

算力基建带动光芯片需求持续增长，河南省“追光逐芯”助力国产芯片突围

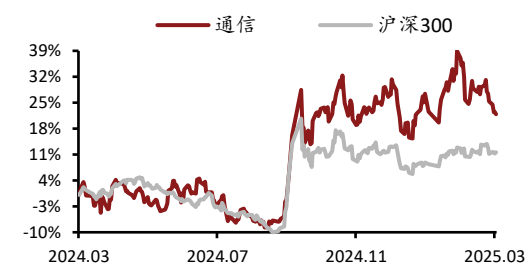
——通信行业专题研究

证券研究报告-行业专题研究

强于大市(维持)

通信相对沪深 300 指数表现

发布日期：2025 年 03 月 28 日



资料：中原证券研究所，聚源

摘要：

- **算力基础设施是支撑 AI 模型训练、推理及应用部署的关键要素。**全球算力规模持续提升，预计未来五年全球算力规模将以超过 50% 的速度增长，智算占比将超过 90%。受益于 AI 对公司核心业务的推动，北美头部云厂商持续加大资本开支，主要用于 AI 基础设施的投资，并从 AI 投资中获得了积极回报。我国算力规模稳定增长，各级政府、运营商、互联网企业等积极建设智算中心，以满足国内日益增长的算力需求。随着 DeepSeek 对开源大模型生态的重塑，下游 AI 应用的广泛推广以及国产算力硬件性能的显著提升，驱动我国云厂商资本开支持续创新高，新增资本开支主要用于 AI 基础设施建设，三大电信运营商也在推动算力产业建设。
- **光芯片是 AI 服务器数据传输的核心组件。**光芯片负责实现光电信号转换，以满足 AI 服务器内部及集群间高速率、低延迟的数据传输需求。AI 服务器对光模块的需求量显著高于传统服务器，光芯片在不同速率光模块的成本占比通常在 30%-70%。高速率光模块需要更先进的光芯片支持，200G PAM4 EML、CW 光源等多种芯片将成为 1.6T 光模块中光芯片的解决方案。2023-2027 年，全球光芯片市场的年复合增长率将达到 14.86%，高速率光芯片的市场增速将远高于中低速率光芯片。高速率光芯片的设计和研发存在极高壁垒，美日等发达国家光芯片技术领先，我国 25G 及以上高速率激光器芯片国产化率较低，中美贸易摩擦加速 进程。
- **河南省大力支持算力产业，重点发展光芯片。**河南省以“一核四极多点”为核心框架进行算力产业布局，计划到 2026 年年底，全省算力基础设施标准机架数达到 35 万架，平均利用率达到 70% 以上，算力规模超过 120 EFLOPS，智算、超算等高性能算力占比超过 90%。河南省将光电产业链列入全省 28 条重点产业链之一，力争 2025 年光电核心产业营收达到 500 亿元，带动相关产业规模突破千亿元；挖掘省内产业基础，发展光芯片行业，打造高端光通信产业集群。鹤壁市以仕佳光子高端芯片为核心，引进上下游企业，聚集河南标迪、腾天光通信、威讯光电、九黎光电、河南杰科、中科院半导体所河南研究院等一批产业链相关企业和研究机构，形成有源和无源闭合的全产业链发展模式，打造具有自主知识产权和核心竞争力的百亿级光电子产业集群。
- **河南省光芯片企业仕佳光子是我国领先的光电子核心芯片供应商。**公司掌握自主芯片的关键技术，从单一的 PLC 光分路器芯片突破至无源芯片、有源芯片，从晶圆制造和芯片加工进一步拓展至封装测

试环节，已拥有从设计到制造、从测试到封装的全流程工艺，基本形成光芯片完整产业链，成为我国光芯片领域的“隐形冠军”。鹤壁市以仕佳光子为“链主”，积极探索“中科院半导体研究所+中试基地+企业+产业引导基金”成果应用转化模式，为我国芯片突围贡献河南力量。

风险提示：AI 发展不及预期；技术升级迭代风险；行业竞争加剧。

内容目录

1. 算力是数字经济时代的新质生产力，通过算力基础设施提供服务.....	5
2. 生成式 AI 的兴起驱动数据中心向算力中心转型.....	7
2.1. 北美四大云厂商受益于 AI 对核心业务的推动，持续加大资本开支.....	7
2.2. 我国三大互联网厂商不断提升资本开支，加速建设智算中心	8
2.3. 我国三大电信运营商积极推动算力产业建设.....	8
3. 光芯片是 AI 服务器数据传输的核心组件	10
3.1. 光芯片负责实现光电信号转换，以满足 AI 服务器内部及集群间高速率、低延迟的数据传输需求.....	11
3.2. 光芯片处于光通信产业链上游.....	12
3.3. 光芯片在不同速率光模块的成本占比通常在 30%-70%	13
4. 高速率光芯片技术壁垒高，光芯片行业受益于	13
4.1. 政策引导及信息应用推动流量需求快速增长，光芯片应用持续升级.....	14
4.2. 数通市场：AI、云计算、大数据等技术对算力的需求凸显光芯片重要性.....	15
4.3. 电信市场：5G 网络建设及商用化促进电信侧高端光芯片需求，千兆光纤网络升级推动光芯片用量提升.....	15
4.4. 算力基础设施建设带动光芯片市场需求持续增长.....	17
4.5. 下游光模块厂商布局硅光方案，硅光技术逐渐成为提升成本效率重要方案之一	19
4.6. 我国光模块厂商实力提升，光芯片行业将受益于	20
4.7. 国外光芯片行业起步较早、技术领先，我国光芯片发展以	20
4.8. 高速率光芯片的设计和研发存在极高壁垒	22
5. 河南省以“一核四极多点”为核心框架进行算力产业布局.....	23
5.1. 河南省大力支持算力产业，重点发展光芯片	25
6. 河南省光芯片企业仕佳光子是我国领先的光电子核心芯片供应商.....	26

图表目录

图 1：全球算力规模及增速	5
图 2：2023 年全球各功能算力占比情况	5
图 3：2023 年全球算力规模占比情况（按国家划分）	6
图 4：我国算力规模及增速	6
图 5：我国算力内部结构.....	6
图 6：AI 训练算力发展趋势	7
图 7：北美云厂商资本开支（亿美元）	8
图 8：国内云厂商资本开支（亿元）	8
图 9：三大电信运营商资本开支情况.....	8
图 10：中国移动 2024 年算力网络情况	9
图 11：中国电信 2024 年算力网络情况	9
图 12：中国联通 2024 年联网算网情况	10
图 13：AI 产业链图谱	11
图 14：光芯片和半导体的关系	11
图 15：光芯片产业链.....	12
图 16：光模块结构示意图（SFP+封装）	13
图 17：光芯片的分类.....	13
图 18：光模块成本占比	13
图 19：光芯片成本在不同速率光模块的占比.....	13

图 20: 全球光芯片市场规模 (亿元)	14
图 21: 高速率模块光芯片市场空间及预测 (百万美元)	14
图 22: 全球移动网络月均数据流量情况	15
图 23: 移动用户套餐情况 (按技术划分)	15
图 24: 全球电信侧光模块市场规模及预测 (百万美元)	16
图 25: 全球 FTTx 光模块用量及市场规模预测	16
图 26: 我国固网宽带接入端口数量	17
图 27: 我国 10G PON 端口数量	17
图 28: 2024-2028 年全球 50G PON 发展趋势	17
图 29: 我国云计算市场规模 (亿元) 及增速	18
图 30: 我国算力中心总体在用机架规模	18
图 31: 全球光模块细分市场规 模 (百万美元)	18
图 32: 网光模块销售额增速 (%)	18
图 33: 光模块市场份额情况 (按材料划分)	19
图 34: 硅光芯片收入增速预测 (按应用划分)	19
图 35: 全球前十大光模块厂商排名	20
图 36: 2023 年 10G DFB 芯片竞争格局	22
图 37: 2021 年我国光芯片国产化率情况	22
图 38: 河南省“一核四极多点”算力产业建设布局	23
图 39: 算力赋能千行百业	23
图 40: 河南空港智算中心示意图	24
图 41: 河南空港智算中心内部情况	24
图 42: FusionPoD for AI 整机柜液冷服务器	24
图 43: 2024H1 我国液冷服务器市场主要厂商份额	24
图 44: 仕佳光子主要产品应用场景	26
图 45: PLC 芯片系列产品应用场景	27
图 46: AWG 芯片系列产品应用场景	27
图 47: DFB 激光器芯片系列产品应用场景	27
图 48: 仕佳光子单季度营收情况	28
图 49: 仕佳光子单季度归母净利润情况	28
表 1: 《“十四五”信息通信行业发 展规划》主要指标	14
表 2: 国外主要光芯片厂商情况	21
表 3: 河南省 AI 产业部分重要政策 汇总	25
表 4: 仕佳光子部分在研产品	28

1. 算力是数字经济时代的新质生产力，通过算力基础设施提供服务

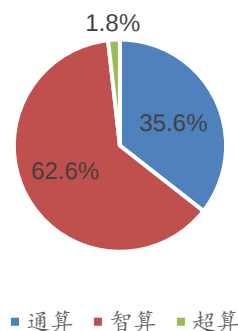
全球算力规模持续提升，算力结构深刻变革。AI 作为新一轮科技革命和产业变革的重要驱动力，全球正在加速发展 AI 技术，智算规模快速增长。经中国信通院测算，2023 年全球计算设备算力总规模为 1397 EFLOPS，同比增长 54%，其中，通算规模为 497 EFLOPS (FP32)；智算规模为 875 EFLOPS (FP32)，占总算力比例达到 63%，同比增加 13ppt；超算规模为 25 EFLOPS (FP32)。预计未来五年全球算力规模将以超过 50% 的速度增长，至 2030 年全球算力将超过 16 ZFlops，其中，智算占比将超过 90%。全球非结构化数据急剧扩增，摩尔定律和登纳德缩放定律放缓，以 CPU 为代表的芯片年性能提升不超过 15%，难以满足处理视频、图片等非结构化数据的需求。全球智算需求持续增长，智算增速远超算力总规模增速，智算逐渐占据重要地位。随着大模型和生成式 AI 的发展，AI 正从完成特定任务如图像识别、语音识别等，逐步迈向拟人类智能水平，具备自主学习、判断和创造等能力。

图 1：全球算力规模及增速



资料：中国信通院，《先进计算暨算力发展指数蓝皮书（2024 年）》，IDC，Gartner，TOP500，中原证券研究所

图 2：2023 年全球各功能算力占比情况

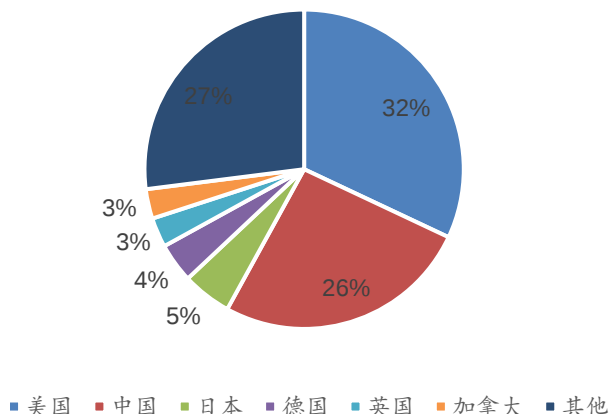


资料：中国信通院，《先进计算暨算力发展指数蓝皮书（2024 年）》，IDC，Gartner，TOP500，中原证券研究所

算力是衡量一个国家数字经济发展水平、实现经济社会数字化转型、适应新科技革命和产业变革的关键指标，发达国家高度重视并加快部署。美国国家 AI 研究资源工作组提出美国 AI 研发基础设施愿景，支持基础研究和 AI 研究中创新方法的研究、开发和转化，缩小计算鸿沟、满足研究需求；欧盟发布多项数据安全法案，旨在保障 AI 基础设施开发所需的数据可靠且安全；日本设立“人工智能战略会议”，主要负责制定 AI 技术的研发、应用普及和相关法律法规等战略决策，计划为软件银行集团提供资金补贴，用于开发生成式 AI 的超级计算机。

算力基础设施是支撑 AI 模型训练、推理及应用部署的关键要素，国际算力竞争直观表现为算力规模和算力占比的竞争。根据中国信通院的统计，截至 2023 年底，美国、中国算力规模位列前两名。全球算力占比方面，美国、中国、日本、德国、英国、加拿大的算力占比分别为 32%、26%、5%、4%、3%、3%，全球超过 70% 的算力集中在上述六个国家。中美两国在全球算力竞争中居领先地位。美国凭借其庞大的经济总量和高度发达的数字化水平，连续多年位居全球信息产业领先地位。我国信息化起步虽晚于美、日、欧等发达经济体，但在算力技术研发、基础设施建设及科技产业发展方面具备卓越实力与独特优势，是全球算力竞争格局中的重要力量。

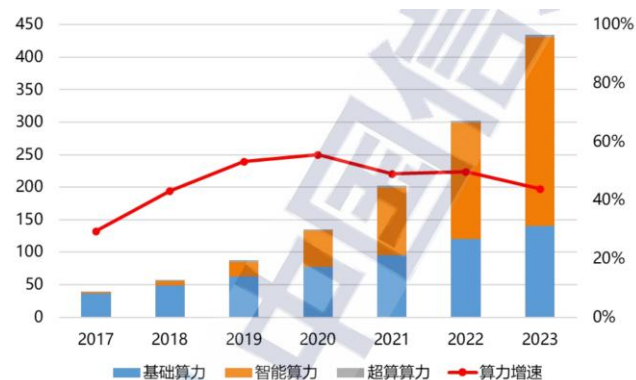
图 3：2023 年全球算力规模占比情况（按国家划分）



资料：中国信通院，《中国算力发展报告（2024 年）》，中国算力平台，中原证券研究所

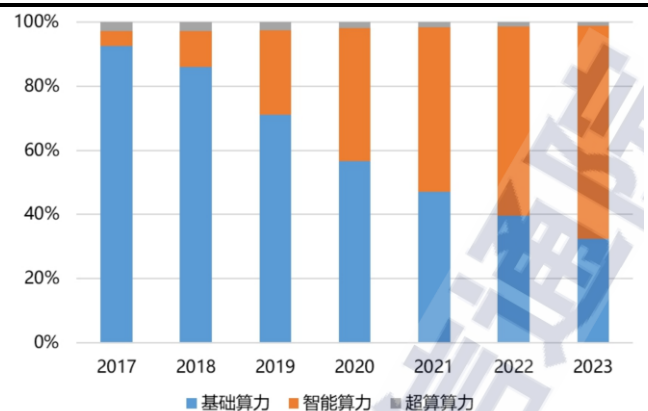
我国算力规模稳定增长，各级政府、运营商、互联网企业等积极建设智算中心，以满足国内日益增长的算力需求。中国信通院数据显示，2023 年，我国计算设备算力总规模达到 435 EFLOPS(FP32)，同比增长 44%。基础算力增速放缓，基础算力规模为 140.4 EFLOPS(FP32)，同比增长 17%，增速同比放缓 9ppt，在我国算力占比为 32.2%。智算增长迅速，智算规模达到 289.4 EFLOPS (FP32)，同比增长 62%，在我国算力占比达 66.5%，成为算力增长最重要的组成部分。2023 年，我国 AI 服务器出货量达到 33 万台，同比增长 15%；我国加速服务器市场规模达到 94 亿美元，同比增长 104%；GPU 服务器依然处于主导地位，占 92%的市场份额，达到 87 亿美元，NPU、ASIC 和 FPGA 等非 GPU 加速服务器以同比 49%的增速占据近 8%的市场份额，在我国市场规模超过 7 亿美元。预计到 2026 年我国智算规模将突破 1000 EFLOPS，进入 ZFlops 级别，在我国算力占比将达到 80%。超算算力持续提升，2023 年我国超算算力规模为 5.1 EFLOPS (FP32)，连续三年增速超 30%，联想、浪潮、曙光以 43 台、24 台、10 台超算位列我国超算制造厂商前三名。

图 4：我国算力规模及增速



资料：中国信通院，《先进计算暨算力发展指数蓝皮书（2024 年）》，HPC TOP100，中原证券研究所

图 5：我国算力内部结构



资料：中国信通院，《先进计算暨算力发展指数蓝皮书（2024 年）》，中原证券研究所

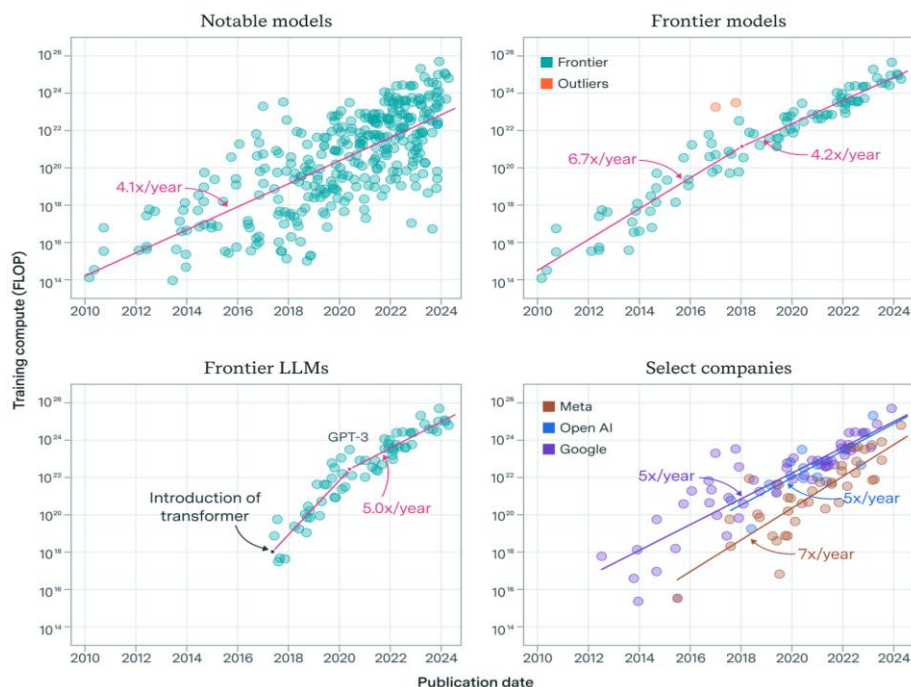
2. 生成式 AI 的兴起驱动数据中心向算力中心转型

AI 将全面赋能推动千行百业加速迈向全面智能化与数字化。数据中心自互联网时代诞生以来，随着科技进步，在移动互联网、云计算、电商及短视频等行业的推动下快速发展，而生成式 AI 的兴起正驱动其向重视计算效能与硬件配置的算力中心转型。2022 年，ChatGPT 的出现引领全球科技领域的核心聚焦 AI 产业，大模型持续迭代实现 AI 应用场景的拓展。

全球 AI 产业正处于高速发展阶段。AI 搜索、具身智能、AI Agent 及多模态等多元化需求显著增长，随着 DeepSeek 对开源大模型生态的重塑，AI 应用即将步入急剧增长的新阶段。下游 AI 应用的广泛推广以及国产算力硬件性能的显著提升，驱动国内云计算厂商的资本开支正迎来拐点，呈现显著增长趋势，未来将持续扩大资本支出规模。

Scaling Law 推动大模型持续迭代。根据 Epoch AI 的测算，从 2010 年到 2024 年 5 月，用于训练最近模型的计算每年增长 4-5 倍，目前仍然在大模型推动算力需求高速成长的趋势中。

图 6：AI 训练算力发展趋势

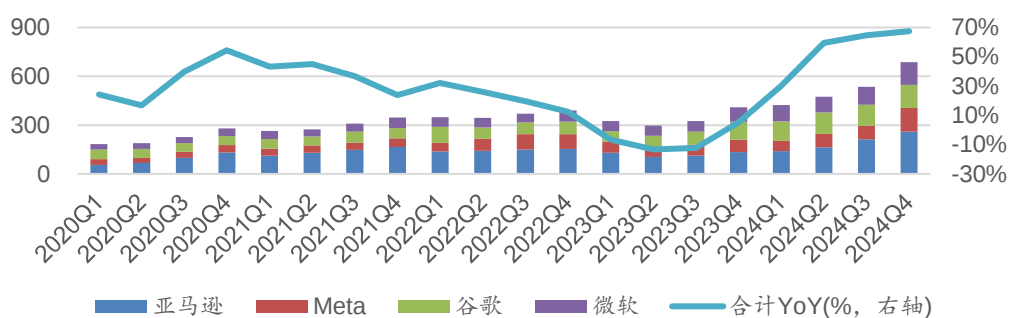


资料：Epoch AI，中原证券研究所

2.1. 北美四大云厂商受益于 AI 对核心业务的推动，持续加大资本开支

受益于 AI 对于公司核心业务的推动，北美四大云厂商谷歌、微软、Meta、亚马逊 2023 年开始持续加大资本开支，2024Q4 资本开支总计为 795 亿美元，同比增长 76.8%，环比增长 22.6%。2024 年全年达 2504 亿美元，同比增长 62.0%。目前北美四大云厂商的资本开支增长主要用于 AI 基础设施的投资，并从 AI 投资中获得了积极回报，各公司对 2025 年资本开支指引乐观，有望继续大幅增加资本开支。

图 7：北美云厂商资本开支（亿美元）

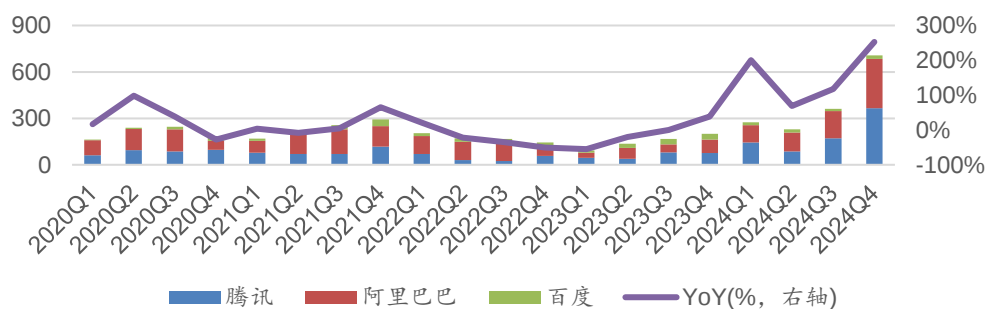


资料：Wind，中原证券研究所

2.2. 我国三大互联网厂商不断提升资本开支，加速建设智算中心

为满足不断增长的算力需求以及确保未来在 AI 领域的竞争力，我国云厂商资本开支持续创新高，新增资本开支主要用于建设 AI 基础设施。国内三大云厂商阿里巴巴、百度、腾讯 2023 年开始不断加大资本开支，2024Q4 三大云厂商的资本开支合计为 706.9 亿元，同比增长 252.7%，环比增长 95.1%，预计 2025 年国内三大云厂商将继续加大用于 AI 基础设施建设的资本开支。

图 8：国内云厂商资本开支（亿元）

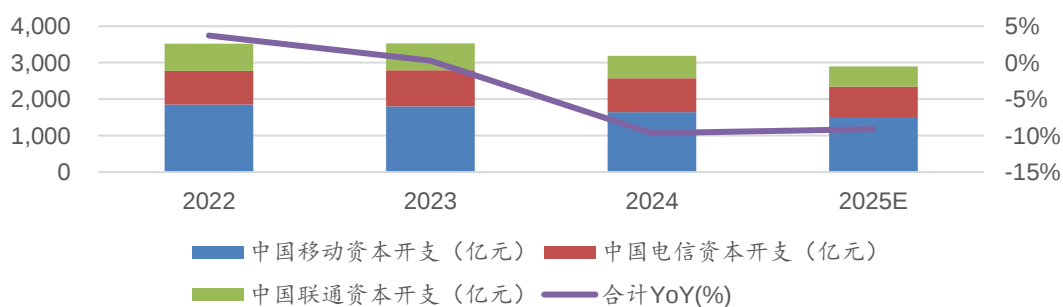


资料：腾讯，阿里巴巴，百度，中原证券研究所

2.3. 我国三大电信运营商积极推动算力产业建设

三大运营商资本开支结构不断优化，加大智能算力基础设施投入。运营商投资一直是行业发展的晴雨表和风向标。近年来，三大运营商对 5G 建设投入减少并加大算力网络的投入。

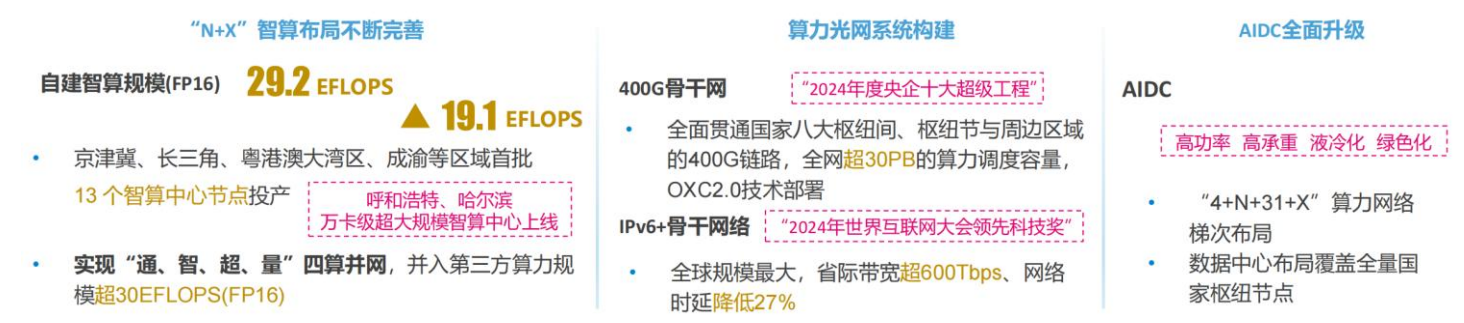
图 9：三大电信运营商资本开支情况



资料：中国移动，中国电信，中国联通，中原证券研究所

2024 年，中国移动资本开支为 1640 亿元，其中，算力方面资本开支为 371 亿元，通用算力规模达到 8.5 EFLOPS（FP32），智能算力规模达到 29.2 EFLOPS（FP16）。“N+X”¹多层次、全覆盖智算能力布局不断完善，京津冀、长三角、粤港澳大湾区、成渝等区域首批 13 个智算中心节点投产。中国移动预计 2025 年算力方面资本开支约为 373 亿元，用于算力基础设施升级。

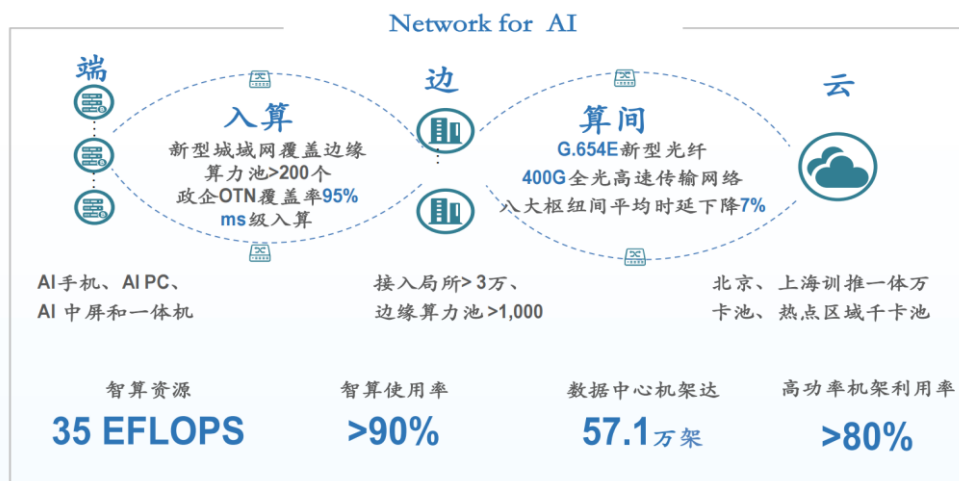
图 10：中国移动 2024 年算力网络情况



资料：中国移动，中原证券研究所

2024 年，中国电信资本开支为 935.1 亿元，其中，产业数字化投资 325 亿元。中国电信面向 AI 适度超前布局云网基础设施，建成京津冀、长三角两个全液冷万卡池，在粤苏浙蒙贵等区域部署千卡池，智能算力资源达到 35 EFLOPS；推动数据中心全面向 AIDC 升级，依托重点区域大型园区、省市机楼和边缘局站，满足训练和推理、中心和边缘、云侧和端侧等各类智算部署需求。中国电信预计 2025 年资本开支为 836 亿元，其中，产业数字化（算力）投资同比增长 22%。

图 11：中国电信 2024 年算力网络情况

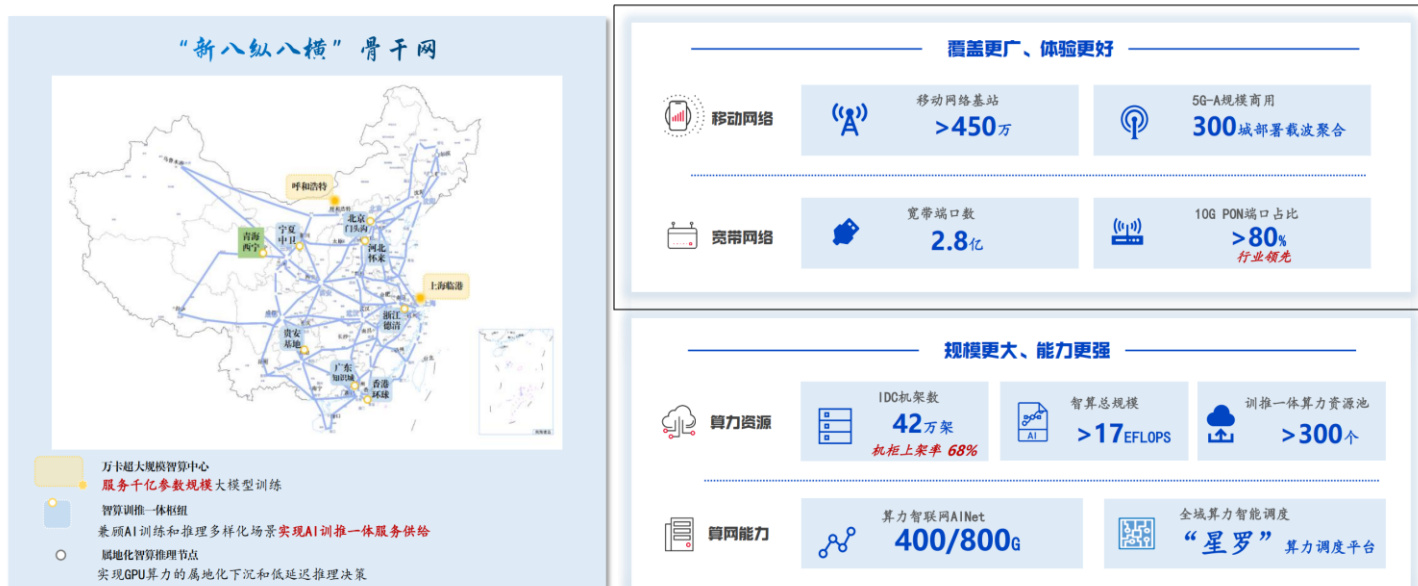


资料：中国电信，中原证券研究所

2024 年，中国联通资本开支为 613.7 亿元，其中，算力投资同比增长 19%，加快推进 IDC 向 AIDC、通算向智算升级，在上海、广东、香港和内蒙、宁夏、贵州等地建设大规模智算中心，建成 300 多个训推一体的算力资源池，智算规模超过 17 EFLOPS，以满足 AI 训练和推理需求。中国联通预计 2025 年固定资产投资约 550 亿元，其中，算力投资同比增长 28%。

¹ N（全国性、区域性智算中心）+X（属地化、定制化边缘智算节点）

图 12：中国联通 2024 年联网算网情况



资料：中国联通，中原证券研究所

3. 光芯片是 AI 服务器数据传输的核心组件

随着我国算力产业步入快速发展阶段，产业链结构日益完善，初步形成由软硬件供应商构成的上游产业，算力中心服务商构成的中游产业，算力应用领域各行业用户构成的下游产业。其中，上游产业包括：芯片、服务器、基础通信服务、柴油发动机、UPS 电源、基础设施管理系统、冷却系统等；中游产业包括：基础电信运营商、第三方算力中心服务商、云服务商等；下游产业包括：互联网、AI、金融、政府、制造业等行业客户。

算力中心是算力资源的关键载体。算力中心通过集成高性能计算、大规模存储、高速网络等基础设施，提供大规模、高效率、低成本的算力服务，确保算力资源的集中部署、高效运行。算力中心主要由算力设备、存储设备、网络设备、管理运维系统四大核心要素构成。算力中心通过高速网络连接形成计算集群，提供高性能、高可靠性和高可扩展性的计算能力，支持数据分析、模拟计算和 AI 等复杂任务。

AI 服务器是支撑生成式 AI 应用的核心基础设施。AI 产业链一般为三层结构，包括基础层、技术层和应用层，其中基础层是 AI 产业的基础，为 AI 提供数据及算力支撑。服务器一般可分为通用服务器、云计算服务器、边缘服务器、AI 服务器等类型，AI 服务器专为 AI 训练和推理应用而设计。大模型兴起和生成式 AI 应用显著提升对高性能计算资源的需求，AI 服务器是支撑这些复杂 AI 应用的核心基础设施，其核心器件包括 CPU、GPU、FPGA、NPU、存储器等芯片，以及光模块、PCB、高速连接器等。

图 13：AI 产业链图谱



资料：研究院，深圳市电子商会，中原证券研究所

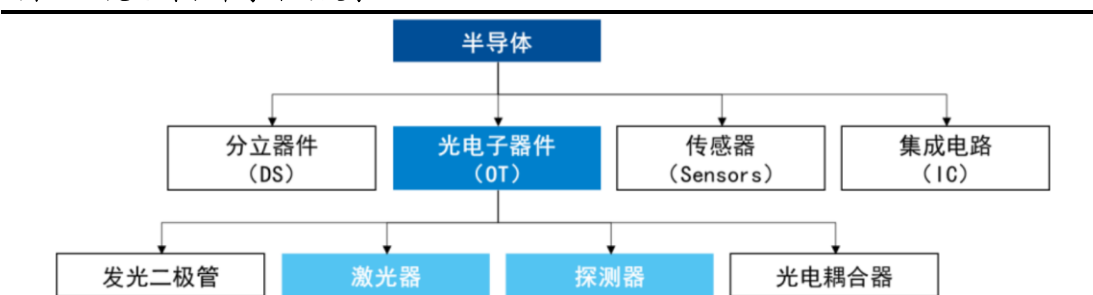
3.1. 光芯片负责实现光电信号转换，以满足 AI 服务器内部及集群间高速率、低延迟的数据传输需求

光芯片是光模块的核心组成部分，负责实现光电信号转换。AI 服务器的 GPU/CPU 之间需要处理海量数据交换，传统电信号传输面临带宽和功耗瓶颈，而光通信凭借高频宽、低延迟的优势成为关键解决方案。在 AI 服务器中，光模块用于连接 GPU 集群，光芯片作为光模块的核心器件，负责将电信号与光信号相互转换，以满足 AI 服务器内部及集群间高速、低延迟的数据传输需求。

高速光模块需要更先进的光芯片支持。ChatGPT 等大模型应用对算力的需求激增，直接拉动 AI 服务器搭载更多 GPU，并促使光模块向 800G 及以上速率迭代。AI 服务器对光模块的需求量显著高于传统服务器，而且高速率光芯片（25G 及以上）价格更高，进程加速的背景下，国内厂商在高端市场渗透率提升有望带来更高附加值。

光芯片是现代光通信器件核心元件，是实现光电信号转换的三五族化合物半导体材料。激光器芯片和探测器芯片合称为光芯片。光芯片是光电子器件的重要组成部分，是半导体的重要分类，其技术代表着现代光电技术与微电子技术的前沿研究领域，其发展对光电子产业及电子信息产业具有重大影响。高速光芯片是现代高速通讯网络的核心之一。光芯片系实现光电信号转换的基础元件，其性能直接决定了光通信系统的传输效率。光纤接入、4G/5G 移动通信网络和数据中心等网络系统里，光芯片都是决定信息传输速度和网络可靠性的关键。

图 14：光芯片和半导体的关系

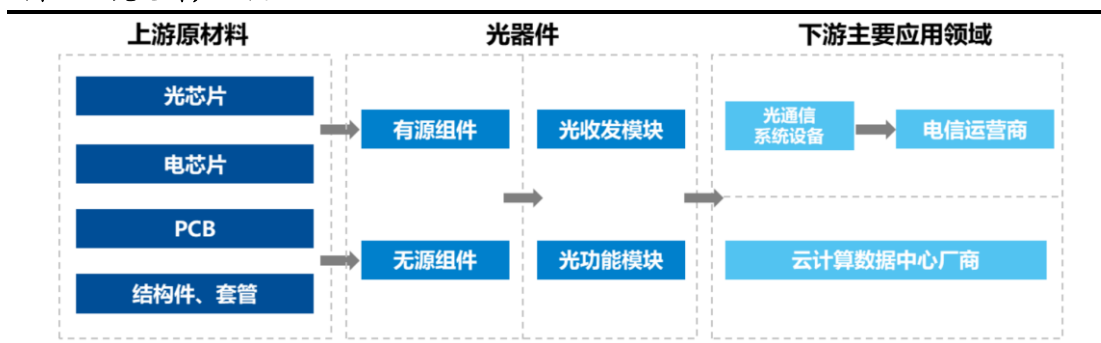


资料：源杰科技，中原证券研究所

3.2. 光芯片处于光通信产业链上游

从产业链角度看，光芯片与其他基础构件（电芯片、结构件、辅料等）构成光通信产业上游，产业中游为光器件，包括光组件与光模块，产业下游组装成系统设备。光器件是由光芯片、光纤及金属连线组合封装在一起，完成单项或少数几项功能的混合集成器件。光模块是以光器件为核心，增加一些电路部分和结构功能件等完成相应功能的单元。光设备与光模块，结合光纤光缆实现光信息传输功能并提供运营服务。目前光通信主要应用市场为电信市场、数据中心市场，其中：电信市场主要应用于骨干网、城域网、接入网以及无线基站；数据中心市场主要应用于云计算、互联网厂商数据中心等领域。

图 15：光芯片产业链

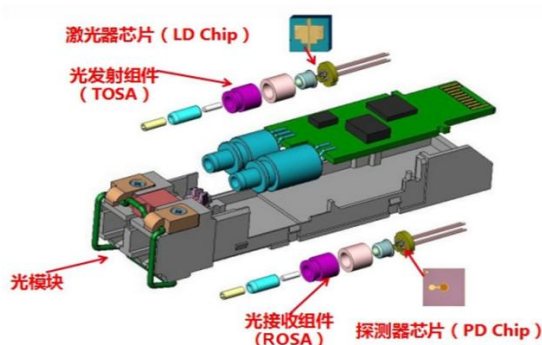


资料来源：源杰科技，中原证券研究所

光芯片的性能直接决定光模块的传输速率，是光通信产业链的核心之一。光通信产业链中，组件可分为光无源组件和光有源组件。光无源组件在系统中消耗一定能量，实现光信号的传导、分流、阻挡、过滤等“交通”功能，主要包括光隔离器、光分路器、光开关、光连接器、光背板等；光有源组件在系统中将光电信号相互转换，实现信号传输的功能，主要包括光发射组件、光接收组件、光调制器等。光芯片加工封装为光发射组件（TOSA）及光接收组件（ROSA），再将光收发组件、电芯片、结构件等进一步加工成光模块。

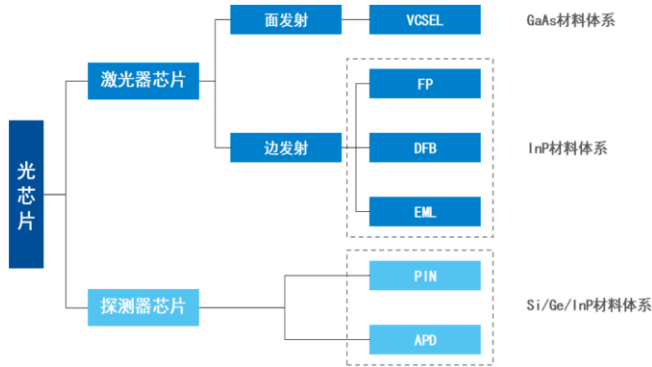
光芯片按功能可以分为激光器芯片和探测器芯片。激光器芯片主要用于发射信号，将电信号转化为光信号；探测器芯片主要用于接收信号，将光信号转化为电信号。激光器芯片，按出光结构可进一步分为面发射芯片和边发射芯片，面发射芯片包括 VCSEL 芯片，边发射芯片包括 FP、DFB 和 EML 芯片；探测器芯片，主要有 PIN 和 APD 两类。光芯片企业通常采用三五族化合物磷化铟（InP）和砷化镓（GaAs）作为芯片的衬底材料，相关材料具有高频、高温性能好、噪声小、抗辐射能力强等优点，符合高频通信的特点，因而在光通信芯片领域得到重要应用。其中，磷化铟（InP）衬底用于制作 FP、DFB、EML 边发射激光器芯片和 PIN、APD 探测器芯片，主要应用于电信、数据中心等中长距离传输；砷化镓（GaAs）衬底用于制作 VCSEL 面发射激光器芯片，主要应用于数据中心短距离传输、3D 感测等领域。经过结构设计、组件集成和生产工艺的改进，目前 EML 激光器芯片大规模商用的最高速率已达到 100G，DFB 和 VCSEL 激光器芯片大规模商用的最高速率已达到 50G。

图 16：光模块结构示意图（SFP+封装）



资料：IMT-2020（5G）推进组，源杰科技，中原证券研究所

图 17：光芯片的分类

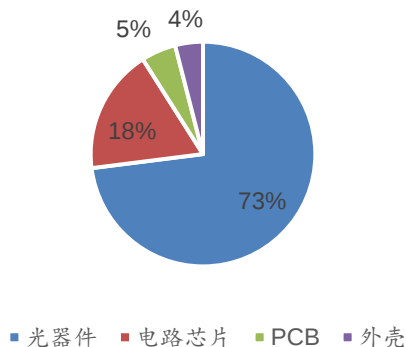


资料：源杰科技，中原证券研究所

3.3. 光芯片在不同速率光模块的成本占比通常在 30%-70%

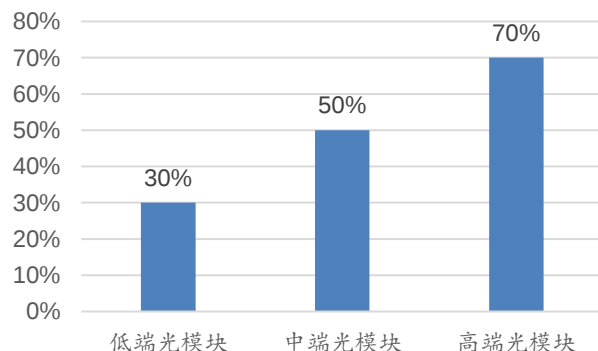
作为最主要的成本构成，芯片的差异成为衡量光器件高低端的主要标准。从光模块的成本占比来看，光模块产品所需原材料主要是光器件、电路芯片、PCB 以及外壳等。其中，光器件占光模块成本的 73%，电路芯片 18%，PCB 板 5%以及外壳 4%。光器件可分为芯片、光有源器件、光无源器件、光模块与子系统四大类。光芯片在不同速率光模块的成本占比通常在 30%-70%，电芯片的成本占比通常在 10%-30%之间。光模块的主要升级是速率升级。光通信芯片的成本随着光模块速率的不断升高而提高。越高速、越高端的模块，光芯片和电芯片的成本占比就越高。

图 18：光模块成本占比



资料：易天光通信，中原证券研究所

图 19：光芯片成本在不同速率光模块的占比



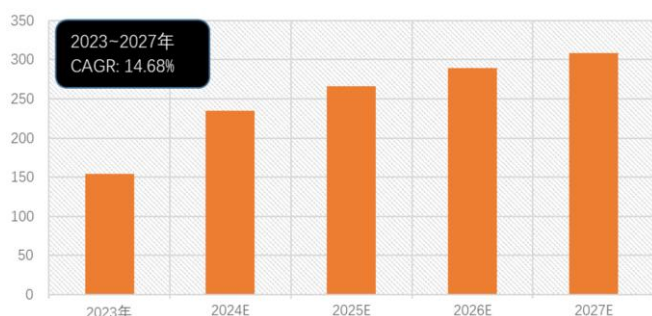
资料：易天光通信，中原证券研究所

4. 高速率光芯片技术壁垒高，光芯片行业受益于

全球光芯片市场保持稳健的增长态势，为光通信行业带来发展动力。根据 C&C 的测算，2024 年全球光芯片市场迎来强劲复苏，增速有望超过 50%，2023-2027 年，全球光芯片市场的年复合增长率将达到 14.86%。高速率光芯片市场的增长速度将远高于中低速率光芯片。全球流量快速增长、各场景对带宽的需求不断提升，带动高速率模块器件市场的快速发展，25G

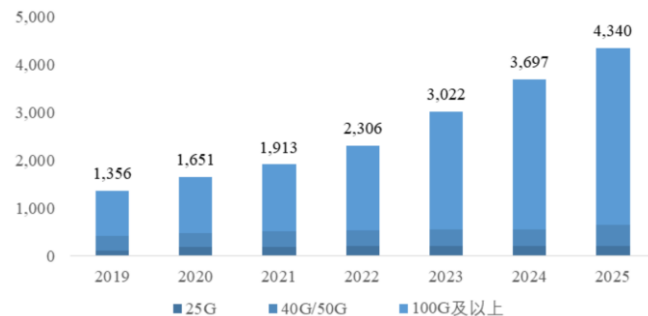
及以上高速率光芯片市场增长迅速。根据 Omdia 对数据中心和电信场景激光器芯片的预测，高速率光芯片增速较快，2019-2025 年，25G 以上速率光模块所使用的光芯片占比逐渐扩大。

图 20：全球光芯片市场规模（亿元）



资料：C&C，光纤在线，中原证券研究所

图 21：高速率模块光芯片市场空间及预测（百万美元）



资料：Omdia，源杰科技，中原证券研究所

光芯片市场的增长主要受益于以下三个关键因素：1) AI 带动光通信产品结构变化，对高速光通信解决方案的需求持续增长，从以 25Gbps 为主流的芯片时代，迈向 100Gbps 时代，正推动 200Gbps 光芯片的规模商用。2) AI 带动数据中心、电信运营商城域网扩张，以及接入网市场转向更高速率的 50G PON 迈进，进一步推动光芯片的市场成长空间。3) 更多厂商在高速光芯片领域的技术突破和产能扩张，推动光通信技术向更多领域延展。在传感领域，如环境监测、气体检测，光芯片被用作传感器，能够检测光信号并转换为电信号，用于数据采集和分析。在汽车领域，随着传统乘用车的电动化、智能化发展，高级别的辅助驾驶技术逐步普及，核心传感器激光的应用规模将会增大。基于砷化镓（GaAs）和磷化铟（InP）的光芯片作为激光的核心部件，其未来的市场需求将会不断增加。

4.1. 政策引导及信息应用推动流量需求快速增长，光芯片应用持续升级

我国政府在光电子技术产业进行重点政策布局。《“十四五”信息通信行业发展规划》指明信息基础设施建设的目标，要求全面部署新一代通信网络基础设施，全面推进 5G 移动通信网络、千兆光纤网络、骨干网、IPv6、移动物联网、卫星通信网络等的建设或升级；统筹优化数据中心布局，构建绿色智能、互通共享的数据与算力设施；积极发展工业互联网和车联网等融合基础设施。工信部发布的《基础电子元器件产业发展行动计划（2021-2023 年）》中提出，重点发展高速光通信芯片、高速高精度光探测器、高速直调和外调制激光器、高速调制器芯片、高功率激光器、光传输用数字信号处理器芯片、高速驱动器和跨阻抗放大器芯片。中国电子元件行业协会发布《中国光电子器件产业技术发展路线图（2023-2027 年）》，明确争取到 2027 年，我国本土企业的光电子器件销售总额达到 7300 亿元；骨干企业的研发投入占营业收入总额的比重达到 8% 以上；产业结构进一步调整，产业链配套能力有所提升，企业竞争实力明显增强，标准化水平大幅提高。在规划目标落地的过程中，光芯片需求量也将不断增长。

表 1：《“十四五”信息通信行业发展规划》主要指标

类别	指标	2020 年	2025 年	年均增速/累计变化
总体规模	信息通信业收入（万亿元）	2.64	4.3	10%
	信息通信基础设施累计投资（万亿元）	2.5	3.7	1.2

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/797136103113010053>