

ChatGPT打响AI算力“军备战”

——AIGC行业深度报告（3）

华西计算机团队

2023年2月16日

分析师：刘泽晶

SAC NO: S1120520020002

邮箱：liuzj1@hx168.com.cn

分析师：刘熹

SAC NO: S1120522110001

邮箱：liuxi1@hx168.com.cn

核心逻辑:

➤ ChatGPT : OpenAI史诗级 “AI” 新品，开启新一轮的科技革命

1) 史诗级 “AI” 新品。 ChatGPT自发布以来，仅2个月用户量迅速增长至亿级，是AI产业的史诗级 “颠覆性创新” 产品，我们预计其用户量潜在空间10亿级，假设人均订阅价格20美元/月，其对应的商业价值量将极其广阔。同时，ChatGPT母公司OpenAI估值亦迎来翻倍式增长，根据华尔街日报，其最新估值达290亿美元，预计2023年收入2亿美元。

2) 开启新一轮科技革命。 ChatGPT的成功得益于NLP、Transformer、GPT、强化学习等AI相关模型和技术的突破，其在对话、知识反馈等方面已远超过普通人类水平，更将颠覆搜索、智能客服、智慧教学、电子媒体等千行百业，比尔盖茨评论其意义不亚于 “PC或互联网诞生 ”。当前，ChatGPT的第一浪已经开始，AI技术方向已然明确，更宏大的AI浪潮即将奔涌而来。

➤ AI算力：ChatGPT核心基座，新AI “军备竞赛” 的最受益赛道

1) 算力是AI技术角逐 “入场券”。 AI算力是ChatGPT模型训练与产品运营核心基础设施，ChatGPT的诞生将对科技产业的格局和商业模式形成颠覆，“危与机”的共同作用下，全球科技互联网企业必将加速进入ChatGPT角逐，而AI算力基础设施将成为新AI竞赛的 “入场券”。

2) AI服务器、AI芯片是核心算力产品。 AI超算中心或大型数据中心是算力的基础设施，其中，AI服务器、AI芯片是AI算力基础设施的关键组成。ChatGPT的核心基建主要是微软投资10亿美元建设的Azure AI超算平台，包括28.5万颗CPU和1万颗GPU等产品，算力相当于全球前五大超算水平，我们预计约30Pflops。ChatGPT的训练算力约3600Pflops/day，新科技战的打响将加速科技互联网企业对AI算力的投入布局。

➤ 投资建议

ChatGPT或将引发产业对于AI算力的新一轮 “军备竞赛”。相关受益标的包括，AI服务器：**浪潮信息、中科曙光、紫光股份、联想集团**；GPU：**海光信息、寒武纪、龙芯中科、景嘉微**；网络设备（通信覆盖）：**紫光股份、星网锐捷**；光模块（通信覆盖）：**新易盛、光迅科技**等。

➤ 风险提示：互联网等行业资本开支不及预期，技术创新迭代不及预期，市场竞争加剧、中美贸易摩擦升级等。



目录

- 1、ChatGPT：史诗级“AI”新应用
- 2、AI算力：“军备竞赛”即将开启
- 3、AI服务器和GPU相关公司介绍
- 4、投资建议和风险提示



01 ChatGPT：史诗级“AI”新应用

1.1 ChatGPT起源：史诗级“AI”新应用

- **ChatGPT是一种聊天机器人软件:** 全名为Chat Generative Pre-Trained Transformer，2022年11月，OpenAI在推出其基于 GPT-3.5的新型 AI聊天机器人ChatGPT免费预览版，软件只需向ChatGPT提出需求，即可实现文章创作、代码创作、回答问题等功能。
- **ChatGPT功能强大:** ChatGPT目前仍以文字方式互动，而除了通过人类语言交互外，还可以用于相对复杂的语言工作，包括自动文本生成、自动问答、自动摘要等在内的多种任务。如：在自动文本生成方面，ChatGPT可以根据输入的文本自动生成类似的文本，在自动问答方面，ChatGPT可以根据输入的问题自动生成答案。还具有编写和调试计算机程序的能力。

OpenAI旗下ChatGPT

ChatGPT: Optimizing Language Models for Dialogue

We've trained a model called ChatGPT which interacts in a conversational way. The dialogue format makes it possible for ChatGPT to answer followup questions, admit its mistakes, challenge incorrect premises, and reject inappropriate requests. ChatGPT is a sibling model to InstructGPT, which is trained to follow an instruction in a prompt and provide a detailed response.

资料来源：OpenAI 官网，澎湃新闻，华西证券研究所

ChatGPT用户使用案例



我要写一篇关于无锡数字经济提速和数字化转型的论文，请用中文给出文章大纲和主要观点



文章大纲:

1. 介绍无锡数字经济的发展历程。
2. 阐述无锡数字经济提速和数字化转型的背景。
3. 分析无锡数字经济提速和数字化转型对于地方经济和社会发展的影响。
4. 探讨无锡数字经济提速和数字化转型所面临的挑战。
5. 提出无锡数字经济提速和数字化转型的可行解决方案。

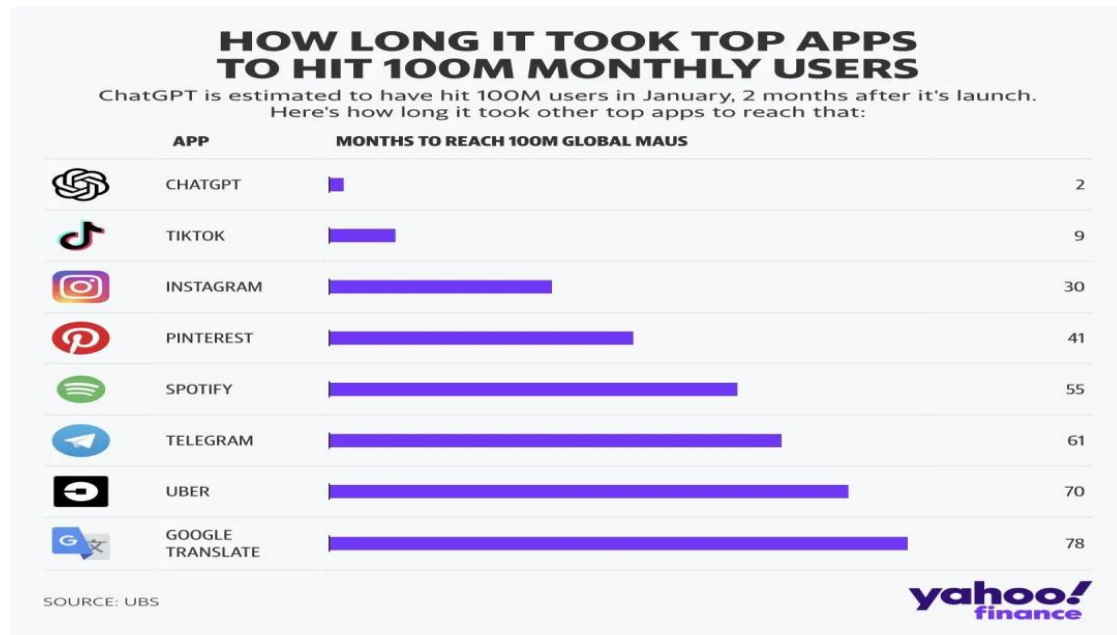
主要观点:

1. 无锡数字经济的发展历程表明，无锡在数字经济领域已经取得了显著的成就。
2. 无锡数字经济提速和数字化转型的背景受到国家和地区经济发展的影响。
3. 无锡数字经济提速和数字化转型对于地方经济和社会发展有着重要的促进作用。
4. 无锡数字经济提速和数字化转型所面临的挑战包括技术、资金、人才等。
5. 无锡数字经济提速和数字化转型的可行解决方案包括政策支持、技术研发、人才培养等。

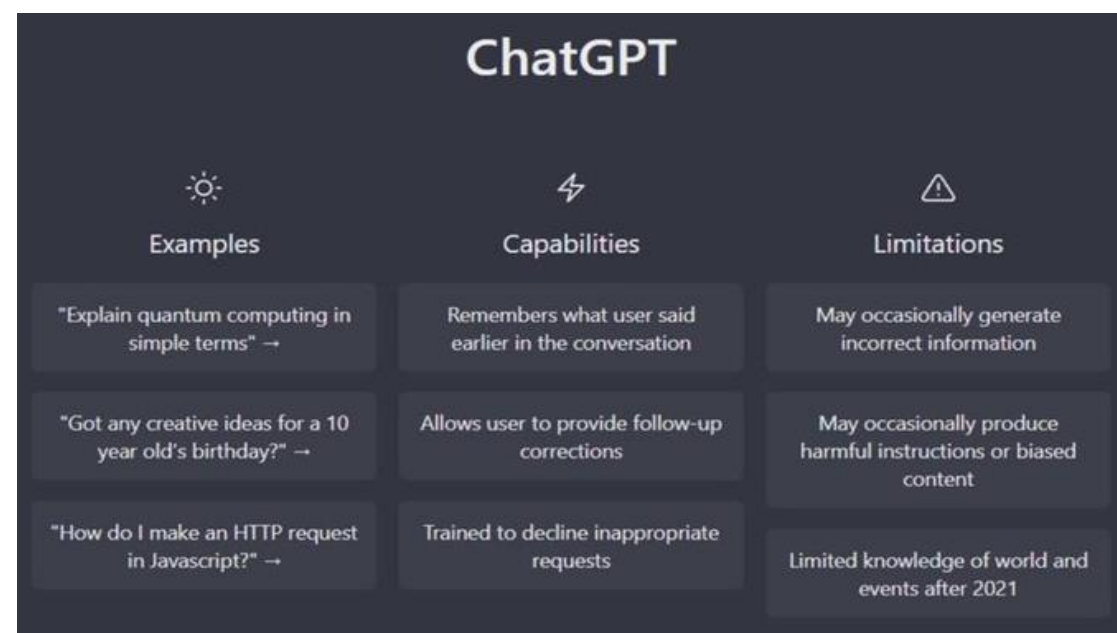
1.1 ChatGPT起源：史诗级“AI”新应用

- **ChatGPT是最火爆的生成式AI应用**，2个月实现月活用户过亿，为史上增速最快消费级应用，远超Tik Tok的9个月与instagram的两年半。
- **飞速扩张**：2022年12月，OpenAI推出ChatGPT免费预览版，前五天内超过一百万注册。根据Similar Web的数据，2023年1月，每天约有1300万独立访问者使用ChatGPT，是12月份的两倍多。
- **用途广泛、免费易用、社区传播推动月活高速增长**：大学生用它写论文，美议员已经开始通过它写演讲稿，学生用它完成作业，甚至写代码，功能之强大使得用户期待体验。

ChatGPT2个月实现月活过亿



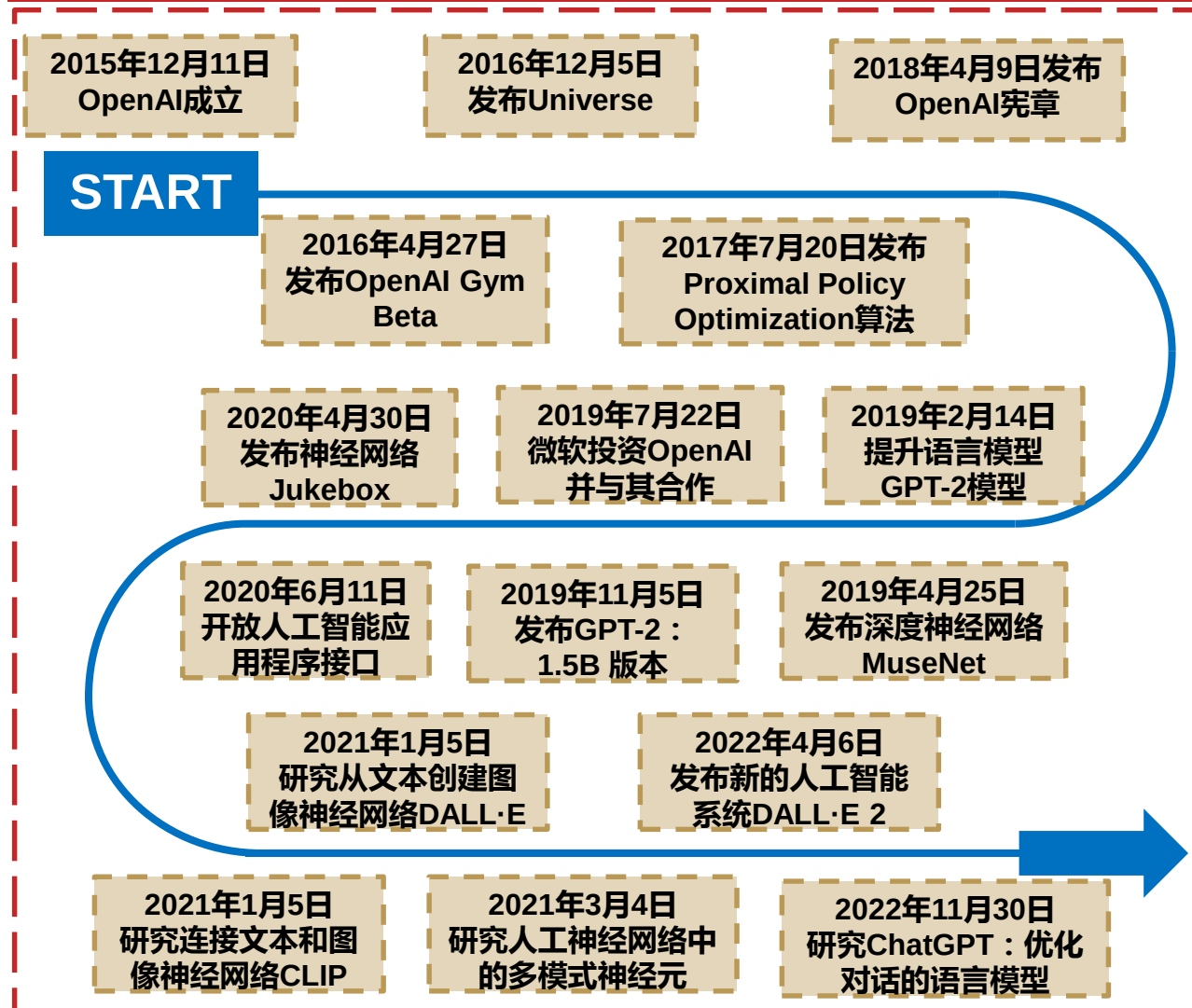
ChatGPT的用户价值



1.1 ChatGPT起源：2015年OpenAI公司成立

- ◆ **全球AI的“领军企业” OpenAI**：OpenAI 是美国一个人工智能研究实验室，是促进和发展友好的人工智能，使人类整体受益。OpenAI成立于2015年底，组织目标是通过与其他机构和研究者的“自由合作”，向公众开放专利和研究成果。
- ◆ **2019年，OpenAI从非营利机构转型为“有上限”的营利性机构**，利润上限为任何投资的100倍。
- ◆ **OpenAI不仅仅是ChatGPT**：Open AI的业务不仅仅局限于ChatGPT领域，还包括Dall·E 2、Whisper等项目。DALL·E2可根据自然语言的描述创作逼真的绘画作品，Whisper是一种语言识别系统，其鲁棒性和准确性极高，支持多种语言的转录并翻译成英文。

OpenAI历史沿革



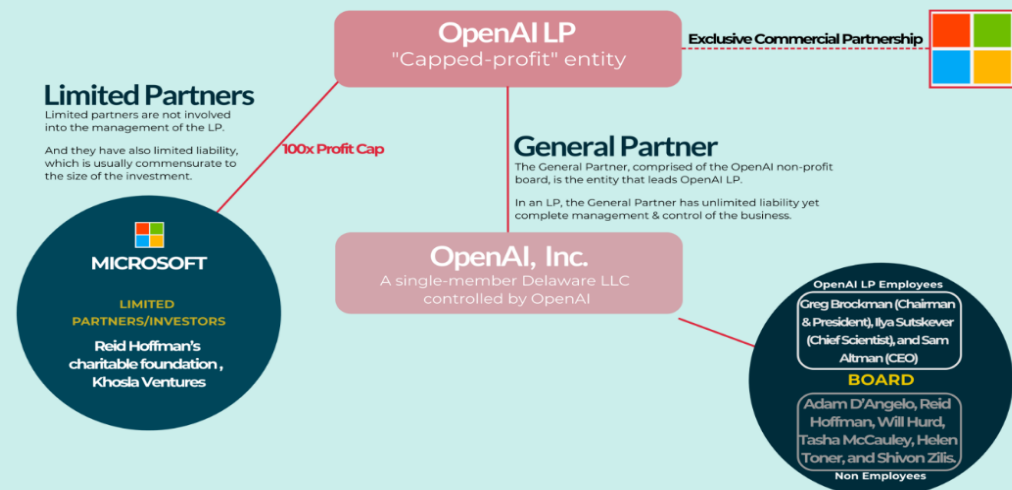
1.1 ChatGPT起源：盈利性子公司实体为OpenAI LP

- **组织架构**：OpenAI于2019年转型为营利性人工智能研究实验室组织。公司由两个实体组织组成：OpenAI, Inc.，由非营利组织OpenAI和营利性组织OpenAI LP控制。OpenAI LP 由OpenAI, Inc（基金会）的董事会管理，作为普通合伙人。同时，有限合伙人包括 LP 的员工、部分董事会成员以及Reid Hoffman 的慈善基金会、Khosla Ventures 和 微软, LP 的主要投资者。
- **运作结构**：OpenAI 细分为：OpenAI Inc.，这是一家单一成员特拉华州有限责任公司，OpenAI 和 OpenAI LP控制。微软是有限合伙人，它还有一项商业协议作为 2019 年投资的 10亿美元的一部分，内容包含Microsoft/OpenAI Azure AI 超级计算技术。OpenAI 产品通过在微软 Azure上进行训练，而微软将是 OpenAI人工智能新技术商业化的首选合作伙伴。

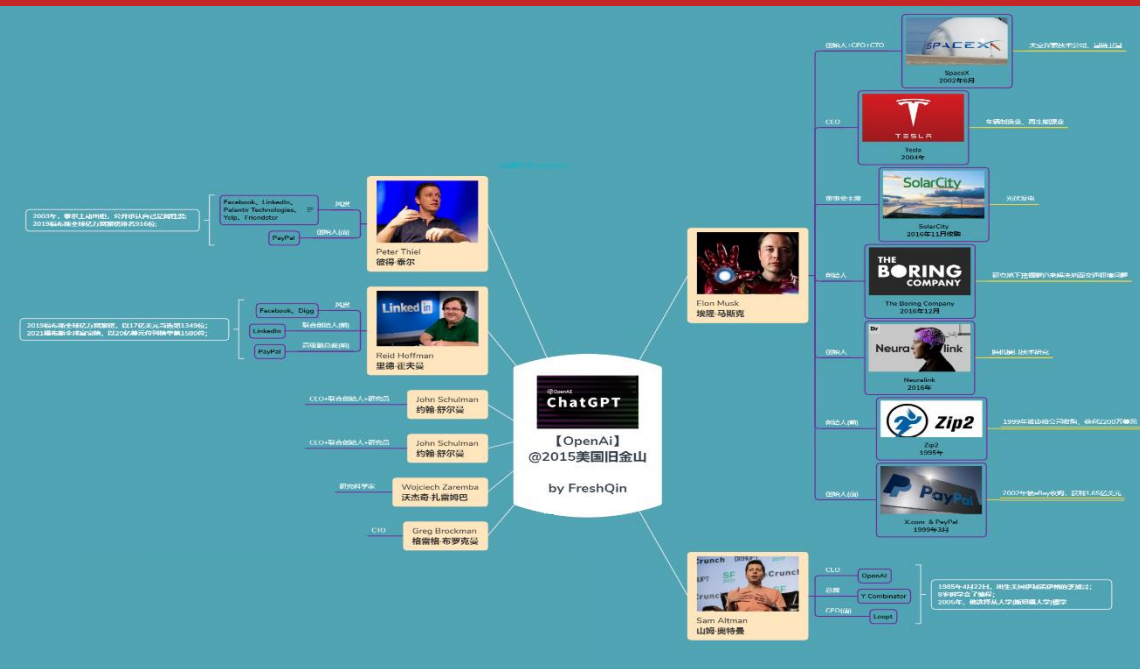
OpenAI组织架构

OpenAI Organizational Structure

OpenAI is an artificial intelligence research laboratory that transitioned into a for-profit organization in 2019. The corporate structure is organized around two entities: OpenAI, Inc., which is a single-member Delaware LLC controlled by OpenAI non-profit, And OpenAI LP, which is a capped, for-profit organization. The OpenAI LP is governed by the board of OpenAI, Inc (the foundation), which acts as a General Partner. At the same time, Limited Partners comprise employees of the LP, some of the board members, and other investors like Reid Hoffman's charitable foundation, Khosla Ventures, and Microsoft, the leading investor in the LP.



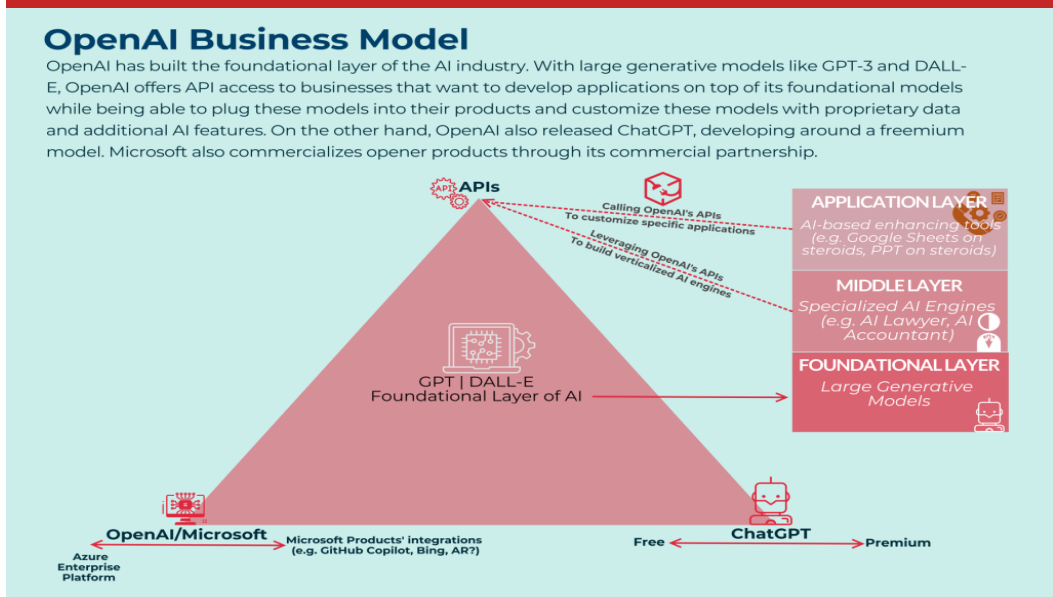
OpenAI相关人物



1.2 OpenAI商业化：拓宽产品矩阵，探索商业模式，打开估值空间

- ◆ **OpenAI的商业模式即API接口收费**: 客户可以通过OpenAI的强大AI模型构建应用程序，例如访问执行各种自然语言任务的 GPT-3、将自然语言翻译成代码的 Codex 以及创建和编辑原始图像的 DALL·E。公司按照不同项目的AI模式和不同需求进行收费，对于AI图像系统按不同的图片分辨率定价；对于AI语言文字系统按字符单价收费，对于调整模型和嵌入模型按照文字单价收费，并根据不同的调用模型区别定价。目前DALL·E 方面，已有超过 300 万人在使用，每天生成超过 400 万张图像。其API具备快速、灵活、可拓展等性质。
- ◆ **OpenAI不仅仅是ChatGPT**: Open AI的业务不仅仅局限于ChatGPT领域，还包括Dall·E2、Whisper等项目。DALL·E2可根据自然语言的描述创作逼真的绘画作品，Whisper是一种语言识别系统，其鲁棒性和准确性极高，支持多种语言的转录并翻译成英文。

OpenAI商业模式



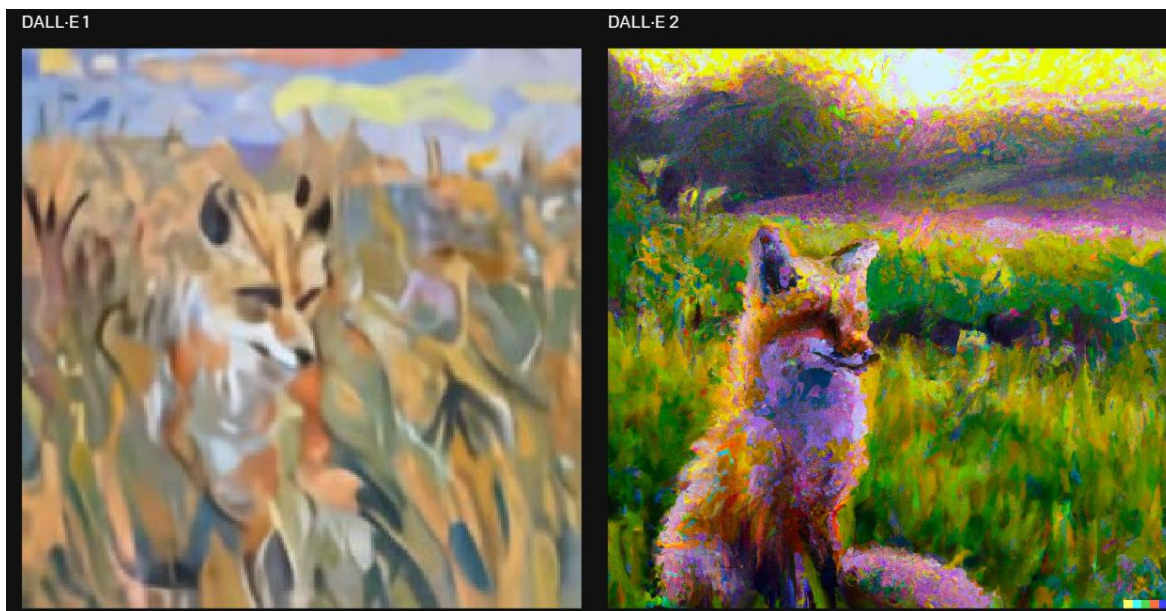
OpenAI产品矩阵

业务名称	具体介绍	业务名称	具体介绍
ChatGPT	对话模式的AI交互模型，具备回答一系列问题、承认错误、质疑不正确的前提和拒绝不当的请求等功能。	Whisper	是一种自然语言处理的神经网络模型，是一种自动语音识别系统。并且支持多种语言的转录及翻译成为英语。
DALL·E2	是一个新的人工智能系统，可以根据自然语言的描述创建逼真的图像和艺术。例如左图通过宇航员、骑马和写实风格生成的图片	Alignment	该项研究专注于训练AI系统，不断提升实用性、仿真性和安全性，进一步探索和开发AI系统在人类反馈中学习的方法。

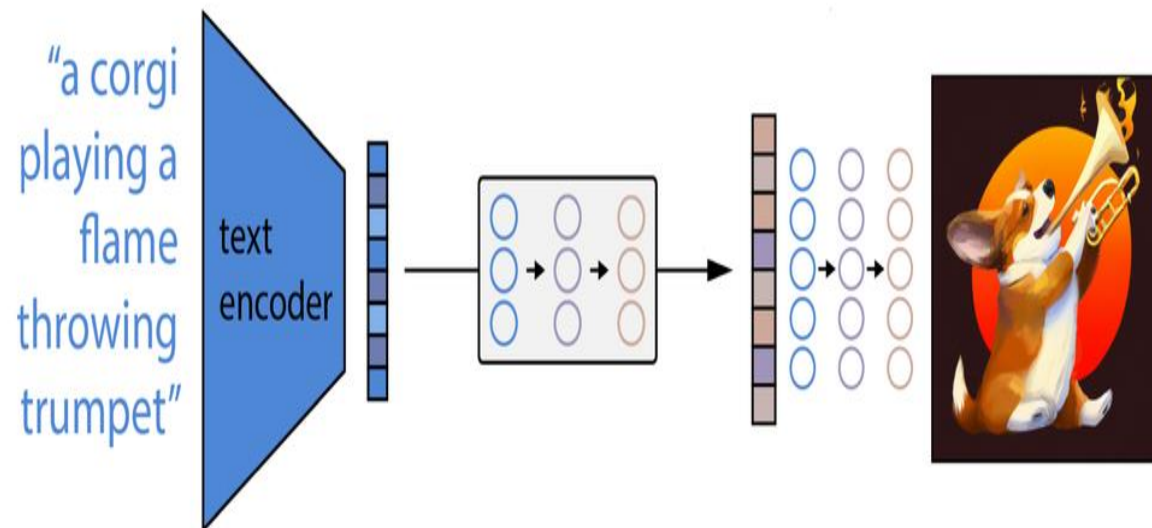
1.2 OpenAI商业化：拓宽产品矩阵，探索商业模式，打开估值空间

- 核心产品——DALL·E 2，一个可以根据自然语言的描述创建逼真的图像和艺术的人工智能系统。对现有图像进行逼真的编辑。拍摄图像并创建受原件启发的不同变体。
- ◆ 2021年1月，OpenAI推出DALL·E 1，并于一年后推出最新系统DALL·E 2，能够生成更逼真、更准确的图像，分辨率提高**4倍**。DALL·E 2优于DALL·E 1 的**标题匹配和照片级真实感，字幕匹配度**优于一代**71.7%**，**照片级写实程度**优于DALL·E 1的**88.8%**。
- DALL-E 2使用了一种改进的GLIDE模型，这种模型以两种方式使用投影的CLIP文本嵌入，DALL-E 2先验子模型和图像生成子模型都是基于扩散模型的，体现了其在深度学习中的能力。

DALL-E 1与DALL-E 2生成图片对比



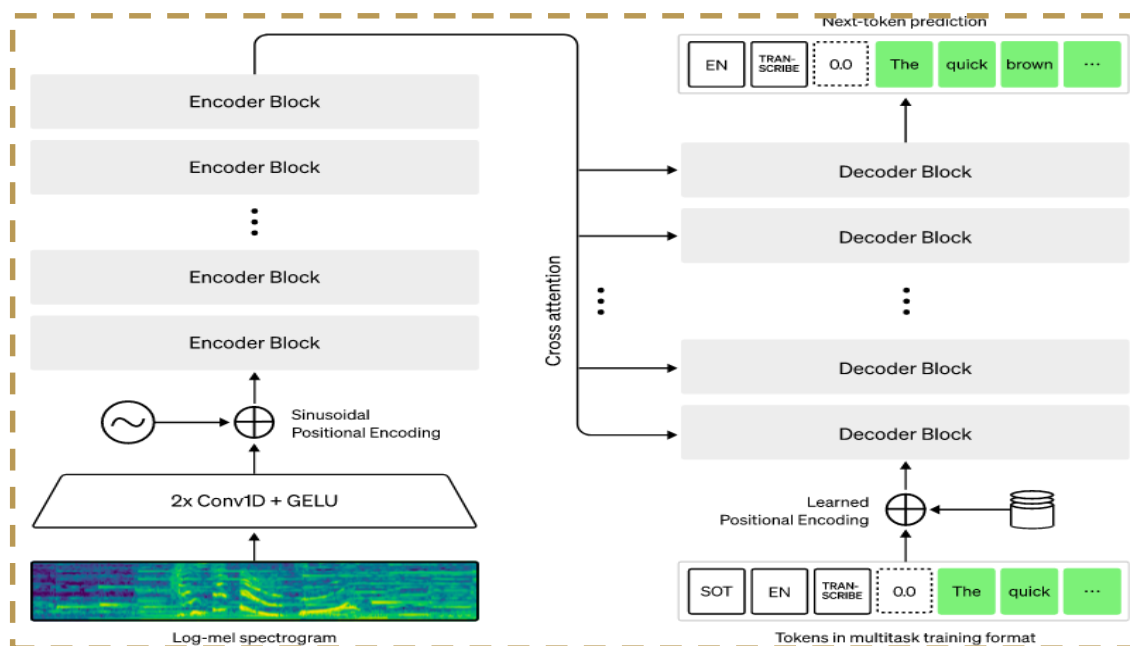
DALL·E 2图像生成架构



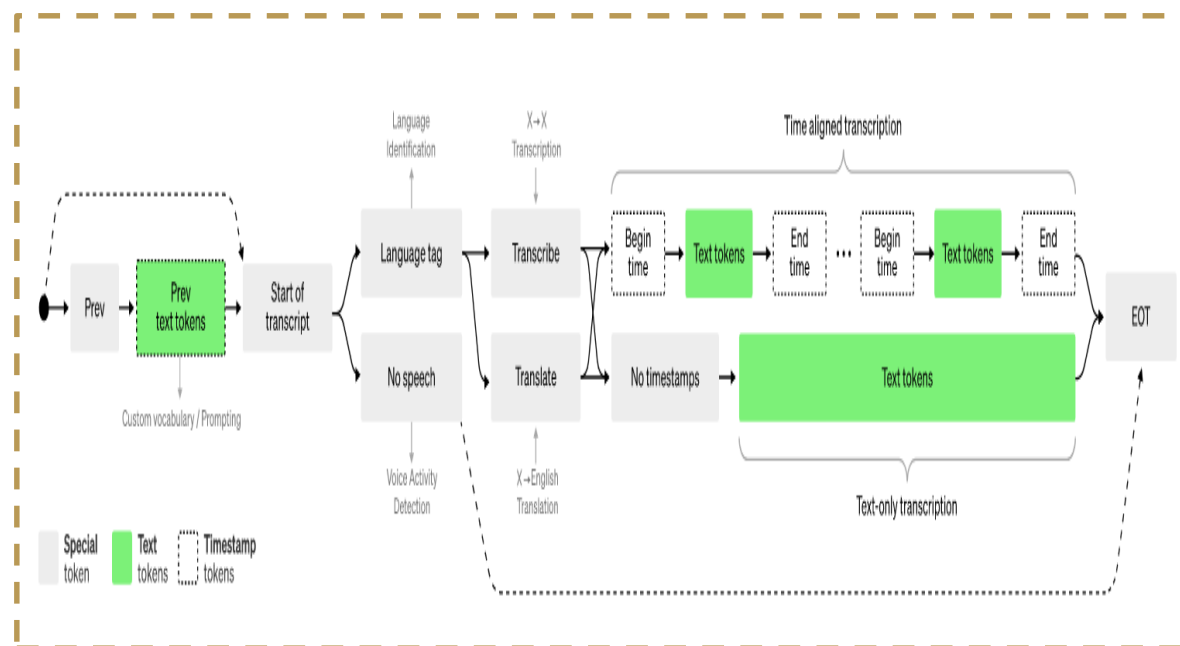
1.2 OpenAI商业化：拓宽产品矩阵，探索商业模式，打开估值空间

- **核心产品——Whisper**，一个自动语音识别（ASR）系统，对从网络收集的68万小时的多语言和多任务监督数据进行训练。使用这样一个庞大而多样的数据集可以提高对口音、背景噪声和技术语言的鲁棒性。**支持多种语言的转录，以及将这些语言翻译成英语。**
- **Whisper架构**：是一种简单的端到端方法，作为编码器-解码器Transformer实现。输入音频被分成 30 秒的块，转换为 log-Mel 频谱图，然后传递到编码器中。训练解码器来预测相应的文本标题，并与指示单个模型执行语言识别、短语级时间戳、多语言语音听录和英语语音翻译等任务的特殊标记混合在一起。

Whisper架构



Whisper音频-文本训练模式



1.2 OpenAI商业化：拓宽产品矩阵，探索商业模式，打开估值空间

- 2023年2月10日，OpenAI在美国推出了ChatGPT Plus订阅服务，每月收费20美元，支持以下功能：高峰时段也能正常访问ChatGPT、更快的响应时间、优先使用新功能和改进。
- 根据路透社，OpenAI 预计2023年收入2 亿美元，2024 年收入10亿美元。据华尔街日报，截至 2023 年 1 月，OpenAI 正在就收购要约进行谈判，这将使公司估值达到 290 亿美元，是公司 2021 年市值的两倍。2023 年 1 月 23 日，微软宣布了一项新的对OpenAI的多年期、数十亿美元的投资计划。
- 红杉资本预测：ChatGPT这类生成式AI工具，让机器开始大规模涉足知识类和创造性工作，未来预计能够产生数万亿美元的经济价值。

OpenAI推出的ChatGPT热度火爆

序号	ChatGPT上榜微博热搜的部分话题	主题
1	#多家学术期刊禁止将ChatGPT列为合著者#	知识生产伦理
2	#美国89%的大学生都是用ChatGPT做作业#	
3	#ChatGPT称用其写作业或有道德问题#	
4	#ChatGPT会抢谁饭碗#	取代人类主体地位
5	#ChatGPT会代替人类部分的工作吗#	
6	#马斯克曾称ChatGPT好得吓人#	
7	#ChatGPT让苹果急了#	对互联网行业的影响
8	#专家回应ChatGPT能否取代谷歌搜索#	
9	#谷歌将推出ChatGPT竞争对手Bard#	
10	#ChatGPT遭越狱#	安全使用规则

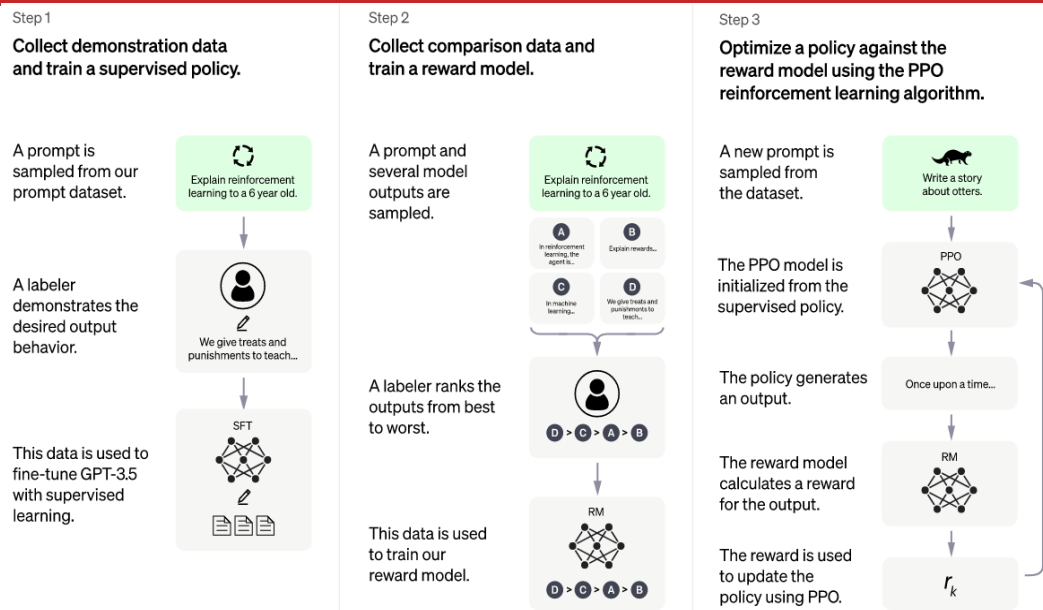
ChatGPT Plus订阅服务内容及收费标准

Your Account	
Free Plan Your Current Plan - Available when demand is low - Standard response speed - Regular model updates	ChatGPT Plus \$20/mo Upgrade plan - Available even when demand is high - Faster response speed - Priority access to new features

1.3 ChatGPT技术路线：基于GPT-3.5，GPT-4预计提升更明显

- **ChatGPT是基于GPT-3.5的主力模型**，ChatGPT在互联网开源数据集上进行训练，引入人工数据标注和强化学习两项功能，实现“从人类反馈中强化学习”（Reinforcement Learning from Human Feedback, RLHF）。因此，相比于之前的模型，ChatGPT可以用更接近人类思考的方式，根据上下文和情景，模拟人类的情绪和语气回答用户提出的问题。
- **OpenAI 首席执行官称，GPT-4有望成为多模态的人工智能**，根据openAI 创始人Altman消息，GPT-4参数预计更大，计算模型优化有望实现更优化，且GPT-4将是纯文本模型(不是多模态)，我们认为GPT-4的推出潜在商业价值巨大，模型更具备“拟人化”的功能，文本生成和内容创作有望更加丰富，并有望进入文字工作的相关领域，例如新闻、金融等相关行业。

ChatGPT训练的三个阶段



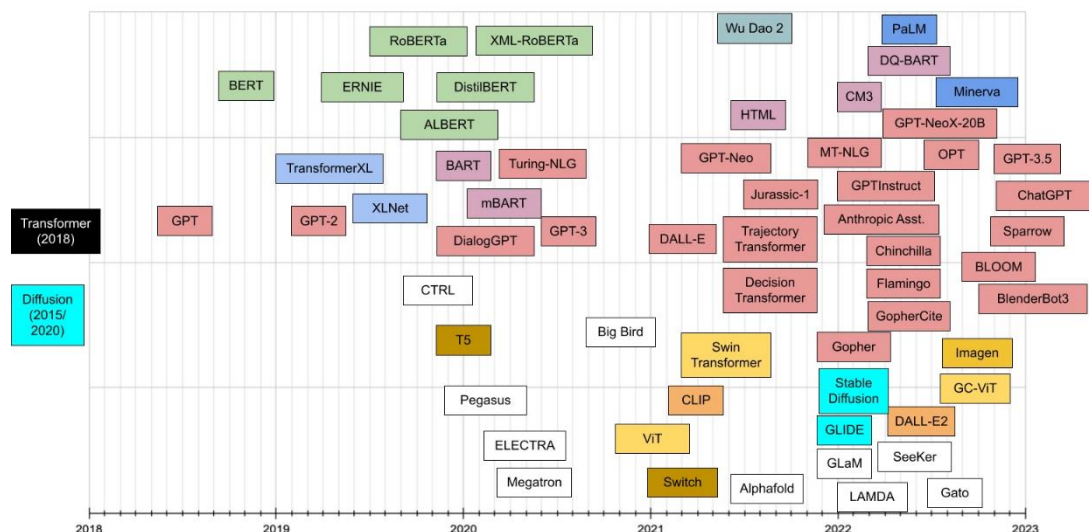
OpenAI GPT模型迭代进展



1.3 ChatGPT技术路线：GPT、Bert均源自Transformer模型

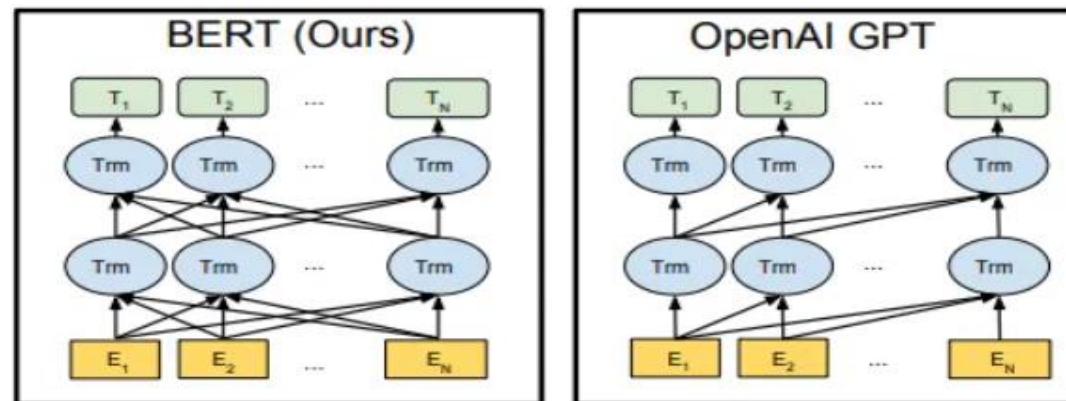
- **NLP模型首选——Transformers**。2017年由Google Brain 团队推出深度学习模型Transformer，采用自注意力机制，对输入数据的每一部分的重要性进行差异加权，主要用于自然语言处理(NLP) 和计算机视觉(CV)领域。
- **BERT(Bidirectional Encoder Representations from Transformers)**为谷歌于2018年推出的一种**基于神经网络的NLP预训练技术**，BERT在情绪分析和回答问题等分类任务中表现良好，在命名实体识别和下一句预测方面也表现出色。
- **ChatGPT同样是根据语言/语料概率来自动生成回答的每一个字（词语）**，即利用已经说过的语句作为输入条件，预测下一个时刻语句出现的概率分布。

LLM的时间线

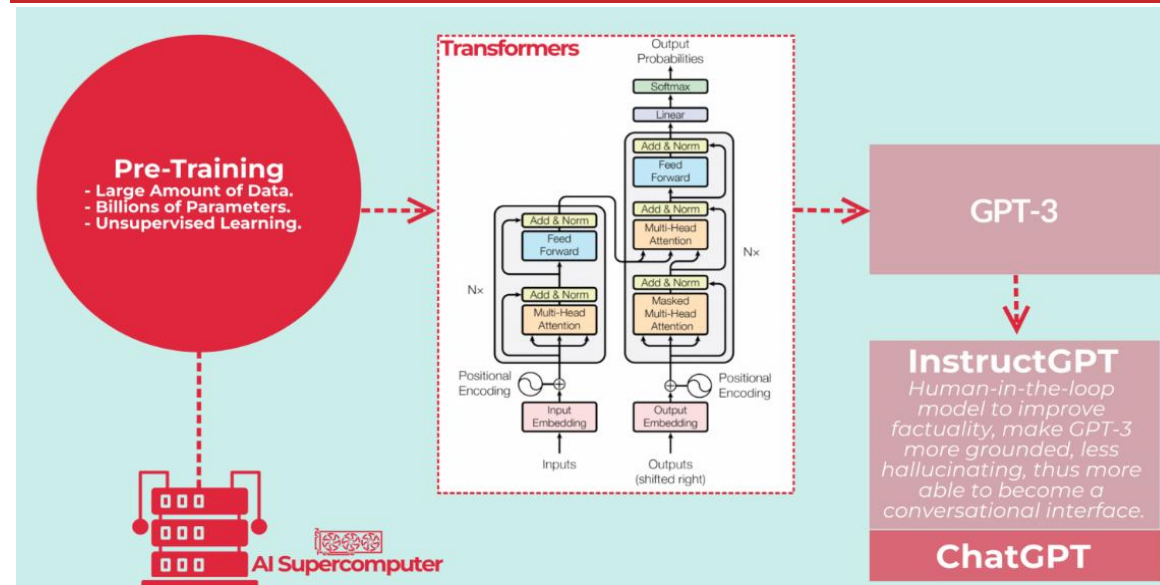


资料来源：陈巍谈芯，FourWeekMBA，华西证券研究所

BERT模型与OpenAI GPT模型结构示意图



预训练模型



1.3 ChatGPT技术路线：领先的NLP模型

- ChatGPT是一个出色的NLP (Natural language processing-自然语言识别) 新模型。
- NLP随算力增长突破：在过去的十年里，通过使用简单的人工神经网络计算，基于以GPU、TPU为代表的强大算力资源，并在巨量的数据上进行训练，自然语言处理 (NLP) 取得了令世人瞩目的成就和突破。
- 侧重文本分析能力：NLP技术是人工智能(AI)和机器学习(ML)的子集，专注于让计算机处理和理解人类语言。虽然语音是语言处理的一部分，但自然语言处理最重要的进步在于它对书面文本的分析能力。
- NLP/NLU领域已知局限包括对重复文本、对高度专业的主题的误解，以及对上下文短语的误解。

NLP技术的应用领域



整体的NLP技术体系

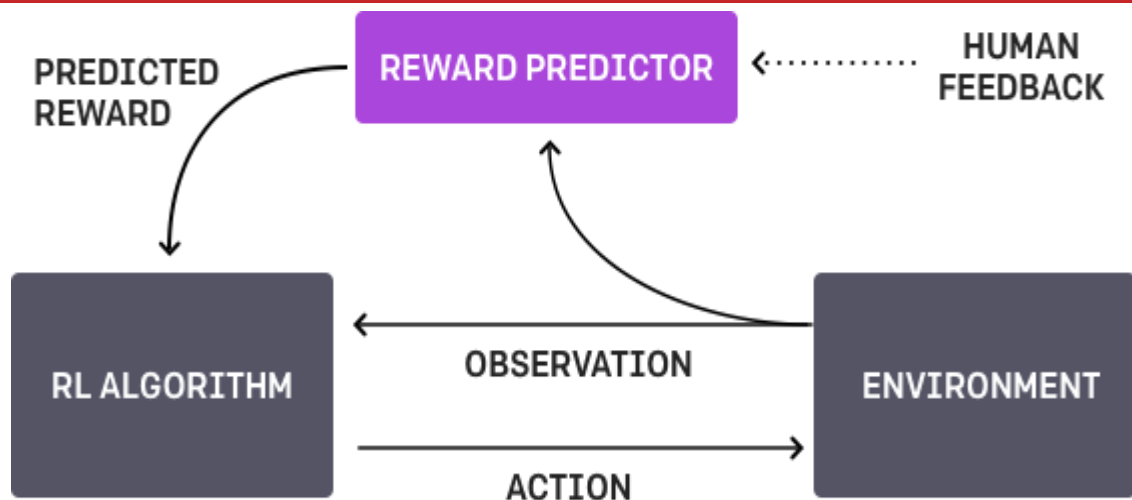


1.3 ChatGPT技术路线：RLHF与TAMER是重要架构支撑

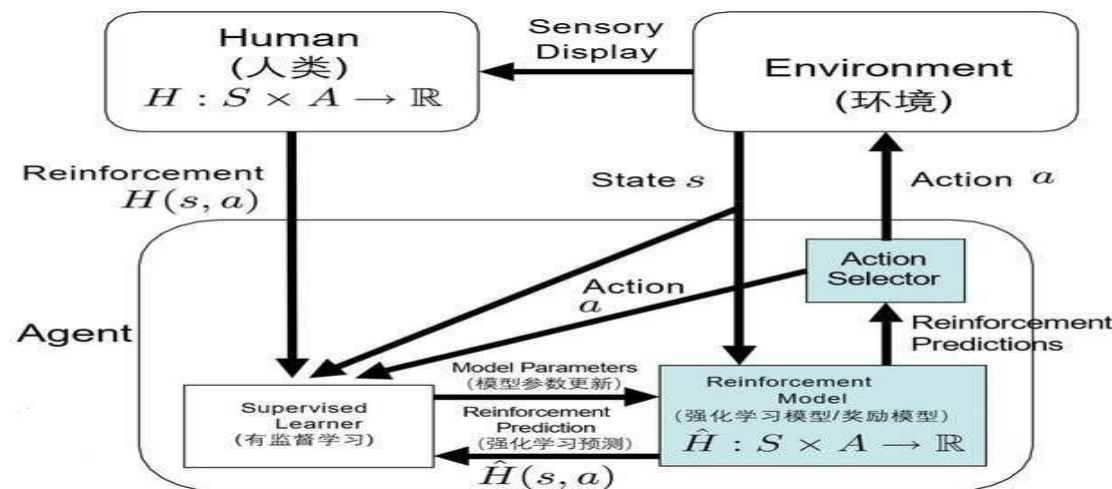
- **RLHF**：InstructGPT/GPT3.5（ChatGPT的前身）与GPT-3的主要区别在于，新加入了被称为RLHF（Reinforcement Learning from Human Feedback，人类反馈强化学习）。
- **循环**：训练范式增强了人类对模型输出结果的调节，整个训练过程是人类、代理对目标的理解和 RL 训练之间的 3 步反馈循环。
- 在InstructGPT中，以下是“goodness of sentences”的评价标准。
 - 真实性：是虚假信息还是误导性信息？
 - 无害性：它是否对人或环境造成身体或精神上的伤害？
 - 有用性：它是否解决了用户的任务？

- **TAMER**（Training an Agent Manually via Evaluative Reinforcement，评估式强化人工训练代理）框架将人类标记者引入到Agents的学习循环中，可以通过人类向Agents提供奖励反馈（即指导Agents进行训练），从而快速达到训练任务目标。
- 通过**TAMER+RL（强化学习）**，借助人人类标记者的反馈，能够增强从**马尔可夫决策过程（MDP）**奖励进行强化学习（RL）的过程。

RLHF3步反馈循环



TAMER架构在强化学习中的应用



1.4 ChatGPT应用：带来搜索产业变革，即将赋能“千行百业”

- **Bing&Edge+AI**：2023年2月8日，微软公司发布了新版必应AI搜索引擎和 Edge 浏览器，采用了 ChatGPT 开发商 OpenAI 的新技术AI模型 GPT 3.5 的升级版，率先提供更具对话性的网络搜索和创建内容的替代方式，集**搜索、浏览、聊天**于一体，带来前所未有的全新体验。
- 微软企业副总裁兼消费领域首席营销官 Yusuf Mehdi 公布的最新推文称，在新版 Bing 上线 **48 小时内**，已经有**超过 100 万人**申请加入。



Bing&Edge+AI：一种全新的搜索方式

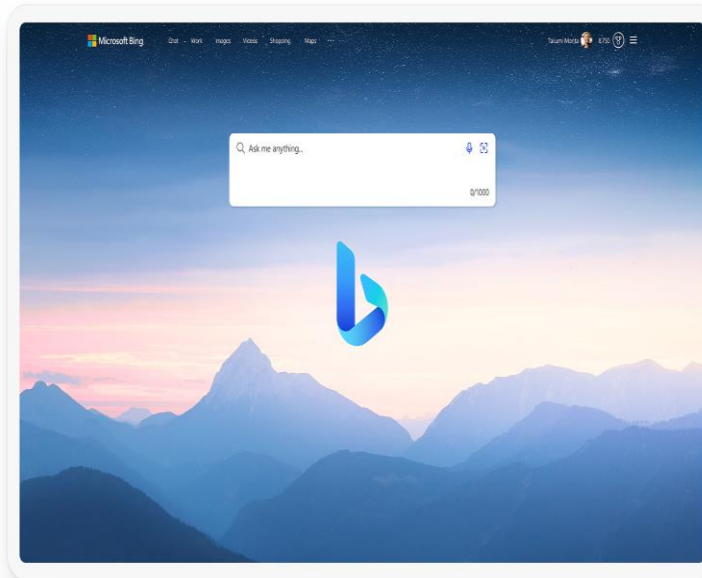
介绍新的 Bing。您的 AI 驱动的 Web 副驾驶。

Microsoft Edge 是新 Bing 体验的最佳浏览器。问真正的问题。聊天以优化结果。获得全面的答案和创意灵感。

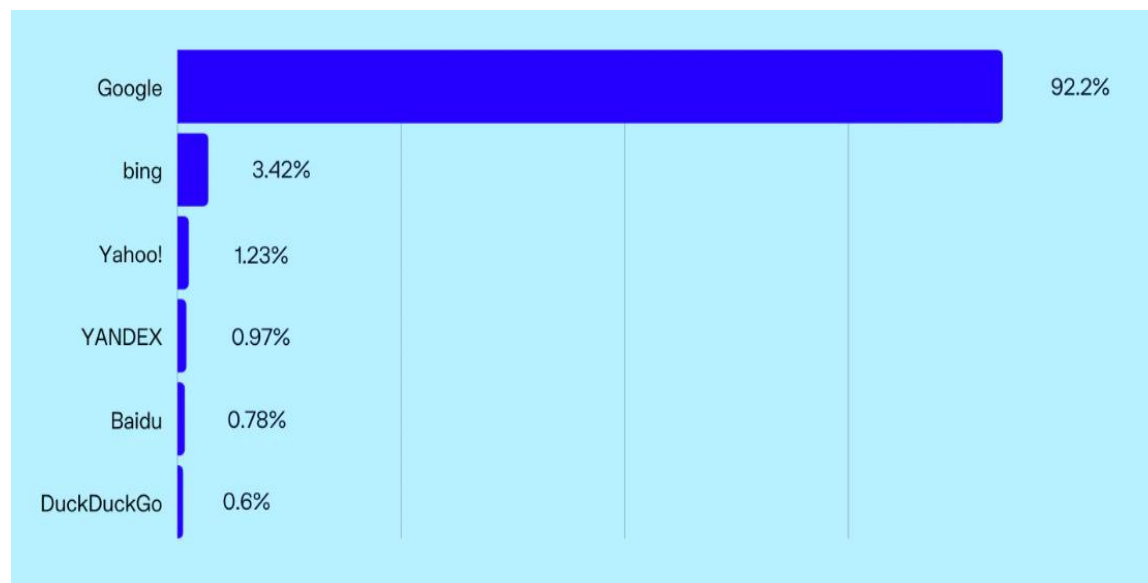
加入候补名单

下一条

清除候补名单后，您需要[下载](#)Microsoft Edge Dev 预览版才能体验新的 Bing。



2022年全球搜索引擎市场份额

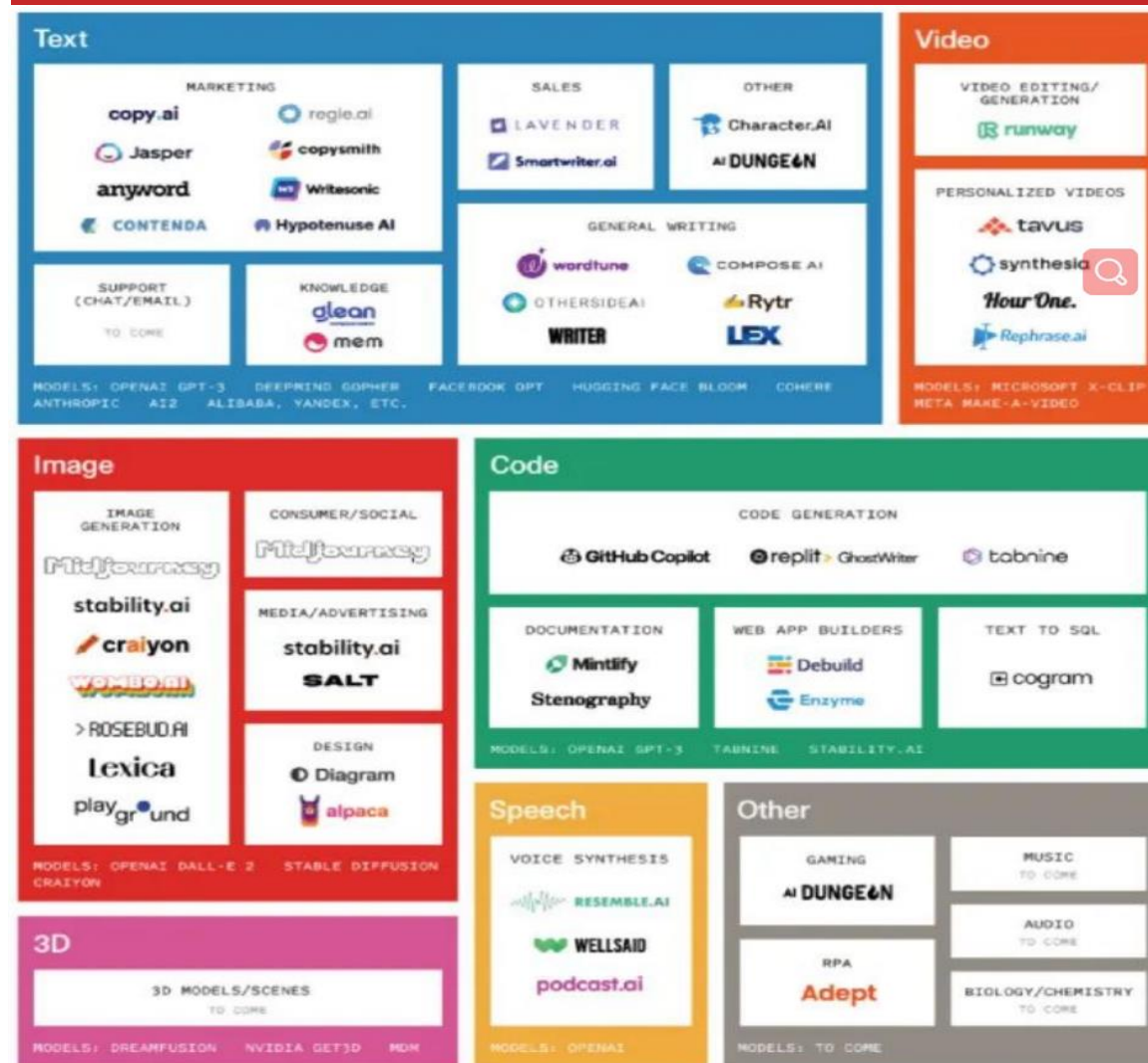


1.4 ChatGPT应用：带来搜索产业变革，即将赋能“千行百业”

ChatGPT将赋能千行百业，迎来商业格局的新变革。

- 以ChatGPT为代表的AIGC作为当前新型的内容生产方式，已经率先在传媒、电商、影视、娱乐等数字化程度高、内容需求丰富的行业取得重大创新发展，市场潜力逐渐显现。
- 数字媒体公司 **BuzzFeed** 表示公司将使用 OpenAI 开放的应用编程接口（API），该公司将依靠 ChatGPT 的创建者 OpenAI 来加强部分内容创作，并为观众个性化一些内容，打算2023年让人工智能在公司的编辑和业务运营中发挥更大的作用。
- 未来，ChatGPT亦可应用在数字营销的多个领域，譬如内容创建、个性化广告文案、电子邮件营销等等，助力增强行业的生产力。

AIGC应用现状



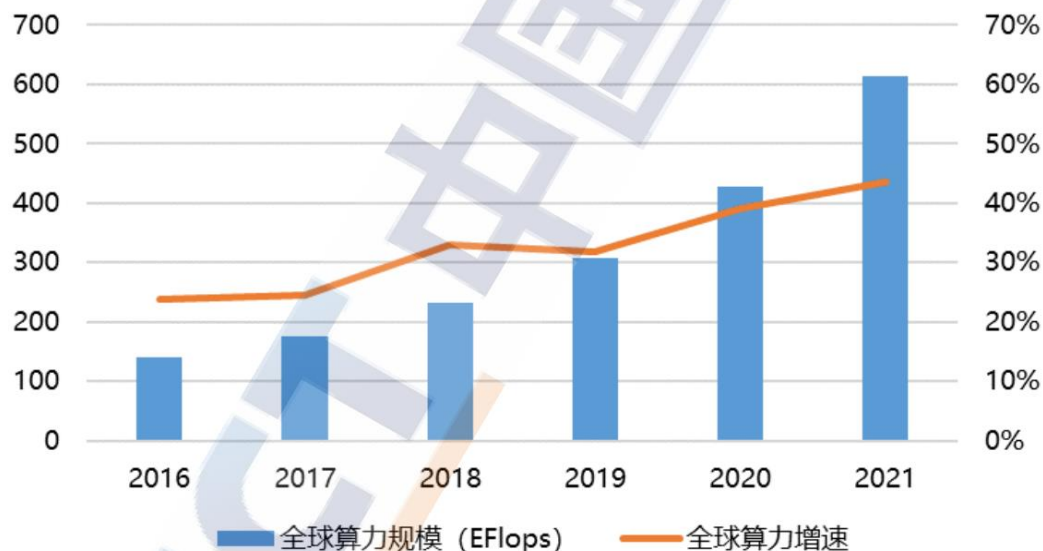


02 AI算力：“军备竞赛”即将开启

2.1 AI超算中心：ChatGPT的核心基础设施

- ◆ 算力（Computational Power 简称CP）指对数据的处理能力，被视为数字经济时代的新生产力，是推动数字经济发展的核心力量。
- ◆ 算力基本计量单位为FLOPS，通常一台服务器的计量单位为TFLOPS（ 10^{12} FLOPS）。在2022超算大会上，超级计算机Frontier排名第一算力达到1.102EFLOPS（ 10^{18} FLOPS）。中国的神威太湖之光排名第六，算力为93.01PFLOPS（ 10^{15} FLOPS）。

全球算力规模及增速



Flops换算单位

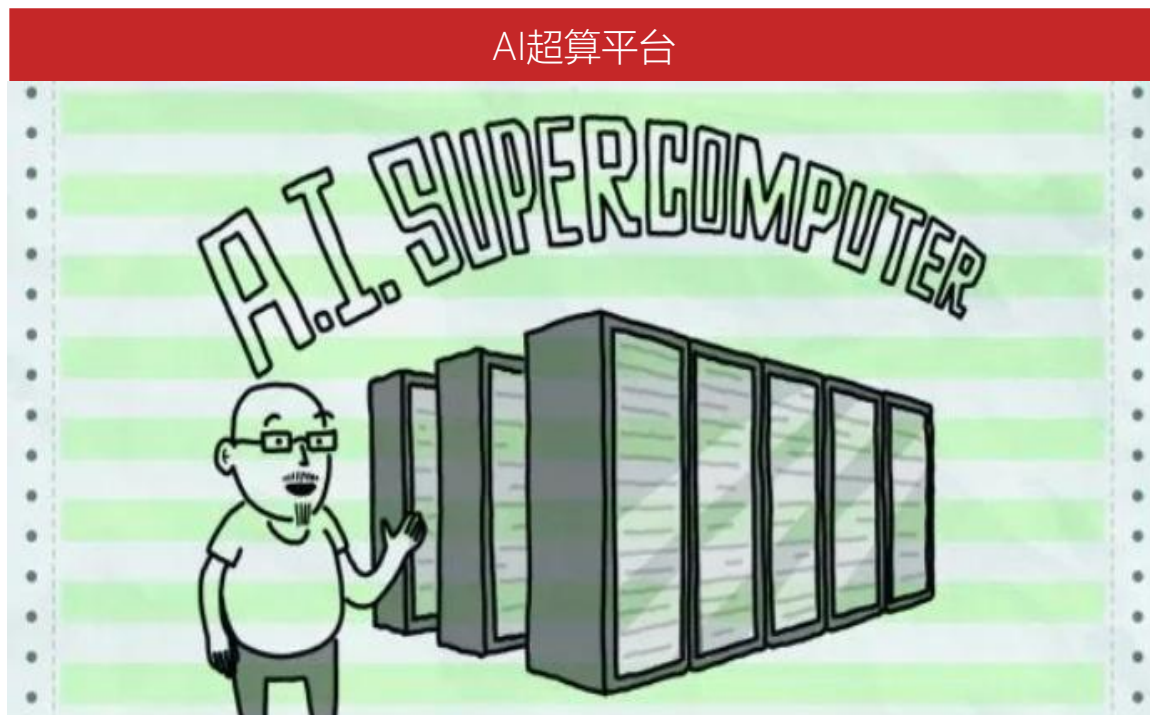
一个MFLOPS (megaFLOPS) 等于每秒一百万 ($=10^6$) 次的浮点运算，
 一个GFLOPS (gigaFLOPS) 等于每秒十亿 ($=10^9$) 次的浮点运算，
 一个TFLOPS (teraFLOPS) 等于每秒一万亿 ($=10^{12}$) 次的浮点运算，(1太拉)
 一个PFLOPS (petaFLOPS) 等于每秒一千万亿 ($=10^{15}$) 次的浮点运算，
 一个EFLOPS (exaFLOPS) 等于每秒一百京 ($=10^{18}$) 次的浮点运算，
 一个ZFLOPS (zettaFLOPS) 等于每秒十万京 ($=10^{21}$) 次的浮点运算。

先进计算技术产业体系框架



2.1 AI超算中心：ChatGPT的核心基础设施

- ◆ **微软投资10亿美金打造OpenAI超算平台。**2020年5月，微软投资10亿美金与OpenAI独家合作打造了Azure AI超算平台亮相，性能位居全球前五，拥有超过28.5万个CPU核心、1万个GPU、每GPU拥有400Gbps网络带宽的超级计算机，主要用于大规模分布式AI模型训练。
- ◆ 根据澎湃新闻数据，**微软表示，AI超算平台可比肩世界 TOP超级计算机Top 5**，则意味着它在中国国家超级计算机中心的天河 2A 后面，在德克萨斯高级计算机中心的 Frontera 之前，其算力峰值每秒可以执行 23.5 到 61.4 个万亿浮点运算。

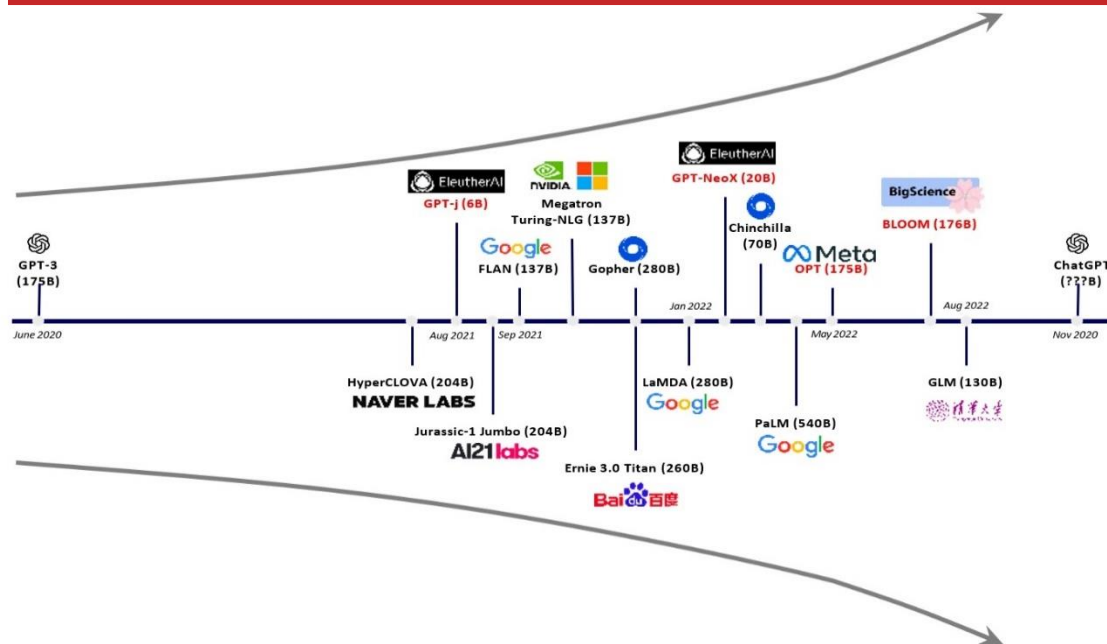


2020年全球前五的超级计算机		
厂商	系统名称	算力
美国橡树岭国家实验室	Summit系统	148.6 petaflops
Lawrence Livermore 国家实验室	Sierra	94.6 petaflops
中国国家并行计算机工 程与技术研究中心	神威-太湖之光	93.0 petaflops
中国国防科技大学	天河2A	61.4 petaflops
戴尔	Frontera Dell C6420	23.5 petaflops

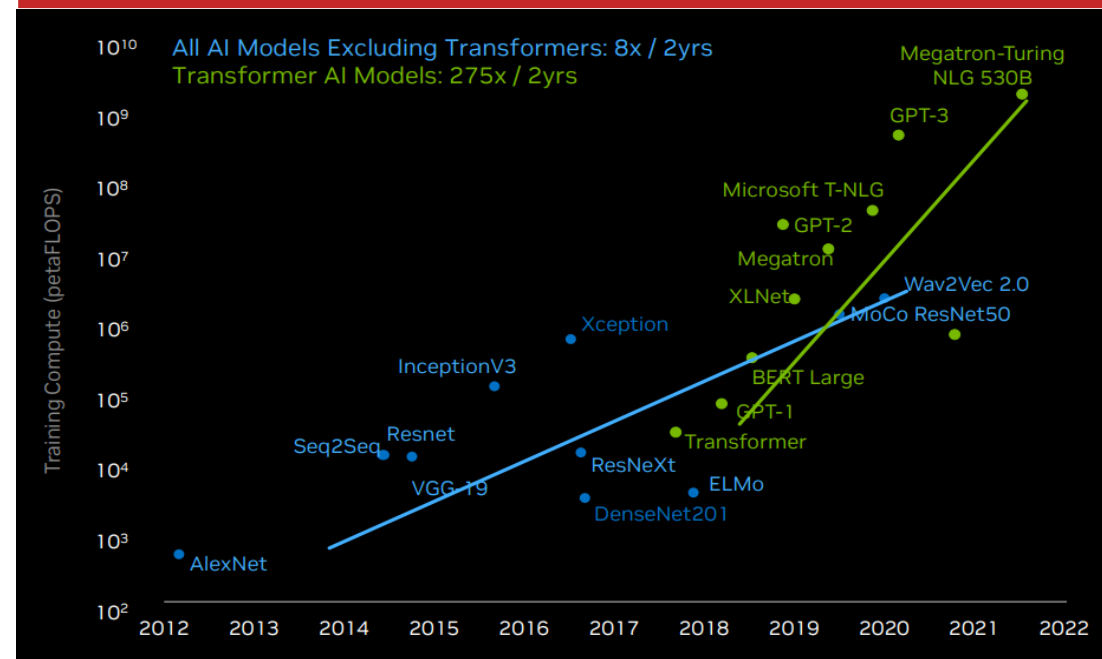
2.1 AI超算中心：ChatGPT的核心基础设施

- ◆ **大模型需要的算力极其夸张。**基于Transformer体系结构的大型语言模型(Large Language Models) 涉及高达数万亿从文本中学习的参数。开发它们是一个昂贵、耗时的过程，需要深入研究技术专长、分布式数据中心规模的基础设施和完整的堆栈加速计算方法。据OpenAI报告，训练一次1746亿参数的 GPT-3模型需要的算力约为3640 PFlop/s-day。即假如每秒计算一千万亿次，也需要计算3640天。
- ◆ **ChatGPT产品运营需要更大的算力：**据SimilarWeb数据，2023年1月ChatGPT官网总访问量为6.16亿次。据Fortune杂志，每次用户与ChatGPT互动，产生的算力云服务成本约0.01美元。根据科技云报道如果使用总投资30.2亿元、算力500P的数据中心来支撑ChatGPT的运行，至少需要7-8个这样的数据中心，基础设施的投入都是以百亿计的。

大模型呈爆发态势（更多的参数/更大的算力芯片需求）



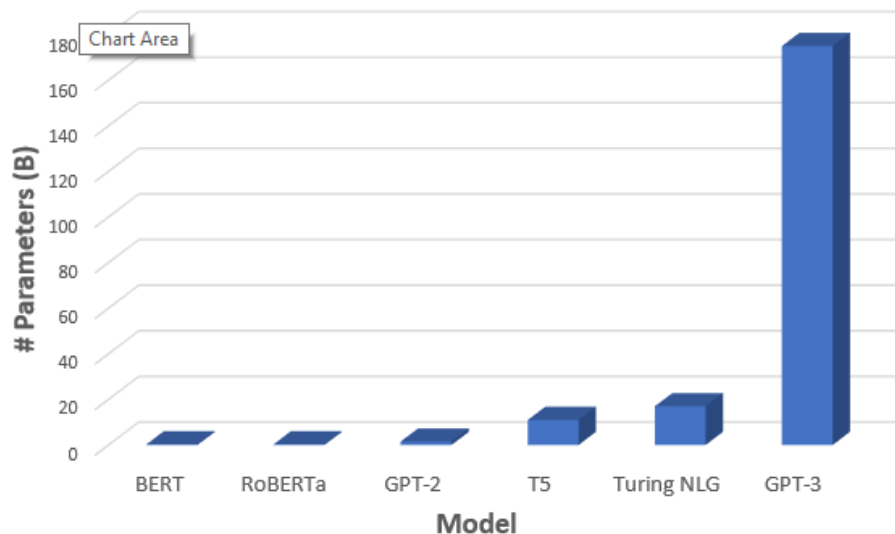
人工智能计算训练要求



2.1 AI超算中心：ChatGPT的核心基础设施

- ◆ **海外巨头积极投入大模型。** 参数量(Params)形容模型的大小程度，类似于算法中的空间复杂度,往往参数量越大(复杂程度越高)的神经网络模型对算力的需求程度更高，从右图得知复杂的神经网络模型的算法参数量约千亿级别甚至万亿级别，与已知应用级别的呈现指数级别的差异。
- ◆ **GPT-3的参数量相较于此前大幅度增长。**

AI(自然语言处理，NLP)大型算法参数量



资料来源：搜狐，腾讯《AIGC发展报告2023》，陈巍谈芯，华西证券研究所

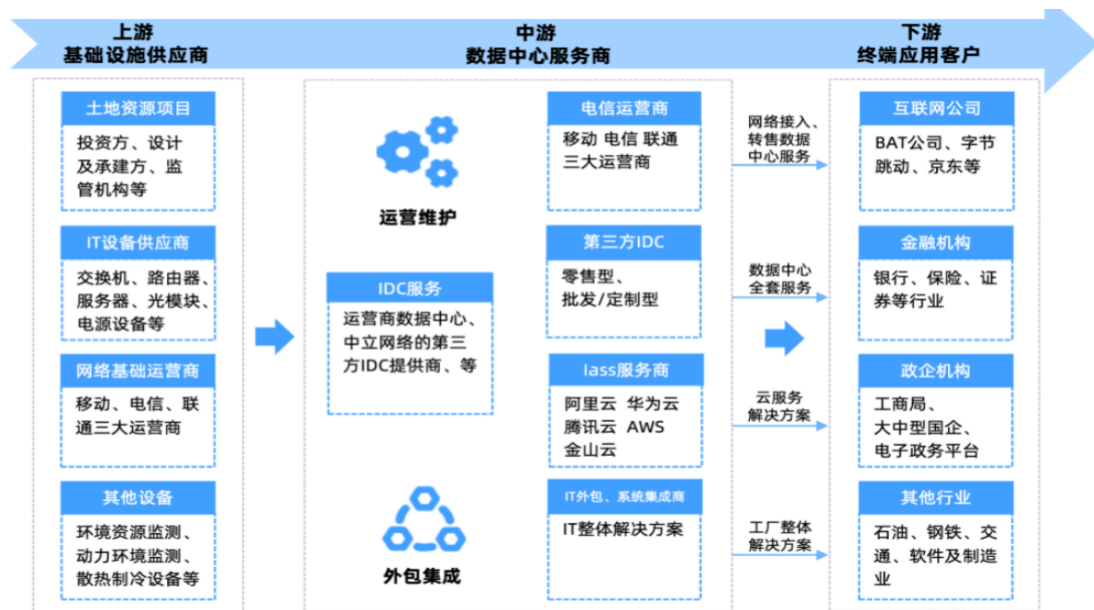
国外主要AIGC预训练模型一览

厂商	预训练模型	应用	参数量	领域
谷歌	BERT	语言理解与生成	4810亿	NLP
	LaMDA	对话系统		NLP
	PaLM	语言理解与生成、推理、代码生成	5400亿	NLP
	Imagen	语言理解与图像生成	110亿	多模态
	Parti	语言理解与图像生成	200亿	多模态
微软	Florence	视觉识别	6.4亿	CV
	Turing-NLG	语言理解、生成	170亿	NLP
Facebook	OPT-175B	语言模型	1750亿	NLP
	M2M-100	100种语言互译	150亿	NLP
Deep Mind	Gato	多面手的智能体	12亿	多模态
	Gopher	语言理解与生成	2800亿	NLP
	AlphaCode	代码生成	414亿	NLP
Open AI	GPT3	语言理解与生成、推理等	1750亿	NLP
	CLIP & DALL-E	图像生成、跨模态检索	120亿	多模态
	Codex	代码生成	120亿	NLP
	ChatGPT	语言理解与生成、推理等		NLP
英伟达	Megatron-Turing NLG	语言理解与生成、推理等	5300亿	NLP
Stability AI	Stable Diffusion	语言理解与图像生成		多模态

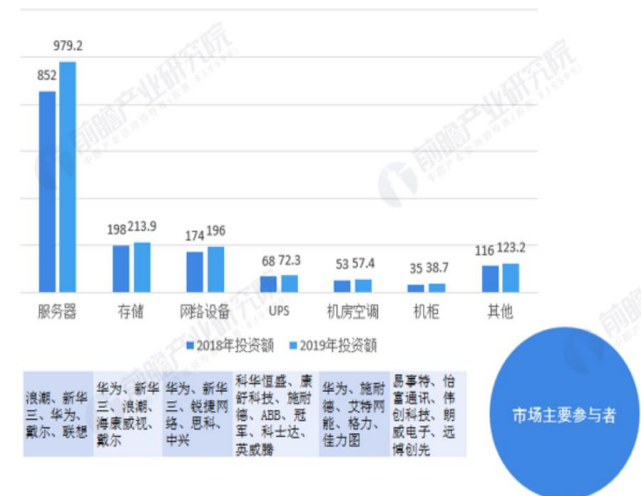
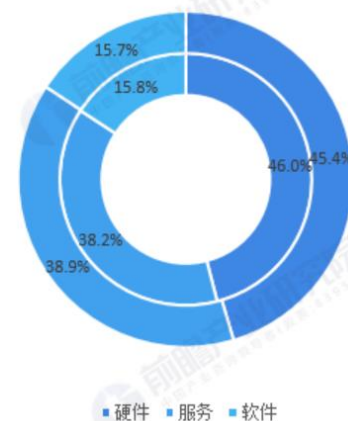
2.2 AI服务器：新一代AI数据中心的关键硬件

- **数据中心产业链最上游为IT硬件和基础设施。**IT硬件：分为计算设备（IT）和通信设备（CT），IT设备主要为服务器，CT设备包括交换机、路由器等网络设备和光模块，这些构成了算力与网络传输的基础。基础设施：分为电力设备、监控设备、空调设备和发电机组，主要为IT硬件提供稳定电力供应和适宜的温度环境。
- **服务器是数据中心的硬件核心。**根据中国电子信息产业发展研究院数据显示，中国数据中心硬件设备投资规模中，服务器占主要比重，其中以X86服务器为主，其次为数据中心存储设备。

数据中心产业链



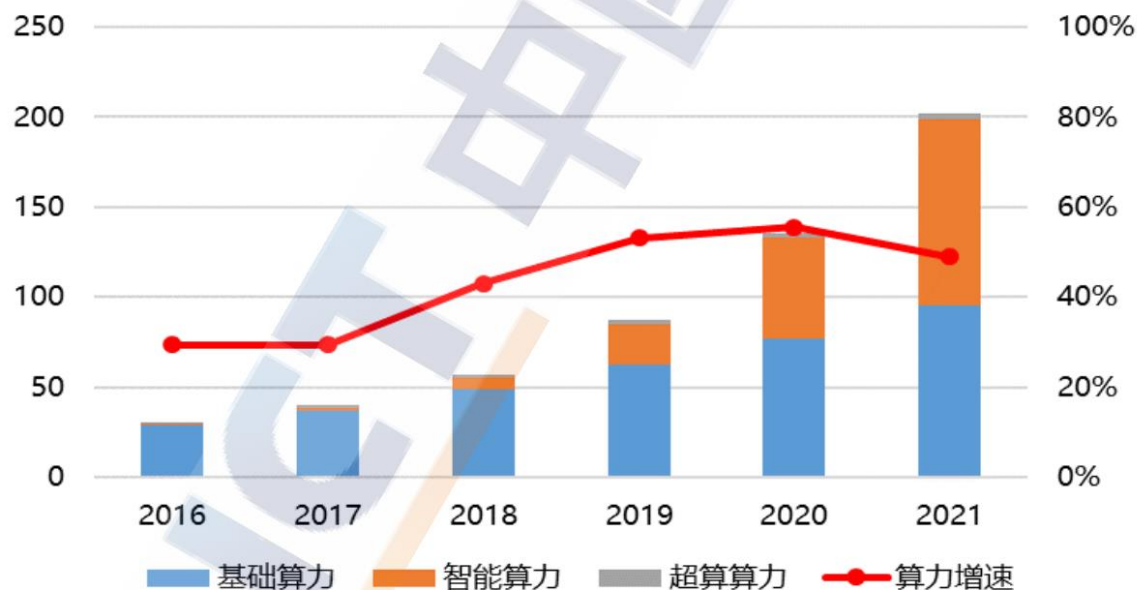
2018-2019年中国数据中心总投资结构，与硬件投资结构



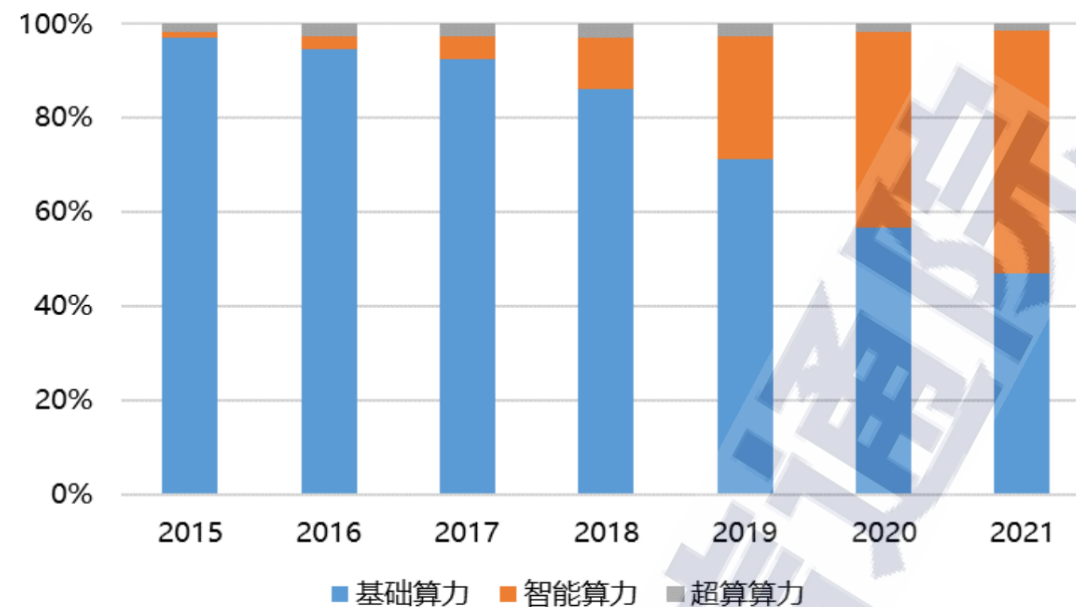
2.2 AI服务器：新一代AI数据中心的关键硬件

- **我国智能算力规模持续增长。**经中国信息通信研究院测算, 2021年我国计算设备算力总规模达到202 Eflops , 全球占比约33% , 保持50%以上高速增长, 其中智能算力规模达到104Eflpos , 增速85% , 成为我国算力增长的主要驱动力。(智能服务器按我国近6年AI服务器算力总量测算)。

我国算力规模与增速



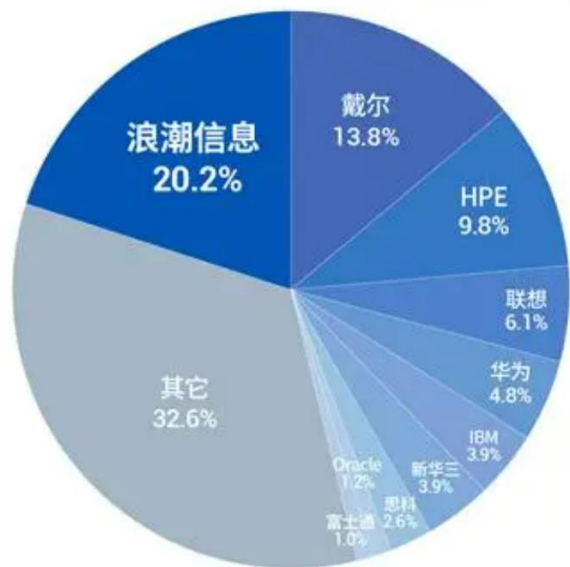
我国算力内部结构



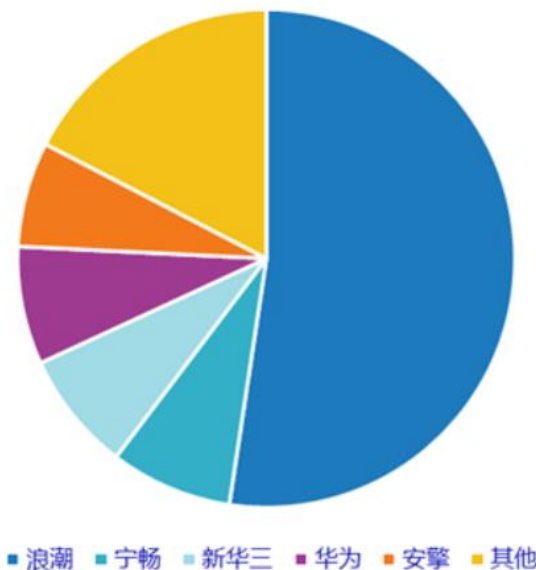
2.2 AI服务器：新一代AI数据中心的关键硬件

- 根据 IDC 数据，2021 年全球人工智能服务器规模达156.3亿美元。同比增速达39.1%。其中，浪潮信息、戴尔、HPE分别以20.9%、13.0%、9.2%的市占比率为例前三，三家厂商占总时长份额的43.1%。
- 根据 IDC 数据，预计 2021 年人工智能加速服务器市场规模将达到 56.9 亿美元，同比增长 61.6%，到 2025 年，中国人工智能加速服务器市场将达到 108.6 亿美元，其五年复合增长率为 25.3%，2021 H1，中国加速服务器厂商浪潮、宁畅、华为市场规模位列前三，占据了中 国 70% 的市场份额。

2021H1全球AI服务器市场份额



2021年中国加速计算服务器市场份额



2021年中国加速计算服务器市场份额



2.3 GPU：AI算力的“心脏”，行业景气向上

- **AI芯片是AI算力的“心脏”**。伴随数据海量增长，算法模型趋向复杂，处理对象异构，计算性能要求高，AI 芯片在人工智能的算法和应用上做针对性设计，可高效处理人工智能应用中日渐多样繁杂的计算任务。在人工智能不断扩大渗透的数字时代，芯片多元化展现出广阔的应用前景，通过不断演进的架构，为下一代计算提供源源不断的动力。
- **AI芯片主要包括图形处理器（GPU）、现场可编程门阵列（FPGA）、专用集成电路（ASIC）、神经拟态芯片（NPU）等**。人工智能深度学习需要异常强大的并行处理能力，芯片厂商正在通过不断研发和升级新的芯片产品来应对挑战。

2021H1中国人工智能市场芯片占比



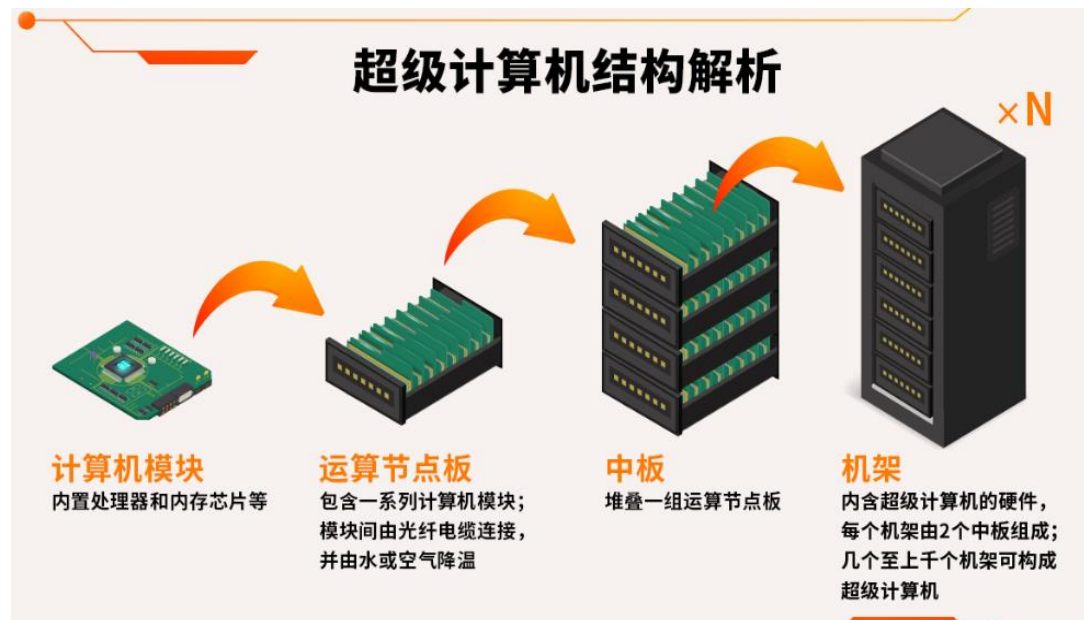
AI芯片三种主要形态

- **GPU（图形处理器）**：它是显卡的核心单元，是单指令、多数据处理器。GPU采用数量众多的计算单元和超长的流水线，在图像领域的运算加速方面具有技术优势；
- **FPGA（现场可编程门阵列）**：其集成了大量的基本门电路以及存储器，利用门电路直接运算、速度较快。用户可以自由定义这些门电路和存储器之间的布线，改变执行方案，从而调整到最佳运行效果。与GPU相比，FPGA灵活度更高，功耗更低；
- **ASIC（专用集成电路）**：是一种为特定目的、面向特定用户需求设计的定制芯片，具备体积小、功耗低、可靠性更高等优点。在大规模量产的情况下，还具备成本低的特点。

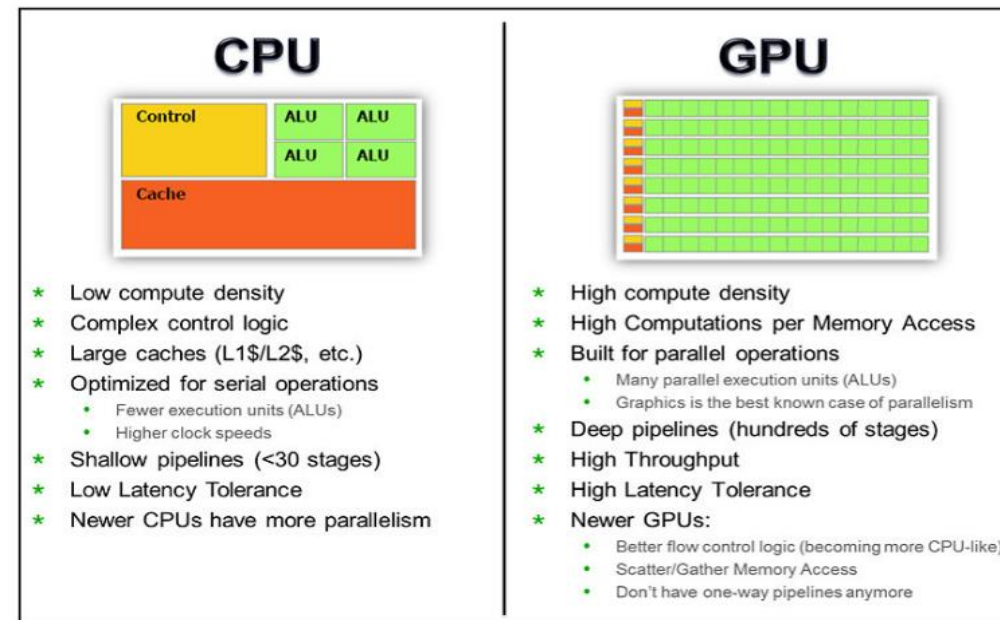
2.3 GPU : AI算力的“心脏”，行业景气向上

- ◆ **GPU比CPU更擅长并行计算:** CPU是以低延迟为导向的计算单元，而GPU是以吞吐量为导向的计算单元，转为执行多任务并行。由于微架构的不同导致CPU绝大部分晶体管用于构建控制电路和缓存，只有小部分晶体管用来完成运算工作，GPU则是流处理器和显存控制用于绝大部分晶体管，从而拥有更强大的并行计算能力和浮点计算能力。
- ◆ **AI服务器作为超算芯片载体彰显其重要性:** 与通用服务器采用串行架构、以CPU为算力提供者不同的是，AI服务器采取异构架构，如CPU+GPU、CPU+TPU、CPU+其他的加速卡等不同的组合方式，目前广泛使用的是CPU+GPU。与通用服务器相比，AI服务器拥有更出色的高性能计算能力，未来，随着算力的持续增长，自然语言处理和图像、视频等AI模型的深入发展，AI服务器将被更广泛使用。

超级计算机架构



GPU和CPU架构对比



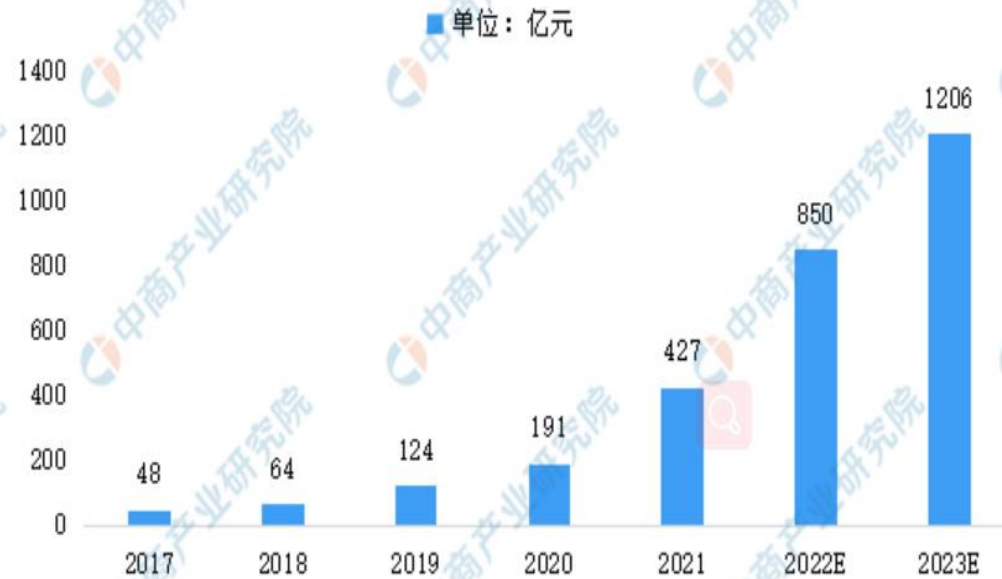
2.3 GPU：AI算力的“心脏”，行业景气向上

- 人工智能一直是行业内大力发展的核心技术之一，越来越多的公司将人工智能应用于其终端产品中以提升产品性能或拓展应用领域，这一趋势带动了人工智能芯片行业的快速增长。根据Frost&Sullivan数据显示，2021年全球人工智能芯片市场规模为255亿美元。预计2021-2026年，全球人工智能芯片市场规模将以29.3%的复合增长率增长，2023年将达到490亿美元。
- 根据中商情报网数据，2021年，我国AI芯片达到427亿元，同比增长124%。在政策、市场、技术等合力作用下，中国人工智能芯片行业将快速发展，预计2023年我国AI芯片市场规模将达1206亿元。

全球人工智能芯片市场规模



我国人工智能芯片市场规模



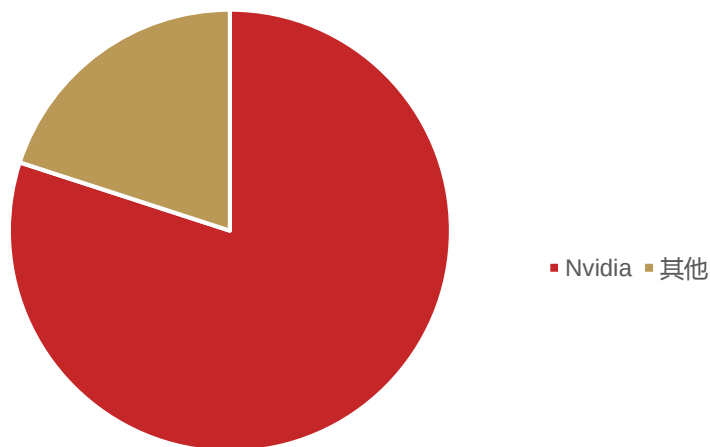
2.3 GPU：AI算力的“心脏”，行业景气向上

➤ 我国加速服务器主要应用于互联网行业，英伟达是主要加速卡供货商。根据IDC披露2021年我国加速服务器行业数据：

1) 加速服务器下游行业：互联网依然是最大的采购行业，占整体加速服务器市场近60%的份额，同比增长70%以上，此外金融、服务、制造、公共事业和能源行业均有超过50%的上涨。

2) 加速卡供应商：2021年，中国加速卡数量出货超过80万片，其中Nvidia占据超过80%市场份额。此外还包括AMD、百度、寒武纪、燧原科技、新华三、华为、Intel和赛灵思等。

2021年我国服务器AI加速卡市场份额



英伟达数据中心GPU类别

VideoCardz.com	NVIDIA H100	NVIDIA A100	NVIDIA Tesla V100	NVIDIA Tesla P100
Picture				
GPU	GH100	GA100	GV100	GP100
Transistors	80B	54.2B	21.1B	15.3B
Die Size	814 mm ²	828 mm ²	815 mm ²	610 mm ²
Architecture	Hopper	Ampere	Volta	Pascal
Fabrication Node	TSMC N4	TSMC N7	12nm FFN	16nm FinFET+
GPU Clusters	132/114*	108	80	56
CUDA Cores	16896/14592*	6912	5120	3584
L2 Cache	50MB	40MB	6MB	4MB
Tensor Cores	528/456*	432	320	-
Memory Bus	5120-bit	5120-bit	4096-bit	4096-bit
Memory Size	80 GB HBM3/HBM2e*	40/80GB HBM2e	16/32 HBM2	16GB HBM2
TDP	700W/350W*	250W/300W/400W	250W/300W/450W	250W/300W
Interface	SXM5/*PCIe Gen5	SXM4/PCIe Gen4	SXM2/PCIe Gen3	SXM/PCIe Gen3
Launch Year	2022	2020	2017	2016



03 AI服务器和GPU相关公司介绍

3.2 浪潮：中国服务器/AI服务器市占率稳居榜首

浪潮信息是全球领先的新型IT基础架构产品、方案及服务提供商。公司是全球领先的 AI 基础设施供应商，拥有业内最全的人工智能计算全堆栈解决方案，涉及训练、推理、边缘等全栈 AI 场景，构建起领先的 AI 算法模型、AI 框架优化、AI 开发管理和应用优化等全栈 AI 能力，为智慧时代提供坚实的基础设施支撑。

生产算力方面，公司拥有业内最强最全的 AI 计算产品阵列，业界性能最好的Transformer 训练服务器 NF5488、全球首个 AI 开放加速计算系统 MX1、自研 AI 大模型计算框架 LMS。**聚合算力层面**，公司针对高并发训练推理集群进行架构优化，构建了高性能的NVMe 存储池，深度优化了软件栈，性能提升 3.5 倍以上。**调度算力层面**，浪潮信息 AStation 计算资源平台可支持 AI 训练和推理，是业界功能最全的 AI 管理平台；同时，浪潮信息还有自动机器学习平台 AutoML Suite，可实现自动建模，加速产业化应用。

浪潮信息智算中心



资料来源：公司官网，华西证券研究所

浪潮AI服务器系列

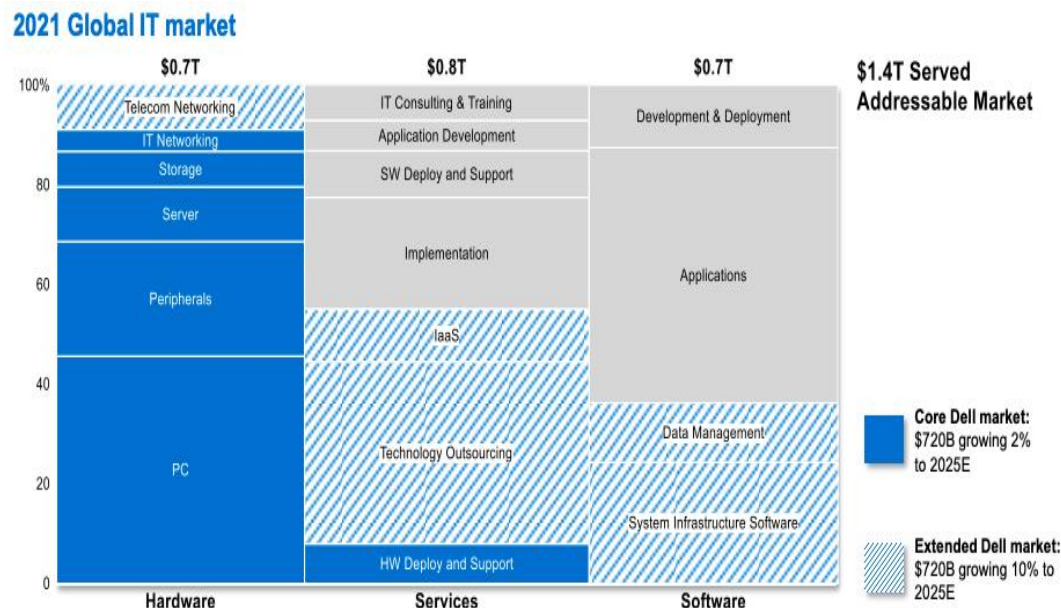


3.1 戴尔：全球服务器龙头，提供完整AI架构与方案

戴尔以生产、设计、销售家用以及办公室电脑而闻名，生产与销售服务器、数据储存设备、网络设备等。2016年9月，EMC Corporation 和戴尔公司合并，新公司将被命名为戴尔科技（Dell Technologies）。新公司营业重点将转向云服务，并推进服务器及存储领域整合。

戴尔科技集团可以提供完整的AI基础架构、AI平台就绪解决方案和AI行业应用。AI基础架构包括高性能AI训练服务器、AI推理服务器、AI边缘计算、高性能AI存储系统PowerScale、DPS数据保护解决方案和数据中心网络。AI平台就绪解决方案则包括基于CPU、IPU、GPU的AI就绪解决方案，GPU分布式训练自动化实现，Graphcore IPU AI专用芯片，NVAIE，GPU虚拟化，AIaaS平台和OMNIA开源社区。

戴尔科技主营业务布局



戴尔科技AI解决方案全景图



3.3 中科曙光：我国高性能计算、智能计算领军企业

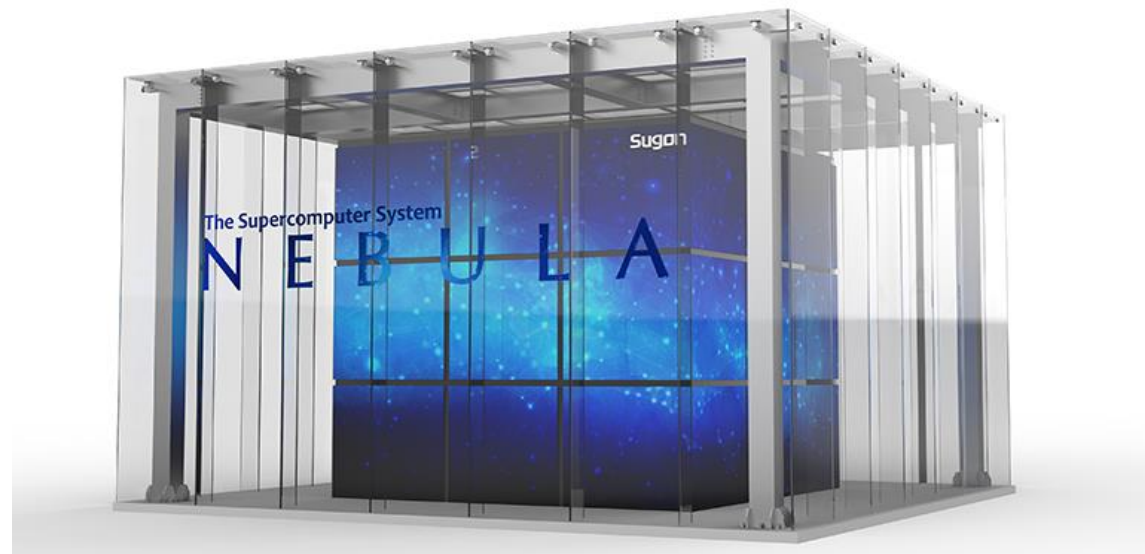
中科曙光作为我国**核心信息基础设施领军企业**，在高端计算、存储、安全、数据中心等领域拥有深厚的技术积淀和领先的市场份额，并充分发挥高端计算优势，布局智能计算、云计算、大数据等领域的技术研发，打造**计算产业生态**，为**科研探索创新、行业信息化建设、产业转型升级、数字经济发展**提供了坚实可信的支撑。

依托先进计算领域的先发优势和技术细节，**中科曙光全面布局智能计算**，完成了包括AI核心组件、人工智能服务器、人工智能管理平台、软件等多项创新，构建了完整的AI计算服务体系。并积极响应时代需求，在智能计算中心建设浪潮下，形成了5A级智能计算中心整体方案。目前，曙光5A智能计算中心已在广东、安徽、浙江等地建成，江苏、湖北、湖南等地已进入建设阶段，其他地区也在紧张筹备和规划中。

中科曙光主要产品

通用服务器 机架式服务器 高密度服务器 刀片服务器 核心应用服务器	智能计算服务器 深度学习训练 智能应用推理	终端&工作站 微型计算机 工作站	高性能计算机 通用高性能计算机 高性能计算机系统组件 高性能计算机的服务支撑
机房冷却设施 微模块产品 液冷基础设施产品	存储产品 分布式统一存储 多控统一存储 高密度存储服务器 备份一体机	网络安全产品 数据中心安全产品 汇聚分流设备 智能加速卡 网络内容识别分析系统 网络态势感知系统	大数据平台软件 大数据智能引擎系列 数据工程服务系列 视频智能分析系列 大数据与人工智能实训平台
云计算平台软件 云计算操作系统 超融合一体机 云桌面 云容灾	计算服务 弹性计算服务 混合计算服务 专有计算服务 API 托管、运营	云计算服务 云服务器 ECS 裸金属 BMS 对象存储 OSS 云容器实例 CCI 人工智能服务 数据开发 DDS 数据治理中心 DGS 数据服务 DSS 数据可视化 DAV 数据集成 Data Integration	城市云 智慧城市 国资云 交通云 医疗云
5A级智算中心			

中科曙光硅立方液体相变冷却计算机

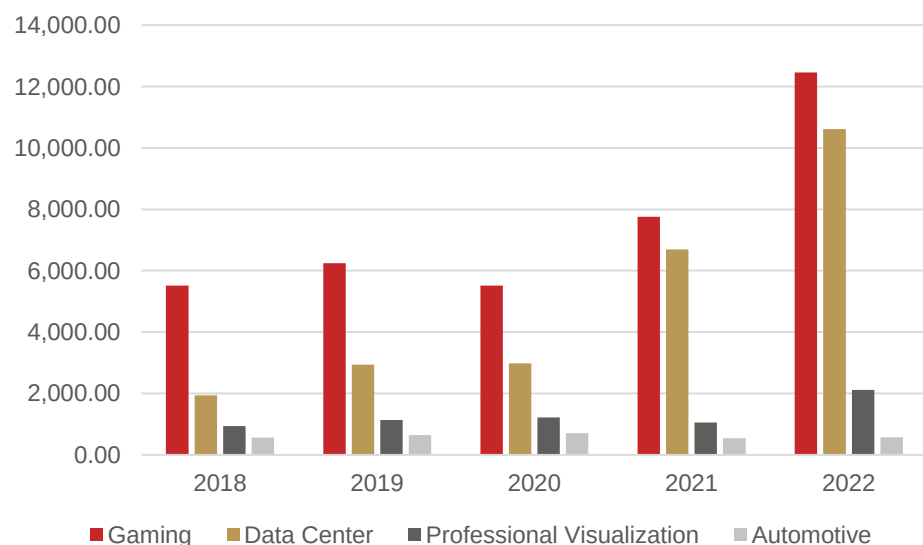


3.4 英伟达：全球GPU领军企业

英伟达公司是一家以设计智核芯片组为主的无晶圆IC半导体公司。早在 1999 年，英伟达发明了 GPU，重新定义了现代计算机图形技术，彻底改变了并行计算。**在独立GPU领域，英伟达2022年占据81%的市场份额，处于绝对的领先地位。**英伟达有消费者（游戏）业务 Gaming、数据中心业务 Data Center、汽车业务 Auto、专业解决方案业务 Professional Visualization 以及 OEM 和其他业务OEM & Others，英伟达主要为这些领域提供 GPU 芯片及相应的软件工具链。

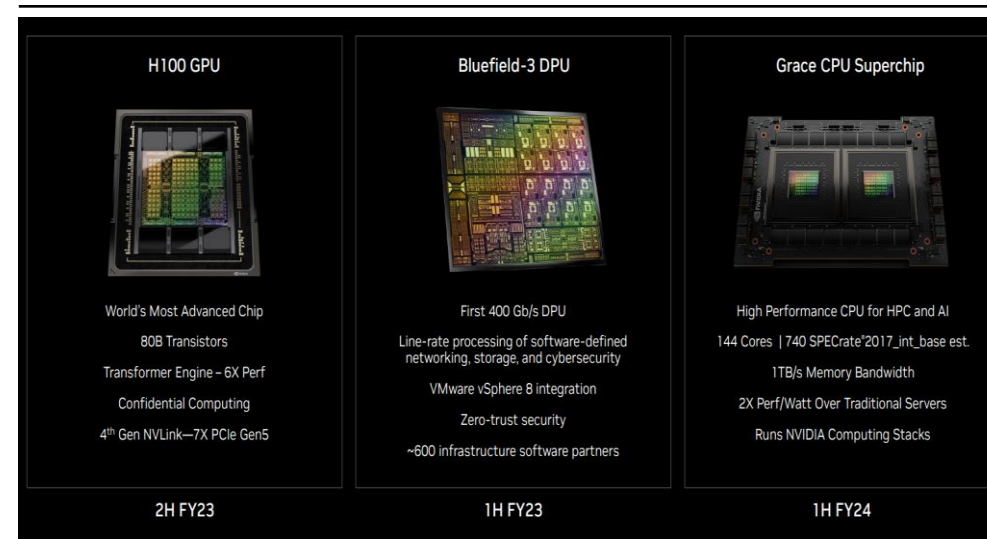
英伟达成为云计算和AI行业的芯片及服务器等“种子”工具——GPU 的主要供应商，搭载英伟达 GPU 硬件的工作站 (Workstation)、服务器 (Server)和云 (Cloud)通过CUDA软件系统以及开发的CUDA-X AI 库，为AI领域的机器学习(Machine Learning)、深度学习 (Deep Learning) 中的训练 (Train) 和推理 (Inference) 提供软件王具链，来服务众多的框架、云服务。**CUDA 成为连接 AI 的中心节点，CUDA+GPU 系统极大推动了 AI 领域的发展，形成了CPU+GPU+DPU 产品矩阵。**

英伟达2018-2022年主营业务收入



资料来源：Wind，公司官网，华西证券研究所

英伟达数据中心产品规划



3.5 海光信息：支持全精度，GPU实现规模量产

- 海光信息主要从事高端处理器、加速器等计算芯片产品和系统的研究、开发，主要产品包括海光CPU和海光DCU。
- 2018年10月，公司启动深算一号DCU产品设计，海光8100采用先进的FinFET工艺，典型应用场景下性能指标可以达到国际同类型高端产品的同期水平。2020年1月，公司启动DCU深算二号的产品研发。
- 海光DCU性能强大。海光DCU基于大规模并行计算微结构进行设计，不但具备强大的双精度浮点计算能力，同时在单精度、半精度、整型计算方面表现同样优异，是一款计算性能强大、能效比较高的通用协处理器。海光DCU集成片上高带宽内存芯片，可以在大规模数据计算过程中提供优异的数据处理能力。

海光信息主要产品



系列	7000系列CPU	5000系列CPU	3000系列CPU
核心规格	最大32个物理核心	最大16个物理核心	最大8个物理核心
应用领域	高端通用服务器、先进计算系统	通用服务器	个人工作站、工控设备等终端产品

系列	8000系列DCU
核心规格	60-64个深度计算单元
应用领域	先进计算系统、人工智能

海光深算一号性能达到国际同类产品水平

项目	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 (64CUs)	2560 CUDA processors 640 Tensor processors	120CUs
内核频率	Up to 1.5GHz (FP64) Up to 1.7GHz (FP32)	Up to 1.53Ghz	Up to 1.5GHz (FP64) Up to 1.7Ghz (FP32)
显存容量	32GB HBM2	80GB HBM2e	32GB HBM2
显存位宽	4096 bit	5120 bit	4096bit
显存频率	2.0 GHz	3.2 GHz	2.4 GHz
显存带宽	1024 GB/s	2039 GB/s	1228 GB/s
TDP	350 W	400 W	300 W
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

3.6 华为海思：五大系列发挥产业集成优势

海思是全球领先的Fabless半导体与器件设计公司。前身为华为集成电路设计中心，1991年启动集成电路设计及研发业务，为汇聚行业人才、发挥产业集成优势，2004年注册成立实体公司，提供海思芯片对外销售及服务。海思致力于为智慧城市、智慧家庭、智慧出行等多场景智能终端打造性能领先、安全可靠的半导体基石，服务于千行百业客户及开发者。海思产品覆盖智慧视觉、智慧IoT、智慧媒体、智慧出行、显示交互、手机终端、数据中心及光收发器等多个领域。

海思半导体旗下的芯片共有五大系列，分别是用于智能设备的麒麟 Kirin 系列；用于数据中心的鲲鹏 Kunpeng 系列服务 CPU；用于人工智能的场景 AI 芯片组昇腾 Ascend 系列 SoC；用于连接芯片（基站芯片 Tiangang、终端芯片巴龙 Balong）；以及其他专用芯片（视频监控、机顶盒芯片、智能电视、运动相机、物联网等芯片）。

华为海思芯片全景图



华为海思业务覆盖数人工智能等多场景



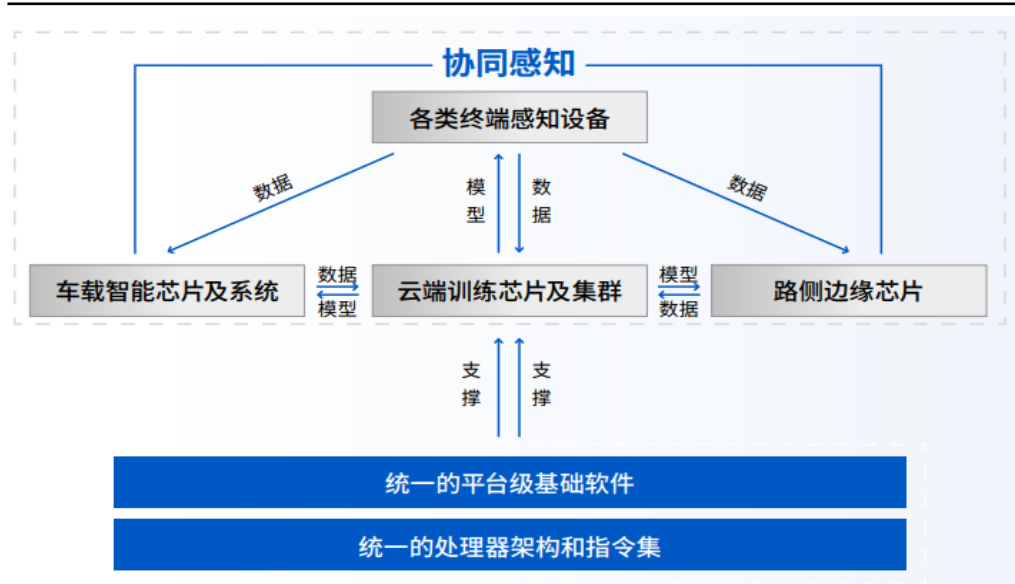
3.7 寒武纪：少数全面掌握AI芯片技术的企业之一

寒武纪主营业务是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和销售。公司的主要产品包括**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**以及与上述产品配套的基础系统软件平台。

寒武纪是目前国际上少数几家全面系统掌握了通用型智能芯片及其基础系统软件研发和产品化核心技术的企业之一，能提供云边端一体、软硬件协同、训练推理融合、具备统一生态的系列化智能芯片产品和平台化基础系统软件。

2022年3月，寒武纪正式发布了新款训练加速卡“MLU370-X8”，搭载双芯片四芯粒封装的思元370，集成寒武纪MLU-Link多芯互联技术，主要面向AI训练任务。

寒武纪“云边端车”协同



寒武纪产品技术图谱

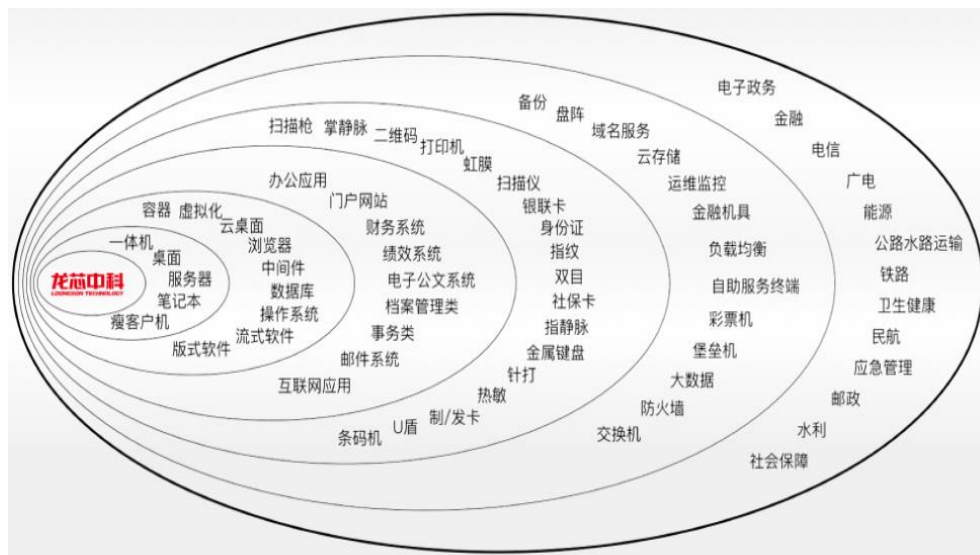


3.8 龙芯中科：2K2000系列集成自主GPU

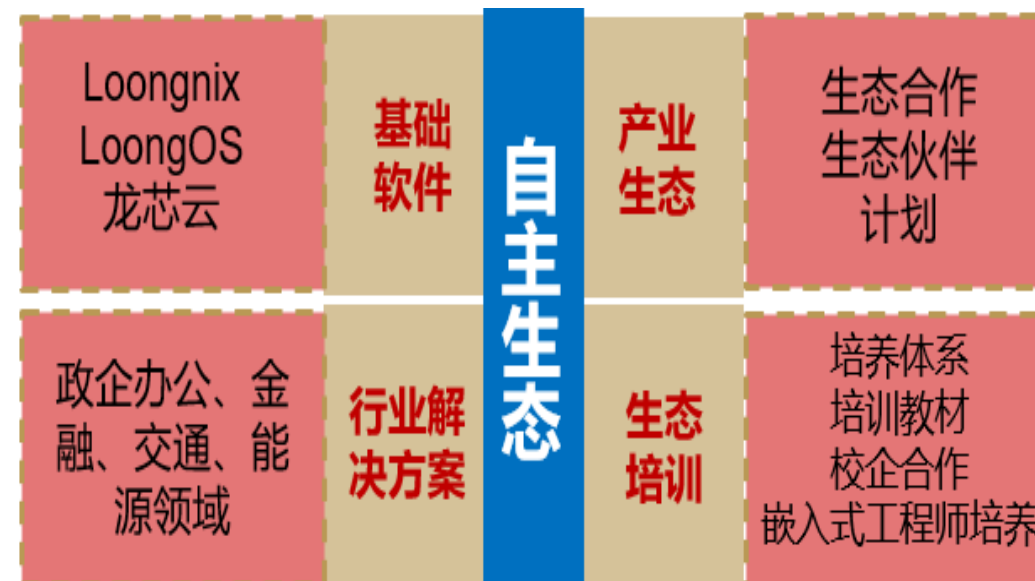
龙芯中科主营业务为处理器及配套芯片的研制、销售及服务，主要产品与服务包括处理器及配套芯片产品与基础软硬件解决方案业务。公司基于信息系统和工控系统两条主线开展产业生态建设，面向网络安全、办公与业务信息化、工控及物联网等领域与合作伙伴保持全面合作，产品在电子政务、能源、交通、金融、电信、教育等行业领域已获得广泛应用。

2022年12月，龙芯2K2000完成了初步功能调试及性能测试，达到其设计目标，2023年将推出试用。龙芯2K2000集成了两个LA364处理器核，典型工作频率为1.5GHz，共享2MB的L2缓存，SPEC2006INT (base) 单核定/浮点分值达到13.5/14.9分。龙芯2K2000芯片集成了龙芯自主研发的GPU，并优化了图形算法和性能。

龙芯中科生态合作示意图



龙芯中科自主生态

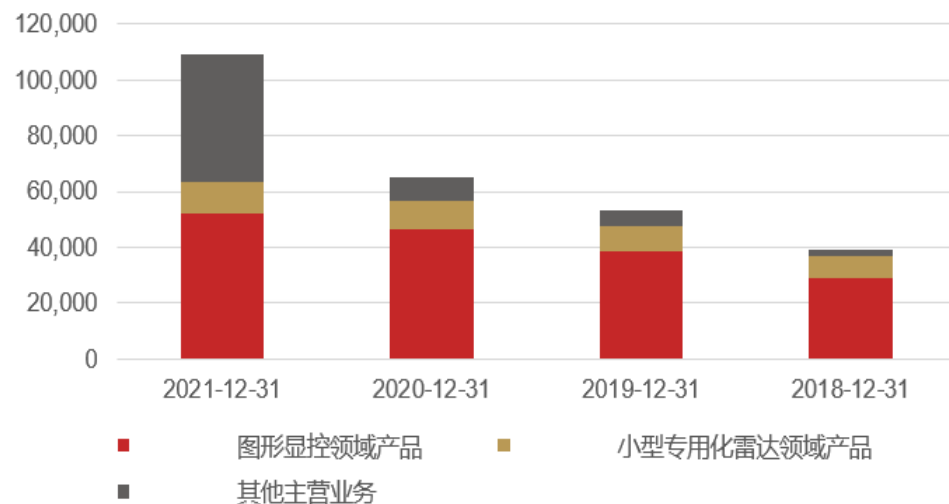


3.9 景嘉微：新一代JM9系列有望打开商用市场

景嘉微主要从事高可靠电子产品的研发、生产和销售，产品主要涉及图形显控领域、小型专用化雷达领域、芯片领域和其他。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公司未来大力发展的业务方向。

在图形处理芯片领域，公司历经十余年，成功研发JM5400、JM7200、JM9为代表的系列图形处理芯片，并成功实现产业化。日前，公司JM9系列图形处理芯片已顺利发布，应用领域涵盖地理信息系统、媒体处理、CAD辅助设计、游戏、虚拟化等高性能显示和人工智能计算领域。目前，信创市场为公司提供了新的业务增长点，JM9系列图形处理芯片的成功发布将为公司未来进一步拓展通用市场提供强有力的产品支撑。

景嘉微收入结构（单位：万元）



景嘉微GPU系列产品





04 投资建议和风险提示

4 投资建议

◆ ChatGPT或将引发产业对于AI算力的新一轮“军备竞赛”。相关受益标的包括，

1) AI服务器：浪潮信息、中科曙光、紫光股份、联想集团；

2) GPU：海光信息、寒武纪、龙芯中科、景嘉微；

3) 网络设备（通信覆盖）：紫光股份、星网锐捷；

4) 光模块（通信覆盖）：新易盛、光迅科技等。

业务	股票名称	EPS（元/股）			PE			归母净利润 CAGR
		2022E	2023E	2024E	2022E	2023E	2024E	2021-2024E
000977.SZ	浪潮信息	1.68	2.06	2.51	22.25	18.14	14.84	22.48%
603019.SH	中科曙光	1.11	1.53	2.00	28.51	20.65	15.81	36.26%
000938.SZ	紫光股份	0.93	1.16	1.44	27.42	21.83	17.67	24.20%
688041.SH	海光信息	0.36	0.64	0.87	155.17	87.74	64.58	83.56%
688256.SH	寒武纪-U	-2.79	-1.78	-0.95	-31.94	-50.01	-93.79	-22.72%
688047.SH	龙芯中科	0.43	0.78	1.20	284.19	157.11	102.08	26.59%
300474.SZ	景嘉微	0.64	0.93	1.27	135.45	92.43	67.76	25.42%
002230.SZ	科大讯飞	0.25	0.94	1.29	205.97	53.77	39.26	24.53%
300229.SZ	拓尔思	0.42	0.60	0.78	60.21	41.77	32.44	31.20%
688327.SH	云从科技-UW	-0.55	-0.71	-0.05	-64.84	-50.25	-708.73	-61.14%
688207.SH	格灵深瞳-U	-0.07	0.18	0.42	-628.15	235.71	101.45	-204.29%

4 风险提示

- ◆ **技术迭代创新不及预期:** AIGC相关产业技术壁垒较高，公司核心技术难以突破，进程低于预期，影响整体进度。
- ◆ **互联网等行业资本开支不及预期:** 预计互联网厂商将在未来AI算力投入中扮演重要角色，如果互联网IT资本开支下降，将影响AI算力的投入。
- ◆ **市场竞争加剧:** ChatGPT的诞生将带来新的市场机遇，互联网、科技企业的入局或将加速行业的竞争，短期影响公司的盈利能力。
- ◆ **中美贸易摩擦升级的风险:** 供应链存在部分海外提供商，容易受到美国“卡脖子”制裁，导致产品研发不及预期。

分析师与研究助理简介

刘泽晶：首席分析师，2014-2015年新财富计算机行业团队第三、第五名，水晶球第三名，10年证券从业经验。

刘熹：计算机行业分析师。上海交通大学硕士，曾任职于新时代证券，浙商证券。

分析师承诺

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解，通过合理判断并得出结论，力求客观、公正，结论不受任何第三方的授意、影响，特此声明。

评级说明

公司评级标准	投资评级	说明
以报告发布日后的6个月内公司股价相对上证指数的涨跌幅为基准。	买入	分析师预测在此期间股价相对强于上证指数达到或超过15%
	增持	分析师预测在此期间股价相对强于上证指数在5%—15%之间
	中性	分析师预测在此期间股价相对上证指数在-5%—5%之间
	减持	分析师预测在此期间股价相对弱于上证指数5%—15%之间
	卖出	分析师预测在此期间股价相对弱于上证指数达到或超过15%
行业评级标准		
以报告发布日后的6个月内行业指数的涨跌幅为基准。	推荐	分析师预测在此期间行业指数相对强于上证指数达到或超过10%
	中性	分析师预测在此期间行业指数相对上证指数在-10%—10%之间
	回避	分析师预测在此期间行业指数相对弱于上证指数达到或超过10%

华西证券研究所：

地址：北京市西城区太平桥大街丰汇园11号丰汇时代大厦南座5层

网址：<http://www.hx168.com.cn/hxzq/hxindex.html>

华西证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具备证券投资咨询业务资格。本报告仅供本公司签约客户使用。本公司不会因接收人收到或者经由其他渠道转发收到本报告而直接视其为本公司客户。

本报告基于本公司研究所及其研究人员认为的已经公开的资料或者研究人员的实地调研资料，但本公司对该等信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。本报告所载资料、意见以及推测仅于本报告发布当日的判断，且这种判断受到研究方法、研究依据等多方面的制约。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及预测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息始终保持在最新状态。同时，本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者需自行关注相应更新或修改。

在任何情况下，本报告仅提供给签约客户参考使用，任何信息或所表述的意见绝不构成对任何人的投资建议。市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告视为做出投资决策的惟一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。在任何情况下，本报告均未考虑到个别客户的特殊投资目标、财务状况或需求，不能作为客户进行客户买卖、认购证券或者其他金融工具的保证或邀请。在任何情况下，本公司、本公司员工或者其他关联方均不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也不对任何人因使用本报告而导致的任何可能损失负有任何责任。投资者因使用本公司研究报告做出的任何投资决策均是独立行为，与本公司、本公司员工及其他关联方无关。

本公司建立起信息隔离墙制度、跨墙制度来规范管理跨部门、跨关联机构之间的信息流动。务请投资者注意，在法律许可的前提下，本公司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或期权并进行证券或期权交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。在法律许可的前提下，本公司的董事、高级职员或员工可能担任本报告所提到的公司的董事。

所有报告版权均归本公司所有。未经本公司事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转发或公开传播本报告的全部或部分内容，如需引用、刊发或转载本报告，需注明出处为华西证券研究所，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

THANKS