



图源：华经产业研究院

随着云计算、人工智能等高性能异构计算的发展，GPU并行计算的优势被进一步发掘，成为高性能计算领域的“宠儿”。从2020年开始，GPU便成为国内芯片领域“最吸金”赛道之一，融资总额已超过200亿元。

- GPU国产化现状

放眼全球，GPU呈现寡头高度垄断的格局。在GPU市场，排名前三的英伟达、AMD、英特尔的营收几乎垄断整个GPU行业，占据市场份额高达63%。在中国市场中，三大巨头也是分走了大部分“蛋糕”。

受限于工艺制程、EDA等技术封锁，国内厂商目前在自主研发领域的成果与国际一流水平存在较大差距。但随着国内自研GPU的领军企业景嘉微、壁仞科技、芯动科技等逐渐崭露头角，各厂家已发展出一系列产品线，并且均采用国内成熟制程工艺及自主架构，国产替代浪潮下，国内独立GPU厂商的广阔市场空间已被打开。

图 19: 2013-2032 年全球 FPGA 芯片市场规模与预测



图 20: 2016-2025 年中国 FPGA 芯片市场规模与预测



FPGA是集成电路中的卡脖子领域，技术门槛极高，现有国内市场规模每年超百亿元。得益于5G通信技术和机器学习等新技术的兴起和应用场景的拓展，中国FPGA市场将进一步扩容，预计将达到全球市场份额的1/3。

- FPGA国产化现状

全球FPGA芯片市场中赛灵思和英特尔合计占有率高达87%左右，前四家美国公司即占据了全世界 92%以上的FPGA供应市场。国内FPGA市场中赛灵思和英特尔合计占据80%的市场份额，国产厂商只占4%，拥有广阔的提升空间。

国产FPGA厂商盘点

	主要厂商	LOGO	融资/市值	应用领域
1	京微齐力	 京微齐力 JINGWEIQILI	2023年启动科创板 IPO 计划, 估值不超过200亿	工业控制、消费电子、汽车电子、人工智能、医疗电子、嵌入式应用、计算机与存储等领域
2	深圳紫光同创	 紫光同创 FANGOMICRO	总投资已达10亿元	产品覆盖通信、工业控制、图像视频、消费电子等应用领域
3	西安智多晶微电子	 智多晶 Intelligence ASIC	完成D轮数亿元融资	LED驱动、视频监控、图像处理、工业控制、4G/5G通信网络、数据中心等各行业应用
4	广东高云半导体	 GOWIN高云	完成8.8亿元B+轮融资	FPGA产品在汽车、工业控制、电力、通信、医疗、数据中心等应用领域实现规模量产
5	中科亿海微	 中科亿海微 eHWFU	完成B+轮融资	数据中心、网络通信、智能制造、汽车电子、测试测量、消费电子、医疗健康等业务领域
6	苏州异格技术	 苏州异格技术有限公司 Suzhou Yige Technology Co., Ltd.	完成2.86亿元天使轮融资	/
7	菲数科技	 FLYSLICE	完成2000万元A轮融资	FPGA加速解决方案目前已经覆盖网络加速、数据库加速、网络安全、人工智能等领域
8	易灵思	 易灵思	/	机器视觉、工业自动化、汽车、医疗器械、LED显示、电子消费、先进视觉、AR/VR头戴显示
9	复旦微电子	 FUDAN MICRO 复旦微电子集团	总市值566.02亿元	FPGA系列产品广泛应用于通信、人工智能、工业控制、信号处理等领域
10	上海安路科技	 A	总市值283.43亿元	LED显示屏、工业自动化、MIPI及TCON显示、消费电子等领域
11	771所 (西安微电子技术研究所)	 西安微电子技术研究所	/	/
12	772所 (北京微电子技术研究所)	 北京微电子技术研究所	/	/
13	成都华微电子	 CSMT	估值100亿元	产品广泛应用于电子、通信、控制、测量等领域
14	国微电子	 国微电子	/	应用于军工、航天领域
15	无锡中电58所	 CETIC	/	军工航天领域

03

CPU：国内六大厂商崛起，实现自主可控

- CPU：计算机运算与控制的核心

从深度学习的角度来看，虽然GPU是最适合深度学习应用的芯片，但CPU作为计算机运算与控制的核心，自然也不可忽略。想要实现深度学习功能，其它芯片均需要与CPU结合，共同应用于深度学习模型，以实现庞大的算力需求。CPU作为智能化的核心部件，一直以来都受到国内重视，我们正在加速改变对国外CPU过度依赖的局面，加大相关政策和资金的扶持，实现技术自主可控。

近期，在ChatGPT带动下，国内各科技大厂也纷纷表示早已布局相关产品，比如百度的“文心一言”、网易有道的AI口语老师等。这些产品背后所均需要的强大算力支持，未来将拉动CPU等相关硬件的投资，国产CPU市场规模也将进一步得到拓展。

- CPU全球市场规模

根据全球半导体贸易统计组织（WSTS）的数据，2019年，受国际贸易影响，全球CPU行业总收入略有下降；2020年，因贸易摩擦缓解，加之数据中心、5G商用、智能汽车等需求的增加，全球CPU行业市场规模上升至839亿美元，CAGR（复合年均增长率）4.1%，市场重回稳步增长态势。预计2030年全球CPU市场规模将达到1287.4亿美元。

目前，Intel、AMD仍占据着全球CPU主要市场份额，两家企业出货量占市场份额近乎100%，寡头垄断特征明显。

国产CPU企业盘点				
	主要厂商	LOGO	融资/市值	应用领域
1	龙芯		488.8亿元	网络安全、工控、物联网、政务、能源、交通、金融、电信、教育
2	申威		/	重点应用于特种领域、国防和网络安全
3	海光信息		1235.9亿元	国家级超算项目
4	兆芯		估值120亿元	信创产业、交通、金融、能源、教育、工业、医疗、网络通信
5	飞腾		估值23.6亿元	政务、电信、金融、交通、医疗、电力、制造业

在架构上，我国CPU主要分为x86、Arm、MIPS和Risc-V四大生态阵营。在这些指令集架构中，x86和Arm架构都受到西方国家掣肘，而MIPS等架构则不符合主流发展趋势，所以目前来看，Risc-V或将成为国产CPU重要发展方向之一。

04

ASIC：解决人工智能时代的基础算力瓶颈

- ASIC：算力显著优于传统芯片

随着数据量的不断增加和芯片工艺的极限到来，对算力的诉求越来越难以被满足，ASIC由此诞生。ASIC(Application Specific Integrated Circuit)，即专用集成电路，其计算能力和计算效率可根据用户特定需求进行定制，广泛应用于人工智能设备、虚拟货币挖矿设备、耗材打印设备、军事国防设备等智慧终端。

ASIC芯片可根据终端功能不同分为TPU芯片、DPU芯片和NPU芯片等。其中，TPU (Tensor Processing Unit) 为张量处理器，专用于机器学习。DPU (Data Processing Unit) ，可为数据中心等计算场景提供引擎。NPU (Neural-network Processing Unit) 是神经网络处理器，在电路层模拟人类神经元和突触，并用深度学习指令集直接处理大规模电子神经元和突触数据。

ASIC 芯片有以下几个优势：

- 规格优势：ASIC芯片在设计时充分利用单位运算单元功能，避免冗余计算单元存在，有利于缩小芯片体积。
- 能耗优势：ASIC芯片单位算力能耗相对CPU、GPU、FPGA较低，如GPU每算力平均约消耗0.4瓦电力，ASIC单位算力平均消耗约0.2瓦电力，更能满足新型智能家电对能耗的限制。
- 集成优势：因采用定制化设计，ASIC芯片系统、电路、工艺高度一体化，有助于客户获得高性能集成电路。如TPU1是传统GPU性能的14-16倍，NPU是GPU的118倍。寒武纪已发布对外应用指令集，ASIC将是未来AI芯片的核心。

相比于GPU和FPGA，ASIC缺乏灵活性，特别是在AI、服务器这类领域，在各种算法不断迭代的情况下，ASIC芯片的特性反而成为了它的累赘。但地平线CEO余凯曾公开表示，一旦软件算法固定下来，专用集成电路ASIC一定是未来的方向，按每瓦功耗计算能力看，ASIC可比GPU提升30-50倍，这也将是未来行业的竞争焦点。

- ASIC全球市场规模

Research and
Mark

ets的报告显示，2018年全球ASIC芯片市场规模为148.7亿美元，到2025年，全球ASIC芯片市场规模预计将达到247亿美元，在预测期内以8.2%的复合年增长率增长。从数据上可以看到，其实ASIC芯片的市场规模并不小。

国产ASIC企业盘点				
	主要厂商	LOGO	融资/市值	应用领域
1	中星微电子		/	高清视频监控、智能驾驶辅助、无人机、机器人等嵌入式机器视觉领域
2	启英泰伦		数千万元	智能家电、智能家居及配套解决方案
3	云知声		D轮融资1亿美元	智能家居、智能酒店、智慧交通养、智慧医疗
4	寒武纪科技		342.62亿元	互联网行业、金融领域、智慧轨交、智慧畜牧
5	瀚博半导体		B轮融资16亿元	人工智能、数据中心、图形渲染、智慧城市、智慧交通、边缘计算、工业质检、元宇宙、数字孪生
6	地平线		累计融资243亿元	专注于服务广泛的应用市场，包括数字多媒体、语音及无线通讯市场
7	燧原科技		累计融资30亿元	互联网、绿色智算中心、智慧城市、金融
8	华为海思		/	高速交换机、路由器、光传输、光网络