

数字经济专题报告之九：应用升级推动智能算力需求高增，绿色节能成为大模型后期普及重点

通信行业

1、智能算力效能不断升级，硬件投入仍是现阶段发展重点。多模态的智能单点技术需求不断升级，对单点智能芯片、多元算力架构及大模型的算法模型提出更高要求。根据 IDC 报告，2022 年计算机视觉仍是应用最广泛的人工智能技术，图像识别、生物识别、语音技术次之，预计未来三年，发力重点将逐渐迁移至 AR/VR、视频分析、知识图谱和自然语言处理等方面。

2、芯片领域，终端应用层芯片发展较快，但通用基础层芯片发展较为滞后，国产替代机会较大。近年来，国内出现一批专注 GPU 赛道的初创企业，包括芯动科技、天数智芯、登临科技、壁仞科技、沐曦等。此外，基于 ASIC 等架构的云端训练芯片能力也正在逐步提升。相关企业包括寒武纪、燧原科技等。

3、服务器与算法模型领域，算法技术融合趋势下，大规模、多模态成为重要发展方向。我们认为，伴随智能算力向多场景化、规模化、融合化、轻量化等高应用阶段方向发展，其数据体量也呈现急剧增长态势，算法模型的参数量呈指数级增长，以加速计算为核心的算力中心规模将不断扩大。**未来大规模的发展中绿色低碳、服务能力下沉将是普及推广的先决条件。服务器作为人工智能市场增长主力军，也将向绿色化、边缘化、计算增强等方面发展。**同时，全云端布局的综合网络服务提供商也将受益。相关企业包括华为、紫光股份、中兴通讯（ICT 综合服务提供商）、浪潮科技、锐捷网络（服务器）等，此外在全球算力一体化建设升级过程中，包括运营商、光网络设备商等也将受益。

4、通信板块本周持续推荐：

- 1) 低估值、高股息，必选消费属性强的电信运营商（A+H）板块：中国移动、中国电信、中国联通；
- 2) 低估值成长依旧的主设备：紫光股份（华西通信&计算机联合覆盖）、中兴通讯；
- 3) 东数西算产业链中 IDC、光模块板块：光环新网、奥飞数据、新易盛、天孚通信、光迅科技、中际旭创等；
- 4) 高成长物联网模组及能源信息化板块：移远通信、朗新科技（华西通信&计算机联合覆盖）、威胜信息等；
- 5) 10G-PON 及家庭宽带设计产业链：平治信息、天邑股份等；

评级及分析师信息

行业评级：推荐

行业走势图



分析师：宋辉

邮箱：songhui@hx168.com.cn

SAC NO: S1120519080003

联系电话：

分析师：柳珏廷

邮箱：liujt@hx168.com.cn

SAC NO: S1120520040002

联系电话：

6) 其他个股方面：海格通信（北斗三号渗透率提升）（华西通信&军工联合覆盖）、新雷能（华西通信&军工联合覆盖）、TCL科技（面板价格触底）（华西通信&电子联合覆盖）、七一二（军工信息化）、金卡智能（华西通信&机械联合覆盖）等。

5、风险提示

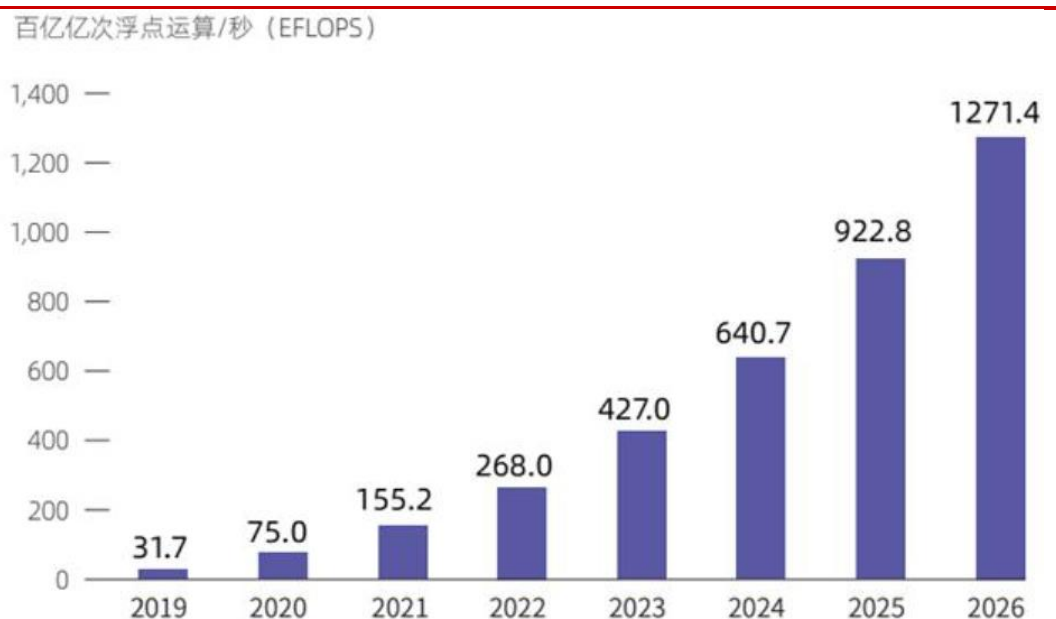
FTTR 方案推广不及预期；运营商千兆宽带普及不及预期。

1. 数字经济催化下，智能算力需求稳增，精耕细作，持续夯实算力底座

近日，IDC 与浪潮信息联合发布《2022-2023 中国人工智能算力发展评估报告》，文章指出，中国人工智能算力继续保持快速增长，2022 年智能算力规模达到 268 百亿亿次/秒(EFLOPS)。

IDC 预测，未来五年中国智能算力规模将持续高速增长，2021 年中国智能算力规模达 155.2 EFLOPS，预计到 2026 年将达到 1271.4 EFLOPS。2021 年中国通用算力规模达到 47.7 EFLOPS，预计到 2026 年将达到 111.3 EFLOPS；2021-2026 年，预计中国智能算力规模复合增长率将达 52.3%，同期通用算力规模复合增长率为 18.5%。

图 1 中国智能算力规模及预测



资料来源：IDC，华西证券研究所

伴随新基建、数字经济等政策推动，2022 年 2 月，国家发改委联合多部门启动实施“东数西算”工程，旨在通过算力基础设施升级，构建更健全的算力基础设施网络。随着“东数西算”工程逐渐启动以及智算中心的建设，从国家战略层面统筹规划，逐渐形成包括京津冀、长三角、粤港澳大湾区、内蒙古、贵州、甘肃、宁夏在内的 8 大国家算力枢纽节点，以及 10 个国家数据中心集群。2022 年发布的《企业技术创新能力提升行动方案（2022-2023 年）》也提及将加速智能计算中心的发展，以期面向企业提供低成本算力服务，推进算力的基建化发展。

2. 智能算力效能不断升级，硬件投入仍是现阶段发展重点

2.1. 芯片：终端应用层芯片发展较快，但通用基础层芯片发展较为滞后，国产替代机会较大

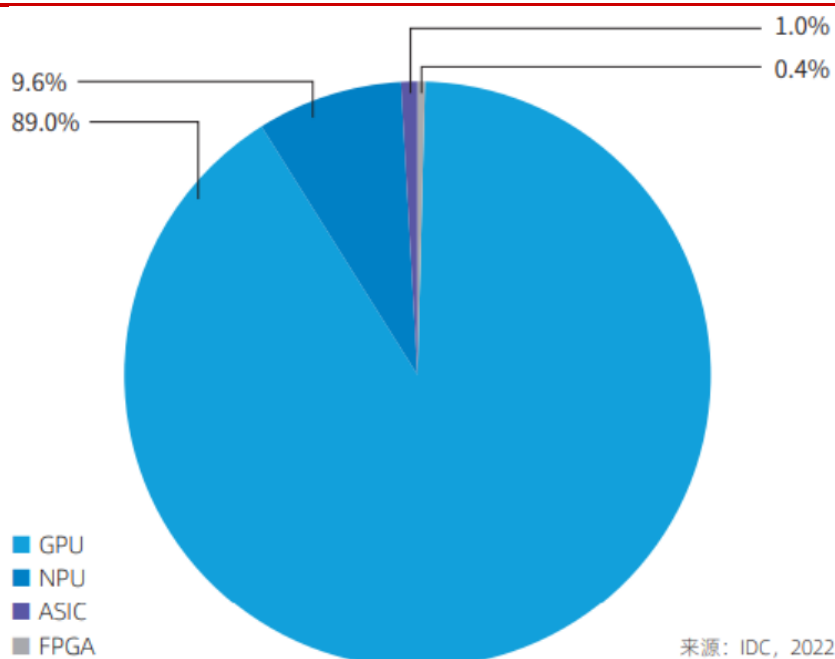
根据 IDC 报告，在近几年的热门领域如智慧城市建设、无人驾驶载具、智慧医疗系统构建、智能家居等应用中，使用的人工智能芯片主要是 ASIC、GPU、FPGA、NPU 四大类芯片。目前人工智能芯片正逐渐定制化，每台人工智能服务器上普遍多配置 2 个 GPU，未来 18 个月，GPU、ASIC 和 FPGA 的搭载率均会上升。2021 年，中国主要仍以 GPU 为主实现数据中心计算加速，市场占有率近 90%，而 ASIC、FPGA、NPU 等非 GPU 芯片市场占有率超过 10%。

其中，GPU 芯片多用于图形图像处理、复杂数学计算等场景，可较好支持高度并行的工作负载，常用于数据中心模型训练，也可用于边缘测和端侧的推理工作负载。近年来，国内也出现一批专注 GPU 赛道的初创企业，包括芯动科技、天数智芯、登临科技、壁仞科技、沐曦等。

此专用定制的端侧推理芯片发展较快，面向手机应用的智能芯片成为亮点。2021 年 1 月，联发科推出了高端手机芯片 Dimensity 1200，可边缘处理 5G、AI 和图像数据等。8 月，谷歌为其 Pixel 系列手机专门推出了首款智能手机芯片 Tensor。

而基于 ASIC 等架构的云端训练芯片能力也正在逐步提升。寒武纪的思元 370、燧原科技的“邃思 2.0”以及百度的昆仑 2 等相对上一代产品均有 3-4 倍以上的算力提升。

图 2 中国人工智能芯片市场规模占比



资料来源：IDC，华西证券研究所

在通用算力技术演进节奏放缓的大背景下，针对特定问题或特定领域来定义计算架构成为市场的普遍诉求，基于 DSA 设计的人工智能芯片，在特定人工智能工作负载上表现出远超通用芯片的处理能力，大大推动了人工智能芯片的多元化发展。然而多元算力芯片的通用化、可靠的系统普及仍处在探索阶段。

2.2. 服务器：人工智能市场增长主力军，向绿色化、边缘化、计算增强等方面发展

AI 服务器是人工智能市场增长的主力军。根据 IDC《全球人工智能市场半年度追踪报告》，2021 年全球人工智能服务器市场规模达 156.3 亿美元，同比 2020 年增速达 39.1%，超过全球整体人工智能市场增速（20.9%）。其中，2021 年浪潮信息、戴尔、HPE 分别以 20.9%、13.0%、9.2% 的市占率位列前三。

在国内，根据 IDC 数据，2021 年中国人工智能服务器市场规模达到 59.2 亿美元，同比增长 68.2%，其中，浪潮信息、新华三、华为、宁畅、安擎、等均在加速推动人工智能基础设施产品的优化更新。预计到 2026 年，中国人工智能服务器市场规模将达到 123.4 亿美元。

目前看来，服务器市场主要有三大趋势，（1）伴随企业人工智能应用成熟度不断提升，企业重点逐渐从人工智能训练转移至人工智能推理上，预计人工智能模型将逐渐进入广泛投产阶段。据 IDC 数据，2021 年中国数据中心用于推理的服务器的市场份额占比已经过半，达到 57.6%，预计到 2026 年，用于推理的工作负载将达到 62.2%。

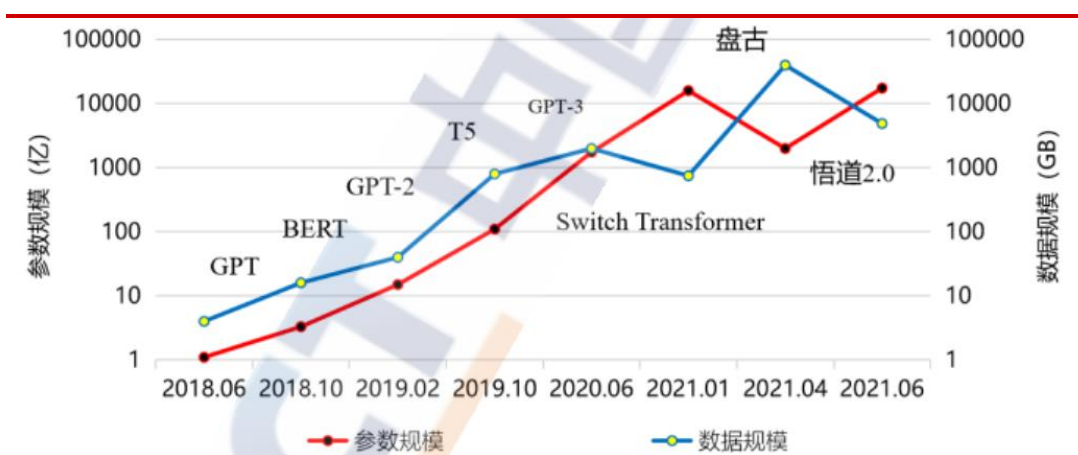
（2）服务器部署逐渐由单体数据中心模式转向云、边、端一体的全链路算力网络，形成包括数据收集、分析、汇总和存储等所有环节的统一网络。伴随产业测对低延时应用需求增加，相较于科研、重型产业的大规模、高密度智能算力场景，便捷、低延时需求新增，越来越多数据在边缘进行收集、分析，并可被移动到云端数据中心进行进一步数据价值挖掘。

（3）绿色节能发展，实现低功耗、高效能计算。在全球一体化大数据中心体系建立同时，国家对数据中心节能减排也不断强调。在发布的《贯彻落实碳达峰碳中和目标要求推动数据中心和 5G 等新型基础设施绿色高质量发展实施方案》中提到，到 2025 年，国家枢纽节点的 PUE 要进一步降到 1.25 以下，对建设绿色、低碳的数据中心提出了新的要求。包括液冷、海底数据中心等绿色、低碳技术路径也正在产业推动下不断完善。

2.3. 算法模型：算法技术融合趋势下，大规模、多模态成为重要发展方向

2022 年，大模型正在成为 AIGC 领域发展的算法引擎。自 OpenAI 2020 年推出 GPT-3 以来，包括中科院、华为、阿里等研究机构和企业相继推出超大规模预训练模型，伴随新算法的不断涌入，大模型参数量、训练数据规模快速增长。伴随跨模态预训练大模型日益普遍，已从早期只学习文本，到联合学习文本和图像，再到如今可处理文本、图像和语音三种模态数据。

图 2 大模型参数量和训练数据规模增长示意图



资料来源：信通院，华西证券研究所

伴随大模型训练的规模不断扩大，模态不断增加，对计算和存储资源需求也不断放大，对加速计算系统和人工智能软件栈都提出很高的要求，目前其普及和推广仍具有非常大的挑战。同时，受限于边际递减效应，模型复杂度与精度的进一步提升将会需要占用更大比例的计算资源。

我们认为，伴随智能算力向多场景化、规模化、融合化、轻量化等高应用阶段方向发展，其数据体量也呈现急剧增长态势，算法模型的参数量呈指数级增长，以加速计算为核心的算力中心规模将不断扩大。未来大规模的发展中绿色低碳、服务能力下沉将是普及推广的先决条件。

3. 产业链机遇

- 1) 智能算力效能不断升级，硬件投入仍是现阶段发展重点。多模态的智能单点技术需求不断升级，对单点智能芯片、多元算力架构及大模型的算法模型提出更高要求。根据 IDC 报告，2022 年计算机视觉仍是应用最广泛的人工智能技术，图像识别、生物识别、语音技术次之，预计未来三年，发力重点将逐渐迁移至 AR/VR、视频分析、知识图谱和自然语言处理等方面。
- 2) 芯片领域，终端应用层芯片发展较快，但通用基础层芯片发展较为滞后，国产替代机会较大。近年来，国内出现一批专注 GPU 赛道的初创企业，包括芯动科技、天数智芯、登临科技、壁仞科技、沐曦等。此外，基于 ASIC 等架构的云端训练芯片能力也正在逐步提升。相关企业包括寒武纪、燧原科技等。

服务器与算法模型领域，算法技术融合趋势下，大规模、多模态成为重要发展方向。我们认为，伴随智能算力向多场景化、规模化、融合化、轻量化等高应用阶段方向发展，其数据体量也呈现急剧增长态势，算法模型的参数量呈指数级增长，以加速计算为核心的算力中心规模将不断扩大。未来大规模的发展中绿色低碳、服务能力下沉将是普及推广的先决条件。服务器作为人工智能市场增长主力军，也将向绿色化、边缘化、计算增强等方面发展。同时，全云端布局的综合网络服务提供商也将受益。相关企业包括华为、紫光股份、中兴通讯（ICT 综合服务提供商）、

浪潮科技、锐捷网络（服务器）等，此外在全球算力一体化建设升级过程中，包括运营商、光网络设备商等也将受益。

4. 近期通信板块观点及推荐逻辑

4.1. 整体行业观点

本周持续推荐：

- 1) 低估值、高股息，必选消费属性强的电信运营商（A+H）板块：中国移动、中国电信、中国联通；
- 2) 低估值成长依旧的主设备：紫光股份（华西通信&计算机联合覆盖）、中兴通讯；
- 3) 东数西算产业链中 IDC、光模块板块：光环新网、奥飞数据、新易盛、天孚通信、光迅科技、中际旭创等；
- 4) 高成长物联网模组及能源信息化板块：移远通信、朗新科技（华西通信&计算机联合覆盖）、威胜信息等；
- 5) 10G-PON 及家庭宽带设计产业链：平治信息、天邑股份等；
- 6) 其他个股方面：海格通信（北斗三号渗透率提升）（华西通信&军工联合覆盖）、新雷能（华西通信&军工联合覆盖）、TCL 科技（面板价格触底）（华西通信&电子联合覆盖）、七一二（军工信息化）、金卡智能（华西通信&机械联合覆盖）等。

4.2. 中长期产业相关受益公司

- 1) 设备商：中兴通讯、烽火通信、海能达、紫光股份、星网锐捷等；
- 2) 军工通信：新雷能、七一二、上海瀚迅、海格通信等；
- 3) 光通信：中天科技、亨通光电、中际旭创、天孚通信、新易盛、光迅科技等；
- 4) 卫星互联网：雷科防务、震有科技、康拓红外等；
- 5) 5G 应用层面：高鸿股份、光环新网、亿联网络、会畅通讯、东方国信、天源迪科等；
- 6) 其他低估值标的：平治信息、航天信息等。

5. 风险提示

FTTR 方案推广不及预期；运营商千兆宽带普及不及预期。

分析师与研究助理简介

宋辉：3年电信运营商及互联网工作经验，5年证券研究经验，主要研究方向电信运营商、电信设备商、5G产业、光通信等领域。

柳珏廷：理学硕士，3年证券研究经验，主要关注5G和云相关产业链研究。

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>

华西证券免责声明

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。