

行业投资评级

强于大市|维持

行业基本情况

收盘点位	4656.97
52周最高	5592.36
52周最低	3303.08

行业相对指数表现（相对值）



资料来源：聚源，中邮证券研究所

研究所

分析师:孙业亮
SAC 登记编号:S1340522110002
Email:sunyeliant@cnpsec.com
研究助理:丁子惠
SAC 登记编号:S1340123020006
Email:dingzihui@cnpsec.com
研究助理:常雨婷
SAC 登记编号:S1340123040019
Email:changyuting@cnpsec.com

近期研究报告

《通用人工智能迎政策利好，产业发展步入新纪元》 - 2023.05.16

国产 AI 芯片的创业裂变

● AICG 拉动算力需求，国产芯片把握机遇乘风而上

AI 进入“大模型”时代，算力需求陡升。自 2018 年 GPT-1.0 模型首次发布以来，OpenAI 不断迭代模型，近期发布了 GPT-4.0 模型，它拥有更大的参数量、更长的迭代时间和更高的准确性。随着数据不断增长和算法复杂度提高，AI 模型迭代推动算力需求爆发。

英伟达业绩超预期，再次强化 AI 算力逻辑。5 月 24 日英伟达发布 2024 一季报财报，其中数据中心营收创下历史新高，同比+14%/环比+18%，主要原因为 GPU 需求随着 AI 发展水涨船高。

中国 AI 芯片市场呈现显著增长动力，众多企业“小试牛刀”。据数据显示，2021 年我国 AI 芯片市场规模达到 427 亿元，同比增长 124%。预计到 2023 年，市场规模将进一步扩大至 1206 亿元。

● 突围国外巨头围猎，国产替代初迎曙光

国产 GPU 在性能方面与国际领先水平的差距在加速缩小。在图形渲染 GPU 方面，景嘉微的 JM9 系列图形处理芯片性能与英伟达 GeForce GTX 1050 相近。虽然景嘉微的产品与国际尖端 GPU 存在着极大的差距，但作为一颗由中国企业完全独立研发、采用正向设计、具有自主知识产权的 GPU，已经有长足的进步。

ASIC 国产替代正当时，FPGA 发展机遇大。ASIC 市场未形成垄断，国产厂商仍存在可观的机会抢占市场。另一方面，与其他 AI 芯片相比，FPGA 芯片开发门槛较高，前期需要投入大量资源，存在壁垒。中国 FPGA 厂商仍处于起步阶段，但是随着 5G、AI 产业化带来的巨大需求，国内 FPGA 企业技术有望不断实现突破，迎来快速成长。

● AI 芯片迎政策利好，把握内、外双重机遇

近年来国家高度关注人工智能芯片产业的发展，发布一系列产业支持政策，为人工智能芯片行业建立了优良的政策环境，促进行业的发展。2021 年，《“十四五”规划纲要和 2035 年远景目标纲要》指出，“十四五”期间，我国新一代人工智能产业将聚焦高端芯片等关键领域。从国家战略高度为人工智能芯片行业建立了优良的政策环境。各地方也根据各自的背景与条件，发布促进和扶持人工智能产业发展的方案方针。

内驱动力：国家教育政策加大人才培养，为 AI 行业筑底强基。在 2018-2021 年，超过 300 所高校开设了人工智能专业；部分企业也开始与高校进行合作，以产学研合作教学模式共同培养综合能力突出的优质人才。

外驱动力：资本持续进入国内 AI 芯片市场，为 AI 行业添砖加瓦。截止 2022 年 1 月，2021 年中国人工智能芯片相关领域融资事件共计 92 起，总金额约 300 亿人民币。企业方面，中国的科技巨头如百度、阿里巴巴、华为等都在人工智能芯片领域进行了大量的投资。

此外，还涌现出了许多专注于人工智能芯片研发的创业公司，如 Horizon Robotics、Cambricon 等。

● 投资建议

算力是 AI 发展的基础底座。受益于 AI 大模型的突破与发展，AI 芯片的需求随之水涨船高，我们看好在人工智能时代及国产替代主题共振下的 AI 芯片投资机遇。建议关注（1）AI 芯片：海光信息、寒武纪、景嘉微、中科曙光等；（2）与 AI 芯片创业公司合作：首都在线、浪潮信息、优刻得、光环新网、同方股份等。

● 风险提示

研发进度不及预期；实体清单导致的供应链风险；产品迭代不及预期；商业落地不及预期；行业竞争加剧等风险。

重点公司盈利预测与投资评级

代码	简称	投资评级	收盘价 (元)	总市值 (亿元)	EPS (元)		PE (倍)	
					2023E	2024E	2023E	2024E
688041.SH	海光信息	买入	81.00	1882.71	0.55	0.82	91.55	61.49
688256.SH	寒武纪	未评级	194.50	806.44	-1.96	-1.35	-99.16	-144.53
300474.SZ	景嘉微	未评级	79.81	377.52	0.89	1.27	93.01	65.55
300846.SZ	首都在线	未评级	14.25	66.52	0.16	0.37	89.06	38.51
000977.SZ	浪潮信息	未评级	39.92	584.31	1.82	2.27	21.93	17.58
603019.SH	中科曙光	未评级	47.20	691.01	1.38	1.78	34.28	26.48
688158.SH	优刻得	未评级	17.01	77.07	-0.52	-0.33	-32.71	-51.55
300383.SZ	光环新网	未评级	10.84	194.86	0.35	0.44	30.88	24.86
600100.SH	同方股份	未评级	7.94	266.01	-	-	-	-

资料来源：iFinD，中邮证券研究所（注：未评级公司盈利预测来自 iFinD 机构的一致预测）

目录

1 AI 芯片——人工智能的基石	6
1.1 AI 大模型推动算力需求爆发	6
1.2 高算力需求催生 AI 芯片兴起	8
1.3 GPU 为当前 AI 芯片领导者	10
2 突围国外巨头围猎，国产替代初迎曙光	14
2.1 国内外 AI 芯片差距较大，科技巨头展开布局	14
2.2 人才+资本双驱动，AI 芯片国产化有望加速	19
3 国内 AI 芯片上市公司开启国产替代征程	22
3.1 海光信息：国产 CPU+DCU 龙头	22
3.2 寒武纪：ASIC 路线先行者	23
3.3 景嘉微：军用为基，民用突破	25
4 创业公司纷纷入局，与多方建立合作	27
4.1 沐曦科技	27
4.2 燧原科技	28
4.3 壁仞科技	29
4.4 摩尔线程	31
5 风险提示	32

图表目录

图表 1: 全球人工智能支出、数字化转型支出及 GDP 增长趋势预测.....	6
图表 2: 中国智能算力规模及预测.....	7
图表 3: 中国通用算力规模及预测.....	7
图表 4: 2022 年中国 AI 算力发展城市排行.....	8
图表 5: AI 芯片技术架构.....	8
图表 6: AI 与半导体芯片的发展进程对照.....	9
图表 7: 云-边-端协同示意图.....	10
图表 8: AI 芯片设计流程与设计优势对比.....	11
图表 9: 冯·诺依曼、近存计算、存内计算架构对比.....	12
图表 10: 全球人工智能服务器 GPU、ASIC 和 FPGA 芯片搭载率.....	13
图表 11: 中国人工智能芯片市场规模占比.....	13
图表 12: 2017-2023 年中国 AI 芯片市场规模预测趋势图.....	14
图表 13: AI 芯片产业图谱.....	15
图表 14: 国内 AI 厂商成立时间表.....	16
图表 15: 2019-2022 年全球 GPU 芯片市场份额.....	16
图表 16: 2021 年全球独立 GPU 芯片市场份额.....	16
图表 17: JM9 系列性能对比.....	17
图表 18: 海光 DCU 与国际主流产品性能对比.....	17
图表 19: 全球 FPGA 芯片市场份额.....	18
图表 20: 海光与国际主流产品性能对比.....	18
图表 21: AI 相关论文发表和海外人才回国情况.....	20
图表 22: 中国人工智能技术方向岗位供需情况.....	20
图表 23: 十四五期间中国人工智能芯片产业上市公司-AI 芯片业务规划.....	20
图表 24: 中国人工智能芯片行业融资整体情况.....	22
图表 25: 中国人工智能芯片行业投融资轮次情况.....	22
图表 26: 海光与国际主流产品性能对比.....	22
图表 27: 海光与国产服务器 CPU 产品性能对比.....	23
图表 28: 寒武纪产品研发年历.....	24
图表 29: 端云一体解决方案.....	24
图表 30: 寒武纪主流产品情况.....	25
图表 31: 景嘉微发展历程.....	25
图表 32: 机载航电系统图形显控示意图.....	26
图表 33: 景嘉微 GPU 产品性能情况.....	26
图表 34: 沐曦科技合作情况.....	27
图表 35: 燧原科技合作情况.....	29

图表 36: 壁仞科技合作情况.....	30
图表 37: 摩尔线程合作情况.....	31

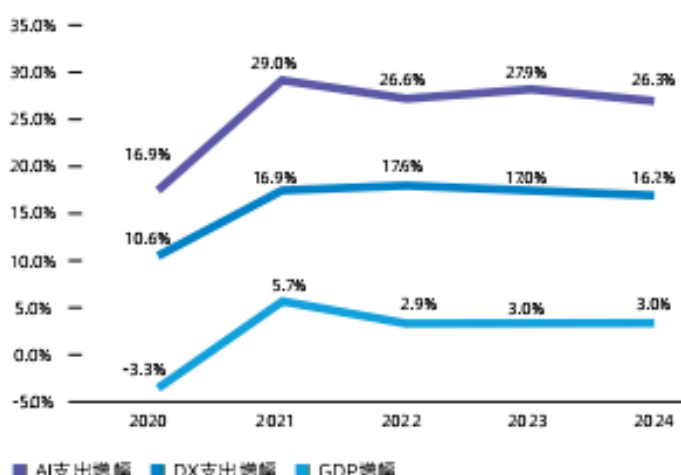
1 AI 芯片——人工智能的基石

1.1 AI 大模型推动算力需求爆发

AI 已经进入了“大模型”时代。自 2018 年 GPT-1.0 模型首次发布以来,OpenAI 不断迭代模型,最近发布了 GPT-4.0 模型,它拥有更大的参数量、更长的迭代时间和更高的准确性。随着人工智能的快速发展,算力的提升也被加速推动。人工智能非常依赖于相关基础设施,包括计算、储存和网络等。随着数据不断增长和算法复杂度提高,人工智能对算力提出了更高的要求。全球人工智能算力基础设施产业正在加速发展,为人工智能技术在更广泛场景中落地创造可能。

释放算力的价值对国家整体经济发展将发挥推动作用。算力指数每提高 1 点,数字经济和 GDP 将分别增长 3.5‰和 1.8‰。可见,国家算力指数越高,对经济的拉动作用越强。在业界,人工智能的应用产生了很多需求,其中最直接的赛道是企业数字化转型。据 IDC 统计,全球范围内,企业在人工智能(AI)市场的技术投资从 2019 年的 612.4 亿美元增长至 2021 年的 924.0 亿美元,预计到 2022 年(同比)将增长 26.6%至 1,170.0 亿美元,并有望到 2025 年突破 2,000 亿美元,增幅高于企业数字化转型(DX)支出整体增幅。

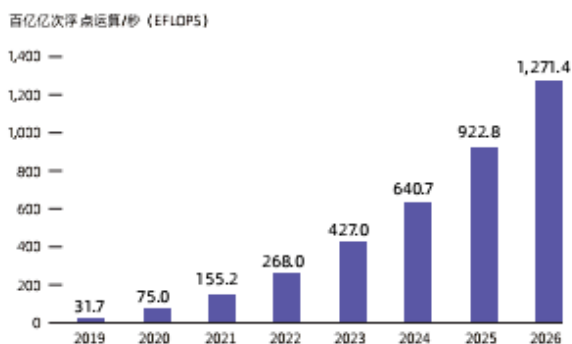
图表1: 全球人工智能支出、数字化转型支出及 GDP 增长趋势预测



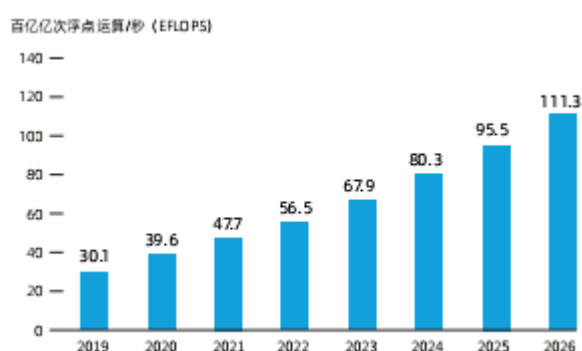
资料来源: IDC, 世界银行, 中邮证券研究所

中国的智能算力规模正在快速增长。算力是实现人工智能产业化的核心力量,其发展对人工智能技术的进步和行业应用起着决定性作用。随着人工智能向多场景化、规模化、融合化等高应用阶段发展,数据体量呈现出急剧增长态势,算法

模型的参数量也呈指数级增加，以加速计算为核心的算力中心规模将不断扩大。在科技兴国政策驱动下，人工智能在提升中国核心竞争力的重要支撑作用得以确立。结合新基建、数字经济等利好政策，中国人工智能市场稳中有进，凸显在数字经济时代中技术的力量。据 IDC 预测，到 2022 年，中国的智能算力规模将达到 268.0 EFLOPS，超过通用算力规模。预计到 2026 年，智能算力规模将进入 ZFLOPS 级别，达到 1,271.4 EFLOPS。在 2021-2026 年期间，中国的智能算力规模年复合增长率预计将达到 52.3%，而同期通用算力规模的年复合增长率为 18.5%。根据《IDC 中国服务器市场季度跟踪报告》及 CPU 双精度 (FP64) 运算能力数据，测算了中国通用算力规模。2021 年中国通用算力规模达 47.7EFLOPS，预计到 2026 年通用算力规模将达到 111.3 EFLOPS。2021-2026 年期间，预计中国智能算力规模年复合增长率达 52.3%，同期通用算力规模年复合增长率为 18.5%。

图表2：中国智能算力规模及预测


资料来源：IDC，中邮证券研究所

图表3：中国通用算力规模及预测


资料来源：IDC，中邮证券研究所

中国人工智能的发展正在向城市覆盖面更广泛的地区扩展。未来预计将涌现出更多具有城市特色的人工智能示范区，为产业发展树立标杆。根据 2022 年中国人工智能城市排行榜显示，北京排名第一，杭州、深圳、上海和广州分别位居第二到第五名，这些城市均为发展较好、经济水平高的一、二线城市，而天津、成都和南京等城市则进入了前十名。不同地区都在提升城市算力基础设施水平的同时，也推动产业智能化的发展以适应自身的发展需求。

图表4：2022 年中国 AI 算力发展城市排行


资料来源：IDC，世界银行，中邮证券研究所

1.2 高算力需求催生 AI 芯片兴起

面向人工智能领域的芯片均被称为 AI 芯片。广义而言，AI 芯片指的是专门用于处理人工智能应用中大量计算任务的模块，除了以 GPU、FPGA、ASIC 为代表的 AI 加速芯片，还有比较前沿性的研究，例如：类脑芯片、可重构通用 AI 芯片等。狭义的 AI 芯片指的是针对人工智能算法做了特殊加速设计的芯片。“无芯片不 AI”，以 AI 芯片为载体实现的算力是人工智能发展水平的重要衡量标准，发展更注重超速运算能力的 AI 芯片成为推动人工智能产业爆发的关键核心要素之一，其快速发展对人工智能技术的进步和行业应用起到了决定性的作用。

图表5：AI 芯片技术架构

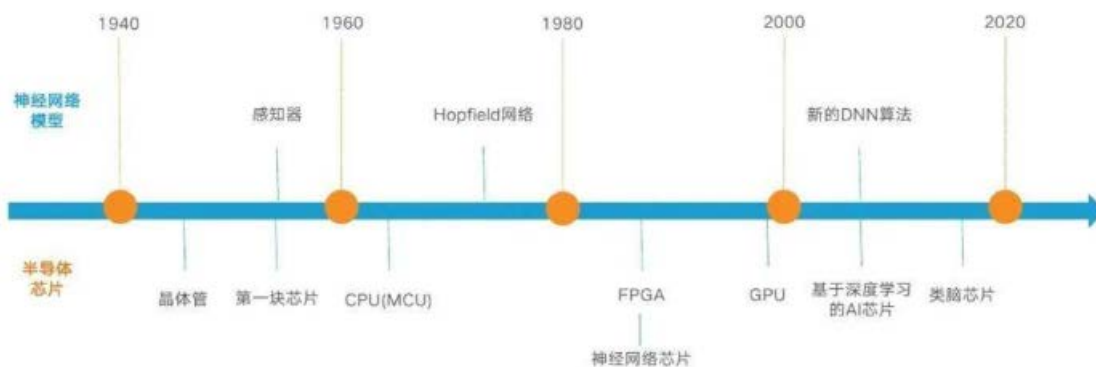
产品类别	简要说明
GPU	全称为图形处理器，在计算方面具有高效的并行性，用于图像处理 的 GPU 芯片因海量数据并行运算能力，被最先引入深度学习。功耗 比较低。

FPGA	全称为现场可编程门阵列，是一种集成大量基本门电路及存储器的芯片， 最大特点为可编程 。具有明显能耗优势，有低延时和高吞吐的特性。
ASIC	全称为专用集成电路，是 专用定制芯片 ，为实现特定要求而定制 的芯片 。在功耗、可靠性、体积方面均有优势。缺点是不能拓展应用。
类脑芯片	参考人脑神经元结构和人脑感知认知方式来设计的芯片。

资料来源：与非网，中邮证券研究所

AI 芯片的兴起源于 AI 对算力的高需求。算力是实现 AI 产业化的核心力量，随着人工智能应用场景的不断拓展和数据规模的急剧增长，算法模型的参数量呈指数级增加，特别是深度学习成为当前 AI 研究和运用的主流方式，加速计算成为不可或缺的需求。虽然 CPU 可以拿来执行 AI 算法，但因为内部有大量其他逻辑，而这些逻辑对于目前的 AI 算法来说是完全用不上的，所以，使用 CPU 并不能达到最优的性价比。因此，AI 芯片应运而生，它们被设计出来适配海量并行计算能力，进而可以加速 AI 计算。

图表6：AI 与半导体芯片的发展进程对照



资料来源：亿欧智库，中邮证券研究所

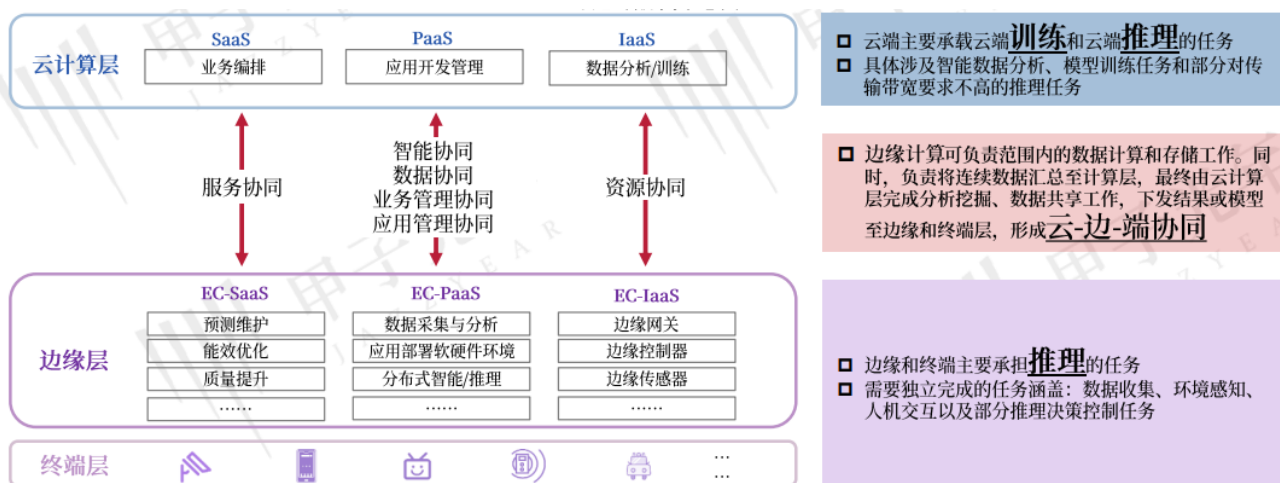
AI 芯片的维度。以部署位置（云端、终端）和承担任务（训练、推理）为横纵坐标，可以清晰的划分出 AI 芯片的市场领域。

根据部署的位置不同，AI 芯片可以分为：云 AI 芯片、端 AI 芯片。云端即数据中心，在深度学习的训练阶段需要极大的数据量和大运算量，单一处理器无法独立完成，因此训练环节只能在云端实现。云 AI 芯片的特点是性能强大、能够同时支持大量运算、并且能够灵活地支持图片、语音、视频等不同 AI 应用。基

于云 AI 芯片的技术，能够让各种智能设备和云端服务器进行快速的连接，并且连接能够保持最大的稳定。终端即手机、安防摄像头、汽车、智能家居设备、各种 IoT 设备等执行边缘计算的智能设备。终端的数量庞大，而且需求差异较大。终端 AI 芯片的特点是体积小、耗电少，而且性能不需要特别强大，通常只需要支持一两种 AI 能力。

根据承担任务的不同，AI 芯片可以分成：训练芯片、推理芯片。训练芯片主要用于构建神经网络模型，即用大量标记过的数据来“训练”相应的系统，使之可以适应特定的功能。训练需要极高的计算性能，需要较高的精度，需要能处理海量的数据，需要有一定的通用性，以便完成各种各样的学习任务。对于训练芯片来说，更注重绝对的计算能力；推理芯片主要用于利用神经网络模型进行推理预测，指利用训练好的模型，使用新数据推理出各种结论。即借助现有神经网络模型进行运算，利用新的输入数据来一次性获得正确结论的过程。推断芯片更注重综合指标，需要全面考虑单位能耗算力、时延、成本等等。以部署位置（云端、终端）和承担任务（训练、推理）为横纵坐标，可以清晰的划分出 AI 芯片的市场领域。

图表7：云-边-端协同示意图



资料来源：甲子光年，中邮证券研究所

1.3 GPU 为当前 AI 芯片领导者

在短期中，GPU 仍延续 AI 芯片的领导地位，FPGA 增长较快。GPU 短期将延续 AI 芯片的领导地位。目前 GPU 是市场上用于 AI 计算最成熟应用最广泛的通用

型芯片，在算法技术和应用层次尚浅时期，GPU 由于其强大的计算能力、较低的研发成本和通用性将继续占领 AI 芯片的主要市场份额。

在长期中，三大技术路线互补，会长期并存。GPU 因为高性能计算能力较强，在设计方面通用性强，可以高效完成不同调用需求，适合主攻高级复杂算法和通用型人工智能平台；FPGA 受益于独一无二的灵活优势，适用于变化多的垂直细分行业，开发周期远小于设计一款通用芯片；ASIC 芯片则是全定制芯片，长远看适用于人工智能，因为算法复杂度越强，越需要一套专用的芯片架构与之对应。在未来，当人工智能技术、平台和终端的发展达到足够成熟度，人工智能应用的普及程使得专用芯片能够达到量产水平，此时 ASIC 芯片的发展将更上一层楼。

图表8：AI 芯片设计流程与设计优势对比



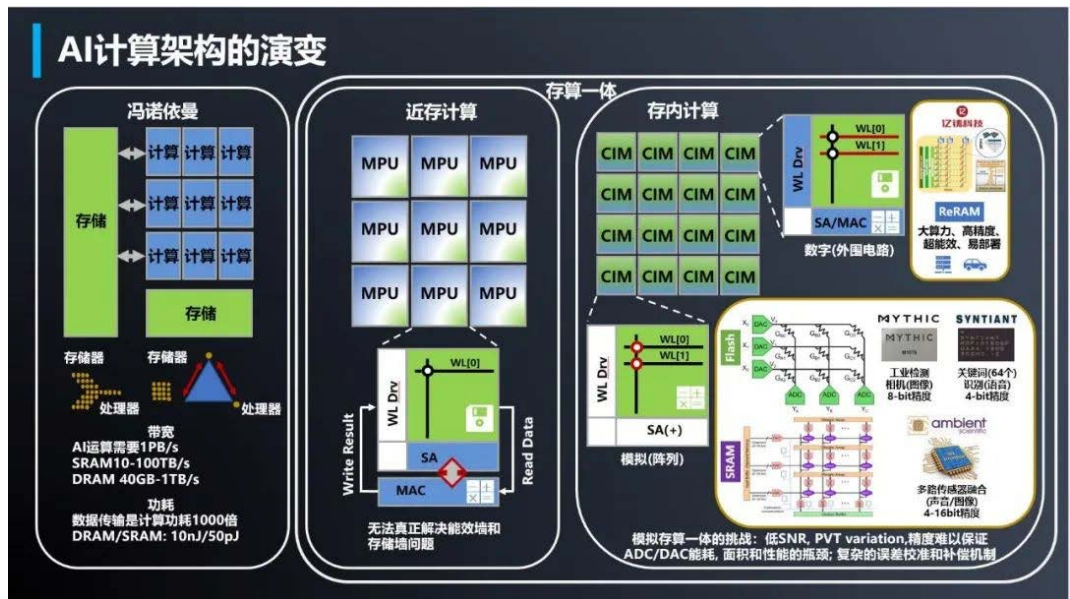
资料来源：亿欧智库，中邮证券研究所

第一波人工智能浪潮是基于 ASIC（专用集成电路）架构。在算法稳定的情况下，专用芯片的性能和功耗优势显而易见，能够满足企业对极致算力和能效的需求。然而，下游 AI 算法的演进速度远远超过了人们的想象。专用芯片在特定场景下能够实现更高的算力和能效，但难以适应算法种类快速增加和迭代速度的情况。因此，通用性更强的 GPGPU（通用图形处理器）长期是 AI 芯片的首选。

第二波浪潮中主流技术路径是 GPGPU（通用 GPU）。国内初创公司集中于 2017 年-2020 年期间启动自研 GPGPU 芯片的研发。由于 GPGPU 难解高功耗与低算力利用率问题，ASIC 和 GPGPU 在应对生成式 AI 及大模型正对算力基础设施提出的新要求时都显得有些捉襟见肘。

第三波浪潮的基础是存算一体等新兴技术。不同于 ASIC 与 GPGPU，这些新兴技术路线跳出了冯·诺依曼架构体系，理论上拥有得天独厚的高能效比优势，又能绕过先进制程封锁，兼顾更强通用性与更高性价比，算力发展空间巨大。随着新型存储器件走向量产，存算一体 AI 芯片已经挺进 AI 大算力芯片落地竞赛。

图表9：冯·诺依曼、近存计算、存内计算架构对比

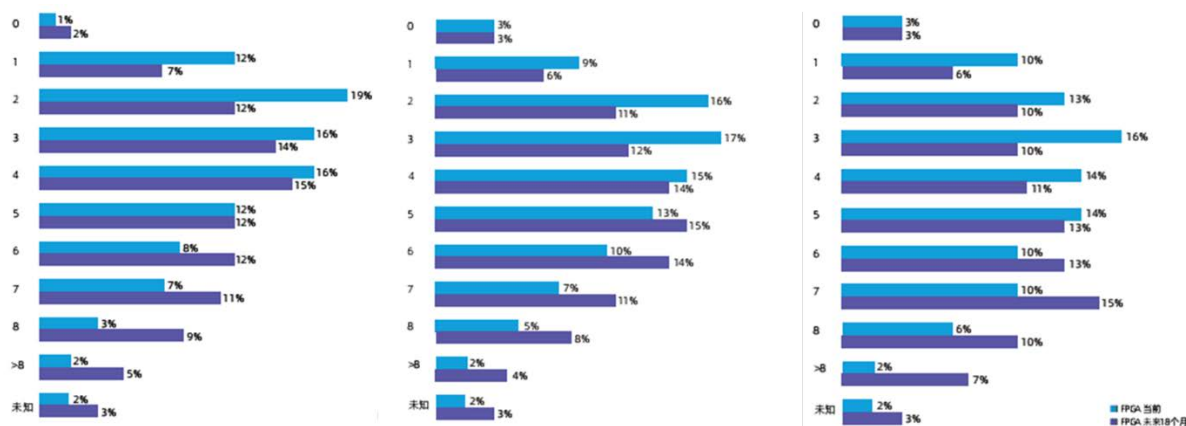


资料来源：亿铸科技，中邮证券研究所

全球人工智能芯片市场高速增长。由 IDC 预计，到 2025 年人工智能芯片市场规模将达 726 亿美元。人工智能芯片搭载率 (attach rate) 将持续增高，目前每台人工智能服务器上普遍多配置 2 个 GPU，未来 18 个月，GPU、ASIC 和 FPGA 的搭载率均会上升。

IDC 数据显示，2022 年加速服务器市场规模达到 67 亿美元，同比增长 24%。其中 GPU 服务器依然是主导地位，占据 89% 的市场份额，达到 60 亿美元。同时 NPU、ASIC 和 FPGA 等非 GPU 加速服务器以同比 12% 的增速占有了 11% 的市场份额，达到 7 亿美元。

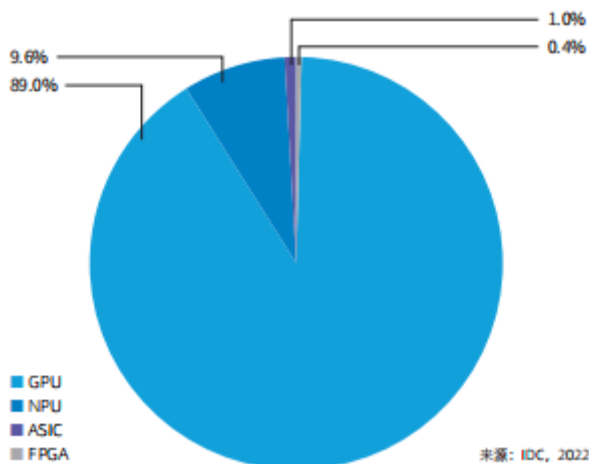
图表10：全球人工智能服务器 GPU、ASIC 和 FPGA 芯片搭载率



资料来源：IDC，中邮证券研究所

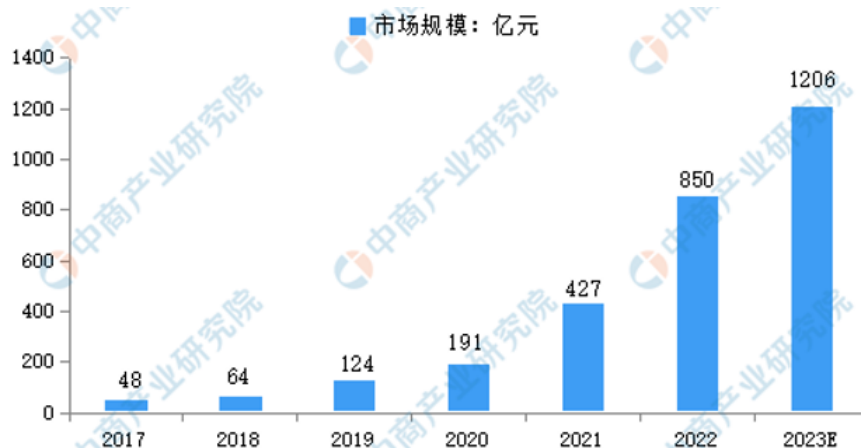
虽然 NPU、ASIC、FPGA 在市场上的占比相对较低，分别为 9.6%、1.0%、0.4%，但它们在特定领域的应用和发展潜力不可忽视。随着人工智能技术的不断深入和应用场景的多样化，AI 芯片市场的竞争和格局也将会不断发生变化。

图表11：中国人工智能芯片市场规模占比



资料来源：IDC，中邮证券研究所

中国市场呈现出显著的增长趋势。根据市场规模分析，随着越来越多企业将人工智能应用于终端产品，人工智能芯片的需求快速增长。AI 芯片广泛应用于云计算、数据中心、边缘计算、消费电子、智能制造、智能驾驶、智能金融及智能教育等领域。近年来，我国的 AI 芯片行业备受关注，不断涌现出新的生产设计商，市场规模也不断扩大。据数据显示，2021 年我国 AI 芯片市场规模达到 427 亿元，同比增长 124%。预计到 2023 年，市场规模将进一步扩大至 1206 亿元。

图表12：2017-2023 年中国 AI 芯片市场规模预测趋势图


资料来源：中商情报网，中邮证券研究所

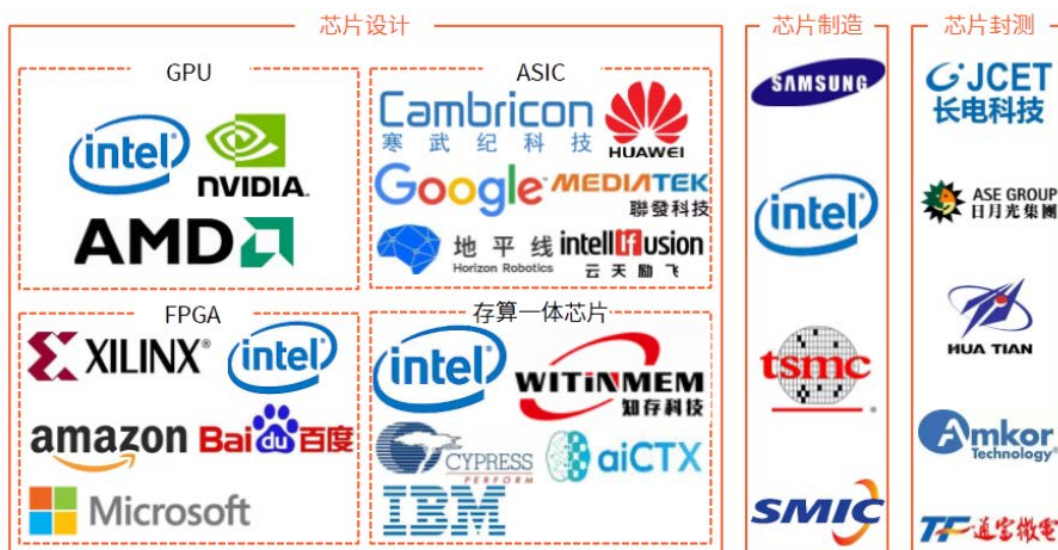
2 突围国外巨头围猎，国产替代初迎曙光

2.1 国内外 AI 芯片差距较大，科技巨头展开布局

决定计算能力的关键是芯片。中美两国人工智能领域的竞争，算法主要看设计团队的智慧和灵感，双方没什么差距；大数据资源中国占据绝对优势；大数据分析技术双方相近；但决定人工智能产品表现的关键要素还包括“算力”，通俗描述就是“运算能力、计算能力”。计算能力是计算机的核心能力，这也是中美两国在超级计算机领域竞争多年的原因之一。

在 AI 芯片领域，国外芯片巨头占据了大部分市场份额。全球范围内主要布局人工智能芯片的厂商有 Intel、NVIDIA、Qualcomm、Google 等。无论是在人才聚集、公司合并等方面，都具有领先优势。特别是美国的巨头企业，凭借着多年在芯片领域的领先地位，迅速切入 AI 领域并积极布局，目前已经成为该产业的引领者。此外，在 GPU 和 FPGA 方面，它们更是处于完全垄断地位。

图表13: AI 芯片产业图谱

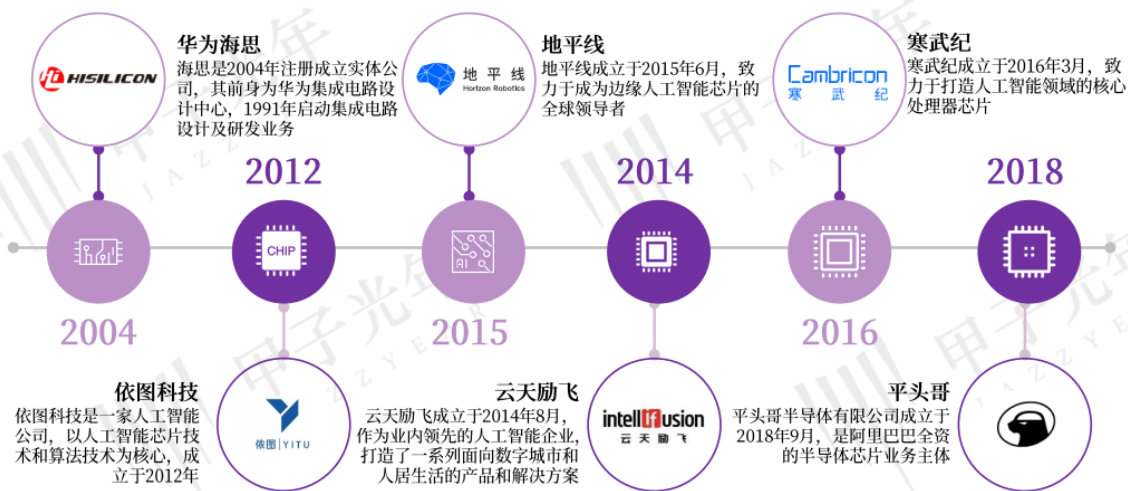


资料来源: 艾媒咨询, 中邮证券研究所

我国 AI 芯片产业起步较晚, 技术上与世界先进水平也还存在着较大的差距。国内 AI 芯片市场也较为分散, 集中度低。随着数字经济的兴起, 人工智能已经深入渗透到各个行业, 特别是在互联网等科技公司中更为普及。这些公司对于计算机软件技术和存储设备的要求极高, 因此对于底层技术的布局和提升更为重视, 尤其是在人工智能芯片领域。

国内各科技巨头都在这个领域展开布局。例如, 百度于 2011 年成立了昆仑芯, 开始探索芯片领域; 阿里巴巴在 2018 年成立了平头哥, 专注于 AI 芯片市场。华为一直在人工智能芯片领域进行布局, 早在 2017 年就推出了基于神经网络处理器的 Ascend 芯片, 主要面向人工智能推理场景。2019 年, 华为又推出了面向全场景的 Ascend AI 处理器, 具有更高的性能和更广泛的适用性, 可应用于智能手机、云计算、自动驾驶等多个领域。此外, 华为还推出了 Atlas AI 计算平台, 提供完整的 AI 计算框架, 以支持用户进行高效的 AI 开发。华为在人工智能芯片领域的不断投入和创新, 使其成为全球领先的人工智能技术供应商之一。国内 AI 芯片厂商以中小公司为主, 多集中于设备端 AI ASIC 的开发, 并已有所建树。其中寒武纪成为全球 AI 芯片领域第一个独角兽初创公司, 其 NPU IP 已被应用于全球首款手机 AI 芯片——麒麟 970。

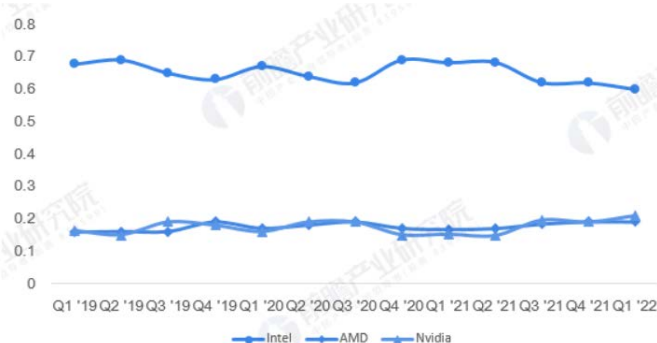
图表14：国内 AI 厂商成立时间表



资料来源：甲子光年，中邮证券研究所

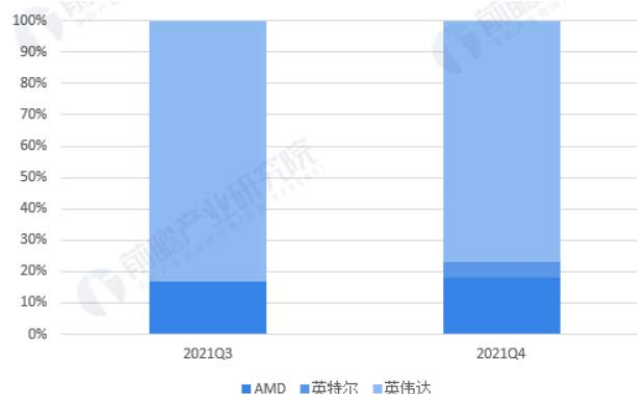
全球 GPU 领域处于寡头垄断的局面。近年来 GPU 市场由英特尔、英伟达和 AMD 三分天下，其中英特尔的市场占比份额在 60%以上，其次是英伟达和 AMD。英特尔的身位领先主要得益于在家用机的集成 GPU 芯片市场的绝对主导地位，而在 AI 及高性能计算方面，则英伟达凭借其自身 CUDA 生态占据绝对主导地位。从细分市场来看，英伟达和 AMD 在独立 GPU 芯片市场基本包揽全场，英特尔占比极小。

图表15：2019-2022 年全球 GPU 芯片市场份额



资料来源：前瞻产业研究院，中邮证券研究所

图表16：2021 年全球独立 GPU 芯片市场份额



资料来源：前瞻产业研究院，中邮证券研究所

国产 GPU 在性能方面与国际领先水平的差距在加速缩小。在图形渲染 GPU 方面，景嘉微的 JM9 系列图形处理芯片将支持 OpenGL 4.0、HDMI 2.0 等接口，以

及 H. 265/4K 60-fps 视频解码。其核心频率至少为 1.5GHz，配备 8GB 显存，浮点性能约 1.5 TFlops，与英伟达 GeForce GTX 1050 相近。虽然景嘉微的产品与国际尖端 GPU 存在着极大的差距，但作为一颗由中国企业完全独立研发、采用正向设计、具有自主知识产权的 GPU，已经有长足的进步。

图表17：JM9 系列性能对比

参数	JM9 系列第二款	JM9	GeForce GTX 1050
核心频率	1000MHz	1500MHz	1354MHz
显存容量	8GB	8GB	2GB
显存带宽	25.6GB/s	128GB/s	112GB/s
制造工艺	-	-	14nm
浮点性能	512G Flops	1.5T Flops	1.8T Flops
像素填充频率	8G Pixels/s	32G Pixels/s	46.56G Pixels/s
发布时间	2022	2021	2016

资料来源：公司官网，中邮证券研究所

在 GPGPU 方面，国内外厂商仍存在较大差距。制程方面，目前 Nvidia 已率先到达 4nm，国内厂商多集中在 7nm；算力方面，国内厂商大多不支持双精度 (FP64) 计算，在单精度 (FP32) 及定点计算 (INT8) 方面与国外中端产品持平；生态方面，与 Nvidia CUDA 的成熟生态相比，差距较为明显。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，对标目前国际主流 NVIDIA A100 产品，海光 DCU 单芯片产品基本能达到其 70% 的性能水平，但是公司 DCU 产品的片间互联性能还有较大的提升空间。

图表18：海光 DCU 与国际主流产品性能对比

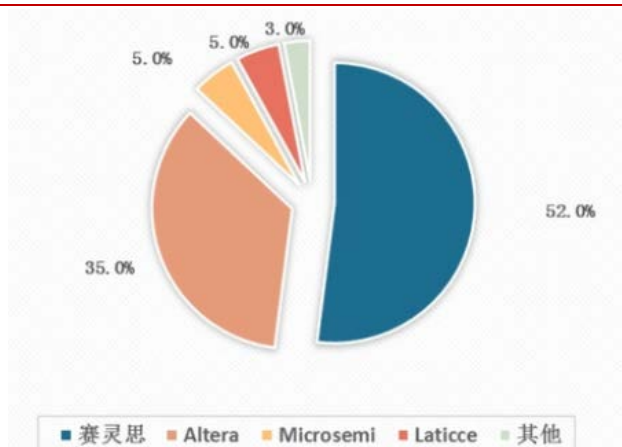
参数	深算一号	Ampere100	MI100
核心频率	1.5-1.7GHz	1.53MHz	1.5-1.7GHz
核心数量	4096 (64 CUs)	2560 CUDA processor	120 CUs
显存容量	32GB HBM2	80GB HBM2e	32GB HBM2
显存位宽	4096 bit	5120 bit	4096 bit
显存频率	2.0 GHz	3.2 GHz	2.4 GHz
显存带宽	1024 GB/s	2039 GB/s	1228 GB/s
制造工艺	7nm	7nm	7nm

浮点性能	512G Flops	1.5T Flops	1.8T Flops
TDP	350 W	400 W	300 W
GPU to GPU	xGM× 2, 184GB/s	NVLink, 600GB/s	InfinityFabric× 3
CPU to GPU	PCIe Gen 4x16	PCIe Gen 4x16	PCIe Gen 4x16

资料来源：公司招股书，中邮证券研究所

FPGA 发展机遇大。与其他 AI 芯片相比，FPGA 芯片开发门槛较高，前期需要投入大量资源，存在壁垒。全球 FPGA 芯片市场主要由赛灵思和 Altera 针锋相对，共占据 77% 的份额，其中赛灵思以 52% 的份额领先。剩下的约 10% 的市占率则由 Lattice 和 Microsemi 瓜分，呈现“两大两小”的格局。中国 FPGA 厂商仍处于起步阶段，但是随着 5G、AI 产业化带来的巨大需求，国内 FPGA 企业技术有望不断实现突破，迎来快速成长。

图表19：全球 FPGA 芯片市场份额



资料来源：观研报告网，中邮证券研究所

ASIC 国产替代正当时。ASIC 市场未形成垄断，国产厂商仍存在可观的机会抢占市场。

图表20：海光与国际主流产品性能对比

参数	Google	海思	燧原科技	寒武纪
产品型号	TPUv4	昇腾 910	T20 (32GB)	MLU370-X4
工艺制程	7nm	7nm	12nm	7nm
FP64	--	--	--	--
FP32	--	--	32	18
BF16	275	320	128	72

INT8 定点算力	275	640	256	192
互联带宽	1000GB/s	--	300GB/s	200GB/s
显存	32GB	--	32GB	24GB
接口	--	PCIe 4.0	PCIe 4.0	PCIe 4.0
功耗	--	350W	300W	75W
生态	TensorFlow XLA	MindSpore	--	Cambricon Neuware

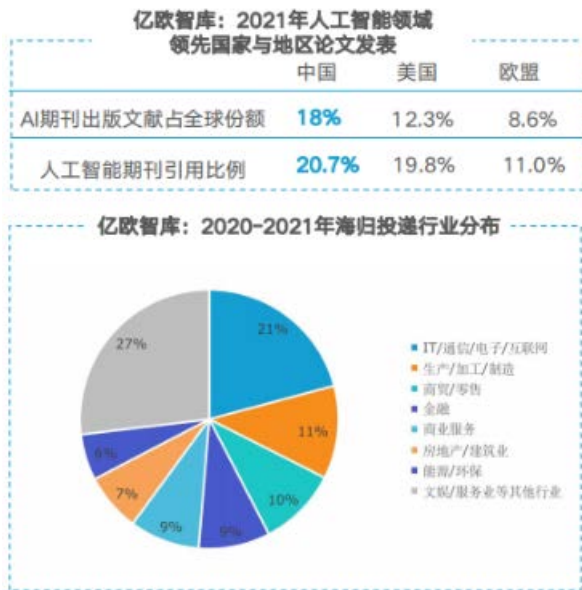
资料来源：各公司官网，中邮证券研究所

2.2 人才+资本双驱动，AI 芯片国产化有望加速

美国“卡脖子”加速 AI 芯片国产化。美国从 2018 年开始的反华贸易战和科技封锁战，以及三年疫情的叠加影响，对我们高科技产业的发展造成了一定的影响。美国陆续收紧中国获得国际先进芯片的能力，不仅限制中国进口尖端芯片，还限制中国获得最新的芯片生产工具。同时，在芯片设计制造领域，中国也缺乏设计软件，先进制程及设备与世界领先水平之间有差距，非常依赖进口。中国在 FPGA、GPU 领域缺乏有竞争力的原创产品，只是基于 FPGA/GPU 做进一步开发，这主要与我国在芯片领域一直缺乏关键核心自主技术有关，FPGA/GPU 的技术壁垒已很高，很难有所突破。为了打破以美国为首的国家的技术封锁和制裁，中国对 AI 芯片领域的资源投入不断走高。

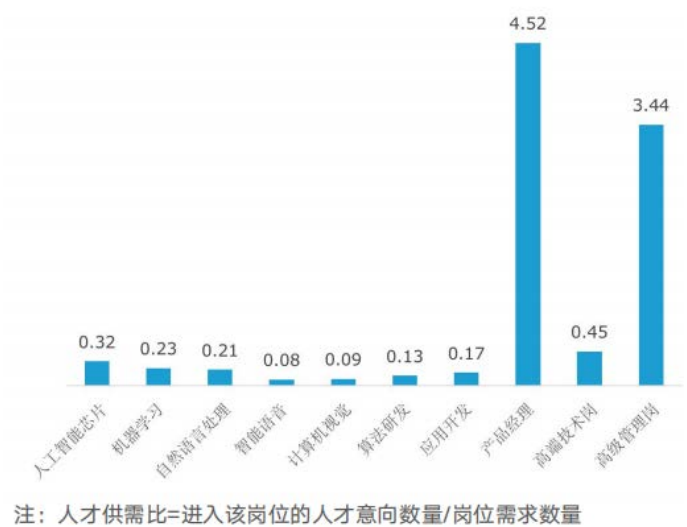
人才缺口仍然较大，国家对于教育资源的投入也不断增加。中央及各地方政府出台了多个人才培养与引进相关政策；在 2018-2021 年，超过 300 所高校开设了人工智能专业；部分企业也开始与高校进行合作，以产学研合作教学模式共同培养综合能力突出的优质人才。但是目前来看，相关企业在人才招聘中仍然遇到阻碍，其中人才缺乏、成本高是主要的问题。根据工信部人才交流中心发布的数据显示，人工智能不同技术方向岗位的人才供需比均低于 0.4，其中人工智能芯片岗位人才供需比为 0.32，机器学习、自然语言处理等技术人才供需仅 0.2。当前，中国数字化的变革方向驱动了底层技术的逐渐提升，国际影响力也在逐年上涨，同时，在大数据、芯片设计及应用落地方面，逐步建立起了优势地位。产业发展也吸引更多海外人才回国创业、就业。

图表21: AI 相关论文发表和海外人才回国情况



资料来源: 亿欧智库, 中邮证券研究所

图表22: 中国人工智能技术方向岗位供需情况



资料来源: 亿欧智库, 中邮证券研究所

中国人工智能芯片市场在政策的引导支持下持续快速发展。芯片产业是信息产业的核心部件与基石。当前,我国芯片高度依赖进口非常不利于国家安全与行业发展。因此,近年来国家高度关注人工智能芯片产业的发展,发布一系列产业支持政策,为人工智能芯片行业建立了优良的政策环境,促进行业的发展。2021年,《“十四五”规划纲要和 2035 年远景目标纲要》指出,“十四五”期间,我国新一代人工智能产业将聚焦高端芯片等关键领域。从国家战略高度为人工智能芯片行业建立了优良的政策环境。各地方也根据各自的背景与条件,发布促进和扶持人工智能产业发展的方案方针。截止 2021 年 9 月,包括北京、天津、上海、江苏、福建等 20 余省、市、地区发布人工智能相关政策,进一步支持引导人工智能及芯片产业发展。

图表23: 十四五期间中国人工智能芯片产业上市公司-AI 芯片业务规划

公司	简要说明
华为海思	应对芯片供应瓶颈,华为海思削减了边缘业务,增强获取现金流和净利润的能力,转而布局三项提高人工智能芯片性能的芯片技术,分列是超导量子芯片、芯片堆叠、光计算芯片,每一联的芯片技术对应不同的特性,为手机、交换机等提供设备芯片,让华为能够在核心通信业务领域走得更顺畅。

地平线 逐步实现自动驾驶芯片的大规模量产落地，未来将从芯片制造商向解决方案提供商转型，升级全场最人工智能整车中央计算征程 5，使得地平线的芯片不再是单一的芯片，而是能够为车企提供一套完整的智能驾驶解决方案。

寒武纪 寒武纪拟定将资金投入先进工艺平台芯片项目、稳定工艺平台芯片项目以及面向新兴应用场景的通用智能处理器技术研发项目。

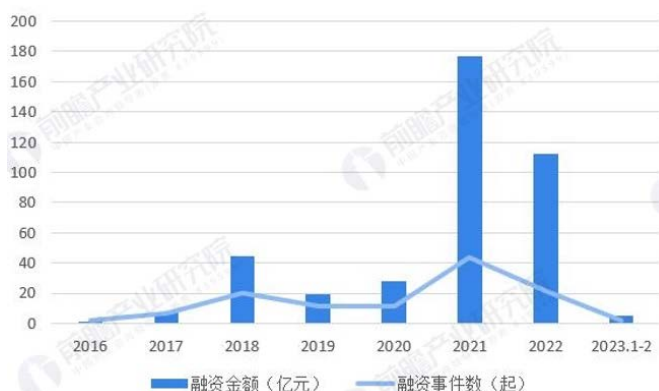
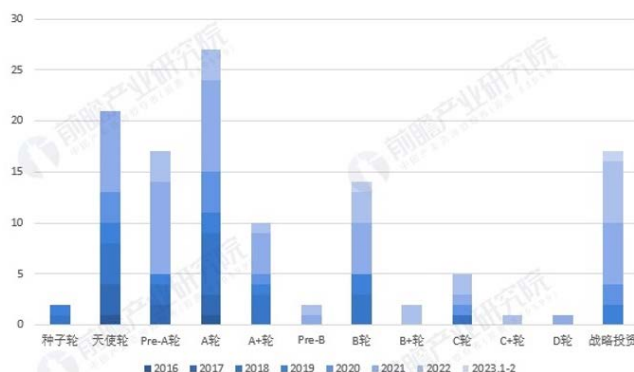
思必驰 思必驰着力突破关键技术，整合资源，实现以”产业应用“为导向的多层次一站式开放技术赋能。借助长江三角湖区域资源聚和协同创新优势，提升科研成果转化，助力地方产业整体竞争力据升。

四维图新 重视数据、算法能力的提升，将汽车芯片推向人工智能化。

芯原股份 着力发展 Chiplet 业务，以实现 IP 芯片化，并进一步实现芯片平台化，为客户提供更加完备的基于 Chiplet 的平台化芯片定制解决方案。除了发展 Chiplet 业务外，还将进一步完善物联网软件平台的研发，以满足终端客户的多样化需求，推动 RISC-V 生态的发展，

资料来源：公司公告，集微网，金融界，中邮证券研究所

资本持续进入 AI 芯片市场，单笔投资投资规模在不断走高。截止 2022 年 1 月，2021 年中国人工智能芯片相关领域融资事件共计 92 起，总金额约 300 亿人民币。企业方面，中国的科技巨头如百度、阿里巴巴、华为等都在人工智能芯片领域进行了大量的投资。此外，还涌现出了许多专注于人工智能芯片研发的创业公司，如寒武纪、Horizon Robotics、Cambricon 等。这些创业公司大多得到了风险投资机构的支持，如 IDG、高瓴资本、启明创投等。中国的人工智能芯片市场投资情况非常活跃，政府、企业和风投机构都在加大对人工智能芯片领域的投入。这也进一步促进了中国人工智能产业的发展和 innovation。

图表24：中国人工智能芯片行业融资整体情况

图表25：中国人工智能芯片行业投融资轮次情况


资料来源：IT 橘子，前瞻产业研究院，中邮证券研究所 资料来源：IT 橘子，前瞻产业研究院，中邮证券研究所

3 国内 AI 芯片上市公司开启国产替代征程

3.1 海光信息：国产 CPU+DCU 龙头

海光信息主要从事高端 CPU、DCU 等计算芯片产品和系统产品服务。公司成立于 2014 年，总部设于天津，于 2022 年 8 月在科创板上市。公司核心技术储备较为雄厚，已经掌握了如高端处理器核心微结构设计、高端处理器 SoC 架构设计、处理器安全、处理器验证等关键技术。同时，海光信息也建立了完善的高端处理器研发环境和流程，产品性能逐代提升，综合竞争力较强。

图表26：海光与国际主流产品性能对比

产品类型	处理器种类	指令集	产品系列	典型应用场景
海光 CPU	通用处理器	兼容 X86 指令集	海光 3000	云计算、物联网、信息服务等
			海光 5000	
			海光 7000	
海光 DCU	协处理器	兼容类 CUDA 环境	海光 8000	数据处理、人工智能、商业计算等

资料来源：公司招股书，中邮证券研究所

海光 CPU 产品性能在国产 CPU 中较为领先。海光 CPU 系列产品是在 x86 指令集的基础上建立的，性能优异，生态成熟，安全可靠，得到了下游用户的一致认可，已经广泛应用于电信、金融、互联网、教育、交通等重要行业。目前，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应用，海光四号、海光五号处于研发阶段。公司于 2020 年发布的海光 7285CPU 拥有 32 核心、64 线程、2.0GHz 主频，保证了运算速度；128PCIe 通道保证了带宽，在系统交互方面具备优势；DDR4 相比 DDR3 在提高传输速度的同时降低功耗。

图表27：海光与国产服务器 CPU 产品性能对比

参数	海光 7285	3C5000	申威 1621
厂商	海光	龙芯	申威
核心数	32	16	16
主频	2.0GHz	2.2GHz	2.0GHz
工艺制程	14nm	12nm	28nm
内存类型	DDR4	DDR4	DDR3
内存通道数	8	4	8
最高频率内存	2666MHz	3200MHz	2133MHz

资料来源：公司官网，中邮证券研究所

持续加大研发投入，产品线不断丰富。海光信息秉承“销售一代、验证一代、研发一代”的产品研发策略，已经建立完善的高端处理器的研发环境和流程，产品性能逐代提升，功能不断丰富。2022 年，海光信息研发费用为 14.14 亿元，营收占比高达 27.59%。

3.2 寒武纪：ASIC 路线先行者

寒武纪成立于 2016 年 3 月，致力于打造人工智能领域的核心处理器芯片，让机器更好地理解和服务人类。寒武纪聚焦云边端一体的智能生态，进行应用于各类云服务器、边缘计算设备、终端设备中人工智能核心芯片的研发、设计和销售，为客户提供丰富的芯片产品与系统软件解决方案。寒武纪的主要产品包括终端智能处理器 IP、云端智能芯片及加速卡、边缘智能芯片及加速卡、配套的基础系统软件平台等。

图表28：寒武纪产品研发年历



资料来源：公司官网，中邮证券研究所

产品布局全面覆盖云端、边缘端和终端场景。22 年寒武纪的云端产品线思元 290、思元 370 等产品成功导入了阿里云等多家头部客户。云端训练新品思元 590 芯片快速迭代中，该芯片浮点运算能力较上一代 290 产品有较大提升，云端产品线有望更进一步。在上游，寒武纪与 EDA 厂商、晶圆供应商、封测厂商等保持良好的沟通与互动，保证寒武纪能持续获取最新的技术和最好的服务支持；在下游，寒武纪与应用生态合作伙伴协同合作，形成一系列解决方案，更好地解决行业用户的需求，积极实现新客户的拓展。目前公司产品广泛服务于知名芯片设计公司、服务器厂商和产业公司，辐射互联网、云计算、能源、教育、金融、电信、交通、医疗等行业的智能化升级。

图表29：端云一体解决方案



资料来源：亿欧智库，中邮证券研究所

智能芯片支撑多应用场景。寒武纪面向云端、边缘端、终端推出了三个系列不同品类的通用型智能芯片与处理器产品，分别为终端智能处理器 IP、云端智能芯片及加速卡、边缘智能芯片及加速卡。

图表30：寒武纪主流产品情况

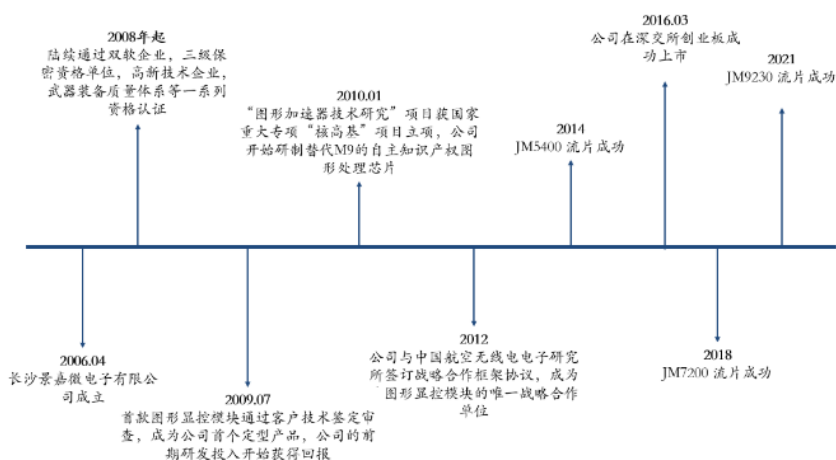
应用场景	芯片需求	典型计算能力	功耗	典型应用场景
终端	低功耗、高效能、推理任务为主、成本敏感、硬件产品形态众多	<8TOPS	<5 瓦	各类消费类电子、物联网产品等
云端	高性能、高计算密度、兼有推理和训练任务、单价高、硬件产品形态少	>30TOPS	>50 瓦	云计算数据中心、企业私有云等
边缘端	对功耗、性能、尺寸的要求常介于终端与云端之间、推理任务为主、多用于插电设备、硬件产品形态相对较少	5TOPS 至 30TOPS	4 瓦至 15 瓦	智能制造、智能家居、智能零售、智慧交通、智慧金融、智慧医疗、智能驾驶等众多应用领域

资料来源：公司招股书，中邮证券研究所

3.3 景嘉微：军用为基，民用突破

长沙景嘉微电子股份有限公司成立于 2006 年 4 月，业务聚焦于图形显控，小型专用化雷达领域的核心模块及系统级产品，主要从事高可靠电子产品的研发、生产和销售。图形显控是公司现有核心业务，也是传统优势业务，小型专用化雷达和芯片是未来大力发展的业务方向。

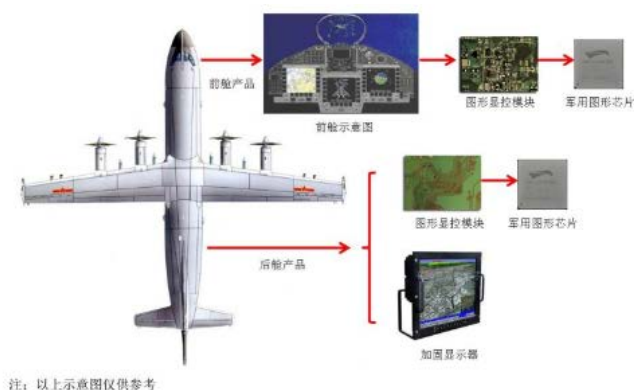
图表31：景嘉微发展历程



资料来源：公司官网，中邮证券研究所

公司在军品市场具有较大的竞争优势。公司的军工业务主要分为图形显控领域产品和小型专用化雷达领域产品。军工行业是行业壁垒较高，先发优势比较明显的行业。在图形显控模块领域，公司依托自身强大的自主研发力量率先研制出使中国摆脱外商依赖的 M9 GPU 芯片，此后又研制出基于 M9、M72 和 M96 的系列开发平台和系列产品线，极大提高了自身在市场上的核心竞争力。在 GPU 研发的先发优势带动下，其图形显控模块目前国内机载航电系统图形显控领域占据大部分市场份额，具有较为强大的竞争优势。

图表32：机载航电系统图形显控示意图



资料来源：招股说明书，中邮证券研究所

GPU 向信创及民用市场渗透，打破国外芯片的市场垄断。景嘉微研制出的 M9 芯片驱动程序摆脱了机载航电系统对外商的依赖，并且通过 JM5400 为代表的图形芯片打破国外芯片在我国军用 GPU 领域的垄断，实现国产 GPU 国产化。除了上述军用领域的产品，景嘉微以 JM5400 研发成功为起点，不断研发更为先进且适用更为广泛的一系列 GPU 芯片。

图表33：景嘉微 GPU 产品性能情况

参数	JM5400	JM7200	JM9231
制作工艺	65nm	28nm	14nm
显存类型	DDR3	DDR3	-
显存位宽	128bit	64bit	-
显存容量	1GB	4GB	8GB
显存带宽	9.6GB/s	17GB/s	256GB/s
核心频率	-	1300MHz	1500MHz

像素填速率	-	5.2G Pixels/s	32G Pixels/s
浮点性能	-	0.6TFlops	2TFlops
总线接口	PCI	PCIe2.0 x16	PCIe3.0 x16

资料来源：公司官网，中邮证券研究所

民用领域不断突破。子公司景美集成是国内首家成功研制国产 GPU 芯片并实现大规模工程应用的企业。近期，景美 JM9 系列 GPU 与欧拉开源操作系统完成相互兼容性测试认证，与浩辰 CAD Linux 版 V2023 软件完成产品兼容互认证，意味着景美 JM9 系列 GPU 的国产适配生态版图进一步扩大。截至目前，景美系列芯片已完成与飞腾、龙芯、海光、兆芯、鲲鹏、麒麟等国内主要 CPU 和操作系统厂商的适配工作，支持昆仑、百教等国产固件，与国内众多主流计算机整机厂商建立了合作关系。

4 创业公司纷纷入局，与多方建立合作

4.1 沐曦科技

沐曦于 2020 年 9 月成立于上海，致力于为异构计算提供全栈 GPU 芯片及解决方案，可广泛应用于人工智能、智慧城市、数据中心、云计算、自动驾驶、数字孪生、元宇宙等前沿领域，为数字经济发展提供强大的算力支撑。

打造全栈 GPU 芯片产品，知识产权完全自主。沐曦推出 MXN 系列 GPU（曦思）用于 AI 推理，MXC 系列 GPU（曦云）用于 AI 训练及通用计算，以及 MXG 系列 GPU（曦彩）用于图形渲染，满足数据中心对“高能效”和“高通用性”的算力需求。沐曦产品均采用完全自主研发的 GPU IP，拥有完全自主知识产权的指令集和架构，配以兼容主流 GPU 生态的完整软件栈（MXMACA），具备高能效和高通用性的天然优势。

图表34：沐曦科技合作情况

公司	简要说明
百度	沐曦的曦思®N100 人工智能推理 GPU 与百度飞桨完成 I 级兼容性测试。这是沐曦自 2022 年 9 月加入“硬件生态共创计划”后的阶段性成果。经双方联合严格测试表明，曦思®N100 在 ResNet50、YOLOv3、

det_mv3_db 等模型上的精度和性能的表现满足要求，双方兼容性表现良好，整体运行稳定。

沐曦携手脑虎、优刻得、图灵量子成立“先进智算联盟”。本次 4 家公司共同发起成立的“先进智算联盟”致力于打造泛云化、超智能、全联通、高弹性的基础底座，成为数字经济、元宇宙产业的“智算大脑”，在新型数字产业中实现高性能算力无处不在、智慧化服务触手可得，达到“以虚促实、以虚强实”，进一步解放生产力，创造美好生活。

沐曦和优刻得将共同推进通用 GPU 芯片在云计算和智慧城市等多种场景的应用，将沐曦通用 GPU 产品与 UCLOUD 优刻得云平台进行软、硬件适配，共同建设广泛的云服务和人工智能生态体系。双方将在相关产品和服务领域为对方提供全方位的支持，建立全面、深度的长期战略合作关系。

科华数据与沐曦签署战略合作协议。依照协议，双方着眼于以 AIGC 为代表的生成式 AI 技术创新及应用领域，围绕行业及客户多元场景下的算力需求，充分发挥各自优势共同打造算力新业态。

资料来源：公司官网，公司官微，金融界，证券时报网，中邮证券研究所

4.2 燧原科技

燧原科技正式注册成立立于 2018 年，专注人工智能领域云端算力产品，致力为人工智能产业发展交付普惠的基础设施解决方案，提供全栈自研、具备完全自主知识产权的通用人工智能训练和推理产品。燧原科技的产品被广泛应用于互联网、金融、交通、能源及新基建等多个行业和场景。

对于不同的使用场景，燧原科技拥有多个与之对应的产品线。云燧 T2X、T1X 系列是人工智能训练加速卡，具有强大性能和可拓展性，面向数据中心的多种场景；云燧 i2X、i1X 系列则是人工智能推理加速卡，其模型覆盖面广，可广泛应用于计算机视觉、语音识别与合成、自然语言处理等场景。

图表35：燧原科技合作情况

公司	简要说明
百度	燧原科技第二代训练产品云燧 T20 与飞桨已完成 1 级兼容性测试。本次 1 级兼容性测试完成了对计算机视觉与自然语言处理 2 大技术领域 5 个模型的验证，同时也支持了多卡分布式训练。测试结果显示，双方兼容性表现良好，整体运行稳定。这是燧原科技加入飞桨“硬件生态共创计划”后的阶段性成果，未来双方将充分发挥各自在算力和算法方面的优势，共同建设模型库与场景范例，推动 AI 产业
首都在线	基于燧原科技第二代云端训练与云端推理产品，燧原科技携手首都在线云计算服务平台，打造新一代人工智能算力基础设置，将重点针对大模型 MaaS (Model-as-a-Service) 展开联合攻关，加速人工智能技术生成内容 (AIGC) 应用落地。以燧原科技部署在首都在线的算力基础设施结合燧原科技过往五年积累的大模型推理与训练深度落地经验，正式对外推出基于云燧 i20 支撑的 AIGC 实时推理应用。
云豹智能、此芯科技、超摩科技、砺算科技、芯砺智能、篆芯半导体、奎芯科技、澎峰科技、贝式计算	2022 年 9 月 3 日，在 2022 世界人工智能大会“算尽其用 AI 算力中心建设新实践”云端 AI 算力产业论坛上，燧原科技、云豹智能、此芯科技、超摩科技、砺算科技、芯砺智能、篆芯半导体、奎芯科技、澎峰科技和贝式计算发起成立“数据中心 XPU 异构生态联盟”，共同打造智算中心异构融合算力底座，响应国家绿色集约双碳目标。

资料来源：公司公告，美通社，中邮证券研究所

4.3 壁仞科技

壁仞科技创立于 2019 年，在 GPU、DSA（专用加速器）和计算机体系结构等领域具有深厚的技术积累和独到的行业洞见。壁仞科技致力于开发原创性的通用计算体系，建立高效的软硬件平台，同时在智能计算领域提供一体化的解决方案。从发展路径上，壁仞科技将首先聚焦云端通用智能计算，逐步在人工智能训练和推理、图形渲染等多个领域赶超现有解决方案，实现国产高端通用智能计算芯片的突破。

壁仞科技的主要产品是 BR100 系列通用 GPU 芯片。BR100 针对人工智能(AI)训练、推理,及科学计算等更广泛的通用计算场景开发,主要部署在大型数据中心,依托“壁立仞”原创架构,可提供高能效、高通用性的加速计算算力。BR100 系列基于壁仞科技自主原创的芯片架构开发,并结合了包括 Chiplet (芯粒技术)等在内的多项业内前沿芯片设计、制造与封装技术,并有先进的工艺、接口系统和互联系统,广泛应用于自然语言处理、图像识别、语音识别等。

图表36: 壁仞科技合作情况

公司	简要说明
浪潮信息	壁仞科技与浪潮信息签署元脑生态战略合作协议,双方将在产品开发、项目合作、市场拓展、生态共建等多维度展开深入合作,充分发挥各自优势,实现产品方案互补,促进算力创新,推动产业 AI 化加速落地,共建通用智能芯片产业生态。双方将在元脑生态的框架内推进通用 GPU 芯片与浪潮 AI 服务器、AIStation 智能业务生产创新平台的适配对接,将为人工智能研发和应用提供强大的算力基础设施,满足计算机视觉、自然语言处理、智能语音、知识图谱等多样化人工智能应用场景的需求。
平安科技	壁仞科技与平安科技正式签署战略合作协议,强强联手打造领先的国产高性能算力基础设施落地标杆,共同推动国产智能计算生态建设。双方将以平安云为基础,结合壁仞科技产品共同打造高端通用智能的算力平台,最大程度实现技术创新与降本增效。本次战略合作标志着国产大算力芯片在金融科技、医疗健康、保险证券、智慧城市等关键性应用场景和重要产业落地上取得重大突破。
中国移动	通用智能芯片初创企业壁仞科技与中国移动(虚拟现实创新中心),正式签署战略合作协议,双方将共同致力于推动「5G+AR/VR」先进技术工业制造、远程医疗、在线教育、文旅数博、红色党建、智慧城市、云游戏等领域的应用示范落地。
优刻得	双方将共同推进人工智能(AI)技术与云计算场景的结合,提升 AI 云服务的渗透率与客户服务水平,并进一步普及计算机视觉、自然语言处理、搜索推荐等相关 AI 技术。通过双方技术优势及产业经验的高效互补,壁仞科技与 UCloud 优刻得将在智能计算中心的构建、

通用智能计算芯片的研发和落地，以及 AI 与云计算的市场拓展等层面实现紧密合作。

资料来源：美通社，集微网，澎湃新闻，金融界，中邮证券研究所

4.4 摩尔线程

摩尔线程成立于 2020 年，是一家以全功能 GPU 芯片设计为主的集成电路高科技公司。其致力于创新面向元计算应用的新一代 GPU，构建融合视觉计算、3D 图形计算、科学计算及人工智能计算的综合计算平台，建立基于云原生 GPU 计算的生态系统。

摩尔线程专注于研发设计全功能 GPU 芯片及相关产品，支持 3D 图形渲染、AI 训练与推理加速、超高清视频编解码、物理仿真与科学计算等多种组合工作负载，兼顾算力与算效，能够为中国科技生态合作伙伴提供强大的计算加速能力，广泛赋能数字经济多个领域。

图表37：摩尔线程合作情况

公司	简要说明
光环新网	摩尔线程与北京光环新网科技股份有限公司及光环云数据有限公司在北京签署战略合作框架协议，三方公司将聚焦蓬勃发展的智能算力市场，共同打造人工智能生成内容（AIGC）应用所需的算力网络，并发挥各自产业优势，联合开展持续的技术迭代与业务创新，携手为用户提供领先的智能算力解决方案和网络服务，引领产业方向。
奇安信	在奇安信可信浏览器最新发布的 1.0.45138 版本中，实现了对摩尔线程多功能 GPU 硬件视频解码功能的支持。奇安信与摩尔线程此次适配完成，将极大丰富国产化 PC 解决方案，使得国产化生态愈加完善，以更好提升用户体验。双方将保持长期合作，以保证后续所有版本都支持此功能。
百度	摩尔线程研发的多功能 MTT S 系列 GPU 与飞桨 Paddle Inference 完成 I 级兼容性测试。测试结果显示，双方兼容性表现良好，整体运行稳定，这也是双方基于“硬件生态共创计划”合作取得的阶段性进展成果。摩尔线程与飞桨将继续深入合作，基于摩尔线程 GPU+飞

浆深度学习框架，为开发者提供灵活便捷的部署方案，合力构建并完善更加繁荣的 AI 创新生态。

华数传媒

摩尔线程与浙江华数近日签署战略合作协议，双方将基于摩尔线程多功能 GPU 及元计算解决方案展开一系列合作，助推浙江华数人工智能创新应用和数字化建设。双方将围绕自身的技术能力和资源优势，共同探索如何以“元计算”赋能更多数字化应用，并联手打造国内 AI 能力平台生态圈。

同方股份

同方超翔 TF830 系列和同方超翔 TK630 系列产品与摩尔线程 MTT S10 系列产品完成兼容性互认证。同方计算机是摩尔线程首家互认证的整机厂商，本次互认证的完成，意味着双方为信创市场各行业客户提供了性价比更好、体验更优的产品选择，在推动信创产品“好用”的道路上又迈进了一大步。

浪潮信息

摩尔线程与浪潮在京签署元脑战略合作协议，将发挥各自在技术、生态和产业等方面的领先优势，基于全功能 GPU 的强大算力和元脑生态平台展开多维和深度合作，联手开发领先的人工智能行业解决方案，共建共享开放包容生态体系。

资料来源：飞象网，公司官微，驱动之家，大众网，中邮证券研究所

5 风险提示

研发进度不及预期；实体清单导致的供应链风险；产品迭代不及预期；商业落地不及预期；行业竞争加剧等风险。

中邮证券投资评级说明

投资评级标准	类型	评级	说明
报告中投资建议的评级标准： 报告发布日后的 6 个月内的相对市场表现，即报告发布日后的 6 个月内的公司股价（或行业指数、可转债价格）的涨跌幅相对同期相关证券市场基准指数的涨跌幅。 市场基准指数的选取：A 股市场以沪深 300 指数为基准；新三板市场以三板成指为基准；可转债市场以中信标普可转债指数为基准；香港市场以恒生指数为基准；美国市场以标普 500 或纳斯达克综合指数为基准。	股票评级	买入	预期个股相对同期基准指数涨幅在 20%以上
		增持	预期个股相对同期基准指数涨幅在 10%与 20%之间
		中性	预期个股相对同期基准指数涨幅在-10%与 10%之间
		回避	预期个股相对同期基准指数涨幅在-10%以下
	行业评级	强于大市	预期行业相对同期基准指数涨幅在 10%以上
		中性	预期行业相对同期基准指数涨幅在-10%与 10%之间
		弱于大市	预期行业相对同期基准指数涨幅在-10%以下
	可转债评级	推荐	预期可转债相对同期基准指数涨幅在 10%以上
		谨慎推荐	预期可转债相对同期基准指数涨幅在 5%与 10%之间
		中性	预期可转债相对同期基准指数涨幅在-5%与 5%之间
		回避	预期可转债相对同期基准指数涨幅在-5%以下

分析师声明

撰写此报告的分析师（一人或多人）承诺本机构、本人以及财产利害关系人与所评价或推荐的证券无利害关系。

本报告所采用的数据均来自我们认为可靠的目前已公开的信息，并通过独立判断并得出结论，力求独立、客观、公平，报告结论不受本公司其他部门和人员以及证券发行人、上市公司、基金公司、证券资产管理公司、特定客户等利益相关方的干涉和影响，特此声明。

免责声明

中邮证券有限责任公司（以下简称“中邮证券”）具备经中国证监会批准的开展证券投资咨询业务的资格。

本报告信息均来源于公开资料或者我们认为可靠的资料，我们力求但不保证这些信息的准确性和完整性。报告内容仅供参考，报告中的信息或所表达观点不构成所涉证券买卖的出价或询价，中邮证券不对因使用本报告的内容而导致的损失承担任何责任。客户不应以本报告取代其独立判断或仅根据本报告做出决策。

中邮证券可发出其它与本报告所载信息不一致或有不同结论的报告。报告所载资料、意见及推测仅反映研究人员于发出本报告当日的判断，可随时更改且不予通告。

中邮证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或者计划提供投资银行、财务顾问或者其他金融产品等相关服务。

《证券期货投资者适当性管理办法》于 2017 年 7 月 1 日起正式实施，本报告仅供中邮证券客户中的专业投资者使用，若您非中邮证券客户中的专业投资者，为控制投资风险，请取消接收、订阅或使用本报告中的任何信息。本公司不会因接收人收到、阅读或关注本报告中的内容而视其为专业投资者。

本报告版权归中邮证券所有，未经书面许可，任何机构或个人不得存在对本报告以任何形式进行翻版、修改、节选、复制、发布，或对本报告进行改编、汇编等侵犯知识产权的行为，亦不得存在其他有损中邮证券商业性权益的任何情形。如经中邮证券授权后引用发布，需注明出处为中邮证券研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节或修改。

中邮证券对于本申明具有最终解释权。

公司简介

中邮证券有限责任公司，2002年9月经中国证券监督管理委员会批准设立，注册资本50.6亿元人民币。中邮证券是中国邮政集团有限公司绝对控股的证券类金融子公司。

中邮证券的经营经营范围包括证券经纪、证券投资咨询、证券投资基金销售、融资融券、代销金融产品、证券资产管理、证券承销与保荐、证券自营和与证券交易、证券投资活动有关的财务顾问等。中邮证券目前已经在北京、陕西、深圳、山东、江苏、四川、江西、湖北、湖南、福建、辽宁、吉林、黑龙江、广东、浙江、贵州、新疆、河南、山西等地设有分支机构。

中邮证券紧紧依托中国邮政集团有限公司雄厚的实力，坚持诚信经营，践行普惠服务，为社会大众提供全方位专业化的证券投、融资服务，帮助客户实现价值增长。中邮证券努力成为客户认同、社会尊重，股东满意，员工自豪的优秀企业。

中邮证券研究所

北京

电话：010-67017788

邮箱：yanjiusuo@cnpsec.com

地址：北京市东城区前门街道珠市口东大街17号

邮编：100050

上海

电话：18717767929

邮箱：yanjiusuo@cnpsec.com

地址：上海市虹口区东大名路1080号邮储银行大厦3楼

邮编：200000

深圳

电话：15800181922

邮箱：yanjiusuo@cnpsec.com

地址：深圳市福田区滨河大道9023号国通大厦二楼

邮编：518048