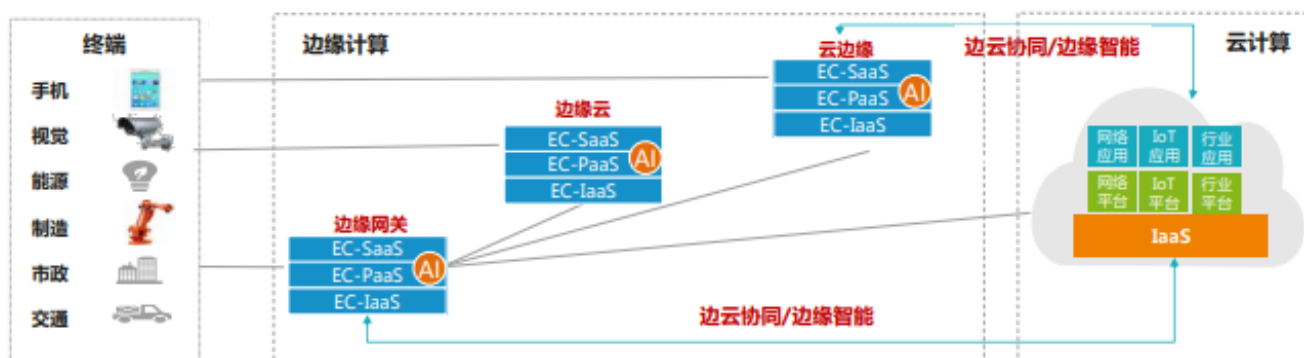
资料来源：IDC，信达证券研发中心

➤ 边缘端：边缘数据积累逐渐增多

边缘端是指处理云端和终端之间的传输网络，实现数据的汇集、处理分析和通信传输功能。边缘 AI 芯片的算力要比终端更强，通常都是独立解决问题，且有用丰富的外设，强调信息的可获得性。在 AI 算法的驱动下，边缘 AI 芯片不仅能自主进行逻辑分析与运算，还能动态实时进行自我优化、调整策略。建立在边缘的数据分析和处理能够分担云端的压力，大幅提升效率和降低成本。随着全球智能化、数据化的迅速发展，带来了数据的指数级增长，大量

的数据在边缘端积累，我们预计随着数据量的进一步提升，边缘端 AI 芯片的需求会进一步增长，对芯片的性能也将提出更高要求。

图 18: 边缘计算在数据处理中的位置



资料来源:《边缘计算与云计算协同白皮书 2.0》，信达证券研发中心

表 3: 国产边缘端 AI 芯片

	性能 (单位: TOPS(INT8))	制程	能耗比 (单位: TOPs/W)	类型
黑芝麻华山 1000	40-70TOPs	16nm	>4	ASIC
EyeQ5	24	7nm	2.4	ASIC
地平线 征程 3	5	16nm	2	ASIC
探境 音旋风	Unknown	28nm	4	ASIC
Blaize 1600 系列	16	Unknown	2.29	ASIC
海思昇腾 310	16	12nm	2	ASIC
Intel VPU	2	16nm	1.05	ASIC
思元 220	8	16nm	0.97	ASIC

资料来源: 各公司官网等, 信达证券研发中心整理

投资建议

我们认为，AIGC 推动 AI 产业化由软件向硬件切换，半导体+AI 生态逐渐清晰，AI 芯片产品将实现大规模落地。硬件端核心包括 AI 芯片/GPU/CPU/FPGA/AI SoC 等，而在 AI 芯片中，算力及信息传输速率成为关键技术，芯片性能及成本的平衡也带动周边生态，包括 Chiplet/先进封装/IP 等产业链受益。

图 19：半导体行业 AIGC 相关标的情况

AIGC相关内容	公司	2023/1/30-2023/2/6 涨跌幅 (%)	总市值 (亿元)	一致预测净利润 (亿元)			一致预测PE (倍)		
				2022E	2023E	2024E	2022E	2023E	2024E
AI芯片	寒武纪	19.35%	291.95	-11.18	-7.14	-3.81			
	澜起科技	-12.02%	645.06	13.41	19.39	27.84	47.79	33.05	23.02
GPU	景嘉微	9.62%	300.87	3.01	4.30	5.80	100.11	69.97	51.92
CPU	龙芯中科	5.77%	439.34	1.73	3.12	4.80	257.90	142.60	92.65
	海光信息	9.16%	1,141.25	9.46	15.27	22.50	117.21	72.57	49.26
FPGA	紫光国微	0.08%	1,071.36	29.20	40.43	54.71	37.03	26.74	19.76
	复旦微电	-0.10%	445.59	10.63	14.45	18.14	53.87	39.65	31.58
	安路科技	-1.82%	264.87	0.39	0.80	1.85	696.84	339.58	147.65
AI SoC	瑞芯微	5.58%	336.69	5.77	8.66	12.33	59.20	39.47	27.72
	晶晨股份	-1.25%	329.93	10.53	14.07	18.62	31.77	23.78	17.98
Chiplet/先进封装	长电科技	0.73%	488.49	32.54	36.18	42.65	15.24	13.71	11.63
	通富微电	4.69%	290.69	9.56	13.33	16.92	30.85	22.14	17.44
IP	芯原股份	4.85%	290.69	0.72	1.59	2.58	405.30	184.26	113.64

资料来源：Wind，信达证券研发中心（数据截至 2023 年 2 月 6 日）

● AI 芯片/AI SoC

（1）寒武纪

公司专注于 AI 芯片产品的研发与技术创新，致力于打造人工智能领域核心处理器芯片，主营业务包括各类云服务器、边缘计算设备、终端设备中人工智能核心芯片，主要产品为云端智能芯片及加速卡、训练整机、边缘智能芯片及加速卡、终端智能处理器 IP 以及上述产品的配套软件开发平台。

表 4：寒武纪 AI 芯片主要产品类型

产品线	产品类型	寒武纪主要产品	推出时间
云端产品线	云端智能芯片及加速卡	思元 100(MLU100) 芯片及云端智能加速卡	2018 年
		思元 270(MLU270) 芯片及云端智能加速卡	2019 年
		思元 290(MLU290) 芯片及云端智能加速卡	2020 年
		思元 370(MLU370) 芯片及云端智能加速卡	2021 年
	训练整机	玄思 1000 智能加速器	2020 年
边缘产品线	边缘智能芯片及加速卡	思元 220(MLU220) 芯片及边缘智能加速卡	2019 年
IP 授权及软件	终端智能处理器 IP	寒武纪 1A 处理器	2016 年
		寒武纪 1H 处理器	2017 年
		寒武纪 1M 处理器	2018 年
	基础系统软件平台	寒武纪基础软件开发平台(适用于公司所有芯片与处理器产品)	持续研发和升级，以适配新的芯片

资料来源：寒武纪公告，信达证券研发中心

2022 年 3 月 21 日，公司正式发布新款训练加速卡 MLU370-X8。MLU370-X8 搭载双芯片四芯粒思元 370，集成寒武纪 MLU-Link 多芯互联技术，主要面向训练任务，在业界应用广泛的 YOLOv3、Transformer 等训练任务中，8 卡计算系统的并行性能平均达到 350WRTXGPU 的 155%。加速卡基于思元 370 智能芯片的技术，通过 Chiplet 技术，灵

活组合产品的特性，在同样的研发费用之下，满足了更多市场需求。截止 2022H1，公司持续加大产品研发力度，发布了基于思元 370 智能芯片的新款智能训练卡 MLU370-X8。同时，新一代智能芯片产品持续保持高效的研发。

表 5: 寒武纪新款训练加速卡主要情况

	MLU370-S4	MLU370-X4	MLU370-X8
面向市场	机器视觉/推理任务	互联网行业等推理任务，或训推一体场景	训练任务
市场特点	整机计算密度较高,单卡算力需求适中	单卡算力需求较高	单卡算力需求较高，互联带宽需求高
算力	192 TOPS (INT8)	256 TOPS (INT8)	256 TOPS (INT8)
	96 TOPS (INT16)	128 TOPS (INT16)	128 TOPS (INT16)
	72 TFLOPS (FP16)	96 TFLOPS (FP16)	96 TFLOPS (FP16)
	72 TFLOPS (BF16)	96 TFLOPS (BF16)	96 TFLOPS (BF16)
	18 TFLOPS (FP32)	24 TFLOPS (FP32)	24 TFLOPS (FP32)
互联带宽	307.2 GB/s	307.2 GB/s	614.4 GB/s

资料来源：寒武纪公告，信达证券研发中心

(2) 澜起科技

截止 22H1，公司持续推进 AI 芯片的软硬件协同及性能优化，同时积极推进第一代 AI 芯片工程样片流片前的准备工作。在 AI 芯片解决方案的研发过程中，澜起科技自主研发及系统整合了一系列关键的核心技术，攻克了在大数据高性能计算场景下存在的内存墙的技术难点，支持异构多核、高速稳定的互连互通以及与 x86 软硬件生态的无缝兼容，提升了 AI 推理计算和大数据吞吐应用场景下的运算效率。

公司 AI 芯片整体架构采用“基于 CXL 协议的近内存计算”这一创新的架构，旨在解决数据中心的 AI 推理计算和大数据融合的业务场景下多方面用户痛点和技术难点；AI 计算引擎模块为交互计算的异构计算系统，同时融合高速 SRAM 及自主研发硬件加速器，并兼备灵活的可编程多核异构设计思路，可同时进行处理命令和数据的高速交互，提高了运算效率。

(2) AI SoC: 瑞芯微/晶晨股份

表 6: 瑞芯微及晶晨股份 AI SoC 情况

相关产品类型	概述	进展
瑞芯微 高性能应用处理器	采用 ARM 旗舰级别 CPU、高性能 GPU，以及公司自主研发的高算力 NPU，形成可处理复杂任务的核心，结合强大的多媒体能力以及丰富的外设接口，可实现不同场景下的应用。 与常见的手机移动处理器相比，公司的高性能处理器在同样具有高性能计算内核、低功耗特性外，还添加了丰富的外设接口，不仅可应用于平板类型的移动计算设备，还适用于如电脑、商业显示设备、金融支付机具、人工智能设备、云服务等产品。	2021 年，公司新的高性能旗舰处理器 RK3588 面世，其强大的通用计算能力和 AI 运算能力进一步促进各个行业的发展。 瑞芯微 RK3588 芯片，该芯片采用 ARM 架构，采用先进的 8nm 制程工艺，集成了四核 Cortex-A76 和四核 Cortex-A55（共 8 核），以及单独的 NEON 协处理器，支持 8K 视频编解码，提供了许多功能强大的嵌入式硬件引擎，为高端应用提供了极致的性能，同时提供了丰富的功能接口，可满足不同行

机器视觉处理器

公司于 2020 年推出新一代智能视觉处理器 RV1109/RV1126；于 2021 年推出高端智能视觉处理器 RK3588，两款产品已经得到行业头部客户的肯定；于 2022 年 3 月推出新一代普惠级智能视觉处理器 RV1103/RV1106，公司智能视觉产品线形成了高中低组合，进一步完善了公司视觉处理器的路线图。

RV1103/1106 在智能编码、图像效果、低功耗以及 NPU 上表现优异，为客户提供更有竞争力的产品方案。公司已逐步形成完整的 AIoT 软硬件整体方案，除了人工智能运算核心外，公司同样重视相关的配套技术和解决方案的研发，包括 4K 高动态图像处理、低码流高清视频编码、多麦克风阵列处理、人工智能开发调试套件等技术，实现高清感知、高清认知的完整技术路线，逐步形成了完整的 AIoT 产品及方案体系。

业的产品定制需求。

目前，搭载 RK3588 芯片的合作伙伴产品及项目均顺利开展，覆盖应用领域包括：边缘计算、电动车类、电力及工业、机器视觉、智慧医疗、智慧办公教育、智慧商业、消费电子、机器人、Arm PC、VR/AR、机器人、智慧商显等。

晶晨股份 AI 系列 SoC 芯片

基于在多媒体音视频领域的长期积累和技术优势，公司致力于叠加神经网络处理器、专用 DSP、数字麦克风、物体识别、人脸识别、手势识别、远场语音识别、超高清图像传感器、动态图像处理、多种超高清输入输出接口、多种数字音频输入输出接口等技术，通过深度机器学习和高速的逻辑推理/系统处理，并结合行业先进的 12 纳米制造工艺，形成了多样化应用场景的人工智能系列芯片。

公司此系列芯片采用业内领先的 12 纳米制程工艺，支持远场语音升级版和 RTOS 系统，内置神经网络处理器，支持最高 5Tops 神经网络处理器，支持最高 1600 万像素高动态范围影像输入和超高清编码、支持超低功耗毫秒级拍摄、高分辨率屏显以及丰富的外围接口。

公司 AI 系列 SoC 芯片的应用场景丰富多元，已广泛应用于众多境内外知名企业的终端产品，包括但不限于小米、TCL、阿里巴巴、极飞、爱奇艺、Google、Amazon、Sonos、JBL、Harman Kardon、Keep、Zoom、Fitbit、Marshall 等。

资料来源：瑞芯微、晶晨股份公告，天天 IC，信达证券研发中心

● GPU：景嘉微

2022 年 6 月，公司发布产品进展公告，JM9 系列第二款图形处理芯片经阶段性测试，主要技术指标如下：

表 7：景嘉微 JM9 系列图形处理芯片主要技术指标

产品名称	主要技术指标
JM9 系列图形处理芯片	(1) 视频解码：支持 H.265/H.264/VP9/AVS2/AVS/JPEG/MPEG4 等主流格式； (2) 2D 图形生成功能：支持 DirectFB 1.7.7；支持 OpenVG 1.1 矢量图形加速； (3) 3D 图形生成功能：支持 OpenGL4.0、OpenCL3.0、Vulkan1.1、OpenGLES3.2；像素填充率 8G Pixels/s；32 位单精度浮点性能 512GFlops； (4) 内核性能：内核时钟频率 1GHZ (支持动态调频)； (5) 总线接口：PCIe 4.0 X8； (6) 显存带宽：25.6GB/s； (7) 显存容量：8GB； (8) 显示接口：支持 2 路独立的图形显示控制器，支持 2 路 HDMI2.0、1 路 eDP1.2、1 路 VGA 输出； (9) 支持平台：支持 X86、ARM、MIPS 处理器和 Linux、中标麒麟、银河麒麟、统信软件、翼辉、天脉等操作系统； (10) 功耗：<15W。

资料来源：景嘉微公告，信达证券研发中心

截止 2022 年 6 月，公司 JM9 系列第二款图形处理芯片已完成流片、封装阶段工作及初步测试工作，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，可广泛应用于用于台式机、笔记本、一体机、服务器、工控机、自助终端等设备。经过公司长期的适配与推广，目前公司 JM9 系列图形处理芯片已逐步实现在政务、电信、电力、能源、金融、轨交等多领域的试点应用。

● CPU：龙芯中科/海光信息

以英特尔至强可扩展处理器为例，其内置了人工智能计算和高级安全功能，依靠其强大算力可以极大提高 AI 推理效率，并兼顾成本与安全性。国内 CPU 主流上市公司主要包括龙芯中科/海光信息，其近年来投入研发设计取得一定进展。

表 8：市场主流 CPU 厂商典型产品参数情况

Intel	AMD	海光	兆芯	海思	飞腾	龙芯	申威
Xeon6354	EPYC7542	海光 7285	开胜 KH-30000	鲲鹏 920-7260	S2500	企业级 3C5000L	申威 1621
x86	x86	x86	x86	ARM	ARM	LoongArch	SW_64
18	32	32	8	64	64	16	16
36	64	64	不支持	不支持	不支持	不支持	不支持
3.0GHz	2.9GHz	2.0GHz	3.0GHz	2.6GHz	2.2GHz	2.2GHz	2.0GHz
DDR4	DDR4	DDR4	DDR4	DDR4	DDR4	DDR4	DDR3
8	8	8	2	8	8	4	8
3200MHz	3200MHz	2666MHz	2666MHz	2933MHz	3200MHz	3200MHz	2133MHz
64	128	128	16	40	17	32	16
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：海光信息公告，信达证券研发中心

● FPGA：紫光国微/复旦微电/安路科技

表 9：国内主流 FPGA 厂商产品进展

公司	产品进展（截止 22H1）
复旦微	公司 FPGA 产品线拥有系列化超大规模异构融合可编程逻辑器件系列产品，率先研制成功了亿门级 FPGA 和异构融合可编程片上系统（PSoC）芯片，以及面向人工智能应用的融合现场可编程（FPGA）和人工智能（AI）的可重构芯片（FPAI）。 22H1，FPGA 产品线实现销售收入约 3.78 亿元。公司在国内 FPGA 芯片设计领域处于领先地位，是国内最早推出亿门级 FPGA 产品的厂商。公司累计向超过 500 家客户销售相关 FPGA 产品，在通信领域、工业控制领域等得到广泛应用。公司开发的致力于完整可编程器件开发流程的工具软件 Procise，可支持公司全系列可编程器件，突破了 FPGA 配套 EDA 软件的多项核心关键技术。 新一代十亿门级 FPGA 产品研发工作正在开展中，其各方面性能对比上一代产品将有大幅提升。公司 PSoC 产品也已成量量产，正在多个客户处开展小批量试用，同时新一代配置有 APU、GPU、VPU、eFPGA、AI 引擎的异构智能 PSoC 产品也取得了阶段性的研发成果，将进一步丰富公司的可编程产品系列谱系，不断满足各应用领域客户的需求。
紫光国微	22H1，公司联营企业紫光同创实现营业收入 7.23 亿元，同比+207.91%，净利润实现 3.16 亿元，同比大幅增长达 255.17%，通用 FPGA 业务未来有望持续放量。

公司的 FPGA 芯片产品形成了由 SALPHOENIX 高性能产品系列、SALEAGLE 高效率产品系列、SALELF 低功耗产品系列（以下简称 PHOENIX、EAGLE、ELF）组成的产品矩阵，FPSoC 产品包括面向工业和视频接口的低功耗 SALSWIFT 系列，实现了多种规格芯片和配套 EDA 软件的产品线覆盖，并持续致力于高容量高性能 FPGA 和高集成度 FPSoC 芯片的研发与拓展。

安路科技

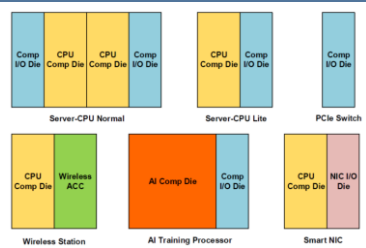
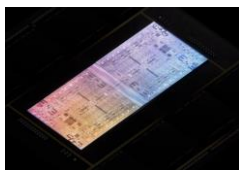
公司持续开展芯片架构、基础电路模块、制造工艺适配等领域的研究和创新，在逻辑单元、信号互联、时钟网络、高速接口等方面取得了技术突破，研发了混合型可编程单元结构、层次化互联技术和通道连通度增强技术、局部时钟区域阵列网络、DDR 存储接口、SerDes 传输接口等关键技术，有效地提升了公司 FPGA 芯片的市场竞争力。

资料来源：紫光国微、复旦微电、安路科技公告，信达证券研发中心

● Chiplet

Chiplet 技术能够平衡 AI 芯片性能和良率之间的矛盾问题，实现芯片设计复杂度及设计成本降低。算力为 AI 芯片的重要指标之一，充足的算力为应对指数级增长计算需求的必要条件，Chiplet 技术在 IC 设计阶段将 SoC 按照不同功能模块分解为多个芯粒，部分芯粒实现模块化设计并在不同芯片中重复使用，能够实现设计难度降低，且有利于后续产品迭代，加速产品上市周期。

表 10：主流 Chiplet 设计方案

类型	典型代表	方案概述	图示
基于功能划分到多个 Chiplets, 单个 Chiplet 不包含完整功能集合, 通过不同 Chiplets 组合封装实现不同类型的产品	Lego	采用 compute die 和 I/O die 组合的形式进行不同 Chiplets 功能拆解。在 compute die (CPU/AI) 设计时采用先进工艺, 获得顶级的算力和能效, 在 I/O die 设计时采用成熟工艺, 在面积与先进工艺差别不大的情况下获得成本收益。并且不同的 Chiplets 的数量和组合形式都可以灵活搭配, 从而组合出多种不同规格的云端高性能处理器产品。	
	AMD Zen 2/3	采用 CCD 和 CIOD 组合的形式进行不同 Chiplets 功能拆解。在 CCD 设计时采用最先进工艺, 获得顶级的算力和能效, 在 CIOD 设计时采用成熟工艺, 在面积与先进工艺差别不大的情况下获得成本收益。并且 CCD 本身按照两个 4C8T cluster 组合的形式设计, 可以适应 AMD 从 Desktop 到 Server 的架构需求, 根据场景选择 CCD 数量和设计对应的 CIOD 即可, 灵活度非常高。	
单个 Chiplet 包含较为独立完整的功能集合, 通过多个 Chiplets 级联获得性能线性增长	Apple M1 Ultra	通过 Apple 自研封装技术堆叠两颗 M1 Max 芯片, 使两颗芯片间拥有超过 2.5TB/s 带宽且极低延时的互联能力, 使 M1 Ultra 直接获得两倍 M1 Max 算力, 同时在软件层面依然可以将 M1 Ultra 当作一个完整芯片对待, 而不会增加额外的软件修改和调试的负担。	
	Intel Sapphire Rapids	通过两组镜像对称的相同架构的 building blocks 组合 4 个 Chiplets, 获得 4 倍性能和互联带宽。每个基本模块包含计算部分、memory interface 部分、I/O 部分。通过将上述高性能组件组成基本的 building block, 再通过 EMIB 技术进行 Chiplet 互联, 可以获得线性性能提升和成本收益。	

资料来源：中微创芯科技，半导体芯闻，复睿微，信达证券研发中心

(1) 先进封装及 SiP 技术为 AI 芯片的关键封装技术

在 AI 芯片中，算力及信息传输速率成为关键技术，HPC 将成为 AI 芯片工艺技术发展的关键平台，而包括 CoWoS 等在内的先进封装和 SiP 技术将成为 AI 芯片的关键封装技术。

通常，AI 架构包括上游云计算，中游边缘计算和下游设备。通过升级 IC 微缩技术，改变前端的晶体管结构，并在后端加入先进封装技术，可以提升 AI 芯片的性能。此外，物联网也在人工智能的发展中起着重要的作用。由于 AI 芯片要求的高性能，物联网芯片要求低功耗，小型化、低成本，SiP 具备的小型化、低功耗、高性能、低成本等特点，将成为适用于 AI 芯片和物联网芯片应用的主要封装技术。

为了抢占先进封装技术高地，全球主要封测厂、晶圆厂和 IDM 厂商都加紧布局先进封装，包含 OSAT、晶圆厂及 IDM。其中，Foundry 由于其先具有的工艺技术，在先进封装领域具备先发优势。

表 11: 全球部分先进封装解决方案 (2D/2.5D/3D)

先进封装方案	年份	2D/2.5D/3D	功能密度	应用	主要生产厂商
FOWLP	2009	2D	低	智能手机、5G、AI	Infineon/NXP
INFO	2016	2D	中	iphone、5G、AI	TSMC
FOPLP	2017	2D	中	移动设备、5G、AI	SAMSUNG
EMIB	2018	2D	中	Graphics、HPC	Intel
CoWoS	2012	2.5D	中	高端服务器、HPC	TSMC
HBM	2015	3D+2.5D	高	Graphics、HPC	AMD/NVIDIA/Hynix/Intel/SAMSUNG
HMC	2012	3D	高	高端服务器、HPC	Micron/SAMSUNG/IBM/ARM/MicroSoft
Wide-IO	2012	3D	中	高端智能手机	SAMSUNG
Foveros	2018	3D	中	高端服务器、HPC	Intel
Co-EMIB	2019	3D+2D	高	高端服务器、HPC	Intel
TSMC-SolC	2020	3D	非常高	5G、AI、可穿戴或移动设备	TSMC
X-Cube	2020	3D	高	5G、AI、可穿戴或移动设备	SAMSUNG

资料来源: CEIA 电子智造, 李杨《先进封装与异构集成》, 信达证券研发中心

国内龙头 OSAT 积极布局 Chiplet 相关技术。长电科技 XDFOI 平台以 2.5D 无 TSV 为基本技术平台，采用 RDL First 技术，具备成本优势，可实现 2D/2.5D/3D 集成；而通富微电利用次微米级硅中介层以 TSV 将多芯片整合于单一封装，已顺利实现 7nm 节点量产。

表 12: 全球主要提供 Chiplet 封装厂商解决方案汇总

公司	平台/方案	主要特点	目前公司可支持工艺节点
通富微电	VISIONS	晶圆级 TSV，利用次微米级 interposer 以 TSV 将多芯片整合于单一封装	7nm 量产，5nm 完成研发即将量产
长电科技	XDFOI	以 2.5D 无 TSV 为基本技术平台，具备成本优势，可实现 2D/2.5D/3D 集成	4nm
台积电	3DFabric	将 2.5D/3D 先进封装相关技术整合为 3DFabric 平台；前段技术 3D SoIC 利用芯片间直接铜键合，具有更小间距；后段技术 2.5D 方面，CoWoS 扩展至三种不同转接板技术，InFO 将封装凸块直接连接到再分配层	
三星	X Cube	芯片互连方面使用成熟 TSV 工艺，目前能够将 SRAM 芯片堆叠在三星生产的 7nm EUV 工艺的逻辑芯片上	
	I Cube	将一个或多个逻辑 die 和多个 HBM die 水平放置在硅中介层进行异构集成，支持增强热管理及稳定的电源供应	
日月光	FOCoS	扇出封装 FC 排列于 BGA 上，具备 RDL 允许在多个芯片之间构建更短的 die-to-die 互连，能够实现封装内部多个 chiplet 互联	

资料来源: 各公司官网、公告等, 信达证券研发中心整理

（2） IP：通过快速复用积累技术提升 AI 芯片厂商效率

对于 AI 芯片厂商，使用成熟稳定的 IP 核，通过快速复用积累的技术，可以有效提高芯片设计效率，提升芯片设计公司的交付能力，同时缩短 SoC 芯片的开发周期。由于 IP 厂商只设计芯片局部的某些功能模块，因而更能够追求这些功能模块设计的最优化，AI 芯片厂商可以借助先进的 IP 核保障芯片设计的按时交付。

截止 22H1，芯原的图形处理器 IP、数字信号处理器 IP 分别排名全球前三；芯原的神经网络处理器（NPU）IP 和视频处理器（VPU）IP 全球领先，在众多国际行业巨头的各种产品中发挥重要作用。目前，芯原的神经网络处理器（NPU）IP 已被 60 余家户用于其 110 余款人工智能芯片中。这些内置芯原 NPU 的芯片主要应用于物联网、可穿戴设备、智慧电视、智慧家居、安防监控、服务器、汽车电子、智能手机、平板电脑、智慧医疗这 10 个市场领域，奠定了芯原在人工智能领域全球领先的根基。

风险因素

产品技术研发进度不及预期；

AI 产业化进度不及预期。

研究团队简介

莫文宇，毕业于美国佛罗里达大学，电子工程硕士，2012-2022 年就职于长江证券研究所，2022 年入职信达证券研发中心，任副所长、电子行业首席分析师。

韩宇杰，电子行业研究员，华中科技大学计算机科学与技术学士、香港中文大学硕士。研究方向为半导体设备、半导体材料、集成电路设计。

郭一江，电子行业研究员，本科兰州大学，研究生就读于北京大学 化学专业。2020 年 8 月入职华创证券电子组，后于 2022 年 11 月加入信达证券电子组，研究方向为光学、消费电子、汽车电子等。

机构销售联系

全国销售总监	韩秋月	13911026534	hanqiuyue@cindasc.com
华北区销售总监	陈明真	15601850398	chenmingzhen@cindasc.com
华北区销售副总监	阙嘉程	18506960410	quejiacheng@cindasc.com
华北区销售	祁丽媛	13051504933	giliyuan@cindasc.com
华北区销售	陆禹舟	17687659919	luyuzhou@cindasc.com
华北区销售	魏冲	18340820155	weichong@cindasc.com
华北区销售	樊荣	15501091225	fanrong@cindasc.com
华北区销售	秘侨	18513322185	miqiao@cindasc.com
华北区销售	李佳	13552992413	lijia1@cindasc.com
华东区销售总监	杨兴	13718803208	yangxing@cindasc.com
华东区销售副总监	吴国	15800476582	wuguo@cindasc.com
华东区销售	国鹏程	15618358383	guopengcheng@cindasc.com
华东区销售	李若琳	13122616887	liruolin@cindasc.com
华东区销售	朱尧	18702173656	zhuyao@cindasc.com
华东区销售	戴剑箫	13524484975	daijianxiao@cindasc.com
华东区销售	方威	18721118359	fangwei@cindasc.com
华东区销售	俞晓	18717938223	yuxiao@cindasc.com
华东区销售	李贤哲	15026867872	lixianzhe@cindasc.com
华东区销售	孙僮	18610826885	suntong@cindasc.com
华东区销售	贾力	15957705777	jiali@cindasc.com
华东区销售	石明杰	15261855608	shimingjie@cindasc.com
华东区销售	曹亦兴	13337798928	caoyixing@cindasc.com
华南区销售总监	王留阳	13530830620	wangliuyang@cindasc.com
华南区销售副总监	陈晨	15986679987	chenchen3@cindasc.com
华南区销售副总监	王雨霏	17727821880	wangyufei@cindasc.com
华南区销售	刘韵	13620005606	liuyun@cindasc.com
华南区销售	胡洁颖	13794480158	hujieying@cindasc.com
华南区销售	郑庆庆	13570594204	zhengqingqing@cindasc.com
华南区销售	刘莹	15152283256	liuying1@cindasc.com
华南区销售	蔡静	18300030194	caijing1@cindasc.com
华南区销售	聂振坤	15521067883	niezhenkun@cindasc.com

分析师声明

负责本报告全部或部分内容的每一位分析师在此申明，本人具有证券投资咨询执业资格，并在中国证券业协会注册登记为证券分析师，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告；本报告所表述的所有观点准确反映了分析师本人的研究观点；本人薪酬的任何组成部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体分析意见或观点直接或间接相关。

免责声明

信达证券股份有限公司(以下简称“信达证券”)具有中国证监会批复的证券投资咨询业务资格。本报告由信达证券制作并发布。

本报告是针对与信达证券签署服务协议的签约客户的专属研究产品，为该类客户进行投资决策时提供辅助和参考，双方对权利与义务均有严格约定。本报告仅提供给上述特定客户，并不面向公众发布。信达证券不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。客户应当认识到有关本报告的电话、短信、邮件提示仅为研究观点的简要沟通，对本报告的参考使用须以本报告的完整版本为准。

本报告是基于信达证券认为可靠的已公开信息编制，但信达证券不保证所载信息的准确性和完整性。本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告最初出具日的观点和判断，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出现不同程度的波动，涉及证券或投资标的的历史表现不应作为日后表现的保证。在不同时期，或因使用不同假设和标准，采用不同观点和分析方法，致使信达证券发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告，对此信达证券可不发出特别通知。

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，也没有考虑到客户特殊的投资目标、财务状况或需求。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况，若有必要应寻求专家意见。本报告所载的资料、工具、意见及推测仅供参考，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向人做出邀请。

在法律允许的情况下，信达证券或其关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能会为这些公司正在提供或争取提供投资银行业务服务。

本报告版权仅为信达证券所有。未经信达证券书面同意，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发布、转发或引用本报告的任何部分。若信达证券以外的机构向其客户发放本报告，则由该机构独自为此发送行为负责，信达证券对此等行为不承担任何责任。本报告同时不构成信达证券向发送本报告的机构之客户提供的投资建议。

如未经信达证券授权，私自转载或者转发本报告，所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。信达证券将保留随时追究其法律责任的权利。

评级说明

投资建议的比较标准	股票投资评级	行业投资评级
本报告采用的基准指数：沪深 300 指数（以下简称基准）； 时间段：报告发布之日起 6 个月内。	买入： 股价相对强于基准 20% 以上；	看好： 行业指数超越基准；
	增持： 股价相对强于基准 5% ~ 20%；	中性： 行业指数与基准基本持平；
	持有： 股价相对基准波动在±5% 之间；	看淡： 行业指数弱于基准。
	卖出： 股价相对弱于基准 5% 以下。	

风险提示

证券市场是一个风险无时不在的市场。投资者在进行证券交易时存在赢利的可能，也存在亏损的风险。建议投资者应当充分深入地了解证券市场蕴含的各项风险并谨慎行事。

本报告中所述证券不一定能在所有的国家和地区向所有类型的投资者销售，投资者应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专业顾问的意见。在任何情况下，信达证券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，投资者需自行承担风险。