



新质生产力时代的“AI算力+国产替代+卫星”革命

通信行业2024年中期投资策略

姓名 蒋颖（分析师）

证书编号：S0790523120003

邮箱：jiangying@kysec.cn

核心观点

1、回顾与展望：板块估值仍处于较低水平，聚焦“AI算力+国产替代+卫星”三条核心赛道

截至2024年4月1日，通信指数上涨35.29%，在28个子行业中排名第1。横向对比来看，通信行业估值的历史平均水平为PE_TTM=42，低于计算机（PE_TTM=61）、电子（PE_TTM=47）和传媒（PE_TTM=43），纵向与自身历史TTM估值对比，通信板块估值中枢处于历史平均偏下水平，23年来PE_TTM=30。展望2024年，随着全球以AI为代表的数字经济的发展，以及国家强推新质生产力，我们认为通信行业投资将围绕“AI算力、国产替代、卫星互联网”三条主线展开，同时重点关注运营商长期投资价值。

2、2024年赛道一：以AI算力为核心，聚焦强Alpha高成长确定性标的

全球AI大模型快速迭代，训练所需算力有望持续增长，加速【光模块】代际更迭，1.6T时代提速到来，同时LPO、CPO、薄膜铌酸锂、相干等新技术多线并进，光通信长期投资价值显著；AI驱动主流计算芯片和单机柜功耗不断增长，逐步突破风冷散热极限，国内运营商积极推动液冷试点和解耦，【液冷】迎来黄金时代；IDC朝着【AIDC】发展，同时有望带动【服务器】和【交换机】持续升级迭代，长期【边缘算力】有望接力，以【运营商】为代表的数字经济龙头持续加大算力投资，算力产业链长期发展空间广阔。

3、2024年赛道二：新型工业化时代，大型PLC等国产替代产业链成长空间广阔

我国拥有联合国产业分类中全部工业门类，制造业规模连续14年居世界首位，推进新型工业化是构建大国竞争优势的迫切需要。我们认为新型工业化离不开【工控自动化】、【工业互联网】、【工业信息化】等赋能，其中工控自动化是工业智造的核心环节，而大型PLC工业软件至关重要，我国大型PLC市场份额长期由外资垄断，以宝信软件为代表的公司已推出自研国产大型PLC，正拉开大型PLC国产替代序幕。推动高科技领域自立自强是国家重要战略，国产替代产业链长期成长可期。

4、2024年赛道三：工信部强调加大6G研发，卫星互联网迈入“破茧成蝶”成长期

我国【卫星互联网】产业渐行渐近，展望产业链各环节，我们认为受益情况各有不同：（1）卫星制造环节：优先受益于卫星发射增量需求，关注卫星载荷供应商、卫星平台零部件供应商；（2）卫星发射环节：关注发射资源分配、发射节奏及技术发展带来的产业催化；（3）地面设备环节：关注高价值量核心网建设各环节，以及终端市场；（4）卫星运营环节：星网、垣信分别牵头星网、G60，双线共进，有望快速构建卫星网络。

风险提示：5G建设不及预期、AI发展不及预期、智能制造发展不及预期、数据中心发展不及预期风险、中美贸易摩擦加剧

目录

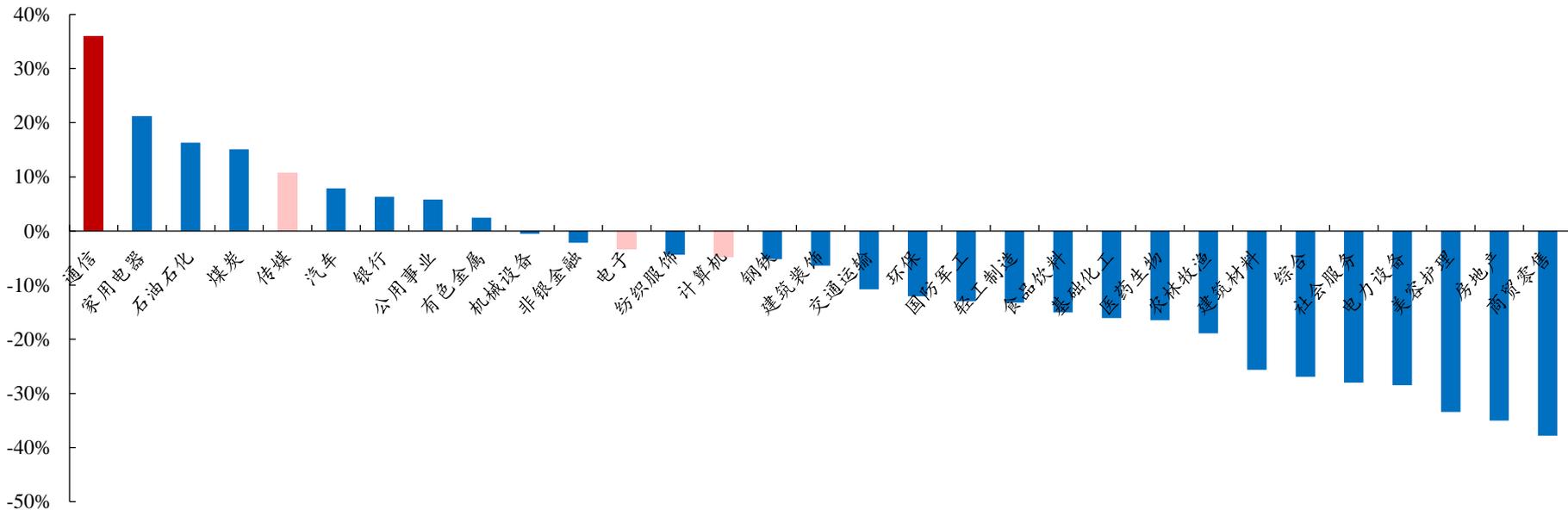
CONTENTS

- 1 回顾与展望：聚焦“AI算力+国产替代+卫星”三条核心赛道
- 2 AI引发算力革命，带动算网基础设施持续迭代升级
- 3 国家强推高科技自立自强，国产替代成大势所趋
- 4 工信部强调加大6G研发，卫星互联网迎来破茧成蝶新机遇
- 5 运营商积极发展创新业务，长期投资价值逐步凸显
- 6 投资建议及风险提示

1.1 新质生产力领航，通信指数表现优秀

2023年初至今通信板块整体表现优秀，在TMT板块中跑赢电子、计算机、传媒。截至2024年4月29日，通信指数上涨35.88%，在28个子行业中排名第1，在TMT板块中跑赢电子（下跌3.31%，排名第12），计算机（下跌4.83%，排名第14）、传媒（上涨10.69%，排名第5）。

图1：2023年初至今通信指数累计上涨35%

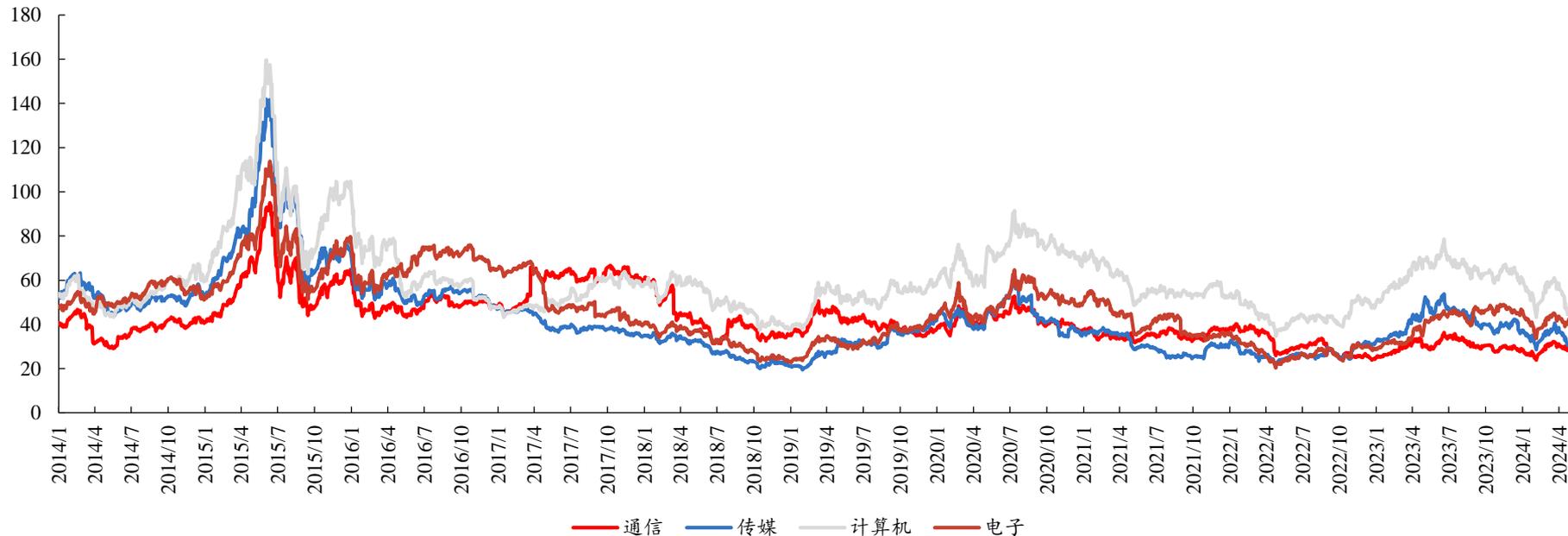


数据来源：Wind、开源证券研究所，数据更新日期：2024年4月29日

1.1 通信行业估值仍处于较低水平，具备向上弹性空间

我们对2014年至今TMT各子行业的估值情况进行了复盘，横向对比来看，通信行业估值的历史平均水平为PE_TTM=42，低于计算机（PE_TTM=61）、电子（PE_TTM=47）和传媒（PE_TTM=43）。纵向与自身历史TTM估值对比，通信板块估值中枢处于历史平均偏下水平，2023年来PE_TTM=30。

图2：通信行业估值处于历史较低水平



数据来源：Wind、开源证券研究所，数据更新日期：2024年4月29日

1.2 国家强推新质生产力，看好“AI算力、国产替代、卫星互联网”三条主线

“新质生产力”由来已久，2024年被写入中国政府工作报告，并被列为2024年十大工作任务的首位，体现了国家对发展新质生产力的高度重视。新质生产力含义：是创新起主导作用，摆脱传统经济增长方式、生产力发展路径，具有高科技、高效能、高质量特征，符合新发展理念的先进生产力质态。它是由技术革命性突破、生产要素创新性配置、产业深度转型升级而催生的当代先进生产力。

加快发展新质生产力的三个措施包括：

- (1) 推动产业链供应链优化升级；
- (2) 积极培育新兴产业和未来产业；
- (3) 深入推进数字经济创新发展。

我们认为新质生产力蕴含了两方面的投资机会：

- (1) 以AI、工业互联网、卫星互联网、物联网、大数据等为核心的高科技赛道；
- (2) 以自主可控、国产高端智造等优化升级产业链供应链的高质量赛道。

新型数字技术是推动新质生产力发展的核心技术，同时要积极推动高端科技自立自强，优化升级产业链供应链，加快做强做大具备国际竞争力的国内龙头骨干企业，以AI算力、高端国产化、卫星互联网等代表的产业赛道有望核心受益。

图3：新质生产力逻辑关系图



资料来源：央视新闻

1.2 AI需求强劲，海外巨头或加大AI资本开支

AI需求强劲，AI巨头云计算收入持续增长，算力缺口仍然存在，AI巨头或将持续加大AI相关资本开支，或斥资持续建设数据中心。

(1) 谷歌：据谷歌2024年第一季度报，公司Q1资本开支为120亿美元，同比增长91%，其中主要是服务器，其次是数据中心。公司预计2024年全年单季度资本开支将大致等于或高于第一季度的水平，几乎所有资本开支都是技术基础设施，最新Gemini1.5 Pro多模态AI模型已在4月9日上线多个地区；

(2) 微软：据微软2024财年三季度报指引，公司预计2025财年资本开支将高于FY2024，以用于云和AI基础设施。此外，微软与OpenAI预投资1000亿美元打造新的数据中心项目，其中包含“stargate（星际之门）”超级计算机，或将配备百万个AI芯片供OpenAI研发产品和提供服务；

(3) 亚马逊：据亚马逊2023年四季度报指引，公司预计2024年资本开支将同比增长，主要用于建设基础设施，2023年约60%开支用于支持AWS业务增长，公司预计这一趋势将在2024年延续；

(4) Meta：据Meta2024年一季度报，公司再次上调资本开支指引，预计2024年全年资本开支为350亿至400亿美元之间，增长主要由服务器和数据中心投资推动，预计在2024年底将拥有35万张H100以及相当于60万张H100的算力规模。最新开源模型Llama3使用了15T Tokens训练，已于4月18日正式发布，400B模型仍在训练当中。

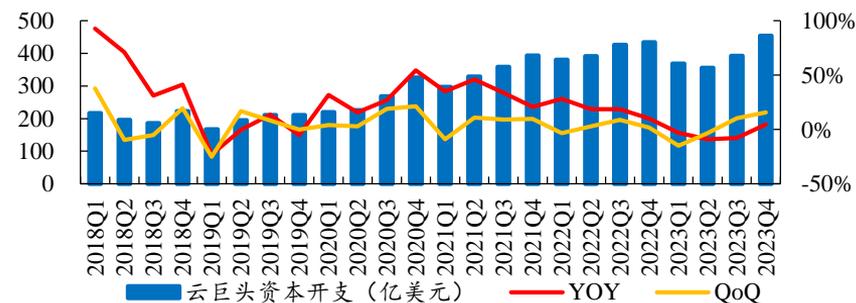
CSP厂商持续投入到AI竞赛，我们认为AI算力产业链有望维持高景气度，“百模大战”或将愈演愈烈，算力需求有望持续增长。

图4：云巨头总资本开支（谷歌+微软+亚马逊+Meta+苹果）总体呈上升趋势



数据来源：Wind、各公司公告、开源证券研究所

图5：2023年云巨头单季度总资本开支逐渐增长



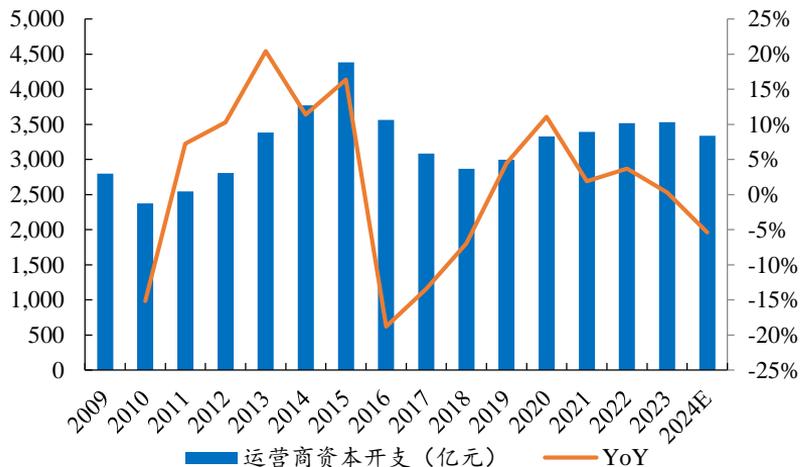
数据来源：Wind、各公司公告、开源证券研究所

1.2 运营商积极向云网转型，持续加大算力相关投资

运营商云网转型继续，算力相关资本开支持续增长。三大运营商云计算业务营收持续保持较快增长，2023年天翼云实现营收972.3亿元，IaaS/IaaS+PaaS国内份额前三；2023年移动云实现营收833亿，IaaS+PaaS份额国内前五；2023年联通云实现营收510亿，保持较高增速。国内5G网络建设进入平缓期，运营商在网络建设方面总投资有所下降，总资本开支占总营收比重持续下降，其中算力相关业务资本开支呈上升趋势。2024年中国移动算力资本开支预计为475亿元，同比提升21.48%；2024年中国电信产业数字化资本开支预计为370亿元，同比提升3.87%；2024年中国联通表示算网数智投资将坚持适度超前、加快布局。

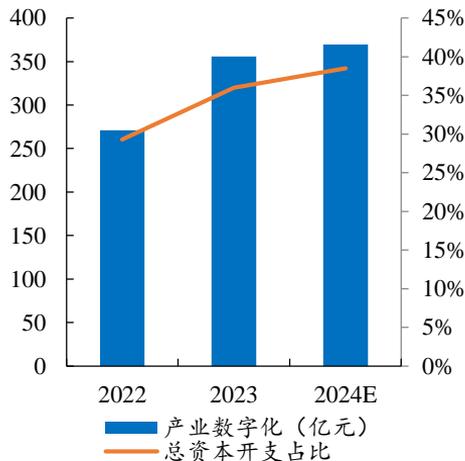
我们认为运营商积极发展创新业务，有望驱动运营商在算力基础设施方面持续投资，对于AIGC方面，运营商以“国家队”身份持续投入到AI模型训练中，有望赋能多个垂直领域。国内算力产业链（光通信、液冷温控、AI服务器、交换机及路由器、AIDC等）有望持续受益。

图6：2024年三大电信运营商总资本开支或将有所下滑



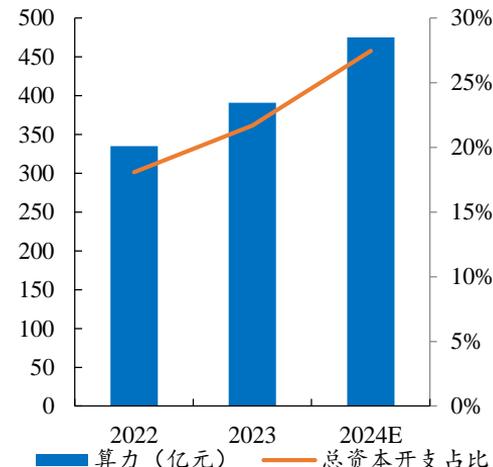
数据来源：中国电信推介材料、中国移动推介材料、中国联通推介材料、开源证券研究所

图7：中国移动算力相关开支有望持续上升



数据来源：中国移动推介材料、开源证券研究所

图8：中国电信算力资本开支有望持续上升



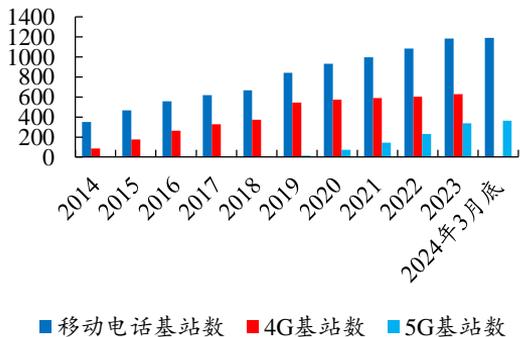
数据来源：中国电信推介材料、开源证券研究所

1.2 5G用户渗透率水平较高，工信部提出大力投入6G研发，卫星互联网大有可为

国内5G网络建设和应用不断完善，2024年3月末5G用户数已达13.96亿户，5G渗透率较高。我国5G网络基站建设不断完善，截至2024年3月底，我国5G基站总数达364.7万站，比2023年末净增27万站，5G基站占比达到30.65%。截至2024年3月，三大运营商5G套餐用户数达13.96亿户，中国移动5G用户渗透率达到80.20%，中国电信5G渗透率达到79.85%；国内5G手机渗透率持续增长，2023年全年5G手机出货量占比达到82.8%，2024年1-2月，5G手机出货3869.72万部，占同期手机出货量84.1%。我们认为5G网络建设持续推进，网络基础设施日益完备，5G用户数和5G手机出货量渗透率已到达较高水平，为大数据、人工智能、物联网等新兴技术的发展和下一代网络演进打下良好根基。

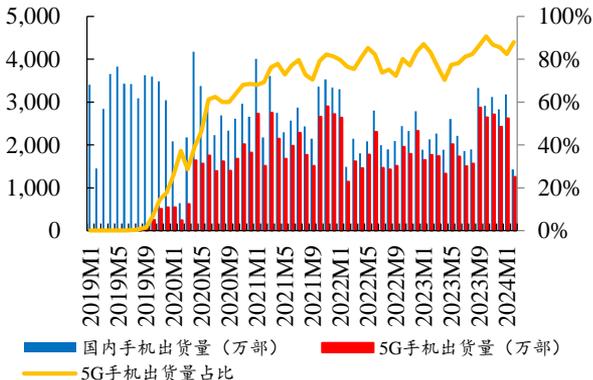
工信部提出要加大6G研发，卫星互联网迎“破茧成蝶”黄金历史机遇。卫星互联网作为地面通信系统的有效补充，有成为6G的重要组成部分，凭借广覆盖、低延时、低成本和大宽带的互联网接入优点，下游应用市场广阔，具有较大的商业潜力和前景。工信部部长在十四届全国人大二次会议采访上提到：要强化5G演进，支持5G-A发展，加大6G技术研发力度。我们认为当前5G网络和应用已不断完善，为云计算、AIGC、物联网等新兴技术打下坚实基础，工信部提出要加大6G研发力度，卫星互联网作为6G演进的重要方向之一，有望持续受益。

图9：5G基站持续建设（万站）



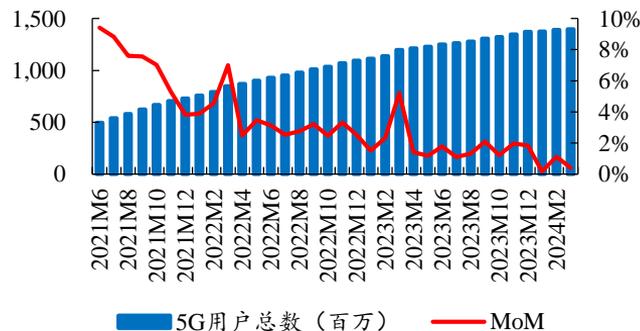
数据来源：工信部、开源证券研究所

图10：5G手机出货量占比较高



数据来源：信通院、开源证券研究所

图11：2024年3月末三大电信运营商5G用户数达13.96亿户



数据来源：中国电信官网、中国移动官网、中国联通官网、开源证券研究所

目录

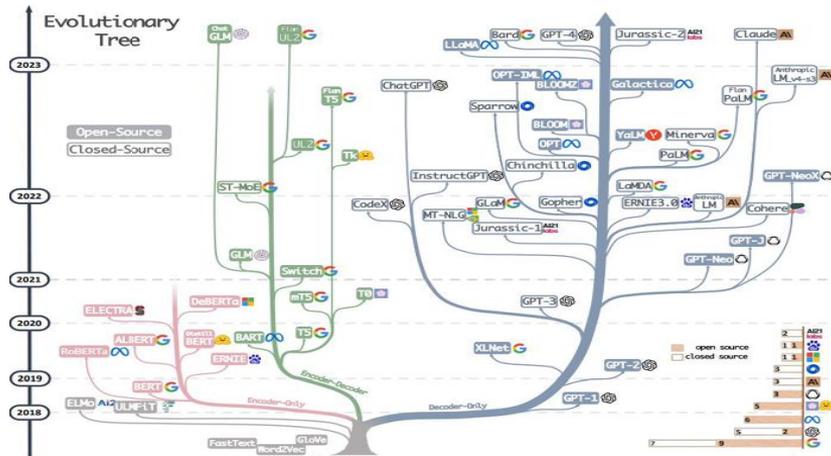
CONTENTS

- 1 回顾与展望：聚焦“AI算力+国产替代+卫星”三条核心赛道
- 2 AI引发算力革命，带动算网基础设施持续迭代升级
- 3 国家强推高科技自立自强，国产替代成大势所趋
- 4 工信部强调加大6G研发，卫星互联网迎来破茧成蝶新机遇
- 5 运营商积极发展创新业务，长期投资价值逐步凸显
- 6 投资建议及风险提示

2.1 AI模型快速迭代，训练所需算力持续增长

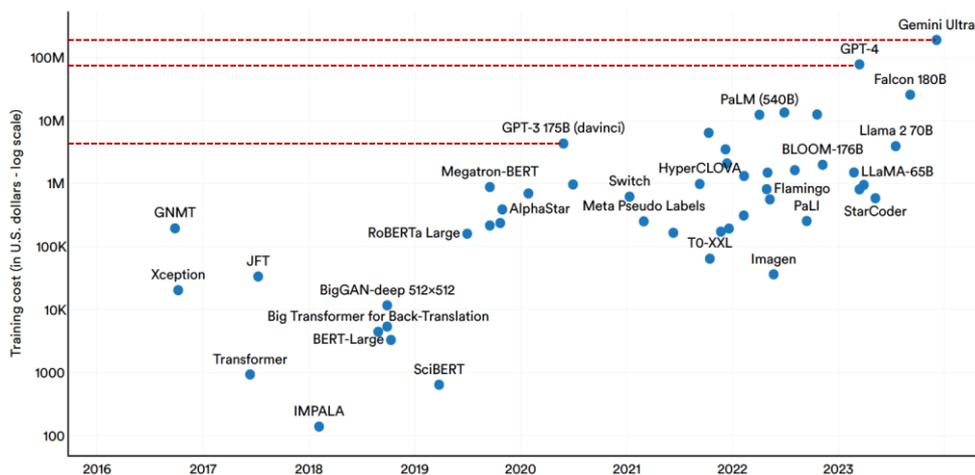
AIGC发展带来蓬勃算力需求，拉动算网基础设施建设。2022年底生成式AI大模型ChatGPT横空出世，掀起新的AI浪潮，海内外云计算厂商和科研院所等企业均陆续投入到大模型研发当中。人工智能发展迅速，AI大模型快速迭代，从语言模型走向多模态，模型架构不断优化，出现MOE混合专家模型等架构。当前Scaling Law依旧成立，模型为获得更好的性能，数据量和参数规模均呈现“指数级”增长，算力需求持续增长。从参数量来看，以GPT模型为例，GPT-3模型参数约为1746亿个，训练一次需要的总算力约为3640 PF-days。据中国信通院数据，2023年推出的GPT-4参数数量可能扩大到1.8万亿个，是GPT-3的10倍，训练算力需求上升到GPT-3的68倍，在2.5万个A100上需要训练90-100天。从训练成本来看，据斯坦福HAI研究所数据，GPT-4训练算力成本是GPT-3的18.1倍，Gemini Ultra训练成本是GPT-4的2.4倍。无论是AI模型的训练还是推理均离不开算力资源的支持，AI模型高速发展带来大量算力需求，拉动算力基础设施建设。

图12: AI模型持续迭代



资料来源: Harnessing the Power of LLMs in Practice: A Survey on ChatGPT and Beyond

图13: AI模型训练所需算力成本持续增长



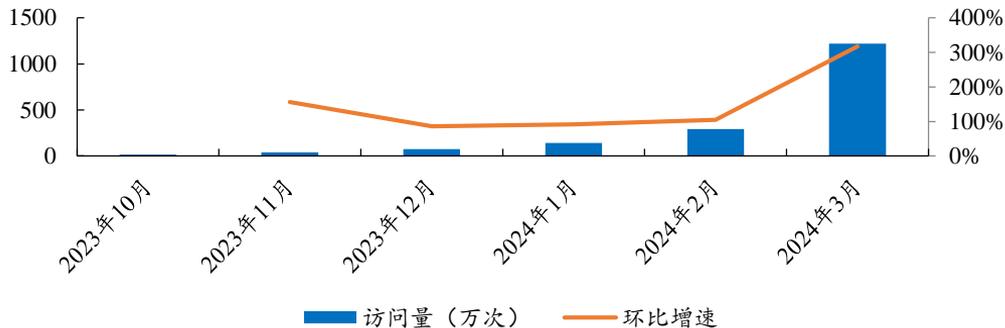
数据来源: 斯坦福HAI研究所、开源证券研究所

2.1 用户量快速增长，AI赋能多个终端

AI行业应用相继落地，国内AI用户量快速增长，AIGC发展有望进入良性循环。大语言模型方面，AI模型访问量及用户数持续增长。据西米勒网络数据，ChatGPT仍是全球最大的AI聊天平台，3月份全球桌面和移动端访问量达17.7亿次；国内Kimi Chat自2023年10月推出以来，以其优秀的200万字长文本处理能力迅速在AI助手市场中爆火，截至2024年3月底，Kimi Chat的访问数据量显著增长，达到1218.6万次，环比增长317%；2023年12月，百度文心一言用户数突破1亿，截至2024年4月16日，百度文心一言用户数快速增长，用户数已突破2亿，API日均调用量超过2亿，服务用户数达到8.5万，千帆平台开发的AI原生应用超过19万。除大语言模型外，音乐、电信、医疗、教育、能源、工业、交通等各垂直领域模型也相继落地，AI模型持续赋能多个行业。

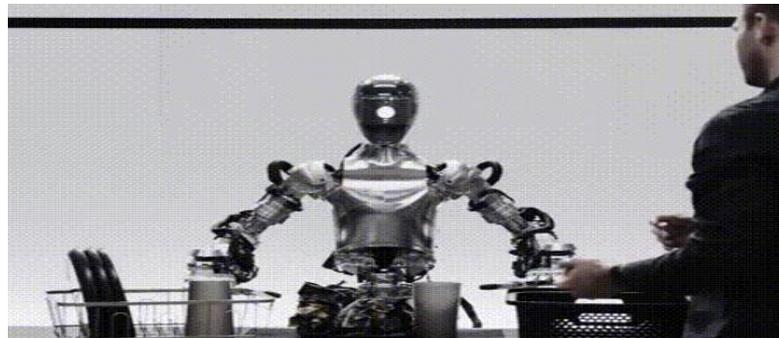
AI大模型为底座，AI+赋能手机、电脑、机器人等多个终端。参数量较大的AI模型通过压缩、蒸馏、精调等手段不断优化形成的小参数模型效果上可以媲美大模型，对内存和计算的需求更低，适用于终端侧进行推理。2024年1月，中国三星与百度智能云正式结成AI生态战略合作伙伴，Galaxy AI深度集成百度文心大模型多项能力，赋能多个手机功能；联想发布联想拯救者、联想小新多款AI PC新品，个人助理Agent亮相；3月，Figure公司发布搭载OpenAI模型的机器人Figure 01，机器人由OpenAI模型提供高级视觉和语言智能，由Figure神经网络来支撑机器人完成各项动作。AI不断贴近C端，在终端设备大放异彩，赋能多个功能，我们认为终端产品形态或迎来革新，算力需求有望持续增长。

图14: Kimi Chat月访问量快速增长



数据来源: Similarwab、开源证券研究所

图15: OpenAI大模型应用于Figure 01机器人



资料来源: Figure

2.1 AIGC高速发展，引发算力革命，智算规模有望陆续扩大

AI模型不断迭代升级，AI应用加速落地，有望持续拉动算力基础设施建设。ChatGPT问世后，国内外AIGC高速发展，从语言文字模型逐渐向多模态模型转变，模型参数量、Token数量、上下文能力持续提升。2024年4月9日，Gemini 1.5 Pro和GPT-4 turbo模型正式上线，下一代模型也在训练当中，我们认为随着模型持续迭代，AIGC应用不断成熟，训练和推理算力需求有望持续增长，长期利好算力基础设施产业链（包括光通信、液冷温控、AIDC、AI服务器、交换机/路由器、算力模组、CDN等）。

图17：AI算力产业链拆分图

IDC运营商：

宝信软件 600845、光环新网 300383、润泽科技 300442、奥飞数据 300738、秦淮数据 CD、万国数据 GDS、世纪互联 VNEI、科华数据 002335、数据港 603881、云赛智联 600602、城地香江 603887、华东电脑 600850、东方国信 300166、立昂技术 300603、南兴股份 002757、杭钢股份 600126、沙钢股份 002075等



蓄电池：

卧龙电驱 600580、雄韬股份 002733等

供配电系统UPS：

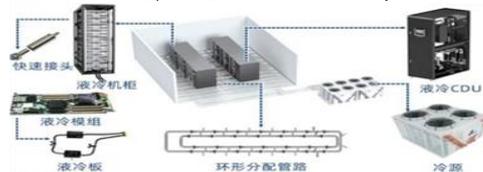
英维克 002837、科华恒盛 002335、科士达 002518、易事特 300376等

光纤光缆：

中天科技 600522、亨通光电 600487等

电缆及铜缆：

兆龙互联 300913、立讯精密 002475、鼎通科技 688668、电连技术 300679、金信诺 300252、博创科技 300548等

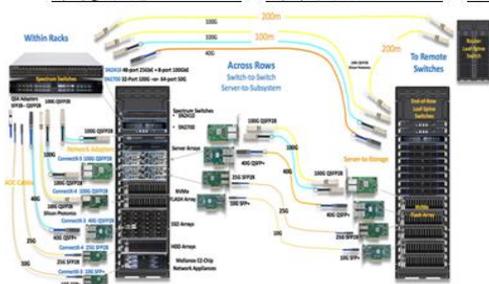


机房精密温控：

英维克 002837、中菱环境 301018、高澜股份 300499、维谛技术 VRTI、佳力图 603912、依米康 300249等

液冷温控：

液冷全链条解决方案：英维克 002837；液冷产业链布局：曙光数创 872808、中菱环境 301018、科华数据 002335、依米康 300249、同飞股份 300990等



服务器：

中兴通讯 000063、紫光股份 000938、浪潮信息 000977、烽火通信 600498等

交换机/路由器：

中兴通讯 000063、紫光股份 000938、星网锐捷 002396、锐捷网络 301165、盛科通信-U 688702等

光模块及光器件：

中际旭创 300308、新易盛 300502、天孚通信 300394、光迅科技 002281、华工科技 000988、剑桥科技 603083、博创科技 300548、腾景科技 688195、光库科技 300620、联特科技 301205等

资料来源：UnitekFiber、世纪互联公告、英维克官网、开源证券研究所

2.2 光模块：1.6T时代提速到来，新技术多线演进带来长期新机遇

AI浪潮下，光模块成为全球算力产业链参与确定性相对较强的环节。(1) 从需求端来看：数据中心及电信市场的硬件设备需求增长与技术升级持续促进光模块市场发展，其中AI的快速发展进一步拉动算力需求，光通信网络是算力网络的重要基础和坚实底座，光模块作为光通信的核心组件，整体产业链有望充分受益AI算力发展；(2) 从供应端来看：我国高度重视光通信发展，国内光模块厂商全球市场份额不断提高。2022年光模块全球前10大厂家中国占据7家，市场份额超60%，我国光模块企业全球地位不断凸显。

算力网络升级，加速光模块需求及迭代。据Cisco数据显示，2010-2022年全球数据中心网络交换带宽提升了80倍，算力网络不断升级加速网络带宽的迭代节奏，光模块作为光通信的关键节点，整体有望加速向800G、1.6T等高速率迭代。

图18：光通信行业行情指数图



数据来源：Wind、各公司公告、开源证券研究所

2.2 光模块产业链梳理

从产业链来看，（1）**上游环节**：包括光芯片、电芯片制造商和光学元件供应商，负责光模块制造的关键原材料提供；**中游环节**包括光模块制造商、光通信芯片制造商以及光通信设备供应商，负责将光芯片和光器件组装成完整的光模块，并开发与之配套的驱动电路和控制系统；（2）**下游环节**：主要分为数通市场和电信市场，包括互联网和云计算企业、电信运营商等最终用户。目前国内厂商主要集中于光模块组装及无源器件制造，高端有源光芯片尚仍处于进口依赖阶段，国产光芯片正逐步从低速率向高速率发展。

图19：光通信产业链示意图



资料来源：各公司官网、开源证券研究所

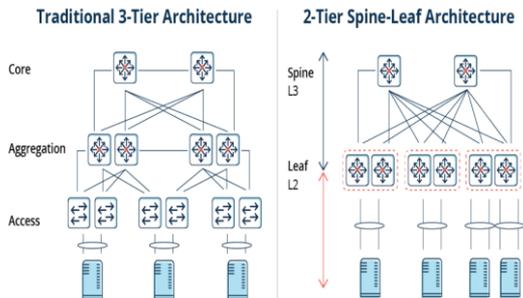
2.2 光模块变化1: AI引发网络架构变革, 带来大量高速光模块需求

云计算需求推动网络架构迭代升级。传统数据中心计算网络逐步向Spine-Leaf数据中心网络架构转变。由于Spine-Leaf数据中心网络架构连接端口众多, 信息传递中使用的光模块数量随之提高, 传统三层数据中心网络架构所需光模块数量约为机柜数的9倍, 而Spine-Leaf网络架构下光模块数量约为机柜数的44至48倍。

DGX A100组网架构带动200G光模块需求上涨。A100+ConnectX6+QM8700网络结构所需200G光模块达6720颗, 7个单元下所需A100与200G光模块对应数量关系为1: 6。

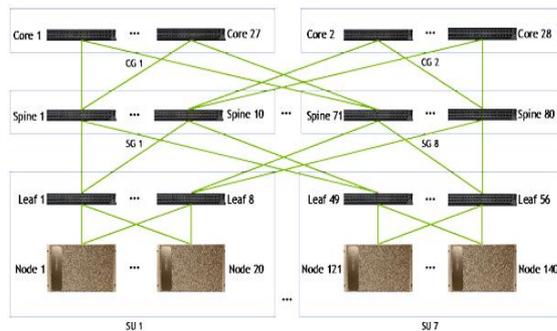
DGX GH200驱动800G光模块市场需求扩张。英伟达发布的DGX GH200超级计算机中引入NVLink与NVLink Switch方案, 搭载256颗Grace Hooper超级芯片, 每台NVLink Switch交换机含有32个800G接口, 铜线方案下两层Fat-Tree拓扑结构中第一层并不涉及光模块的使用, 第二层中36台交换机共需 $36 \times 32 \times 2 = 2304$ 颗800G光模块; 综上所述, 256个GH200与800G光模块对应数量关系为1: 9。

图20: 传统三层数据中心网络架构与Spine-Leaf数据中心网络架构示意图



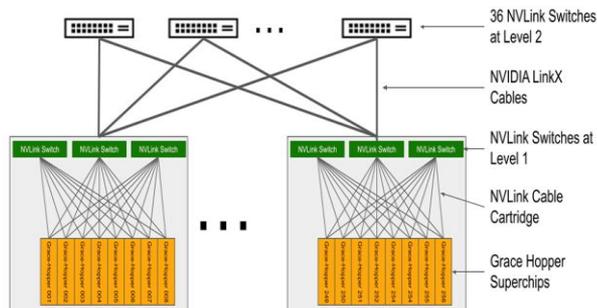
资料来源: Aruba

图21: DGX A100 Super POD三层网络架构示意图



资料来源: NVIDIA

图22: DGX GH200超级计算机架构示意图

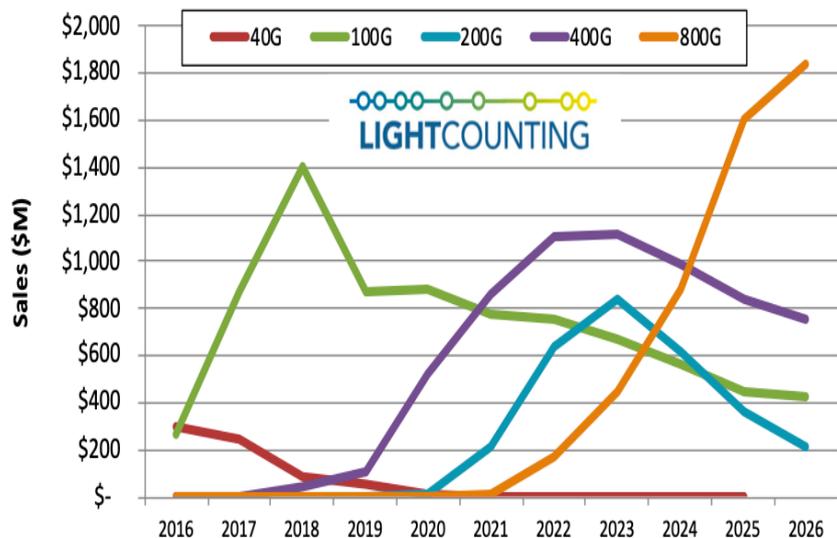


资料来源: NVIDIA

2.2 光模块变化2：AI芯片迭代加快，缩短代际更迭时间，1.6T时代加速到来

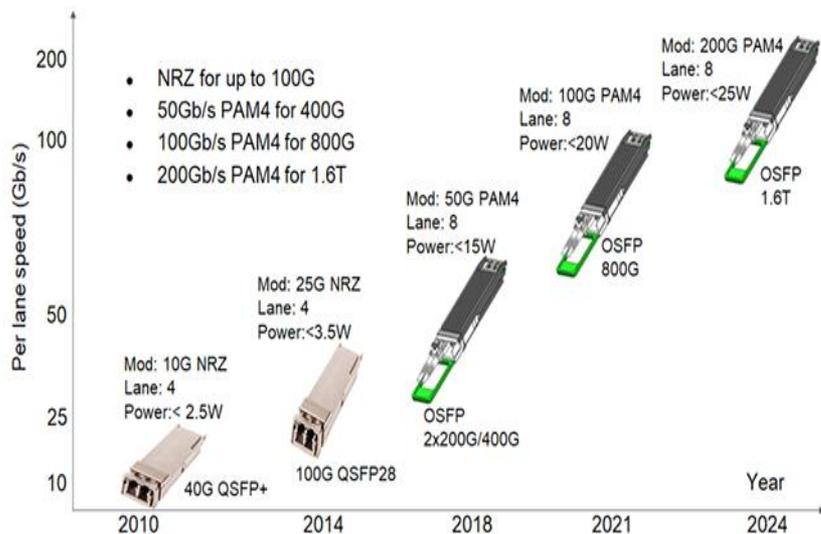
光模块迭代速率提升，1.6T加速到来。在AI数据中心，加快网络带宽升级已经成为各大厂商追求的目标之一。目前业界高密度数据中心交换机已经达到单机36口×400GE×16槽，单bit传输成本下降明显。AI网络发展驱动光通信技术迭代周期由5年一代缩短至2年一代，显著缩短光模块迭代周期。1.6T光模块有望在2024年下半年开始小批量出货，并在2025年规模上量，1.6T时代提速到来。

图23：800G光模块销售额有望快速提升



数据来源：LightCounting

图24：单模光模块向1.6T演进

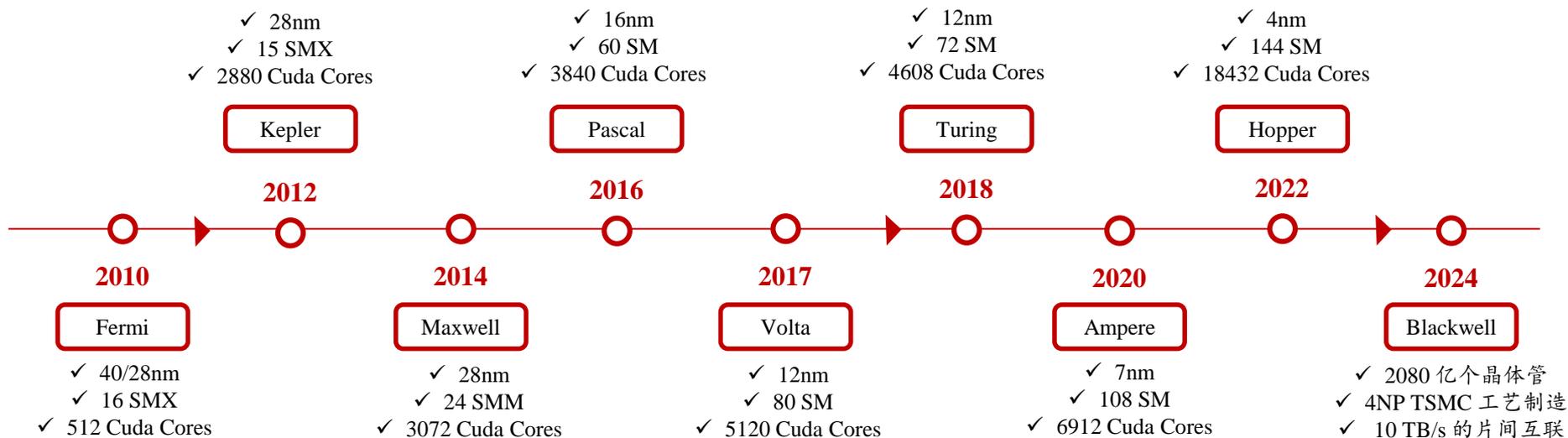


数据来源：Mission Apollo: Landing Optical Circuit Switching at Datacenter Scale

2.2 光模块变化2: AI芯片迭代加快, 缩短代际更迭时间, 1.6T时代加速到来

英伟达每1-2年发布新的芯片架构以不断适应算力需求的增长。2010年英伟达发布第一代GPU计算机构Fermi, 2017年提出Volta架构以提供人工智能超级计算机的性能, 2020年Ampere架构采用全新精度标准TensorFloat32(TF32)与64位浮点(FP64), 以加速并简化人工智能应用。2022年发布Hopper架构, 支持第四代TensorCore, 每个SM能力更强。2024年发布新一代 GPU 架构 Blackwell 以及搭载新一代 GPU 架构的产品 B100、B200 以及 GB200 等。

图25: 英伟达芯片加速迭代



资料来源: NVIDIA、开源证券研究所

2.2 光模块变化2：AI芯片迭代加快，缩短代际更迭时间，1.6T时代加速到来

英伟达发布GB200，通信互联速率进一步提升。2024年3月18日，英伟达在GTC大会上围绕GB200发布多款算力新品，其中GB200支持在NVLink域中配置36个或72个GPU。基于MGX和NVLink Switch系统，每个机架搭载18个计算节点。在GB200 NVL72中，支持单机架搭载72个GPU和18个双GB200的计算节点，或者通过两个机架搭载72个GPU和18个单GB200计算节点。GB200 NVL72引入了第五代NVLink技术，可以连接多达576块GPU，在单个NVLink域中提供超过1PB/s的总带宽和240TB的快速内存。每个NVLink交换机托盘可提供144个速度为100GB的NVLink端口，因此在NVL72中，通过九个交换机能够完全连接72块Blackwell GPU的每个NVlink端口（每块GPU上18个NVLink端口），且通过铜缆实现互联。其中NVLink GPU到GPU的带宽为1.8 TB/s，是PCIe带宽的14倍。我们认为，随着算力需求的不断增长，算力网络中通信带宽需求也在不断提升，有望进一步促进通信互联技术的迭代升级。

图26：英伟达发布GB200



资料来源：NVIDIA

图27：英伟达发布NVL72方案



资料来源：NVIDIA

2.2 光模块变化3: LPO、CPO、薄膜铌酸锂、相干等新技术多线并进

LPO光模块摒弃了传统的DSP或CDR，在功耗、成本控制上取得显著优势，并且有望快速增长。LPO（linear drive pluggable optics）是指线性驱动可插拔光模块，即采用线性直驱技术去除传统的DSP/CDR芯片，将相关功能集成到设备侧的交换芯片中，只留下线性度较高的Driver和TIA，并分别集成连续时间线性均衡（CTLE）和均衡（EQ）功能，用于对高速信号进行一定程度的补偿。LPO光模块相比传统可插拔光模块可大幅降低功耗，并且具有低成本、低延时的优势，适用于特定的短距离应用场景。据Lightcounting预测，LPO光模块有望从2023年的1.31万件增长至2028年的418万件，复合增速可达217%。

图28: LPO方案去除DSP芯片

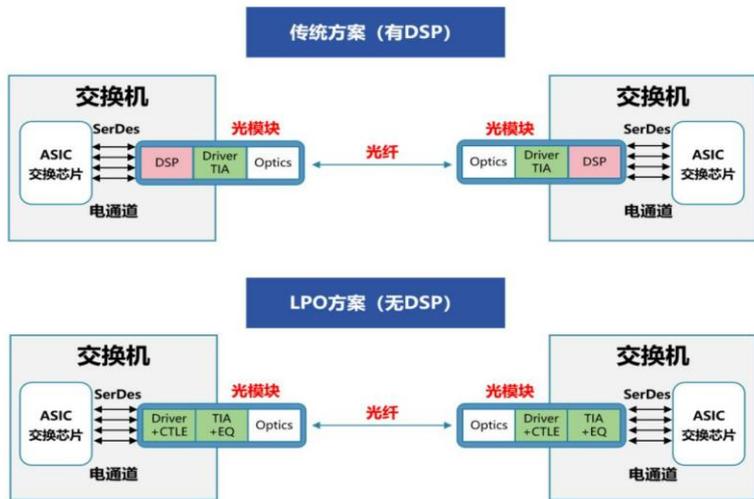
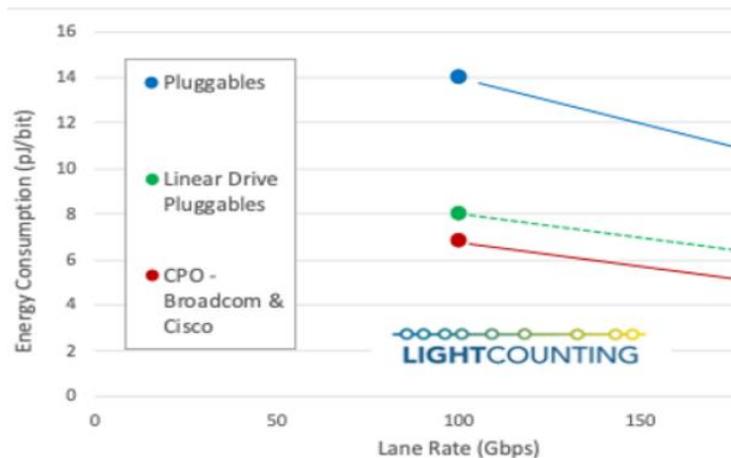


图29: LPO方案可降低功耗



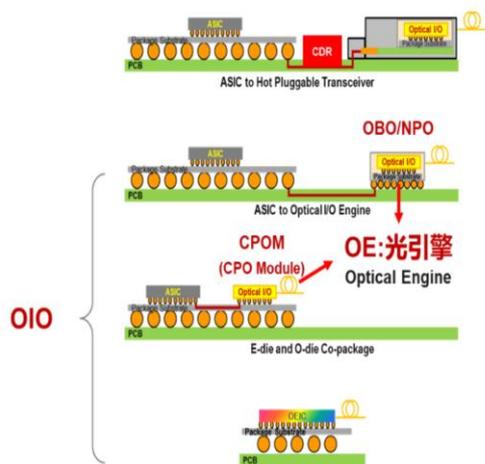
资料来源: 36kr

数据来源: Lightcounting

2.2 光模块变化3: LPO、CPO、薄膜铌酸锂、相干等新技术多线并进

CPO发展目前处于起步阶段，未来市场广阔。CPO (Co-Packaged Optics) 是指把光引擎和交换芯片共同封装在一起的光电共封装。CPO没有采用可插拔光模块的形式，是将光模块不断向交换芯片 (ASIC芯片) 靠近，缩短芯片和模块之间的走线距离，最终将光引擎和电交换芯片封装成一个芯片，从而有效减少尺寸、降低功耗和提高效率。目前CPO主要应用于数据中心领域。据LightCounting对800G/1.6T光模块与AOC、CPO的出货量预测，CPO 渗透率有望从2024年开始快速提升，并在2027年，CPO端口有望占总800G和1.6T端口的近30%。

图30: CPO方案进一步提高集成度



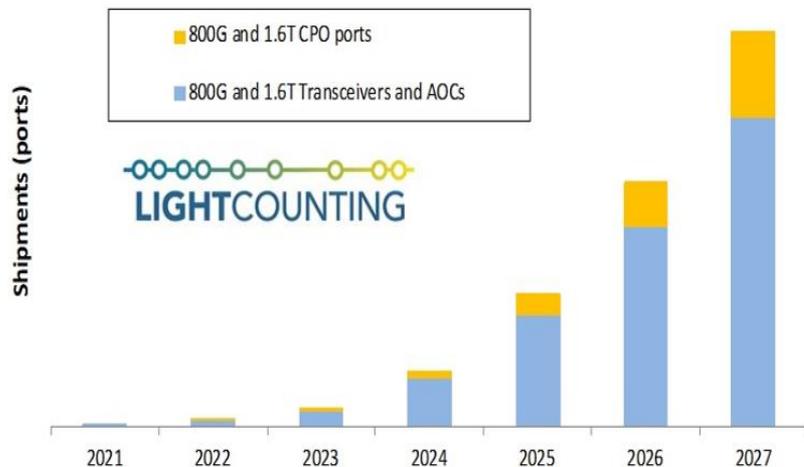
Pluggable: 面板出光

OBO/NPO: PCB出光
On Board Optics/Near Package Optics

CPO: 封装出光
Co-Packaged Optics

OEIC: 芯片出光
Optics Electronic Integrated Circuit

图31: CPO端口有望持续增长



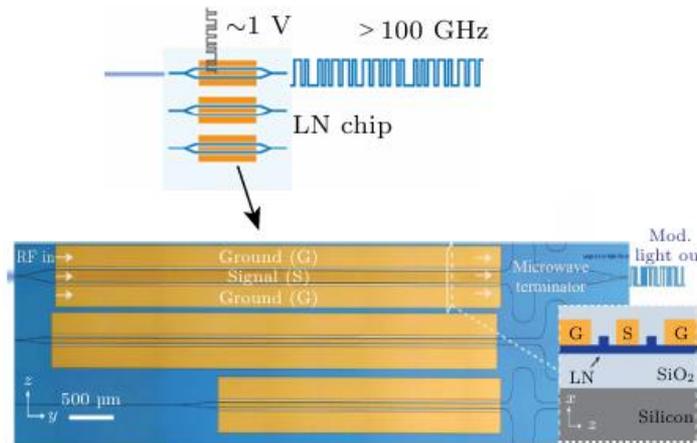
资料来源: IPEC

数据来源: LightCounting

2.2 光模块变化3: LPO、CPO、薄膜铌酸锂、相干等新技术多线并进

薄膜铌酸锂调制器有望成为主流的铌酸锂调制器产品类型。目前光调制技术主要基于硅光、磷化铟和铌酸锂三种，硅光方案主要应用于短程数据通信系统的收发模块，磷化铟方案主要应用中距和长距的光通信收发模块，铌酸锂方案主要用在100Gbps以上的长距骨干网相干通信，但传统铌酸锂材料受限于材料和工艺，尺寸大小无法压缩，不利于集成。而薄膜铌酸锂调制器具有高性能、小尺寸、可批量化生产且与CMOS工艺兼容、光损耗低等优点，当向单波200/400 Gbit/s速率演进时，薄膜铌酸锂的大带宽优势将更加明显。据新思界产业研究中心预测，预计到2025年，全球薄膜铌酸锂调制器市场规模有望达到9.5亿美元。

图32: 薄膜铌酸锂光调制器示意



资料来源: 熊霄等《铌酸锂集成光子器件的发展与机遇》

表1: 电光调制器三种技术方案对比

	优劣势	应用场景
硅光调制器	<ul style="list-style-type: none"> 优势: 尺寸小、易集成、低成本、低损耗 劣势: 调制性能一般、插入损耗高、低带宽 	短程数据通信系统的收发模块
磷化铟调制器	<ul style="list-style-type: none"> 优势: 尺寸小、集成度高 劣势: 高成本、高功耗、偏振器件无法集成 	中距和长距的光通信收发模块
铌酸锂调制器	<ul style="list-style-type: none"> 优势: 高带宽、电光性能好、稳定性高、信噪比高 劣势: 尺寸大小无法压缩, 不利于集成 	100Gbps以上的长距骨干网相干通信

资料来源: 张平化等《数据中心光模块技术及演进》、开源证券研究所

2.2 光模块变化3: LPO、CPO、薄膜铌酸锂、相干等新技术多线并进

与非相干光通信相比，相干光通信在超长距离传输场景中更具优势。相干光通信是指充分利用光纤通信的带宽，在光纤通信系统中采用外差或零差检测方式，从而显著提高接收灵敏度和选择性，具有混频增益、灵敏度高及可调性等优势。与非相干光通信相比，相干光通信更加适用于超长距离的光传输。目前，相干光模块已经在数据中心互联（DCI）、城域网（MAN）、骨干网（WAN）等场景中得到广泛应用。据LPI预测，2029年全球相干光通信设备市场规模有望达到25830百万美元。

图33: 相干光通信基于相干调制和外差检测技术

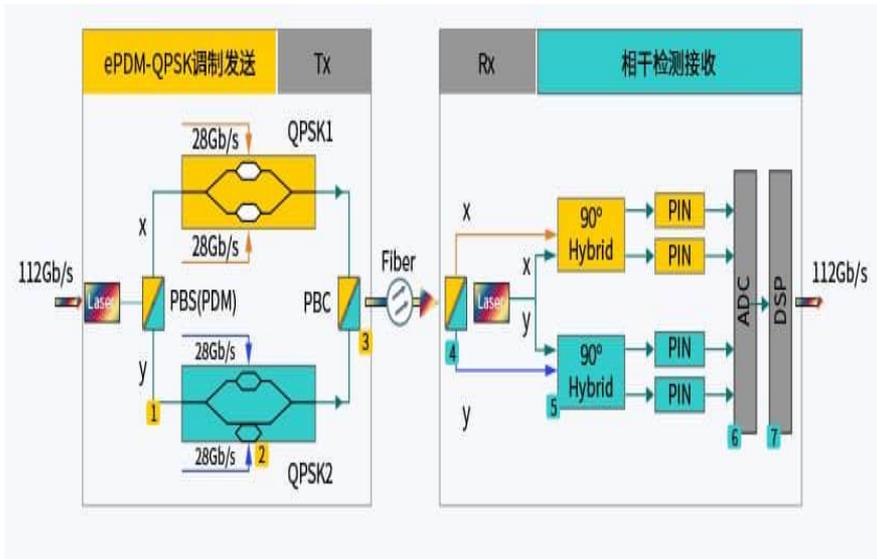


表2: 相干光通信适用于远距离传输

	相干光通信	非相干光通信
传输距离	适用于长距离传输，可传输高达数千公里（1000km以上）	传输距离可达80km
成本	需要专用的集成电路和数字信号处理器，成本较高	\
功耗	附加了光学组件及数字信号处理器，功耗较高	\
简便性	采用数字信号处理(DSP)的方式补偿光纤中的线性(色度色散(CD)、偏振模色散(PMD))和非线性损伤，简化了光网络的设计及部署，更加便捷	\
灵活性	相干光通信能提供更好的检测性能，但其系统的复杂性也随之提升	灵活性较高

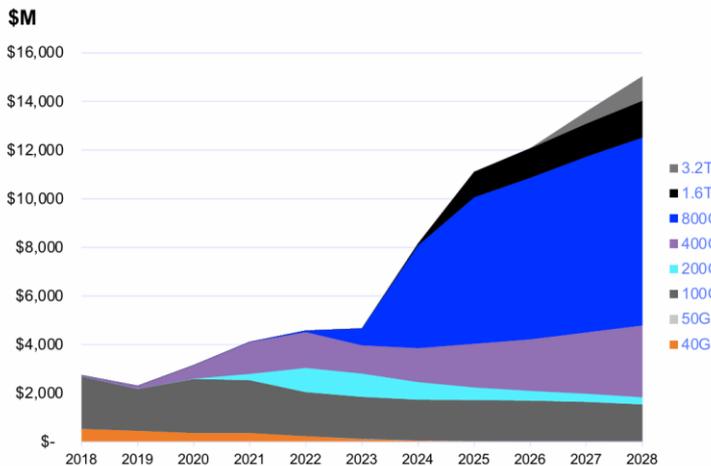
资料来源: Sicoya

资料来源: Sicoya、开源证券研究所

2.2 光模块市场空间：AI时代，高速率光模块市场空间广阔

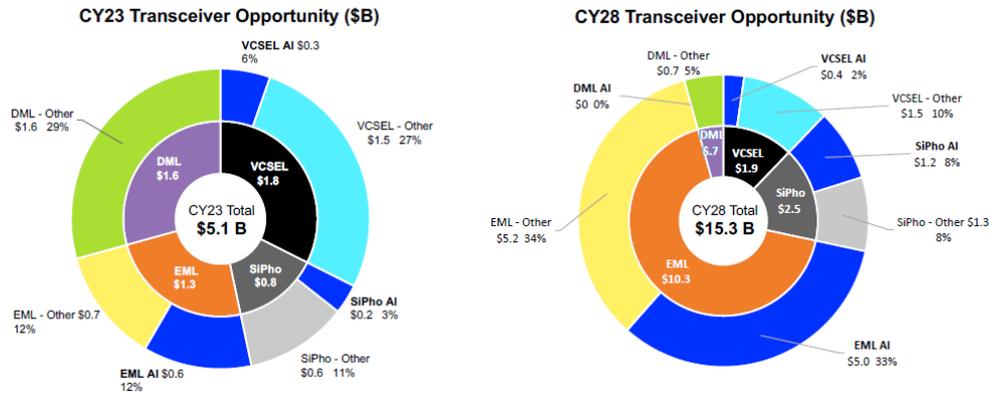
随着算力持续增加以及AI推理演进，高速率光模块有望加速发展，市场前景广阔。据Coherent数据，预计2023年以太网光模块整体市场规模接近45亿美元。未来五年内，800G、1.6T以及3.2T数通光模块市场有望以超过70%的复合年增长率，从2023年的6亿美元增长至2028年的超90亿美元。预计AI相关的高速率光模块市场规模有望在2028年占据市场超60%。

图34：800G光模块市场规模有望持续增长



数据来源：Coherent

图35：高速率光模块市场有望实现快速增长



数据来源：Coherent

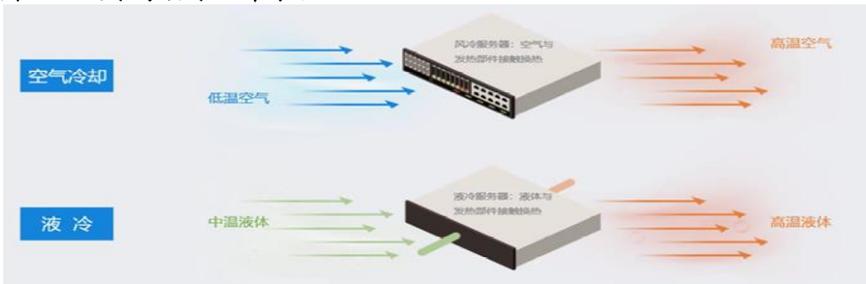
2.3 液冷：AI热浪起，液冷迎来黄金时代

AIGC高速发展，带动数据中心朝着高密度化发展。（1）主流计算芯片功耗不断增加，热流密度不断增加，芯片侧发热量逼近风冷极限，继续使用风冷或造成局部热点问题，导致硬件故障率提升；（2）AI集群对算力密度有一定要求，训练单元过于分散不利于作业开展，减少组网距离亦可减少通信耗材开支，使得整体机柜密度较高；（3）服务器功率上升带动单机柜功率不断上升，逼近风冷单机柜散热极限，液冷散热效率优于风冷，或将成为更佳选择。随着人工智能的算力需求不断增长，我们认为液冷能更好满足AIDC的散热需求，液冷有望在AIDC场景中加速部署。

液冷技术优势显著，运营商助力液冷生态完善。虽然风冷技术是目前最普遍应用的数据中心散热技术，但其存在密度低和散热能力差的缺陷。液冷与风冷技术相比，具有低能耗、高散热、低噪声、低TCO、空间利用率高、环境易部署等优势。在电信运营商的强推动下，我们认为液冷产业链生态有望加速完善，解决液冷产品标准不统一、CAPEX较高等行业痛点，助力液冷散热成本进一步降低，推动液冷渗透率持续增长。

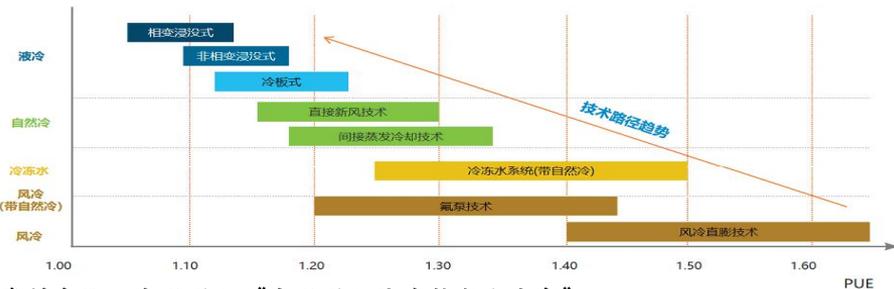
长期驱动：政策对PUE要求趋严，引导数据中心绿色化、低碳化发展。随着数据中心规模不断扩大，行业耗电量与日俱增，数据中心节能减排迫在眉睫。在碳达峰、碳中和战略引导下，各地方政府对新建数据中心PUE指标要求日益严格，当前数据中心平均PUE水平偏高，液冷方案可使PUE降至1.25以下，可由传统风冷向风液混合冷过渡，充分满足政策要求。

图36：风冷与液冷工作原理



资料来源：ODCC《冷板液冷标准化及技术优化白皮书》

图37：数据中心制冷技术逐渐向液冷发展



资料来源：中兴通讯《中兴通讯液冷技术白皮书》

2.3 液冷产业链梳理:上游主要为液冷配套商, 中游为IT设备商

液冷产业生态涉及产业链上中下游, 包括上游的液冷系统一次侧和二次侧产品零部件提供商、中游的液冷服务器、液冷交换机等IT设备提供商及下游的算力使用者和第三方IDC服务商。(1) 上游: 主要为产品零部件及液冷设备, 包括快速接头(QDC)、CDU/CDM、电磁阀、浸没腔体(TANK)、分级液器(Manifold或RCM或VCDU)、冷却液、软管、环路工艺冷媒供回歧管(LCM)等组件或产品供应商; (2) 中游: 主要为液冷服务器和液冷交换机等IT厂商、芯片厂商以及液冷集成设施、模块与机柜等; (3) 下游: 主要为算力使用者和第三方IDC服务商, 主要包括三大电信运营商、互联网企业、第三方IDC服务商及其他行业客户。

图38: 液冷产业链上下游

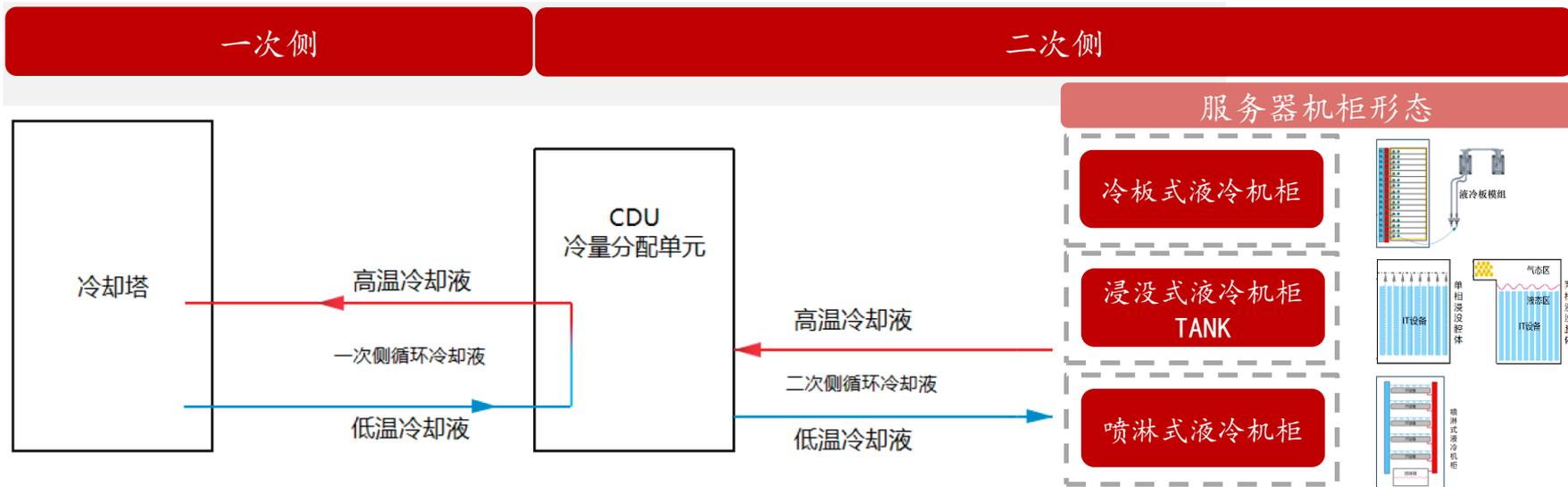


资料来源: 三大电信运营商《电信运营商液冷技术白皮书》、各公司官网、开源证券研究所

2.3 液冷产业链梳理：液冷散热系统可分为一次侧与二次侧

液冷散热系统可分为一次侧与二次侧，液冷散热系统通常由至少两个相互隔离的循环回路组成，其中供给设备的内循环也称作二次侧，将热量传递给外界环境的循环也叫一次侧，两个循环通过CDU内置的板式换热器进行隔离和交换热量。(1) 一次侧：一次侧冷却环路由冷源、一侧回路、一次侧冷却液等构成；(2) 二次侧：二次侧回路由服务器机柜或浸没腔体（Tank）、IT设备、快速接头、CDU、二次侧管网和二次侧冷却液等组成。目前主流的三种液冷方案包括：冷板式液冷、浸没式液冷以及喷淋式液冷，根据二次侧冷却液是否发生相变，可细分单相冷板式、相变冷板式、单相浸没式和相变浸没式液冷。

图39：液冷系统二次侧机柜可分为多种形态

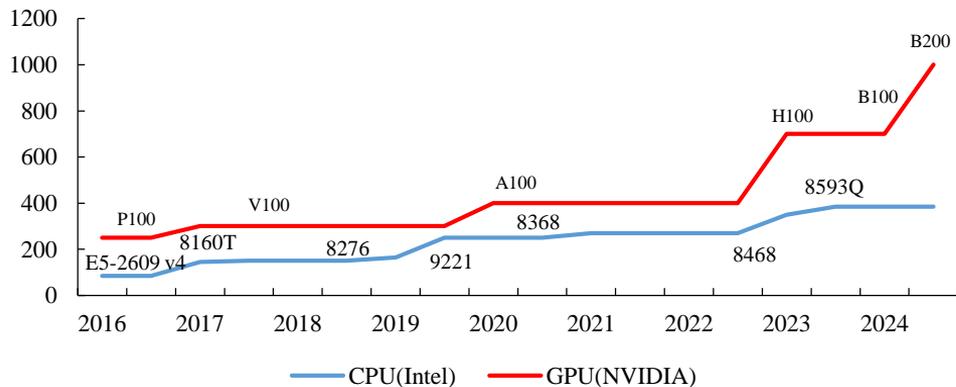


资料来源：中兴通讯《中兴通讯液冷技术白皮书》、开源证券研究所

2.3 液冷变化1：主流计算芯片和单机柜功耗不断增长，逐步突破风冷散热极限

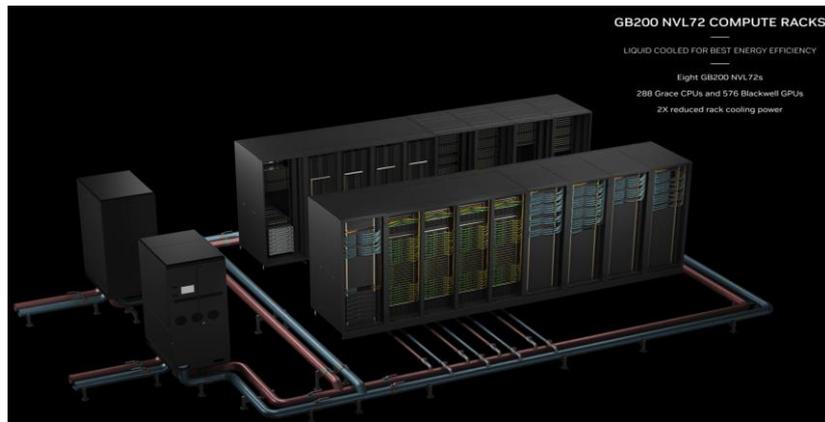
AI带来高算力需求，带动机柜数量和单机柜功率双增长，数据中心朝着高密度化发展，有望带动液冷快速发展，2024年或为液冷渗透率大幅提升元年。(1) 主流计算芯片功耗不断增加，热流密度持续增长。Intel多款CPU TDP已达350W，英伟达B200 TDP高达1000W，已超过风冷散热上限（800W左右），GB200功耗高达2700W，有望改为液冷散热，英特尔Gaudi 3 TDP最高达900W，后续将推出液冷版本，国产计算芯片峰值功耗升至550W甚至更高，液冷散热成为芯片散热最优或必要选项；(2) 出于组网方式和应用的考虑，AI集群功率密度较高。AI集群对算力密度有一定要求，训练单元过于分散不利于作业开展，减少组网距离亦可减少通信耗材开支；(3) 单机柜功率不断增长，逼近风冷散热极限。英伟达GB200 NVL72单机柜功率已高达120KW，从原有风冷散热方案改为风液混合散热方案；华为Atlas 900 AI集群单柜功率高达50KW，采用风液混合散热方案，单机柜功率持续增长，超过风冷12-15KW散热极限，高密度散热场景下液冷方案成本和性能优势显著。

图40：CPU和GPU TDP持续增长



资料来源：Intel、Nvidia、开源证券研究所

图41：英伟达NVL 72采用冷板式液冷方案



资料来源：Nvidia

2.3 液冷变化2：运营商积极推动液冷试点和解耦，按下液冷“加速键”

液冷技术规范化程度较低，产品形态各异。我国液冷技术起步稍晚于国外，起步后发展迅速，目前与国外发展进程基本同步，但当前液冷生态尚不完善，机柜与服务器深度耦合，各家服务器设备、冷却液、制冷管路、供配电等产品形态各异，不同厂家产品接口不同，尚无统一接口标准，难以标准化、规模化推广应用。

电信运营商提出三年愿景，液冷发展按下“加速键”。据三大电信运营商联合发布的《电信运营商液冷技术白皮书》，电信运营商提出三年愿景：构筑开放生态，降低PUE与TCO；发挥规模优势，大力拓展应用。冷板式液冷方面，推进形成拥有原创技术、接口标准统一、产业生态完善、应用规模最大的发展态势；浸没式液冷方面，推进形成标准统一化、产品国产化、实施工程化、推广规模化的发展格局。

运营商液冷试点有序推进，万卡液冷集群已投入使用。2024年1月，中国移动智算中心（武汉）将持续扩容至6800PFLOPS，采用液冷高功率机柜；2024年3月，中国电信天翼云上海临港15000国产卡液冷智算集群已正式投入使用，全面采用融合液冷服务和IDC基础设施的新一代智算液冷DC舱，是国内较大的运营商级智算中心。

图42：电信运营商提出液冷三年愿景，2024年开展项目试点



资料来源：三大电信运营商《电信运营商液冷技术白皮书》、开源证券研究所

图43：电信天翼云上海临港国产万卡算力集群投入使用



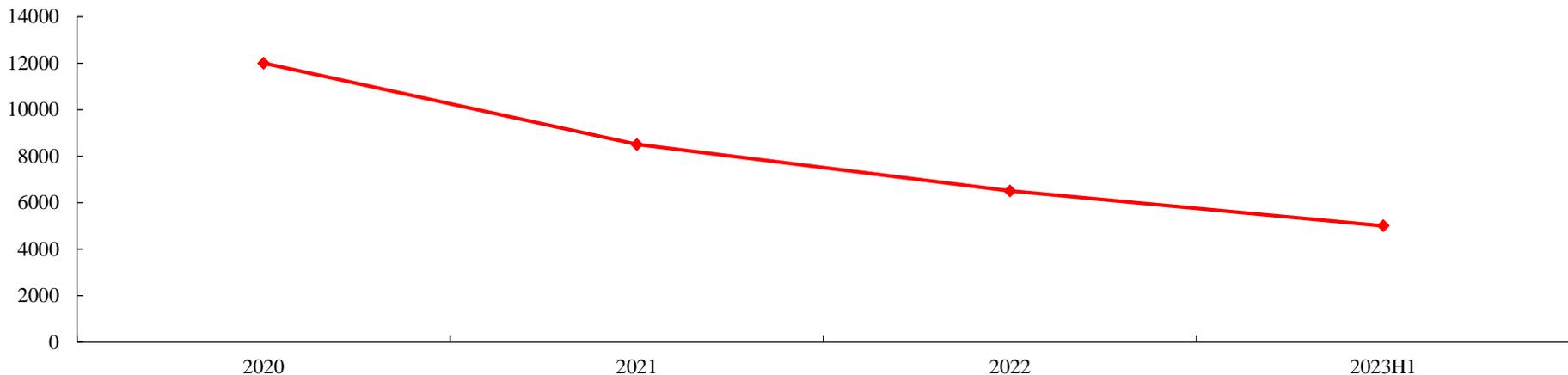
资料来源：中国电信公众号

2.3 液冷变化3：单千瓦液冷Capex迅速下降，成本拐点逐步出现

性能方面，液冷技术相较于风冷，优势显著。虽然风冷技术是目前普遍应用的数据中心散热技术，但其存在散热密度低和散热能力差的缺陷，在散热密度较高的场景如AI集群、HPC集群下尽显颓势。液冷与风冷技术相比，液冷技术主要有：（1）低能耗；（2）高散热；（3）低噪声；（4）低TCO；（5）空间利用率高；（6）环境要求低，易部署；（7）余热回收易实现等优势。

成本方面，虽然液冷总体Capex仍高于风冷，但从单位角度来看，单千瓦散热Capex已在快速下降，成本拐点或将出现。据赛迪顾问发布的《2023中国液冷应用市场研究报告》，2022年液冷数据中心1kW的散热成本为近6500元，相比2021年已经下降了54.2%，预计2023年1kW的散热成本有望降至5000元左右，与传统风冷的建设成本已基本持平。随着单位散热成本持续下降，液冷TCO优势逐渐显著，或将加速老旧风冷数据中心改建为液冷数据中心，液冷渗透率持续增长。

图44：中国液冷数据中心每千瓦散热成本持续改善（元）



数据来源：赛迪顾问、开源证券研究所，数据更新时间：2023.07

2.3 液冷市场空间：我国液冷数据中心市场有望维持高复合增速增长

成熟度方面，冷板液冷发展较早，相比浸没式和喷淋式、生态更完善、改造成本更低、改造周期较短，冷板式液冷可以风液混合的形式对现存机房进行改造，助力传统风冷向液冷平滑过渡，充分满足政策对PUE要求，随着浸没式液冷生态不断成熟，未来有望进一步向浸没式液冷转变。

AI注入强大动能，液冷数据中心市场规模有望保持高速增长。AIGC的高速发展离不开高算力的支撑，随着计算芯片功耗持续上升带动服务器及整机柜功耗上升，液冷散热有望成为首选。据科智咨询预计，2023年我国液冷数据中心市场将同比增长53.2%，市场规模将增长至154亿元，预计2022-2027年，我国液冷数据中心市场将以59%的复合增长率持续蓬勃发展。其中，液冷数据中心市场有望维持较高增速，2024年基础设施市场规模有望接近50亿。预计到2027年，随着AI系列应用的规模化落地以及液冷生态的日趋成熟，液冷数据中心市场规模将突破千亿大关。

图45：我国液冷数据中心市场规模有望持续增长

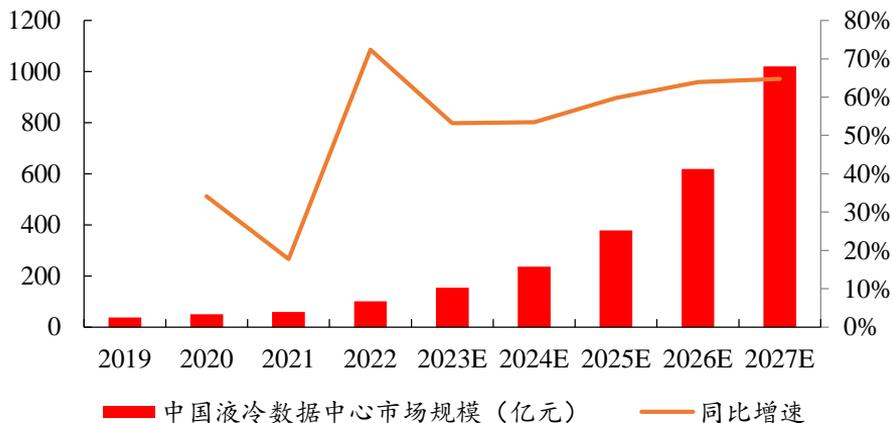
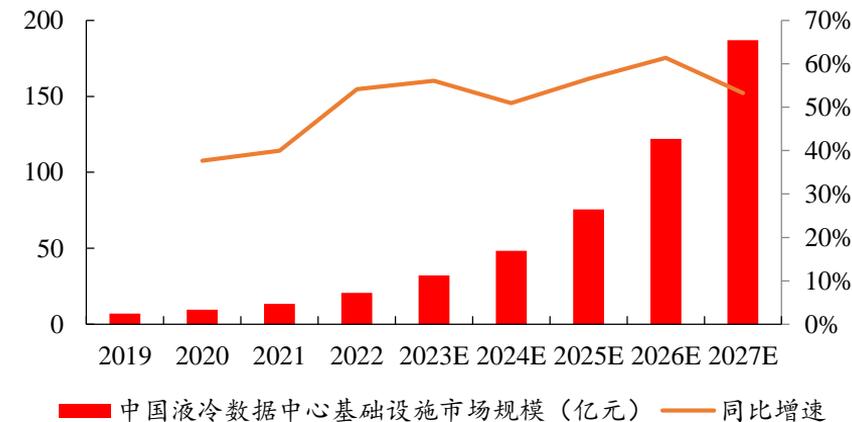


图46：我国液冷数据中心配套设施市场规模有望维持较高增速



数据来源：科智咨询、开源证券研究所，注：液冷数据中心市场规模统计维度包括液冷服务器和液冷数据中心基础设施市场规模

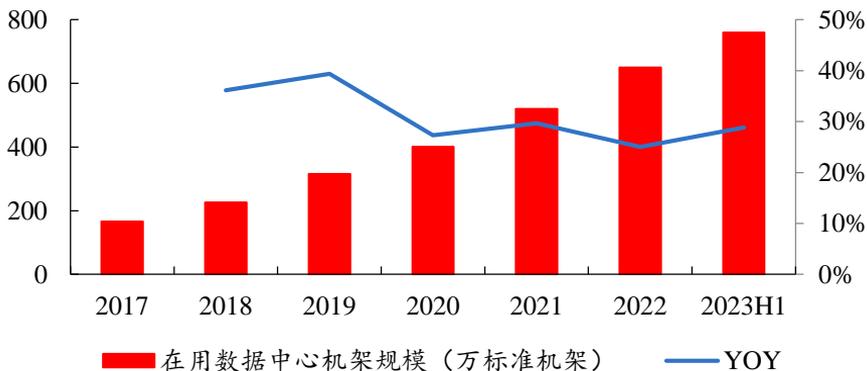
2.4 AIDC：数据中心朝着智算中心转型升级

人工智能迎来新变革，带来大量算力和机柜需求。2022年底生成式AI大模型ChatGPT横空出世，掀起新的AI浪潮，海内外互联网巨头、科技企业及研究机构等陆续投入到大模型研发当中，拉开“百模大战”的序幕。AIGC的兴起引发数据量和计算量快速增长，在一线城市数据中心资源日趋紧张的情况下，AI的高算力需求或将持续带动IDC的建设和机架数量的增长。据工信部、信通院数据，截至2023年6月底，我国在用数据中心机架规模达到760万架，同比增速达到28.8%。

海外机柜需求强劲，北美及欧洲地区价格均有所上涨，Equinix机柜价格在2023年第一季度迎来大幅上涨，此后维持上涨趋势，2023年第四季度机柜平均价格为2230美元/机柜/月，价格持续上升。

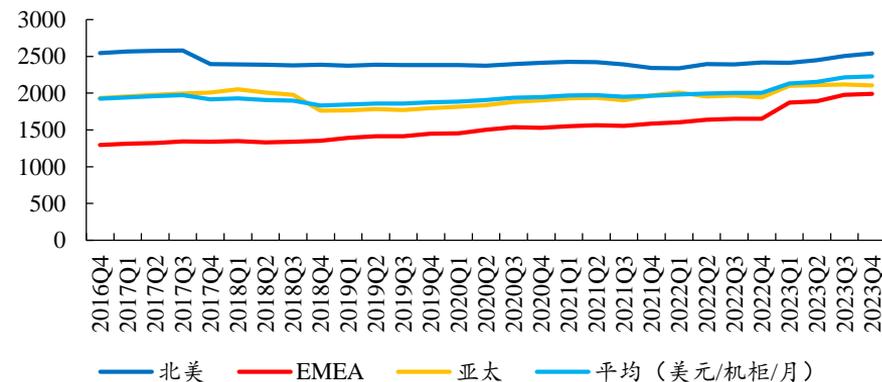
国内多个液冷智算中心已投产，国内外计算芯片双线并行。早前智算中心建设多采用海外英伟达、AMD等算力卡作为底层算力池资源，随着国内算力芯片性能的持续优化以及海外贸易政策摩擦加剧，国产算力集群规模亦持续增长，多个国产卡智算中心持续落地。据IDC圈不完全统计，截至2023年底，全国智算中心项目已达129个，最大算力规模超过12000P以上。

图47：我国在用数据中心机架数量持续增长，需求持续释放



数据来源：工信部、中国信息通信研究院、开源证券研究所

图48：海外地区机柜需求强劲，Equinix 机柜价格呈上升趋势（美元/机柜/月）



数据来源：Equinix公告、开源证券研究所

2.5 服务器及交换机：AI浪潮持续，国产算力产业链有望受益

国产AI芯片持续优化，国产算力及算网产业链有望受益。国际贸易摩擦加剧，AI算力国产化大势所趋，华为、寒武纪、地平线、昆仑芯等厂商的计算芯片持续优化，国内服务器厂商相继发布支持多种国产和海外AI加速卡的服务器产品，并推出训推一体机，助力更多企业发展AI，有望逐渐填补算力缺口；同时，AI模型训练带来更大网络交换容量需求，国产交换机端口从400G向800G演进，交换容量向51.2T或更高容量升级，国产算力及算网产业链有望受益，建议持续关注国内芯片、AI服务器、交换机及路由器厂商。

图49：新华三AI一体机



图50：中兴通讯AiCube训推一体机



表3：三大电信运营商持续投入AI算力及算网建设

项目名称	发布时间	集采内容
中国移动2024年至2025年新型智算中心采购	2024年4月18日	人工智能训练服务器7994台及配套产品、白盒以太网交换机90台
中国移动2024年高端路由器和高端交换机产品集中采购（新建部分）	2024年4月16日	高端路由器 2922 台、BRAS设备 100 台、高端三层交换机3344 台
2024年中国联通人工智能服务器集中采购	2024年3月25日	2503台人工智能服务器、688台RoCE交换机
中国电信AI算力服务器（2023-2024年）集中采购	2023年8月21日	训练型服务器4175台、IB交换机1182台

资料来源：紫光股份、中兴通讯、三大电信运营商公告、开源证券研究所

目录

CONTENTS

- 1 回顾与展望：聚焦“AI算力+国产替代+卫星”三条核心赛道
- 2 AI引发算力革命，带动算网基础设施持续迭代升级
- 3 **国家强推高科技自立自强，国产替代成大势所趋**
- 4 工信部强调加大6G研发，卫星互联网迎来破茧成蝶新机遇
- 5 运营商积极发展创新业务，长期投资价值逐步凸显
- 6 投资建议及风险提示

3.1 国产替代：新型工业化时代，国家高度重视关键高科技领域国产替代

国家多次重点强调推进新型工业化发展，我国是全世界唯一拥有联合国产业分类中全部工业门类的国家，我国拥有41个工业大类、207个工业中类、666个工业小类，我国2023年全年规模以上工业增加值同比增长4.6%，制造业规模连续14年居世界首位，**推进新型工业化是构建大国竞争优势的迫切需要，推进新型工业化需要重视科技创新、持续加大研发投入，在关键高科技领域实现突破。**

我们认为新型工业化离不开工业自动化、工业互联网、工业信息化等赋能：**（1）在工控自动化层面：**大力推动高端PLC/DCS/SCADA等工控软件和硬件的国产自研是核心方向，PLC/DCS是工业自动化的“大脑”，推动“工业大脑自研”具备迫切性；**（2）工业互联网层面：**通信技术的发展为新型工业化提供底层网络支撑，同时新型工业化对于工业交换机、工业路由器、模组、传感器等通信设备/器件的需求有望提升；工业互联网平台是打通信息化、自动化的桥梁，结合AI、数字孪生等技术对海量数据进行分析处理，有助于大力推动制造的智能化；**（3）在工业信息化层面：**对于管理类工业软件需求有望提升。

图51：国内工业软件产品国产化进程情况

业务层次	关键技术产品	竞争力现状概况	差距原因		自主发展迫切性
			核心技术差距	产品化/产业化差距	
研发设计	设计仿真分析一体化 (CAD/CAE/CAM/PLM/PDM)	整体处于追赶阶段，高端核心研发设计软件的技术和市场基本被国际厂商垄断	√	√	★★★★★
	电子设计自动化 (EAD)		√	√	★★★★★
经营管理	商业智能(BI)	整体处于追赶阶段，尽管不存在实质性技术壁垒，但国内厂商产品在技术和市场仍处于劣势	—	√	★★★
	数字化运营(ERP/CRM/SCM/EMS/PMIS)		—	√	★★★★
生产管理	制造执行系统(MES)	整体处于“并跑”阶段，国产产品在用户需求洞悉、二次定制开发、实施成本等方面形成一定优势	—	—	★★★★
	精细质量管理(QMS) 智能仓储(WMS)		—	√	★★★
工业过程控制	可编程逻辑控制器(PLC)	整体处于追赶阶段，小型产品技术与国际厂商基本持平且市场保持较高增速，但大中型产品技术和市场均处于劣势	√	√	★★★★★
	数据采集与监视控制(SCADA)	整体上已占据市场主导，尤其在电力领域形成了优势	—	—	★★★
工业通信网络	安全仪表系统(SIS)	整体处于追赶阶段，国际厂商占据绝大部分市场，国内产品一定程度打破垄断，但整体水平仍有差距	—	√	★★★★
	工业以太网通信技术及协议 现场总线通讯技术及协议	整体处于追赶阶段，相关主流标准均被国际厂商和组织长期垄断	√	√	★★★

——国家工业信息发展研究中心

资料来源：宝信软件PLC发布会资料

3.1 国产替代变化1：七部门共推工业领域设备更新，钢铁有望迎供给侧改革

2024年4月9日，七部门近日联合印发《推动工业领域设备更新实施方案》，提出到2027年，工业领域设备投资规模较2023年增长25%以上，规模以上工业企业数字化研发设计工具普及率、关键工序数控化率分别超过90%、75%；提出加快落后低效设备替代、更新升级高端先进设备、推广应用智能制造装备、加快生产设备绿色化改造，其中钢铁行业加快对现有高炉、转炉、电炉等全流程开展超低排放改造等。国家发改委、工信部等部门就2024年粗钢产量调控工作进行研究部署，坚持以节能降碳为重点，分类指导、扶优汰劣，推动钢铁产业结构调整优化，促进钢铁行业高质量发展。在2024钢铁高质量发展大会上，工业和信息化部原材料工业司钢铁处处长文刚表示，钢铁行业未来将长期进入减量调整、结构优化、升级发展轨道，以新技术应用为牵引，以老旧设备更新、数字化技术应用等为重点，推进落实设备更新和技改升级，筑牢数字化转型基础，深化数字化赋能提升。

我们认为钢铁产业或将进入新一轮供给侧改革期，持续淘汰落后产能，同时推动行业老旧设备升级更新、数字化转型，我们认为以宝信软件为代表的钢铁国产高端数智化软硬件龙头有望核心受益，核心逻辑如下：

- (1) 钢铁供给侧改革有望逐步淘汰落后产能，有利于助推钢铁行业整体盈利水平逐步复苏，从而钢铁企业资本开支能力逐步加强；
- (2) 以宝武集团为代表的领军国营钢企，以及以宏旺集团为代表的优质民营钢企在供给侧改革时期，为了应对更加激烈的市场竞争，有望在高端设备更新、高端自动化、数智化等方面投入更多资本开支，从而增强自身竞争实力。

图52：七部门共推工业领域设备更新+钢铁供给侧改革利好宝信软件



资料来源：开源证券研究所

3.1 国产替代变化2：宝信软件推出国产大型PLC，打破外企垄断

大型PLC是钢铁等工业制造的“工业大脑”，而国内PLC市场呈现两个特点，一是国内PLC市场主要由外资主导，本土品牌市场份额较低；二是本土产品多以小型PLC为主，中大型PLC依旧依赖外资品牌，长期来看，大型PLC国产替代空间较大：

(1) 在大型PLC领域：国内市场依旧以外资品牌为主，西门子、施耐德等欧美PLC厂商凭借多年的行业经验与研发优势，具备较强的行业竞争力，此外这些欧美老牌厂商依托先发优势已经在我国形成了比较明显的品牌优势和市场优势，占据了国内大型PLC市场几乎所有份额，宝信软件是目前国内稀缺的拥有自主大型PLC产品的企业；

(2) 在中小型PLC领域：以三菱、欧姆龙为代表的日本品牌具有较强的领先优势，产品主要应用于小型控制系统、机床和OEM设备；以禾川科技、汇川技术、信捷电气为代表的PLC本土品牌也在持续发力，依托产品定制、成本、服务和响应时间等优势打开国内小型PLC市场，持续向中大型PLC市场进军，不断提升市场占有率。

表4：国内PLC市场典型企业

国家	代表企业	产品结构
欧美/中国	宝信软件、西门子、罗克韦尔、施耐德等	以大型PLC为主，且具备较强竞争优势；中小型PLC产品稳定可靠
日韩	三菱、欧姆龙、LG、台达、汇川技术、中控技术等	中小型PLC，多应用于小型控制系统、机床和OEM设备
中国	禾川科技、中控技术、信捷电气、汇川技术、和利时等	以小型PLC产品为主，以产品定制、成本和服务方面的优势提升市场占有率，持续向中大型PLC市场进军，不断提升市场占有率

资料来源：开源证券研究所

目录

CONTENTS

- 1 回顾与展望：聚焦“AI算力+国产替代+卫星”三条核心赛道
- 2 AI引发算力革命，带动算网基础设施持续迭代升级
- 3 国家强推高科技自立自强，国产替代成大势所趋
- 4 工信部强调加大6G研发，卫星互联网迎来破茧成蝶新机遇
- 5 运营商积极发展创新业务，长期投资价值逐步凸显
- 6 投资建议及风险提示

4.1 产业事件不断催化，卫星互联网渐行渐近

卫星互联网产业催化不断，行业进入加速发展期。近期，星网试验卫星陆续发射，G60项目积极推进；中央和地方积极出台政策支持，远期市场空间广阔；国内火箭发射条件不断成熟，运力瓶颈有望迎来突破；众多消费终端厂商跟进卫星通信，卫星互联网应用探索初见端倪；星链为代表的海外卫星互联网发展迅速，战略紧迫性越发凸显。

表5：国内外产业事件不断催化

	国内事件	国际事件
互联网试验卫星陆续发射	2023.12.30 酒泉卫星发射中心使用长征二号丙运载火箭成功将卫星互联网技术试验卫星发射升空	2023年10月6日，亚马逊为其太空互联网业务“Project Kuiper”发射首批测试卫星KuiperSat-1和KuiperSat-2，该项目计划投资100亿美元，已获得美国监管机构的许可，计划逐步部署超3200颗卫星
	2024.2.29 西昌卫星发射中心使用长征三号乙运载火箭成功发射卫星互联网高轨卫星01星	
产业政策不断完善	2023.11.20 上海市人民政府办公厅印发《上海市促进商业航天发展打造空间信息产业高地行动计划（2023—2025年）》	2023年10月28日，马斯克发文宣布，将把卫星通信系统“星链”（Starlink）提供给在加沙的国际认证援助组织使用
	2023.11.20 首届明月湖空天信息产业国际生态活动在重庆举行，发布了国内首个空天信息产业共同体、空天信息产业基金群	
火箭发射条件不断成熟	2023.11.26 新华网披露，海南商业航天发射场已进入发射能力形成的攻坚阶段，2024年有望实现常态化发射	2023年10月11日，SpaceX星链官方网站全新推出星链直连手机业务，适用于现有的LTE手机，无需更改硬件、固件或特殊应用程序，即可通过星链发送文本、语音和数据，预计2024年实现短信发送，2025年实现语音通话，2025年实现上网(Data)，同年分阶段实现IOT（物联网），初期支持的运营商包括：T-MOBILE（美国）、OPTUS（澳大利亚）、ROGERS（加拿大）、ONE NZ（新西兰）、KDDI（日本）、SALT（瑞士）
	2024.1.11 太原卫星发射中心使用引力一号运载火箭将云遥一号18—20星3颗卫星送入预定轨道，我国全球运力最大固体运载火箭首飞成功	
终端应用不断普及	2023年8月29日，华为发布Mate 60 Pro，支持天通卫星通信，由中国电信运营	2024年1月4日，SpaceX发射了首批6颗能够提供移动电话服务的卫星
	2023年12月27日，荣耀官方宣布，Magic 6系列手机将搭载鸿燕卫星通信技术，支持通话和短信	
	2023年12月27日，OPPO宣布下一代Find X旗舰机型将是旗下首款支持卫星通信的手机，首次为智能手机带来听筒/免提双模卫星通话功能	2024年3月3日，马斯克宣布普通三星安卓手机已完成直接跟卫星通信，通信数据下载达到新纪录16.9Mbps
	2024年2月3日，吉利在西昌卫星发射中心成功发射包含“吉利银河号”等02组11颗卫星，2024年1月5日上市的吉利银河E8将搭载卫星通信功能	

资料来源：新华网、上海市政府、重庆市政府、OPPO、华为、吉利、亚马逊、SpaceX、C114、开源证券研究所

4.2 卫星互联网变化1：向着低轨化、宽带化、星间组网、星地一体发展

我们认为，未来要大力发展卫星互联网的应用，需要实现卫星互联网广覆盖、低时延、大带宽、低成本连接，目前关键主流技术聚焦在超大容量、组网优化、多网融合、高效运控等方面，总体正向着低轨化、宽带化、星间组网、星地一体化的方向发展。

(1) **低轨化**：低轨卫星由于传输时延小、链路损耗低、发射灵活、应用场景丰富、整体制造成本低等特点，天然契合目前卫星互联网的发展需求，目前已成为行业发展的主流选择；

(2) **宽带化**：为满足高信息速率业务的需求，卫星通信向着大带宽的方向发展，与大带宽对应的是高频频谱资源，由于ITU“先登先占”的申请规则，具有战略稀缺性，已成为各国布局重点；

(3) **星间组网**：为更好地实现低轨卫星间的双向通信，包括波束间、子信道间以及用户间的便捷通信，以及多星互联，星间的信息传输和交换，星间组网逐渐普及；

(4) **星地一体**：推动星地一体的发展，与地面技术融合是利用低轨卫星的全球覆盖特性，可以有效弥补地面通信网络覆盖的不足，同时作为6G重要组成部分，也成为各国抢占下一代通信标准话语权的重要战略节点。

图53：全球通信卫星发射统计(2001—2020年)

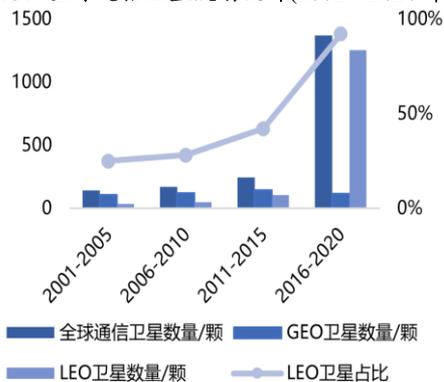


表6：近年来不同轨道通信卫星采用的多波束天线配置

卫星轨道	卫星/星座名称	采用的多波束天线方案
IGEO	Inmarsat-4/-5(星座)、MUOS(星座)、Thuraya-2/-3、DBSD-G1、SkyTerra-1/-2、Alphasat-1-XL、TeeresStar-1/-2、MEXSAT-1/-2/-3	单口径大型展开式反射面天线
GEO	DireCIV-14/-15、EUTELSAT-65WestA、ABS-2/-3A、Eutelsat-3B、AsiaSat-6/-8、MEXSAT-3b、Express-AM5/-AM7、Amos-3/-4、Intelsat-19/-22、SATMEX-7、Astra-2E/-5B、YahSat-1A/-1B	多口径反射面天线
GEO	WINDS、WGS(星座)、AEHF(星座)、Space-way3	相控阵天线
MEQ	O3b(星座)、100(星座)	反射面天线
LEO	Iridium-NEXT(星座)、Globalstar-1/-2(星座)、Orbcomm2(星座)、“灵巧”通信试验卫星	相控阵天线

图54：卫星互联网的组网方式

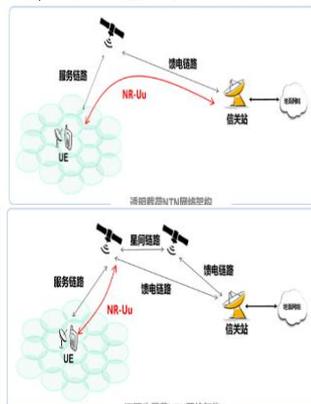
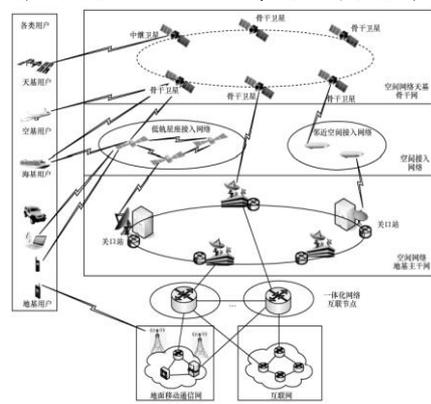


图55：天地一体网络的系统结构示意图



数据来源：王韵涵等《国外低轨卫星互联网发展最新态势研判》、开源证券研究所

资料来源：陈修继等《通信卫星多波束天线的发展现状及建议》、开源证券研究所

资料来源：孙滔等《从NTN国际标准看5G-A/6G空天地一体化技术演进》

资料来源：朱立东等《卫星互联网路由技术现状及展望》

4.3 卫星互联网变化2：作为6G重要组成部分，星地一体加速发展

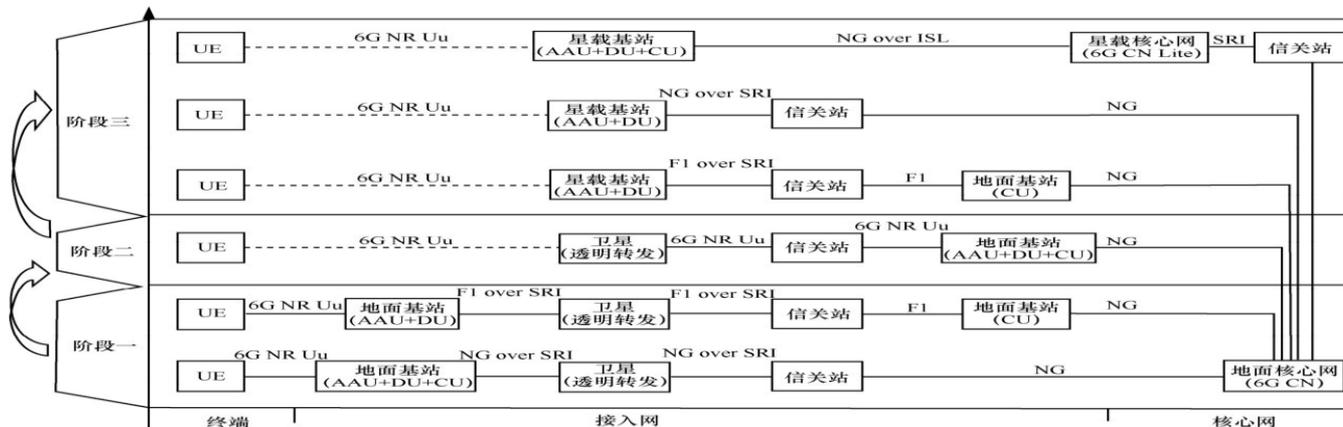
卫星互联网是6G重要组成部分。随着全球 5G 网络规模化商用持续推进，星地融合演进从5G体制融合走向6G系统融合。5G体制的卫星通信系统是星地独立网络，卫星通信体制借鉴5G，随着6G的研发演进，面向6G的星地融合系统将实现星地一体，提供无感知一致服务。

(1) 6G时代空天地一体化，卫星互联网与地面移动通信网络充分融合。6G总体愿景是5G愿景的进一步扩展和升级，其特征是全覆盖、全频谱和全应用。

(2) 6G时代星地一体组网需要多技术融合发展。由于非地面网络的网络拓扑结构动态变化以及运行环境的不同，地面网络所采用的组网技术不能直接应用于非地面场景，需研究新型组网技术，拉通卫星通信与移动通信两个领域，涉及移动通信设备、卫星设备、终端芯片等。

(3) 各国积极战略布局6G技术研究。目前全球6G技术研究处于探索与起步阶段，但已成为大国科技博弈高精尖领域和全球抢占的战略制高点。美国已发布第一份6G报告，我国于2019年11月3日正式成立国家6G技术研发推进工作组和总体专家组。

图56：6G卫星通信网络三阶段演进路线



资料来源：吴晓文等《面向6G的卫星通信网络架构展望》

4.4 卫星互联网产业链公司梳理

我国卫星互联网产业较为完善，我们认为需重点关注企业参与确定度及价值量占比。

(1) **卫星制造环节**：高技术壁垒及高集中度板块，组网前期优先受益于卫星发射增量需求，参与厂商主要由国家队领航，民营企业聚焦零部件制造，重视我国发射节点及6G建设节奏带来的行业催化；

(2) **卫星发射环节**：国有企业为主，发射降本成发展关键，重点关注国内一箭多星、可回收技术的突破对整体产业催化；

(3) **地面设备环节**：C端市场广阔，需求弹性大，民营企业参与众多，在价值环节中，属于规模放量阶段的中远期受益板块，重视我国组网节点及下游应用市场成长节奏；

(4) **卫星运营环节**：我国星网集团、上海垣信分别牵头星网、G60计划，双线共进，有望快速构建我国卫星互联网系统。

图57：我国国内卫星互联网相关公司

		卫星制造					
星网系统	T/R芯片	电源芯片	相控阵天线	天线结构件	通信模块		
	铖昌科技	臻雷科技	盛路通信	航天环宇	信科移动-U	创意信息	
	加密板卡	星敏感器	激光通信		射频器件	载荷测试	
	佳缘科技	天银机电	航天电子	光库科技	中瓷电子	西测测试	
	地面站			终端		火箭发射	
	核心网		承建方	终端天线	终端设备	锻件平台	
	震有科技	信科移动-U	海格通信	盟升电子	海格通信	派克新材	
G60系统	卫星制造			星链系统	终端		
	通信板块	相控阵天线	载荷测试		终端连接器	终端壳体	
	上海瀚讯	盛路通信	西测测试		信维通信	旭升集团	

资料来源：赛迪顾问、开源证券研究所

目录

CONTENTS

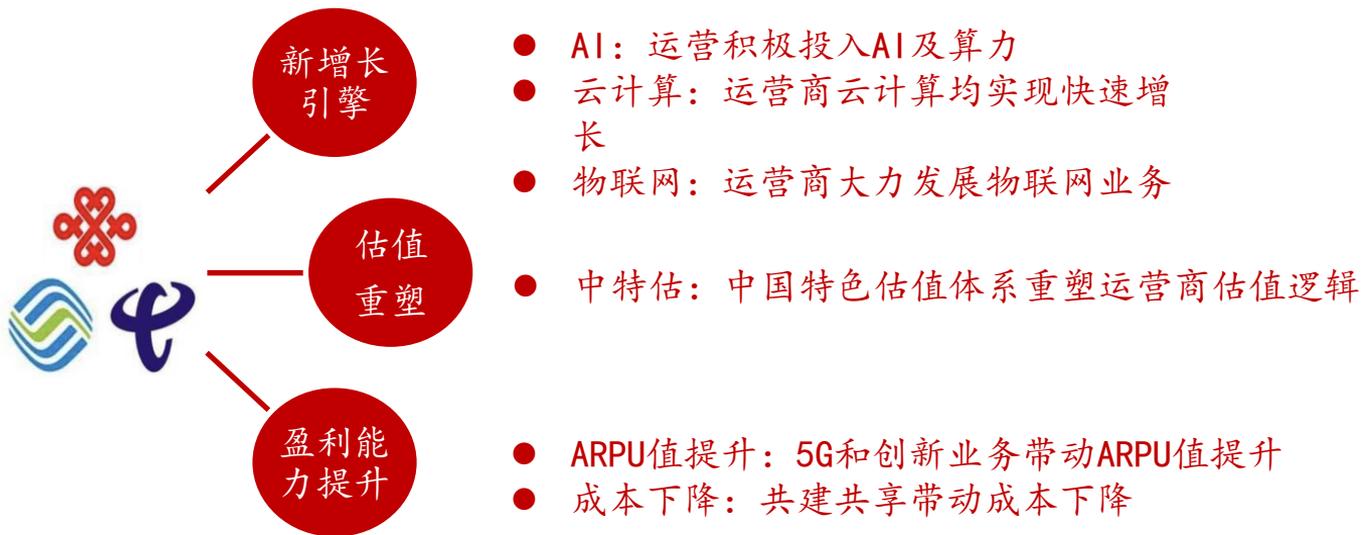
- 1 回顾与展望：聚焦“AI算力+国产替代+卫星”三条核心赛道
- 2 AI引发算力革命，带动算网基础设施持续迭代升级
- 3 国家强推高科技自立自强，国产替代成大势所趋
- 4 工信部强调加大6G研发，卫星互联网迎来破茧成蝶新机遇
- 5 运营商积极发展创新业务，长期投资价值逐步凸显
- 6 投资建议及风险提示

5.1 运营商：创新业务引领估值重塑，把握运营商长期投资价值

在数字经济时代，运营商行业积极发展创新业务，有望重塑估值体系，长期投资价值彰显：

- (1) 以AI、云计算、物联网等为代表的创新业务，逐渐成为运营商发力重点，有望成为业绩增长“第一引擎”；
- (2) 中国特色估值体系重塑运营商估值逻辑，国企数字经济排头兵有望迎来估值回归；
- (3) 一方面创新业务带动运营商ARPU值逐步提升，另一方面，共建共享有望带动成本端逐步下降，运营商盈利能力有望逐步提高。

图58：把握运营商长期投资价值

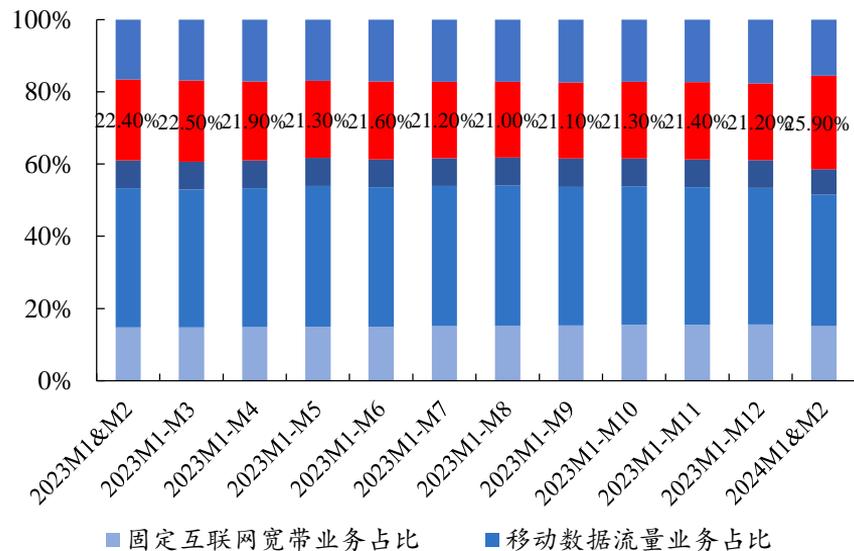


资料来源：中国电信官网、中国移动官网、中国联通官网、开源证券研究所

5.1 运营商变化1：新兴业务收入占比提升，云计算等创新业务实现快速发展

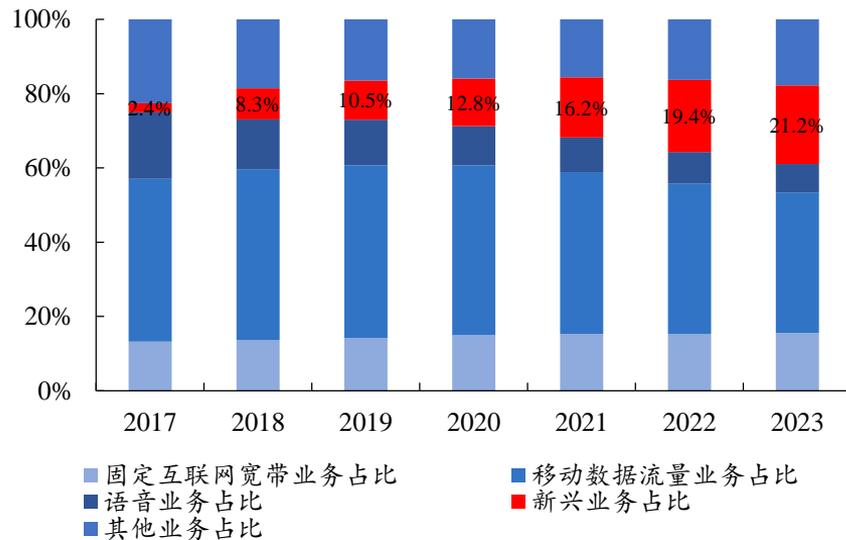
新兴业务收入占比呈快速上升趋势，重要性愈发凸显，成为运营商收入的第二增长曲线。从业务结构来看，移动数据流量业务仍是运营商的收入的最主要来源，新兴业务收入贡献实现快速增长，在电信业务收入的占比从2017年的2.4%增长至2023年的21.2%，成为运营商的第二大收入来源。根据工信部数据，2023年三大运营商全年移动数据流量业务/新兴业务/固网宽带接入业务/语音业务在电信收入中占比分别达到37.8%/21.2%/15.6%/7.7%，新兴业务对收入的贡献作用不断增强，其中云计算、大数据业务收入同比增长37.5%，物联网业务收入同比增长20.3%，实现快速发展。

图59：新兴业务收入占比排名第二



数据来源：工信部、开源证券研究所

图60：新兴业务收入占比逐年增长

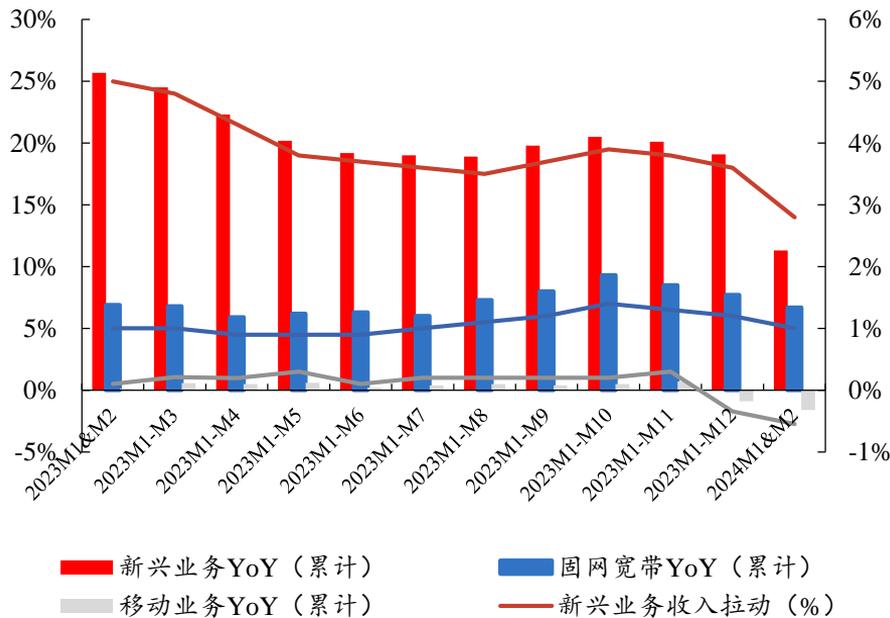


数据来源：工信部、开源证券研究所

5.1 运营商变化2：新兴业务收入占比提升，业务结构持续优化

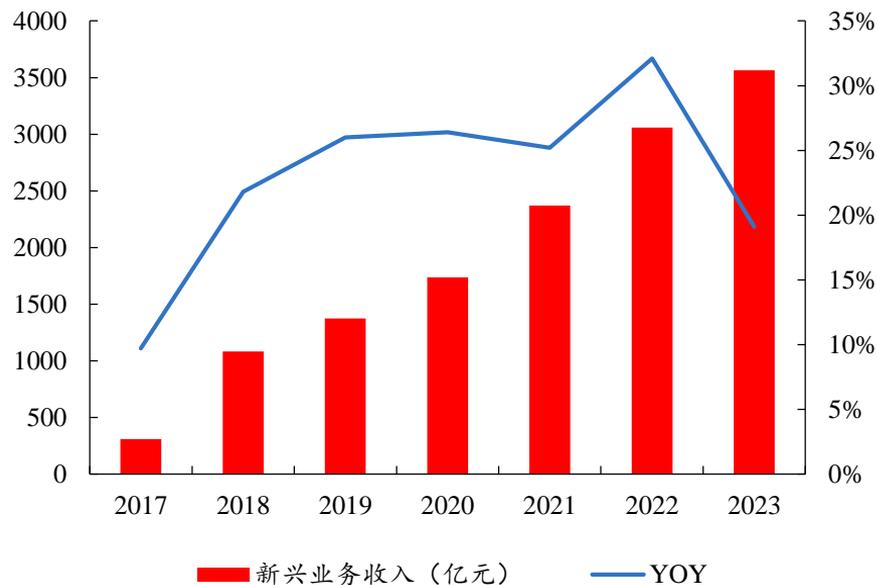
从细分板块来看，新兴业务收入同比增速在运营商各条业务线中增速最快，且对电信业务收入增长的拉升作用最大。根据工信部数据，2023全年三大运营商新兴业务营收达到3564亿元，同比增长19.1%，拉动电信业务收入增长3.6个百分点。

图61：新兴业务收入同比增速最快，对电业业务收入增长的拉升作用最大



数据来源：工信部、开源证券研究所

图62：新兴业务收入快速增长



数据来源：工信部、开源证券研究所

5.1 运营商变化3：中特估重塑运营商估值逻辑，数字经济龙头有望迎估值回归

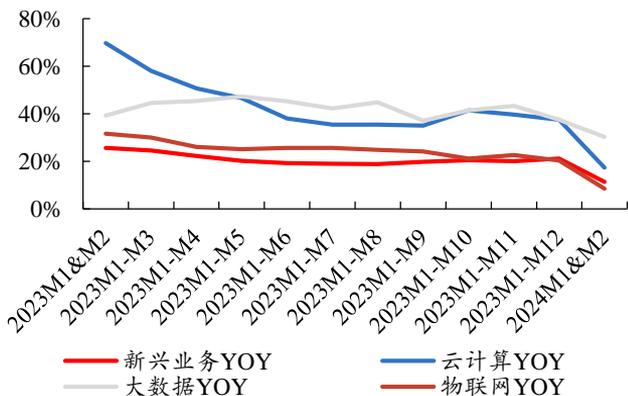
运营商作为国企数字经济担纲，积极布局云计算、大数据、物联网、工业互联网等创新业务，算力网络的进一步发展将拉动底层云计算业务的需求，运营商具备较强的IDC/云计算业务能力，在中国特色社会主义估值体系下有望迎来估值重塑。

中特估强调将中国市场的特殊性和全球市场的共性相结合，在深入研究成熟市场估值理论的适用场景后，针对中国市场特点和不同类型上市公司具体情况选择恰当的估值逻辑，探索建立具有中国特色的估值体系。国央企作为国家经济发展的中流砥柱，在市场经济各领域都具有重要作用，对国企央企进行合理估值，能够更好地发挥市场配置资源的作用，三大电信运营商作为国企数字经济担纲，积极布局云计算、大数据、物联网、工业互联网等新兴业务，有望在中国特色估值体系下获得估值重塑的机会。

算力网络进一步发展，运营商云业务、大数据作为创新业务的贡献主力军有望首先迎来估值重塑机遇。运营商的云计算、大数据业务加速成长，有望成为运营商新兴业务收入增长新引擎。根据工信部数据，截至2023年12月，运营商整体新兴业务同比增长（累计）达到21.2%，其中云计算业务和大数据增速均达到37.5%，超过整体新兴业务增速，在新兴业务细分领域增速排名并列第一。AIGC加速发展带来算力需求快速增长，运营商作为国家队伍有望率先把握发展机遇，迎来云计算和大数据业务的价值重估机遇。

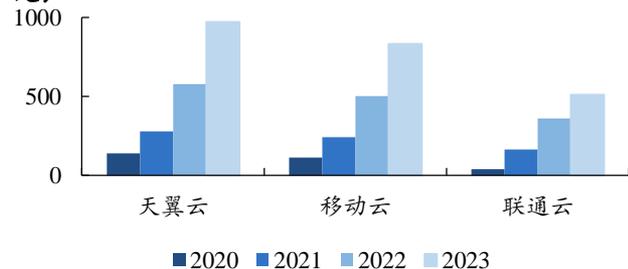
三大运营商充分发挥云网融合优势，积极开展云计算业务，天翼云和移动云营收体量规模具有领先优势。云作为数字经济的重要基础设施底座，人工智能发展进一步释放云计算能力，云计算能力对运营商加速转型为世界一流科技创新公司有重要意义，三大运营商纷纷发力云业务。截至2023年财报，天翼云和移动云收入体量规模具有领先优势，天翼云收入达到972亿元，同比增长67.9%，移动云收入达到833亿元，同比增长65.7%，联通云营收达到510亿元，同比增长41.6%。

图63：云计算和大数据业务收入增速高于创新业务整体增速



数据来源：工信部、开源证券研究所

图64：运营商云业务稳步增长（亿元）



数据来源：中国电信推介材料、中国移动推介材料、中国联通推介材料、开源证券研究所

5.1 运营商变化4：共建共享带动成本逐步下降，运营商盈利能力有望持续提高

从成本端来看，目前已经度过5G资本投入高峰期，资本开支稳中略降，伴随共享共建的推进，成本端有望逐步改善，从收入端来看，随着5G用户渗透率提升，运营商整体ARPU有望获得提升，运营商板块盈利能力有望逐步提升。

运营商在成本端的资本开支已度过高峰期，共享共建持续深化，成本端压力有望逐步改善。5G采用高频段传输特性决定了5G基站的覆盖距离小于4G基站，在覆盖相同区域的情况下，5G基站数量需求将高于4G基站，而5G基站的建设投入和运维成本均高于4G基站，为避免通信资源的重复投入与浪费，运营商选择基站共建共享。2019年中国电信与中国联通签署共建共享协议，2020年中国移动与中国广电也相继达成合作协议框架，此后基站的共享共建进程持续稳定推进，进一步提升了基站投资效率，有效降低成本端支出。5G目前已度过前期资本投入高峰期，5G网络共享共建稳步进行，运营商成本端压力有望逐步释放。

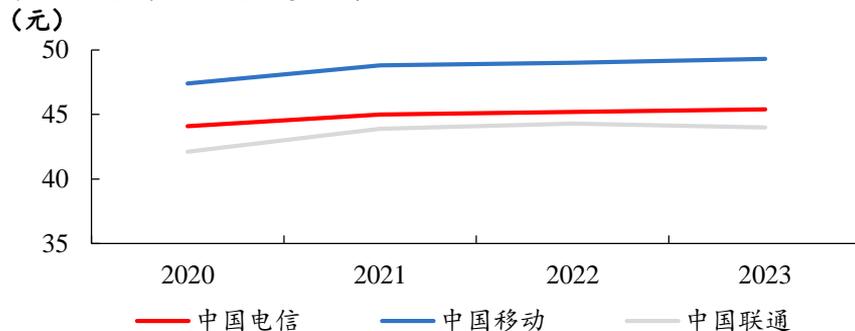
5G时代高价值用户数量变现逻辑落地，ARPU逐步提高。2021年政策层面不再要求提速降费，国资委对运营商的考核标准也从用户规模与市场份额转为提质增效，运营商的竞争手段趋于理性，致力于提高服务质量，探索5G新应用，进而提升5G用户渗透率，以高价值5G用户收入贡献带动平均ARPU值提升。

图65：收入端平均ARPU提高



资料来源：新浪财经、开源证券研究所

图66：运营商ARPU值稳步提升



数据来源：中国电信推介材料、中国移动推介材料、中国联通推介材料、开源证券研究所

目录

CONTENTS

- 1 回顾与展望：聚焦“AI算力+国产替代+卫星”三条核心赛道
- 2 AI引发算力革命，带动算网基础设施持续迭代升级
- 3 国家强推高科技自立自强，国产替代成大势所趋
- 4 工信部强调加大6G研发，卫星互联网迎来破茧成蝶新机遇
- 5 运营商积极发展创新业务，长期投资价值逐步凸显
- 6 投资建议及风险提示

6.1 投资建议

新质生产力和数字经济时代，一方面以AI、智能制造、卫星通信、物联网等为代表的新技术有望持续迭代升级，另外一方面我国高科技领域自立自强和国产替代具备迫切性，以运营商为代表的数字经济龙头持续加大算力投资，我们长期看好“AI算力+国产替代+卫星互联网”三大核心方向：

1、AI算力：AI+国产替代推荐标的：宝信软件；**光模块推荐标的：**中际旭创；**液冷数据中心全链条受益标的：**英维克；**光模块受益标的：**新易盛、天孚通信、华工科技、光迅科技、剑桥科技、博创科技、联特科技、德科立等；**AIDC受益标的：**润泽科技、云赛智联、光环新网、奥飞数据、科华数据、数据港、世纪互联、万国数据等；**AI服务器及交换机推荐标的：**中兴通讯，受益标的：紫光股份、锐捷网络、烽火通信、盛科通信、菲菱科思、共进股份等；**液冷配套设施受益标的：**高澜股份、申菱环境、网宿科技、飞荣达、佳力图、同飞股份、依米康等；**光芯片及光器件受益标的：**源杰科技、光库科技、腾景科技、华西股份、仕佳光子、太辰光、致尚科技、铭普光磁、中瓷电子等；**光纤光缆受益标的：**永鼎股份、通鼎互联、亨通光电、中天科技等；**边缘算力受益标的：**广和通、美格智能、移远通信、华测导航、威胜信息、力合微、映翰通、三旺通信、东土科技、和而泰、拓邦股份、高新兴等；**AI应用受益标的：**亿联网络、梦网科技、会畅通讯等。

2、国产替代：大型PLC+工业机器人+信息化软件龙头推荐：宝信软件；**芯片、数据库等国产替代受益标的：**中兴通讯、紫光股份、盛科通信、中际旭创、源杰科技、光库科技、仕佳光子、光迅科技等；**PLC国产替代受益标的：**禾川科技、东土科技等。

3、卫星互联网受益标的：海格通信、铖昌科技、臻镭科技、盛路通信、航天环宇、信科移动-U、创意信息、佳缘科技、天银机电、航天电子、光库科技、西测测试、震有科技、华力创通、盟升电子、上海瀚讯、信维通信、旭升集团、中国卫星等。

4、电信运营商受益标的：中国移动、中国电信、中国联通。

6.1 投资建议

表7：推荐及受益标的盈利预测与估值

公司代码	公司名称	评级	收盘价（元）		EPS		PE		
			2024/4/29	2024E	2025E	2026E	2024E	2025E	2026E
600845.SH	宝信软件	买入	40.41	1.26	1.59	2.10	32.07	25.42	19.24
300308.SZ	中际旭创	买入	187.70	6.00	6.91	8.14	31.28	27.16	23.06
002837.SZ	英维克	买入	33.69	0.90	1.22	1.67	37.43	27.61	20.17
300442.SZ	润泽科技	未评级	31.32	1.33	1.90	2.41	23.63	16.46	12.99
000063.SZ	中兴通讯	买入	28.88	2.22	2.50	2.77	13.02	11.56	10.43
000938.SZ	紫光股份	未评级	21.06	1.00	1.21	-	21.15	17.37	-
600941.SH	中国移动	买入	102.79	6.62	7.07	7.52	15.52	14.53	13.67
600050.SH	中国联通	增持	4.69	0.29	0.32	0.36	16.14	14.45	13.02
601728.SH	中国电信	未评级	5.97	0.36	0.40	0.44	16.39	14.98	13.72
688320.SH	禾川科技	未评级	27.66	0.78	1.09	-	35.48	25.31	-
688080.SH	映翰通	未评级	34.97	1.74	2.34	3.13	20.13	14.95	11.18
688618.SH	三旺通信	未评级	45.10	1.97	2.63	3.43	22.87	17.15	13.15
300353.SZ	东土科技	未评级	8.65	0.14	0.21	0.31	63.65	42.11	28.05

数据来源：Wind、开源证券研究所，股价为2024年4月29日收盘价，除宝信软件、中际旭创、英维克和中兴通讯由开源证券研究所预测外，其余标的均采用Wind一致预期

6.1 投资建议

表8：推荐及受益标的盈利预测与估值

公司代码	公司名称	评级	收盘价（元）		EPS		PE		
			2024/4/29	2024E	2025E	2026E	2024E	2025E	2026E
002396.SZ	星网锐捷	买入	15.58	1.13	1.52	1.86	13.80	10.23	8.36
301165.SZ	锐捷网络	未评级	35.90	1.02	1.34	1.60	35.05	26.83	22.42
300017.SZ	网宿科技	增持	9.65	0.27	0.32	0.40	36.01	29.73	24.00
300499.SZ	高澜股份	未评级	11.87	0.63	1.28	-	18.97	9.27	-
301018.SZ	申菱环境	未评级	24.08	1.19	1.49	-	20.30	16.17	-
300990.SZ	同飞股份	买入	31.98	1.68	2.26	2.70	19.07	14.12	11.87
603912.SH	佳力图	增持	7.51	0.13	0.16	0.19	58.99	48.45	39.90
688702.SH	盛科通信-U	未评级	38.99	0.00	0.15	0.46	-18566.67	260.80	85.26
300383.SZ	光环新网	增持	9.41	0.34	0.46	0.54	27.34	20.58	17.59
300738.SZ	奥飞数据	未评级	12.02	0.20	0.30	0.40	58.95	40.47	29.72
603881.SH	数据港	增持	18.79	0.34	0.43	0.46	54.64	43.59	40.45
002335.SZ	科华数据	买入	27.24	1.82	2.32	2.36	14.95	11.73	11.56
600602.SH	云赛智联	未评级	13.31	0.17	0.21	0.25	78.43	64.86	54.15

数据来源：Wind、开源证券研究所，股价为2024年4月29日收盘价，所有标的均采用Wind一致预期

6.1 投资建议

表9：推荐及受益标的盈利预测与估值

公司代码	公司名称	评级	收盘价（元）		EPS		PE		
			2024/4/29	2024E	2025E	2026E	2024E	2025E	2026E
300627.SZ	华测导航	买入	30.23	1.03	1.29	1.56	29.35	23.43	19.38
603236.SH	移远通信	买入	41.00	2.08	2.83	3.21	19.67	14.47	12.78
300638.SZ	广和通	买入	17.30	0.97	1.22	1.46	17.85	14.23	11.89
002881.SZ	美格智能	买入	22.24	0.57	0.72	0.91	39.02	30.89	24.44
002402.SZ	和而泰	买入	12.10	0.65	0.89	1.08	18.62	13.60	11.22
002139.SZ	拓邦股份	买入	10.41	0.54	0.67	0.82	19.17	15.45	12.72
688100.SH	威胜信息	买入	35.00	1.36	1.67	2.05	25.80	21.00	17.05
688589.SH	力合微	未评级	30.10	1.39	1.73	2.25	21.65	17.39	-
688080.SH	映翰通	未评级	34.97	1.74	2.34	3.13	20.13	14.95	11.18
300628.SZ	亿联网络	买入	35.20	1.92	2.31	2.80	18.34	15.27	-
300620.SZ	光库科技	未评级	46.62	0.43	0.62	0.71	109.67	75.00	65.70
688498.SH	源杰科技	买入	149.30	0.98	1.58	2.15	151.65	94.46	69.46
600105.SH	永鼎股份	未评级	4.55	0.13	0.19	0.44	36.31	23.74	-

数据来源：Wind、开源证券研究所，股价为2024年4月29日收盘价，除华测导航、美格智能由开源证券研究所预测外，其余标的均采用Wind一致预期

6.1 投资建议

表10：推荐及受益标的盈利预测与估值

公司代码	公司名称	评级	收盘价（元）		EPS			PE		
			2024/4/26	2024E	2025E	2026E	2024E	2025E	2026E	
300570.SZ	太辰光	买入	40.99	1.09	1.45	1.88	37.66	28.36	21.81	
300394.SZ	天孚通信	买入	163.02	3.39	4.87	6.59	48.06	33.50	-	
300502.SZ	新易盛	买入	87.30	1.94	2.79	4.11	45.03	31.34	-	
000988.SZ	华工科技	买入	33.85	1.30	1.63	1.94	26.13	20.83	17.43	
301205.SZ	联特科技	未评级	85.42	0.79	1.07	-	107.81	79.89	-	
002902.SZ	铭普光磁	未评级	25.21	0.37	0.64	-	67.91	39.25	-	
688205.SH	德科立	未评级	43.95	1.41	1.95	-	31.11	22.57	-	
600522.SH	中天科技	买入	13.58	1.20	1.45	1.57	11.27	9.40	-	
600487.SH	亨通光电	未评级	14.22	1.10	1.32	1.74	12.96	10.76	-	
002465.SZ	海格通信	增持	11.14	0.35	0.45	0.55	31.62	24.84	20.14	
002446.SZ	盛路通信	买入	6.93	0.33	0.43	0.39	21.03	16.10	-	
300620.SZ	光库科技	未评级	46.62	0.43	0.62	0.71	109.67	75.00	65.70	
001270.SZ	铖昌科技	未评级	53.24	1.03	1.44	1.71	51.65	37.08	31.12	

数据来源：Wind、开源证券研究所，股价为2024年4月29日收盘价，所有标的均采用Wind一致预期

6.1 投资建议

表11：推荐及受益标的盈利预测与估值

公司代码	公司名称	评级	收盘价（元）		EPS			PE		
			2024/4/29	2024E	2025E	2026E	2024E	2025E	2026E	
300366.SZ	创意信息	未评级	8.93	0.34	0.49	-	26.48	18.10	-	
688418.SH	震有科技	未评级	19.35	0.58	0.99	-	33.28	19.56	-	
688387.SH	信科移动-U	未评级	6.00	0.02	0.11	-	320.86	53.24	-	
300045.SZ	华力创通	未评级	21.00	0.06	0.11	0.17	357.14	196.08	122.16	
301117.SZ	佳缘科技	未评级	32.47	1.04	1.56	1.45	31.12	20.76	22.39	

数据来源：Wind、开源证券研究所，股价为2024年4月29日收盘价，所有标的均采用Wind一致预期

6.2 风险提示

(1) 5G建设不及预期

若运营商资本开支和5G建设不及预期，会影响到整个5G产业链的推进，车联网、工业互联网等5G应用的发展或将低于预期，从而影响到相关公司业绩。

(2) AI发展不及预期

若AI发展不及预期，将影响到IDC、服务器、交换机、光模块、光器件、光纤光缆、液冷温控等细分产业发展，从而影响到相关公司业绩。

(3) 智能制造发展不及预期

若智能制造发展不及预期，会影响到PLC和DCS工控软件、变频器等硬件、工业交换机等细分行业发展，从而影响到相关公司业绩。

(4) 数据中心发展不及预期风险

IDC行业为重资产行业，建设周期长、流程多，从客观因素来看，建设进度主要受到能耗、电力等政策审批因素的影响，而上架速度在一定程度上受到下游客户业务发展情况的影响。若下游客户业务发展短期受阻，会影响到IDC机房的建设、交付和上架进度，进而影响液冷数据中心配套设施装机量。

(5) 中美贸易摩擦加剧

若中美贸易摩擦加剧，会影响到5G、AI等相关产业的推进。

分析师声明

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。负责准备本报告的分析师获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户的反馈、竞争性因素以及开源证券股份有限公司的整体收益。所有研究分析师或工作人员保证他们报酬的任何一部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

特别声明

《证券期货投资者适当性管理办法》、《证券经营机构投资者适当性管理实施指引（试行）》已于2017年7月1日起正式实施。根据上述规定，开源证券评定此研报的风险等级为R4（中高风险），因此通过公共平台推送的研报其适用的投资者类别仅限定为专业投资者及风险承受能力为C4、C5的普通投资者。若您并非专业投资者及风险承受能力为C4、C5的普通投资者，请取消阅读，请勿收藏、接收或使用本研报中的任何信息。因此受限于访问权限的设置，若给您造成不便，烦请见谅！感谢您给予的理解与配合。

股票投资评级说明

	评级	说明	备注：评级标准为以报告日后的6~12个月内，证券相对于市场基准指数的涨跌幅表现，其中A股基准指数为沪深300指数、港股基准指数为恒生指数、新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）、美股基准指数为标普500或纳斯达克综合指数。我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。
证券评级	买入（buy）	预计相对强于市场表现20%以上；	
	增持（outperform）	预计相对强于市场表现5%~20%；	
	中性（Neutral）	预计相对市场表现在-5%~+5%之间波动；	
	减持（underperform）	预计相对弱于市场表现5%以下。	
行业评级	看好（overweight）	预计行业超越整体市场表现；	
	中性（Neutral）	预计行业与整体市场表现基本持平；	
	看淡（underperform）	预计行业弱于整体市场表现。	

分析、估值方法的局限性说明

本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性，估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。

法律声明

开源证券股份有限公司是经中国证监会批准设立的证券经营机构，具备证券投资咨询业务资格。

本报告仅供开源证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的机构或个人客户（以下简称“客户”）使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告是发送给开源证券客户的，属于商业秘密材料，只有开源证券客户才能参考或使用，如接收人并非开源证券客户，请及时退回并删除。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他金融工具的邀请或向人做出邀请。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。本公司未确保本报告充分考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。若本报告的接收人非本公司的客户，应在基于本报告做出任何投资决定或就本报告要求任何解释前咨询独立投资顾问。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的开源证券网站以外的地址或超级链接，开源证券不对其内容负责。本报告提供这些地址或超级链接的目的纯粹是为了客户使用方便，链接网站的内容不构成本报告的任何部分，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

开源证券在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及

的证券或进行证券交易，或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。开源证券可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

本报告的版权归本公司所有。本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示，否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

开源证券研究所

上海：上海市浦东新区世纪大道1788号陆家嘴金控广场1号楼10层

邮箱：research@kysec.cn

深圳：深圳市福田区金田路2030号卓越世纪中心1号楼45层

邮箱：research@kysec.cn

北京：北京市西城区西直门外大街18号金贸大厦C2座9层

邮箱：research@kysec.cn

西安：西安市高新区锦业路1号都市之门B座5层

邮箱：research@kysec.cn

THANKS

感 谢 聆 听



开源证券