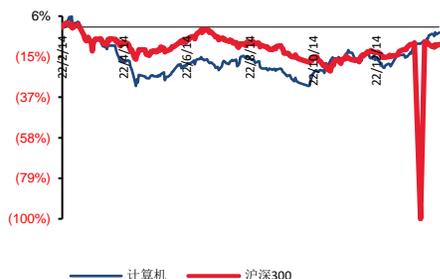


计算机

从应用到算力，ChatGPT 点燃基础设施需求

■ 走势对比



■ 子行业评级

■ 推荐公司及评级

相关研究报告:

《23 年复苏之选，资本市场赋能者》--2023/02/02

《ChatGPT 发布有望引发人工智能新浪潮》--2023/01/29

《工业软件新星，市场空间不断拓展》--2023/01/15

证券分析师：曹佩

电话：

E-MAIL: caopeisz@tpyzq.com

执业资格证书编码：S1190520080001

报告摘要

ChatGPT 用户数快速增长，需求量火爆引发宕机。ChatGPT 自发布以来用户数量快速增长。在庞大用户群涌入的情况下，ChatGPT 服务器 2 天宕机 5 次，火爆程度引人注目的同时也催生了对算力基础设施建设更高的要求。我国《新型数据中心发展三年行动计划（2021-2023 年）》对算力和服务器性能的提升都提出了较高要求。

AI 架构主要包括三层架构，ChatGPT 算力主要由微软提供的超级计算机满足。AI 产业主要包括基础层，技术层，应用层三层架构，技术层面，OpenAI 使用的大模型训练成为未来发展趋势。

ChatGPT 的算力主要由微软向 OpenAI 提供的超级计算机——Azure AI 超算平台满足。

AI 带动算力新需求，AIGC 技术应用场景广。人工智能三大要素主要包括数据，算法，以及算力。AI 技术的演进使人工智能训练任务中使用的算力呈指数级增长，催生了算力方面更高的要求。技术层面，AIGC 技术产业链覆盖公司业务广泛，但目前国内玩家并不多。产业下游应用场景丰富，未来随着 AIGC 技术的不断演进，更多的应用场景值得期待。

目前我国 AI 服务器市场增速较快，算力市场也保持持续增长。AI 服务器方面，根据 IDC 最新发布的《中国加速计算市场（2021 年下半年）跟踪报告》，2021 年全年中国 AI 服务器市场规模达 350.3 亿元，同比增长 68.6%。算力方面，经信通院测算 2021 年我国计算设备算力总规模达到 202 EFlops，增速约 50%，高于全球增速。

投资建议：ChatGPT 目前已经成为史上增长最快的消费者应用程序。算力设施重点推荐景嘉微、浪潮信息、海光信息、中科曙光、寒武纪，关注胜宏科技、好利科技。

风险提示。AI 技术发展不及预期；AI 应用场景落地速度不及预期；

AI 引发的各种法律及伦理问题；AI 带动算力需求扩张程度不及预期；行业竞争加剧。

1. ChatGPT 用户数快速增长，需求量火爆引发宕机

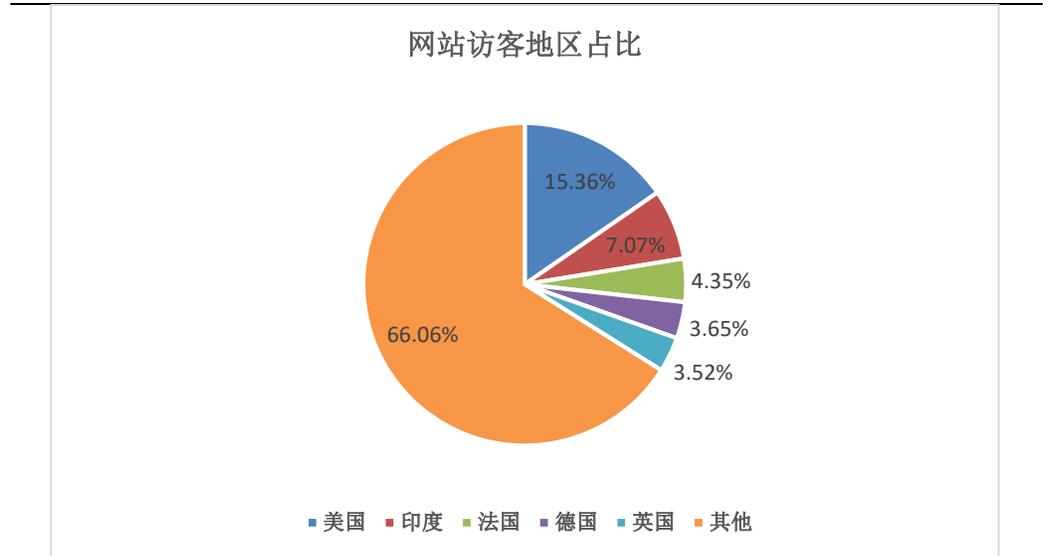
ChatGPT 用户数快速增长。根据 Similarweb 数据，网站 chat.openai.com 在最近 3 个月以来用户数量快速增长。2023 年 1 月，网站访问量达到 61600 万人次，相比 2022 年 12 月访问量 26600 万人次增长 131.6%，相比 2022 年 1 月访问量 15.27 万人次增长 174018%。OpenAI 在 ChatGPT 推出仅两个月后，月活跃用户已达 1 亿，成为历史上增长最快的消费应用。据应用分析公司 Sensor Tower 的数据，TikTok 在全球上线后花了大约 9 个月的时间才增加到 1 亿用户，而 Instagram 则花了两年半的时间。从地域上来看，访客地区分布方面美国占 15.36%，印度占 7.07%，法国 4.35%，德国 3.65%。从地区分布可以看出 ChatGPT 在欧美及印度渗透率较高，目前国内尚未能够直接使用该产品。

图表 1: ChatGPT 近三个月访客数量



资料来源: Similarweb, 太平洋证券研究院

图表 2: ChatGPT 访客地区分布



资料来源: Similarweb, 太平洋证券研究院

ChatGPT 需求量火爆引发服务器宕机，我国注重提高算力基础设施建设。在庞大用户群涌入的情况下，ChatGPT 服务器 2 天宕机 5 次，火爆程度引人注目。但与此同时人工智能技术的发展也对其提供基础计算工具和环境的数据中心算力以及服务器硬件设备产生了新的要求。《新型数据中心发展三年行动计划（2021-2023 年）》强调到 2021 年底，全国数据中心平均利用率力争提升到 55% 以上，总算力超过 120 EFLOPS，新建大型及以上数据中心 PUE 降低到 1.35 以下；到 2023 年底，全国数据中心机架规模年均增速保持在 20% 左右，平均利用率力争提升到 60% 以上，总算力超过 200 EFLOPS，高性能算力占比达到 10%。国家枢纽节点算力规模占比超过 70%。此外，计划还提出新型数据中心应具备高技术、高算力、高效能、高安全等特征。“四高”已经成为未来数据中心的必备条件，而相应的服务器市场或将迎来较快增长。

图表 3: ChatGPT 持续火爆引起服务器宕机

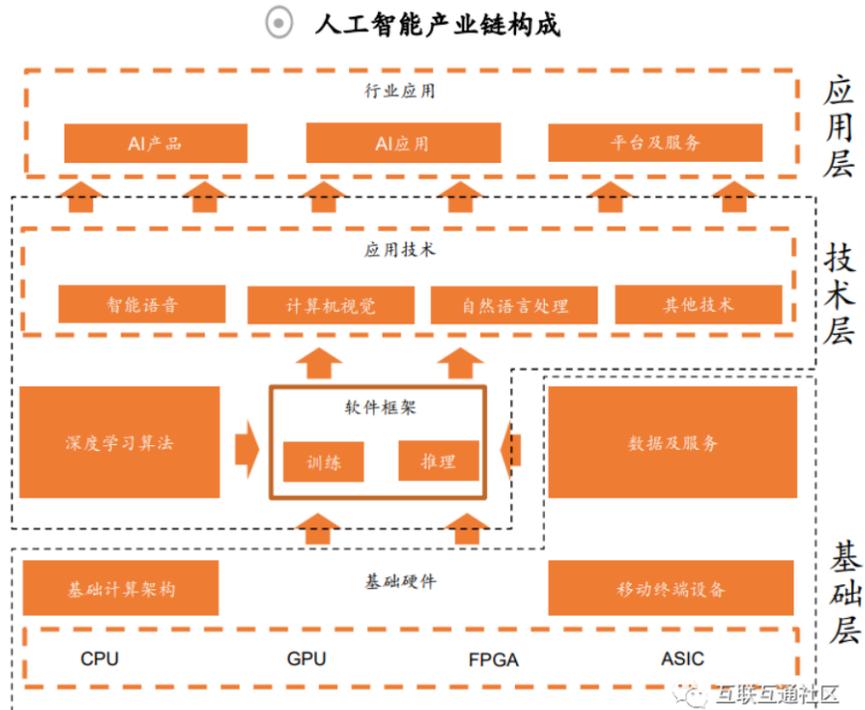


资料来源: 新智元, 太平洋证券研究院

2. OpenAI 算力架构

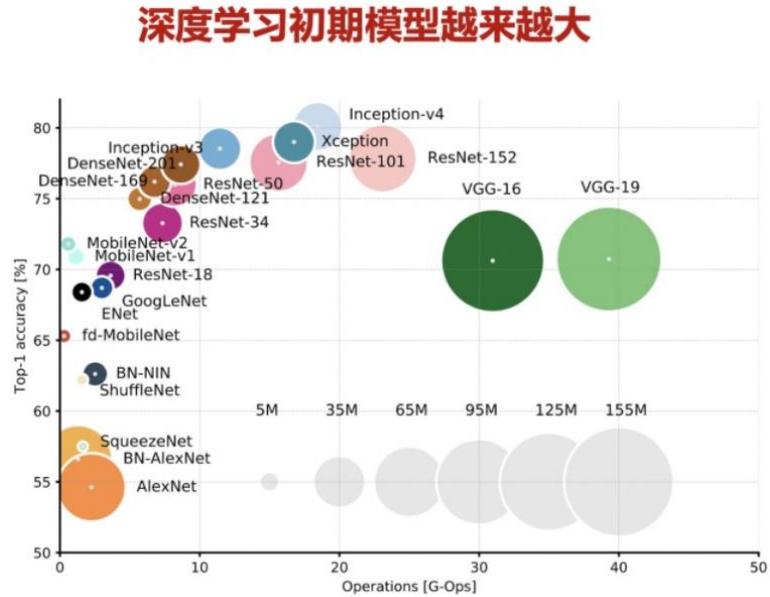
AI 架构主要包括基础层，技术层，应用层三层架构。人工智能产业主要包括三层架构。其中，基础层中底层芯片是支撑 AI 服务器的硬件基础。AI 服务器主要由 CPU 和加速芯片构成，主要应用于计算机视觉，机器学习等领域，可以提供超过 30TOPS 的训练算力。CPU 满足逻辑判断，任务调度与控制等基本计算任务；GPU 适用于通用并行计算，能够为 AI 训练任务提供更高算力；FPGA 具有低延时，开发周期短等特性，可用于 AI 推理任务等；ASIC 与通用集成电路相比功耗更低性能更优，可用于针对 AI 训练任务设定特定框架。不同芯片类型为 AI 服务器提供了底层硬件基础。技术层中，深度学习框架方面，据 OpenAI 透露其之后将主要使用 PyTorch 作为官方深度学习框架。训练模型方面，OpenAI 主要应用大模型进行 AI 的训练，大模型目前已经成为应对 AI 领域碎片化的一种方式。它能够提高模型泛化能力，较少对于领域数据标注的依赖和模型微调。2017 年 Transformer 架构提出，使得深度学习模型参数突破了 1 亿。OpenAI 基于 Transformer 架构不断迭代其软件架构，目前最新版本已经建立在 GPT-3.5 的架构基础之上。在大模型之上，人工智能架构还包括多种上层应用，如相应的 AIGC 技术应用等。

图表 4：人工智能产业链构成



资料来源：CSDN 《人工智能架构图和产业链构成》，太平洋证券研究院

图表 5：深度学习初期模型越来越大



资料来源：CSDN 《大模型的发展与解决的问题》，太平洋证券研究院

OpenAI 算力主要由微软提供的超级计算机满足。微软于去年投资 10 亿美金为 OpenAI 构建支撑其训练的超级计算机——Azure AI 超算平台，该新超级计算机拥有超过 28.5 万个 CPU 核心，1 万个 GPU，每个 GPU 服务器的网络连接能力为 400GBps。目前 OpenAI 的算力主要由该新型计算机提供。2021 年，微软发布其新款 Azure GPU 芯片 NDm A100 v4 系列，据 Azure 官网公布消息，该芯片也有应用于 OpenAI 的研发当中。

图表 6：NDm A100 v4 系列参数

Size	Physical CPU Cores	Host Memory (GB)	GPUs	Local NVMe Temporary Disk	NVIDIA Quantum InfiniBand Network	Azure Network
Standard_ND96amsr_A100_v4	96	1,900 GB	8 x 80 GB NVIDIA A100	6,400 GB	200 GB/s	40 Gbps

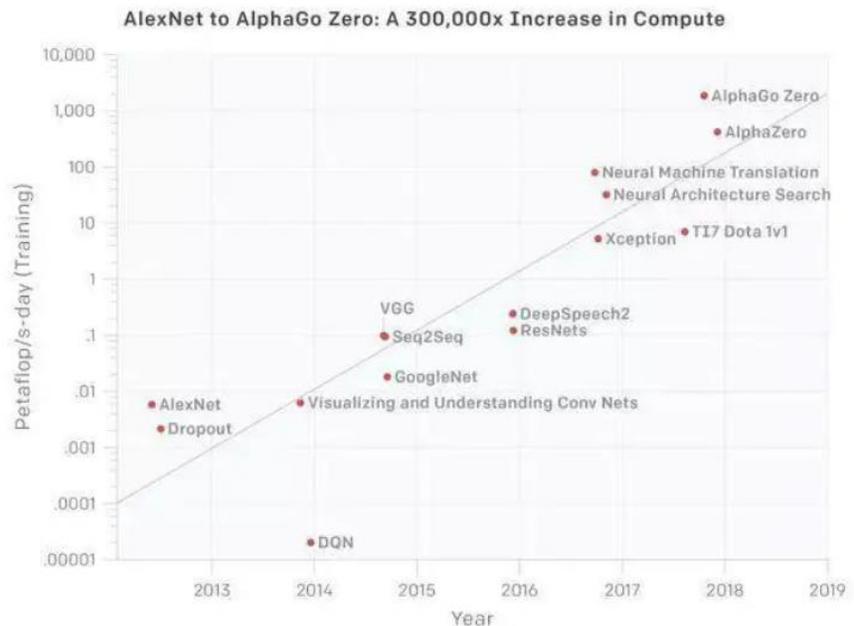
资料来源：Azure 官网，太平洋证券研究院

3. AI 带动算力新需求，AIGC 技术应用场景广

人工智能三大要素主要包括数据，算法，以及算力。由于机器学习中的监督学习和半监督学习都要用标注好的数据进行训练，因此数据标注是人工智能产业的上游产业，数据也是人工智能三要素之一。算法方面，当前最具代表性的深度学习算法模型有深度神经网络、循环神经网络、卷积神经网络。其中深度神经网络和循环神经网络是深度学习的基础。人工智能在算法的推动下得以发展。算力是算法和数据的基础设施，算力大小决定了数据处理能力的强弱，芯片则是决定算力的硬件基础。人工智能在数据，算法，以及算力的支撑性下得以发展。

OpenAI 带动算力新需求。OpenAI 的研发主要依托 AIGC（利用人工智能技术来生成内容）技术。根据 OpenAI 近日发布的数据，自 2012 年以来人工智能训练任务中使用的算力呈指数级增长，其增长速度为每 3.5 个月翻一倍。截止目前人们对算力的需求已增长了超过 300,000 倍，摩尔定律已然失效。ChatGPT 的火爆引发了市场对算力方面的新需求。

图表 7：2012 年以来算力需求提升约 300,000 倍



资料来源：机器之心 Pro，太平洋证券研究院

技术层面, AIGC 产业链覆盖范围较广。从产业链角度, AIGC 产业链上游主要由数据供给方, 数据分拆及标注, 创作者生态, 底层配合工具等构成; 中游主要包括内容设计, 内容制作工具, 周边售卖, 运营增效, 个性化市场营销等垂直赛道公司; 下游主要包括各类内容创作及分发平台, 第三方分发渠道, 内容终端生产厂商, 消费品厂商等。AIGC 产业链覆盖范围较广, 但目前国内参与者并不多。随着 OpenAI 在国内的逐渐落地以及产品逐渐适配中文语境, 未来更多玩家有望参与进来。

图表 8: AIGC 产业链覆盖面较广



资料来源: 量子位智库, 太平洋证券研究院

AIGC 产业下游应用场景广泛。AIGC 适用的业务场景主要分为内容领域和拓展领域。内容领域, AIGC 可用于直接生产可消费内容, 如有声书等; 制作内容辅助生产工具; 或基于生成内容进一步变现。拓展领域, AIGC 可用于个性化内容营销, 合成数据生成, 基于复刻的个人永生, 实时交互性内容, 以及特定场景服务等。具体来说, AIGC 可应用于文本生成, 音频生成, 视频生成, 跨模态生成, 图像生成, 策略生成, GameAI, 虚拟人生成等多个领域。随着人工智能的发展, AIGC 技术有望迎来更加广泛的应用场景。

图表 9：AIGC 应用业务场景



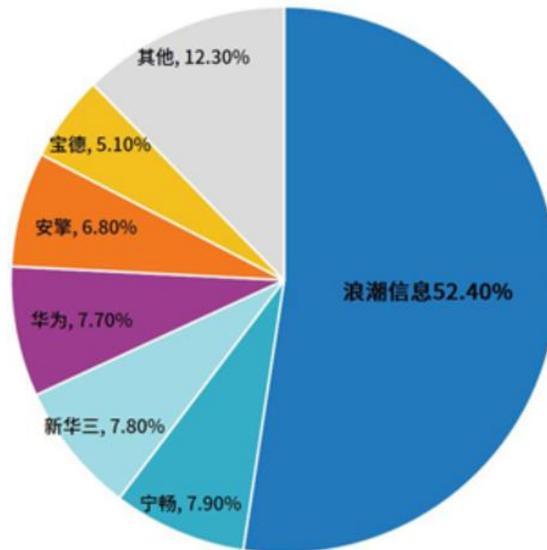
资料来源：量子位智库，太平洋证券研究院

4. 我国的 AI 服务器及算力市场规模

目前我国 AI 服务器市场增速较快。根据 IDC 最新发布的《中国加速计算市场（2021 年下半年）跟踪报告》，2021 年全年中国 AI 服务器市场规模达 350.3 亿元，同比增长 68.6%。浪潮信息、宁畅、新华三、华为、安擎位居前五，占据了 82.6% 的市场份额。其中，浪潮 AI 服务器市场占有率达 52.4%，连续 5 年（2017 - 2021 年）市场份额超过 50%。

图表 10：2021 年中国 AI 服务器市场份额

2021年中国AI服务器市场份额



数据来源：IDC 2021H2中国加速计算市场跟踪报告

资料来源：IDC，太平洋证券研究院

我国算力规模保持持续增长态势。根据《中国算力产业白皮书》，经信通院测算 2021 年我国计算设备算力总规模达到 202 EFlops，增速约 50%，高于全球增速。基础算力规模 95 EFlops，增速 24%；智能算力规模约 104 EFlops，增速 85%；超算算力规模约 3 EFlops，增速约 30%。总体来看我国算力规模保持持续增长。

图表 11：我国算力规模及增速



资料来源：中国信息通信研究院，IDC，Gartner，TOP500，HPC TOP100，太平洋证券研究院

图表 12：我国算力内部结构



资料来源：中国信息通信研究院，太平洋证券研究院

4. 投资建议

ChatGPT 目前已经成为史上增长最快的消费者应用程序。算力设施重点推荐景嘉微、浪潮信息、海光信息、中科曙光、寒武纪，关注胜宏科技、好利科技。

5. 风险提示

- (1) AI技术发展不及预期；
- (2) AI应用场景落地速度不及预期；
- (3) AI引发各种法律与伦理问题；
- (4) AI带动算力需求扩张程度不及预期；
- (5) 行业竞争加剧。

表1：重点推荐公司盈利预测表

代码	名称	最新评级	EPS				PE				股价 23/02/10
			2021	2022E	2023E	2024E	2021	2022E	2023E	2024E	
300474	景嘉微	买入	0.64				131.66				81
000977	浪潮信息	买入	1.37				23.87				29.69
688041	海光信息	买入	0.14	0.44	0.75	1.31	373.19	114.98	67.45	38.62	50.59
603019	中科曙光	买入	0.79	1.07	1.33	1.69	35.15	24.91	20.04	15.77	26.65
688256	寒武纪	买入	-2.06	-	-	-	-42.51	-31.52	50.07	-89.9	79.11
300476	胜宏科技	买入	0.78				24.8				18.28
002729	好利科技		0.13				235.33				31.7

资料来源：Wind，太平洋

投资评级说明

1、行业评级

看好：我们预计未来 6 个月内，行业整体回报高于市场整体水平 5%以上；

中性：我们预计未来 6 个月内，行业整体回报介于市场整体水平-5%与 5%之间；

看淡：我们预计未来 6 个月内，行业整体回报低于市场整体水平 5%以下。

2、公司评级

买入：我们预计未来 6 个月内，个股相对大盘涨幅在 15%以上；

增持：我们预计未来 6 个月内，个股相对大盘涨幅介于 5%与 15%之间；

持有：我们预计未来 6 个月内，个股相对大盘涨幅介于-5%与 5%之间；

减持：我们预计未来 6 个月内，个股相对大盘涨幅介于-5%与-15%之间；

销售团队

职务	姓名	手机	邮箱
全国销售总监	王均丽	13910596682	wangjl@tpyzq.com
华北销售总监	成小勇	18519233712	chengxy@tpyzq.com
华北销售	巩赞阳	18641840513	gongzy@tpyzq.com
华北销售	常新宇	13269957563	changxy@tpyzq.com
华北销售	佟宇婷	13522888135	tongyt@tpyzq.com
华东销售总监	陈辉弥	13564966111	chenhm@tpyzq.com
华东销售	徐丽闵	17305260759	xulm@tpyzq.com
华东销售	胡亦真	17267491601	huyz@tpyzq.com
华东销售	李昕蔚	18846036786	lixw@tpyzq.com
华东销售	周许奕	021-58502206	zhouxuyi@tpyzq.com
华东销售	张国锋	18616165006	zhanggf@tpyzq.com
华东销售	胡平	13122990430	huping@tpyzq.com
华南销售副总监	查方龙	18565481133	zhaf@tpyzq.com
华南销售	张卓粤	13554982912	zhangzy@tpyzq.com
华南销售	何艺雯	13527560506	heyw@tpyzq.com
华南销售	陈宇	17742876221	cheny@tpyzq.com
华南销售	李艳文	13728975701	liyw@tpyzq.com
华南销售	袁进	15715268999	yuanjin@tpyzq.com



研究院

中国北京 100044

北京市西城区北展北街九号

华远·企业号 D 座

投诉电话： 95397

投诉邮箱： kefu@tpyzq.com

重要声明

太平洋证券股份有限公司具有经营证券期货业务许可证，公司统一社会信用代码为：91530000757165982D。

本报告信息均来源于公开资料，我公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。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。报告中的内容和意见仅供参考，并不构成对所述证券买卖的出价或询价。我公司及其雇员对使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失概不负责。我公司或关联机构可能会持有报告中所提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行业务服务。本报告版权归太平洋证券股份有限公司所有，未经书面许可任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、刊登。任何人使用本报告，视为同意以上声明。