

● 证 券 研 究 报 告 ●

AI引领光互联，Token运营正萌芽

通信行业2026年中期投资策略

证券分析师：刘菁菁 A0230522080003 郝知雨 A0230525060002 陈力扬
A0230526040002 林起贤 A0230519060002 黄俊儒 A0230525070008

研究支持：郝知雨

联系人：陈力扬

2026.6.16

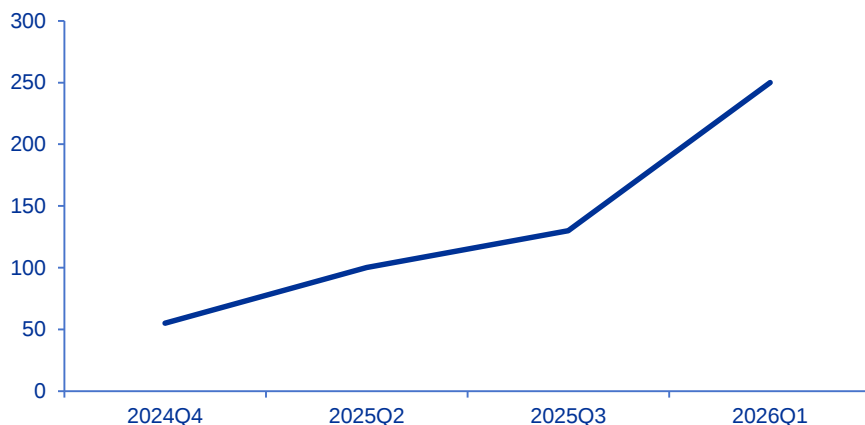
投资摘要

- **大模型ARR高增支撑AI capex高增，海外延续高景气，国内预计加大投入。**
- **海外AI光互联及车载光通信：**
 - 1) 光芯片和光模块：** xPO，不同场景各自适配，趋势尚不收敛；硅光技术是2026年后海外AI通信发展重点；800G到1.6T，光互联价值链或有变化，**DSP：**常规光模块成本占比最高，在1.6T CPO/XPO方案中可能取消（转移至SerDes）或降配；**光芯片：OCS/CPO渗透提升+高速率迭代需求+供需缺口等；无源光器件+Driver&TIA：**从800G迈向1.6T，对数量、性能要求均增长，作为各类技术方案的必须项。**重点标的：**仕佳光子、源杰科技、东山精密、永鼎股份、长光华芯、华工科技、新易盛、天孚通信、中际旭创，关注光库科技；
 - 2) 光纤：**预测2026E基准情形：Scale-out光纤需求约7500万芯公里，增速达60%；DCI光纤需求约3200万芯公里，增速达40%，全年数据中心光纤总需求达10700万芯公里。**重点标的：**长飞光纤、中天科技、烽火通信。
 - 3) 车载光通信：**优先在高速通信链路（>10Gbps）场景落地。
- **国内算网：AI基建加速。IDC及配套：**26年IDC的三大行业变化：1) 除NV外，国产算力支撑需求持续上修；2) CAPEX，增速持续突破，且聚焦国内AI建设；3) 基于配额政策适当释放供给，推动集群建设。标的：东阳光、润泽科技，关注光环新网、奥飞数据、数据港；**液冷：从1到10的渗透率奇点，2026年规模化放量元年。**标的：英维克、飞荣达；**电源：定制化趋势下转向直流的架构变革带来增量机遇。**标的：科华数据、欧陆通；**网络：Q2开始有望批量交付，**重点标的：盛科通信，锐捷网络、紫光股份，关注华勤技术。
- **创新方向：**
 - (1) 运营商：Token经济崛起，运营商定位聚合分发，从流量经营向Token经营转型升级。**标的：中国电信、中国移动、中国联通。
 - (2) 端侧AI：乐鑫科技，关注广和通、美格智能、星宸科技等。**
 - (3) 商业航天：2026年是卫星互联网商业化元年，SpaceX形成了X-xAI-Tesla-Optimus的闭环，重点标的信维通信。**
- **风险提示：**1) 下游以AI为代表的行业应用如果不达预期，可能影响终端客户、硬件厂商的研发布局和capex方向，进而影响光通信产业链的渗透节奏；2) 光通信领域的技术变化将重构传统光通信、甚至通信全产业链的价值分配，需持续跟踪公司的产品技术路径与验证进展。

大模型：商业化海外跑通，Anthropic B端为主，OpenAI B端提速

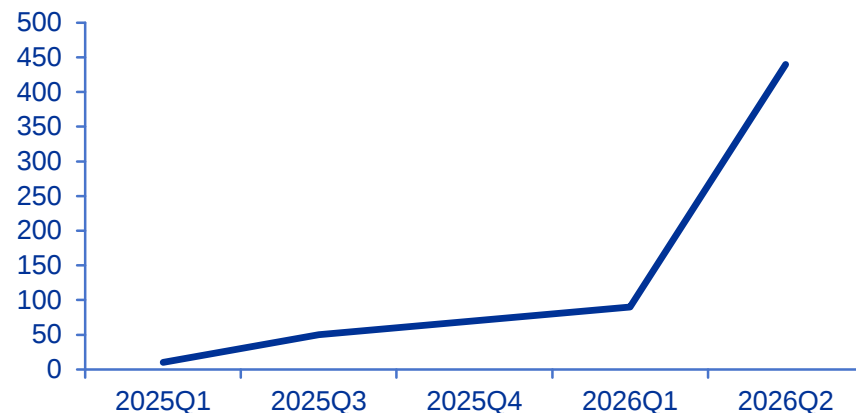
- 海外商业模式已跑通，OpenAI 2026年3月 ARR超过250亿美元，B端占比快速提升；Anthropic 2026年4月底ARR约440亿美元，B端+API贡献主要收入。
 - **Anthropic创收策略为专注于B端、深度受益AI编程近期爆发：**1) 模型API收入；2) 编程工具Claude Code，25年受益于编程工具爆发，26年受益于类Agent应用等。Anthropic预计26Q2将实现单季度盈利，收入营收109亿美元，单季运营盈利5.59亿美元，较此前预期28年盈利提前。公司26年5月最新估值9650亿美元，已密交IPO。
 - **OpenAI营收策略为B端和C端并重，B端收入快速提升：**1) ChatGPT的个人版/企业版订阅，企业版快速增长，截至26年3月贡献公司40%以上营收；2) 模型API收入，截至26年3月API每分钟处理量已经突破150亿token；3) 发布编程工具Codex。OpenAI 26年3月估值为8520亿美元。

图：OpenAI季度收入情况（亿美元）



资料来源：OpenAI官网，申万宏源研究

图：Anthropic季度收入情况（亿美元）

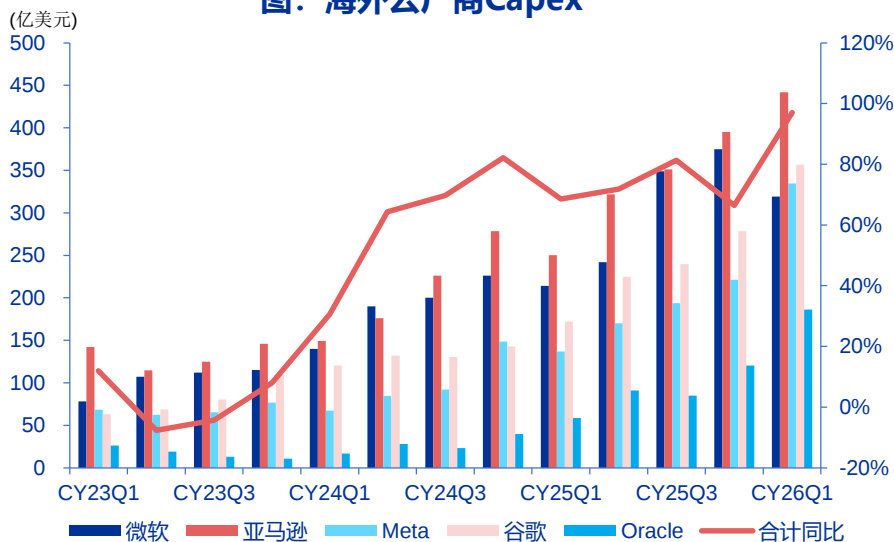


资料来源：Anthropic官网，申万宏源研究

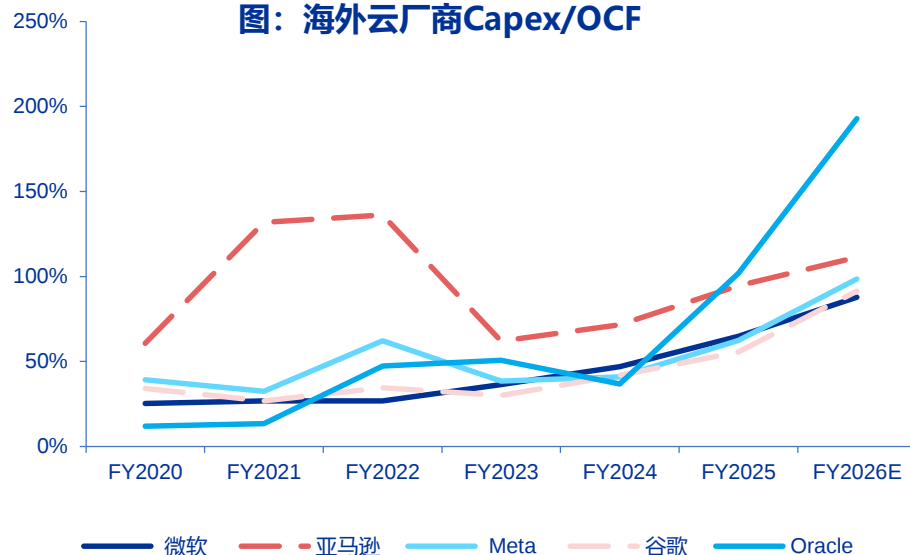
海外Capex: 26年仍大举投入, capex/OCF达到100%水平

- 根据各公司指引, 预计谷歌、微软、亚马逊、META在26自然年的Capex总和将接近6700亿美元。谷歌上调, 自1750~1850亿至1800~1900亿美元; META上调, 从1150~1350亿至1250~1450亿美元; 微软首次给出CY2026的Capex计划为1900亿美元; 亚马逊维持, 仍为2000亿美元。此外Oracle FY26 (非自然年) 资本开支为500亿美元。
- **26年Capex/经营性现金流大幅抬升, 亚马逊/谷歌将分别达到111%/91%。**

图：海外云厂商Capex



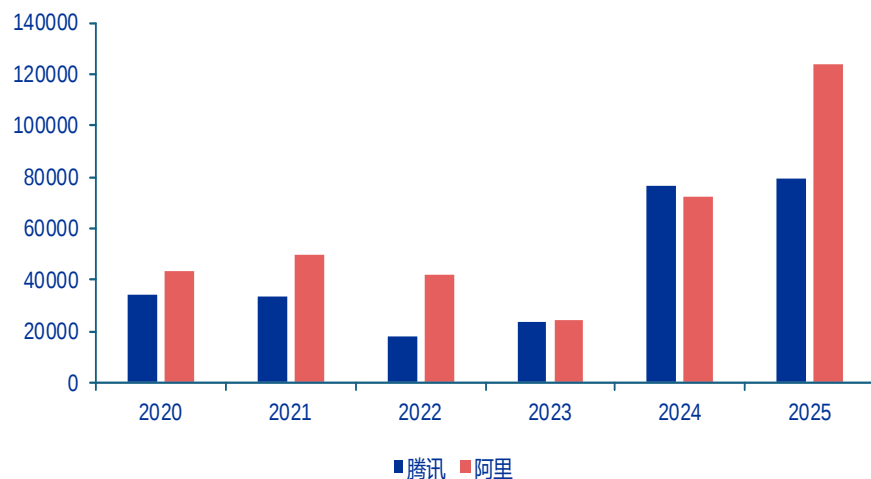
图：海外云厂商Capex/OCF



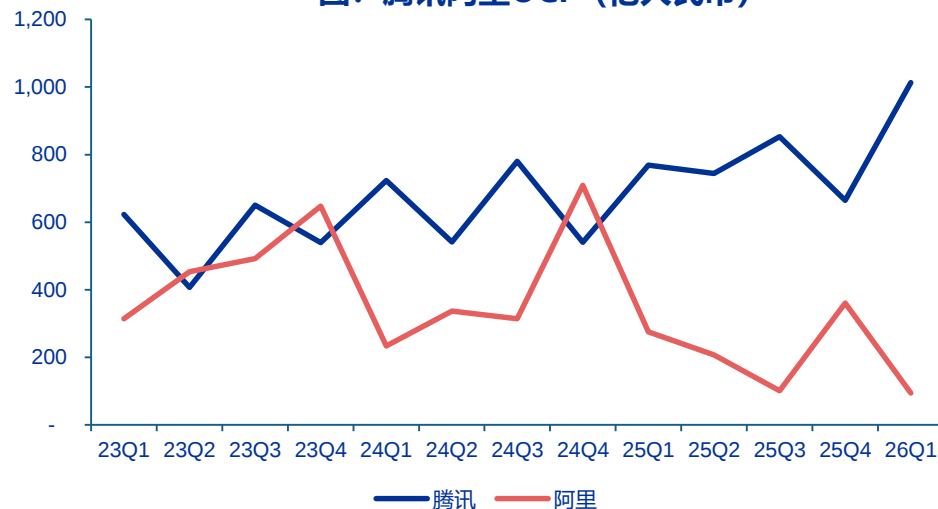
国内：腾讯阿里明确加大资本开支投入

- **腾讯控股：**AI投入正在从“战略储备期”进入“大规模部署期”：一季度资本开支（CAPEX）录得人民币319.36亿元，同比增加约16%，并指引2026年AI相关投资将至少翻倍。2026年Workbuddy及混元3模型初步展示AI产品实力。
- **阿里巴巴：**成立ATH事业部，指引AI ARR年底超过300亿元，公司在2025年表示未来三年AI资本支持将超过3800亿元。

图：中国科技公司Capex（百万元，%）



图：腾讯阿里OCF（亿人民币）

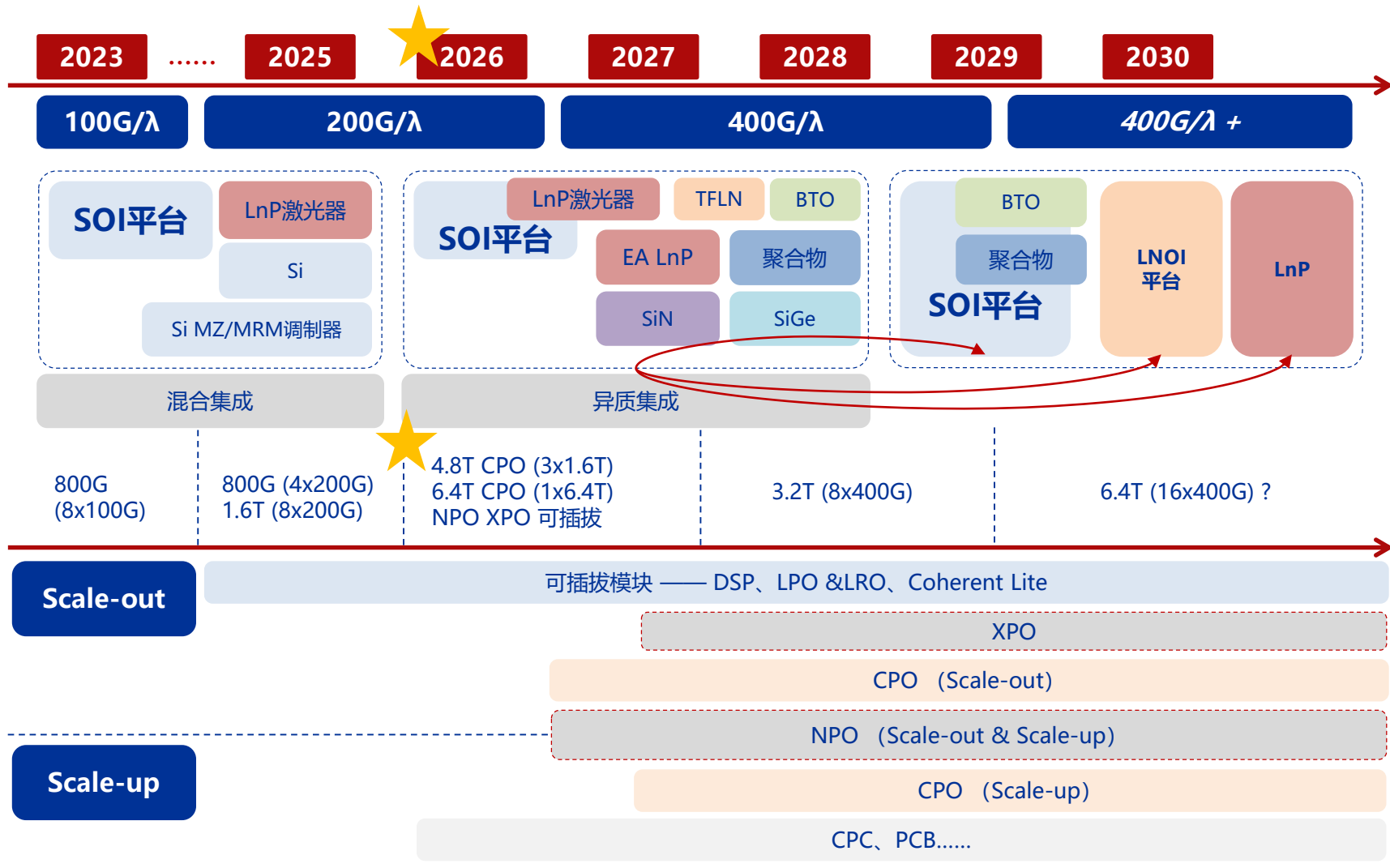


主要内容

1. 海外AI基建：光互联
2. 国内AI算网：超节点
3. 创新方向：AI应用-Token运营、端侧AI
4. 创新方向：卫星互联网商业化元年
5. 公司估值表与风险提示

1.1 光互联方案：光通信技术路径推演，硅光/材料等趋势

- 展望未来五年，光通信技术路径、产品形态、速率迭代将进入密集分化期，对应产业链上下游延伸机会。



1.1 光互联方案：xPO，不同场景各自适配，趋势尚不收敛

xPO的迭代实际反映了AI硬件的多元需求，目前技术并不收敛。

- 基于能耗比、信号损耗出发，各方案具体选取还考虑：1) 易维护性：各部件故障时修复速度；2) 生态开放度：供应厂商丰富度，影响议价权；3) 核心企业偏好：各环节厂商出于自身禀赋优势，推出尽可能利于自身价值量的方案。

对比维度	可插拔光模块 (Pluggable)	LPO 线性驱动	NPO 近封装光学	CPO 共封装光学	XPO 极致可插拔	CPC 共封装铜缆
光引擎位置	前面板可插拔模块中	前面板可插拔模块中	主板上，距ASIC等主芯片数厘米	与ASIC等主芯片同一基板/封装内	前面板液冷可插拔模块中	铜缆从基板直接引出
DSP/信号处理	模块内含完整DSP	无DSP，线性TIA+Driver	简化或无DSP	无DSP，超短电气路径	支持全重定时/半重定时/线性	无光电转换，纯电信号
每800G功耗 (大致区间)	~14-18W	~6-10W	~6-8W	~5-6W (含ELS)	待定 (含液冷开销)	~3-5W (纯被动)
能效 (pJ/bit)	~15-20 pJ/bit	~8-12 pJ/bit	~7-10 pJ/bit	~5-7 pJ/bit; 目标<1	随接口架构而异	<5 pJ/bit
传输距离	50m-120km+ (SR/DR/FR/LR/ZR)	100m-2km (SR/DR为主)	100m-2km	100m-2km (含ELS可达10km)	SR/DR/FR/LR/ZR/ZR + 全覆盖	<3m (机柜内/板间)
单模块带宽	400G/800G/1.6T (OSFP/QSFP-DD)	400G/800G/1.6T	800G-6.4T (每光引擎)	800G-6.4T (每光引擎)	12.8 Tbps ~ (每XPO模块)	800G-1.6T (每CPC端口)
交换机总带宽	51.2T (当代)	51.2T (当代)	51.2-102.4T	51.2T-409.6T (Broadcom/NVIDIA)	204.8T 每OCP RU	256T
可维护性 (相对)	★★★★★ 热插拔	★★★★★ 热插拔	★★★ 可维护 但需停机	★★ 激光可拆，光引擎通常不可拆	★★★★ 液冷可插拔	★★★ 需停机更换
散热方式	风冷为主	风冷	风冷/液冷	液冷为主	原生集成液冷冷板	液冷 (配合高密度部署)
标准化/生态	成熟 (MSA IEEE) 多厂商互通	LPO MSA (2024成立) 生态发展中	OIF/COBO 规范 生态初步建立	OIF CPO JDF Broadcom/NVIDIA 主导	XPO MSA (2026.3成立) Arista主导	尚无正式标准 厂商 (立讯等) 主导
商用时间 (预计)	已大规模部署	800G量产中 1.6T预计2026	2025-2026 初期部署	2025小批量 2027-2028规模化	OFC 2026首秀 2027-2028量产	2025-2026试点 预计过渡性方案
适用场景	Scale-out网络为主 长距传输 异构网络	AI集群短距互连 成本敏感场景 Switch-GPU连接	高密度ToR交换 AI训练集群 CPO过渡方案 Scale-up网络	Scale-up网络 超大规模AI集群 百万GPU互连	Scale-up/out/across 液冷数据中心 极致密度场景	机柜内Scale-up NVLink等短距互连 铜缆生命周期延长

1.2 光互联价值链：800G/1.6T：硅光和EML路径成本结构拆解

- **DSP**：常规光模块成本占比最高，且随着速率上升，修复、信号纠错的负载将加重，当前正在从5nm向3nm制程进步，单个价值预计将保持较高比例，但在1.6T CPO/XPO方案中可能取消（转移至SerDes）或降配。
- **光芯片**：1.6T硅光方案降低对激光器数量的需求、价值量转向硅光子晶圆PIC，目前供需关系较紧。
- **无源光器件+Driver&TIA**：从800G迈向1.6T，对数量、性能要求均增长，作为各类技术方案的必须项。

表：800G/1.6T EML及硅光方案成本价格拆分

BOM 一级核心拆解	细分二级组件 / 芯片卡位说明	800G EML 传统方案 (8×100G 单模)	1.6T EML 可插拔 (8×200G 单模)	1.6T 硅光 (SiPh) 方案 (8×200G 阵列)	2026 供应链核心壁垒与定价逻辑
1. 电芯片 (Electrical IC)	DSP (含高频 SerDes/FEC)	\$42.00	\$120.00	\$120.00	博通/Marvell 垄断。1.6T 必须支持单通道200G，电芯片算法极其复杂，占总成本首位。
	Driver & TIA (电驱动与跨阻放大)	\$10.00	\$26.00	\$22.00	Macom/Semtech 主导。硅光方案的 Driver 通常可与硅光 PIC 进行深度贴合或集成。
	Laser (激光器芯片)	\$32.00	\$104.00 (8*200G EML)	\$28.00 (4*70mW CW)	1.6T EML 芯片目前是全球供应链最大瓶颈；硅光方案在此处展现出巨大的控本优势。
2. 光芯片 (Optical Chips)	Detector (接收端 PD 探测器)	\$6.00	\$15.00	\$0.00 (直接集成在硅光 PIC 内部)	传统方案为分立 PD 芯片；硅光方案直接在硅基上生长 Ge-Si PD，计入 PIC 成本。
	Silicon Photonics PIC (硅光子晶圆)	\$0.00	\$0.00	\$35.00	包含调制器阵列、波导与集成 PD。台积电/格芯等代工，是硅光方案的核心壁垒。
3. 光学及无源器件 (Optics)	AWG(阵列波导)/Filter(滤波片)/隔离器	\$12.00	\$22.00	\$10.00	硅光方案由于波导直接刻在芯片上，外部光学无源器件大幅简化。
	Lens Array (透镜阵列/光纤排线 FA)	\$12.00	\$16.00	\$18.00 (大功率耦合要求更高)	硅光方案对多通道光纤与芯片的物理耦合精度 (Alignment) 要求极严。
4. 结构件与辅助材料 (Mechanical)	PCB 板 (高阶多层/低损耗)	\$5.00	\$12.00	\$11.00	1.6T 速率要求高频板材 (如 Megtron 8 级别)。
	外壳/高频金手指接口/五金热管散热	\$8.00	\$14.00	\$14.00	均采用 OSFP 或 OSFP-XD 标准外壳。
5. 其它辅料/阻容感	电阻/电容/基板/外围 EEPROM	\$3.00	\$6.00	\$6.00	通用电子元器件。
纯理论总 BOM 成本	整体物料成本	\$130.00	\$335.00	\$264.00	硅光方案的理论成本明显低于传统 EML 方案。
6. 生产/良率损耗与制造成本	封装/测试/老化/测试台摊销成本	\$12.00	\$25.00	\$35.00	硅光方案的后期高精度光学测试与对准封装成本显著高于传统方案。
	综合良率损耗	\$6.00	\$50.00	\$48.00	当前的核心变量。1.6T 初期巨大的成本差异在于良率，良率直接吞噬了硅光的材料红利。
厂商实际综合生产成本	考虑良率及生产设备折旧	(良率按 ~96%) \$.	(1.6T 初期良率 ~85%) \$.	(硅光耦合良率 ~80%) \$.	综合考量良率损耗后，国内一梯队集成商的真实出厂出货成本。
终端出厂参考市场售价	面向客户的实际 ASP	\$190 - \$210	\$580 - \$630	\$520 - \$550	年伴随量产，毛利率由于激烈的市场竞争逐步从早期的 40%+ 压缩至 30%-35% 左右。

1.2 光互联价值链：光芯片是光通信核心，供需缺口明确

- **传统光芯片：光学性能是核心，“发光”的过程实际上是电子跃迁。**
- **供给端海外扩产较慢，供需缺口显著。**
- **我们认为，光芯片核心逻辑在于：OCS/CPO渗透提升+高速率迭代需求+供需缺口等。**
 - Lumentum：OCS+CPO成重要增长引擎，InP产能持续紧缺。
 - 英伟达与光通信巨头Lumentum和Coherent达成多年期战略协议，合作将重点聚焦硅光、CPO、先进激光芯片等关键技术的研发与量产。
- **国内高速光芯片对标海外，CW光源正在打破垄断；EML加速追赶中。**

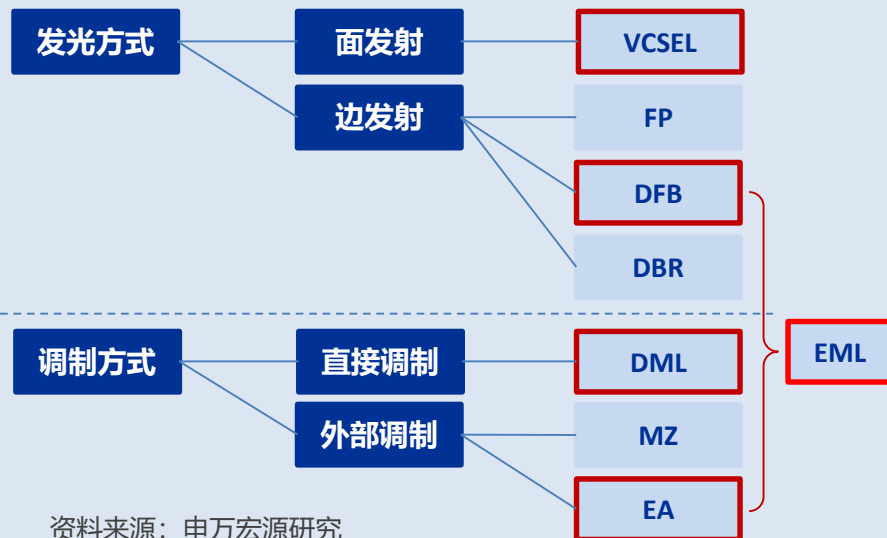
常见的III-V族半导体材料及其对应光的波长

Materials	Substrate	Spectral Segmentation	Wavelength Band (nanometres)
InGaIn	GaN	Violet ~ Green	380 - 540 
AlGaInP	GaAs	Red	620 - 700 
InGaAsP	GaAs	Red ~ NIR	650 - 750 
AlGaAs	GaAs	NIR	760 - 860 
InGaAsP	InP	IR / SWIR	1,300 - 1,550 

USHIO Applying Light to Life

资料来源：ushio（牛尾电机），申万宏源研究

主流激光器芯片的分类

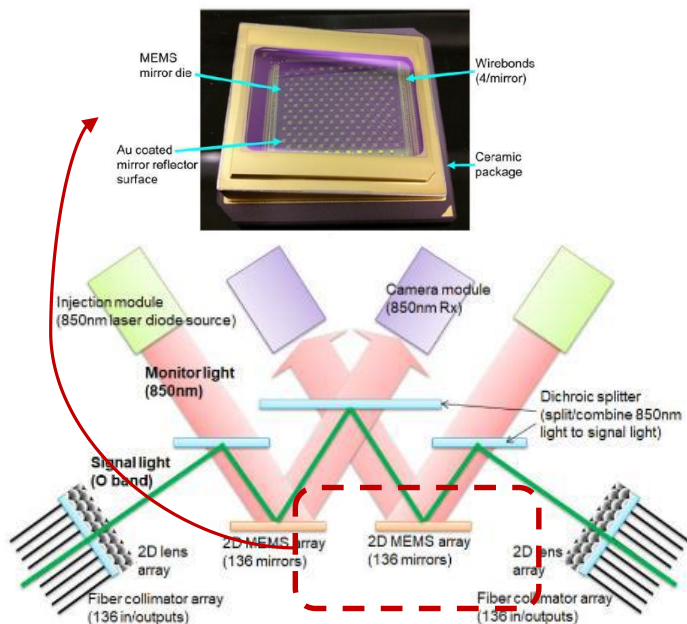


1.3 光学解决算力网络瓶颈，OCS、CPO等层出不穷

■ 通过光通信技术创新来解决算力硬件的性能瓶颈，已经成为海外科技大厂的共识。

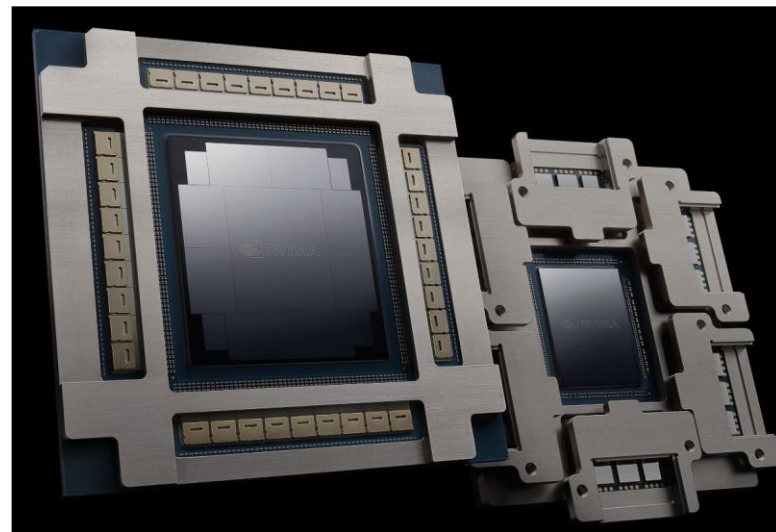
- 谷歌OCS光交换机是TPU产业链的重要一环；
- 英伟达、博通等将硅光技术与光电共封装结合，预计2026年是CPO方案重要突破的元年。

谷歌OCS方案通过MEMS阵列调整光路，配置TPU算力网络

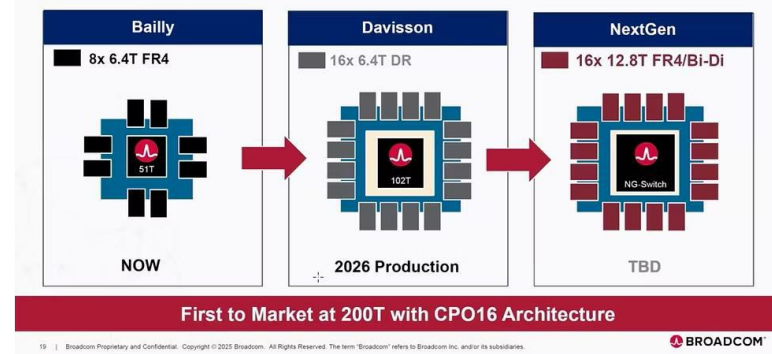


资料来源：谷歌OCS文献，申万宏源研究

英伟达（上）、博通（下）发布CPO产品，2026年是重要节点



The Path to 200T with Broadcom's CPO Architecture



资料来源：英伟达、博通官网，申万宏源研究

1.4 光器件光模块相关标的

■ 光通信

- **光芯片**：源杰科技（CW光源核心）、仕佳光子（无源AWG/MPO等+有源CW等突破）、永鼎股份（光芯片+光纤光缆+可控核聚变）、长光华芯（稀缺的EML+硅光PIC）、东山精密，关注光库科技、Lumentum、Coherent
- **电芯片**：关注博通、Marvell（DSP）等；

■ 对上游供应链有强掌控能力的光模块：

华工科技（垂直整合一体化标的，出海预计突破）、天孚通信、中际旭创、新易盛等，关注立讯精密。

1.5 光纤：步入全球性、结构性涨价周期

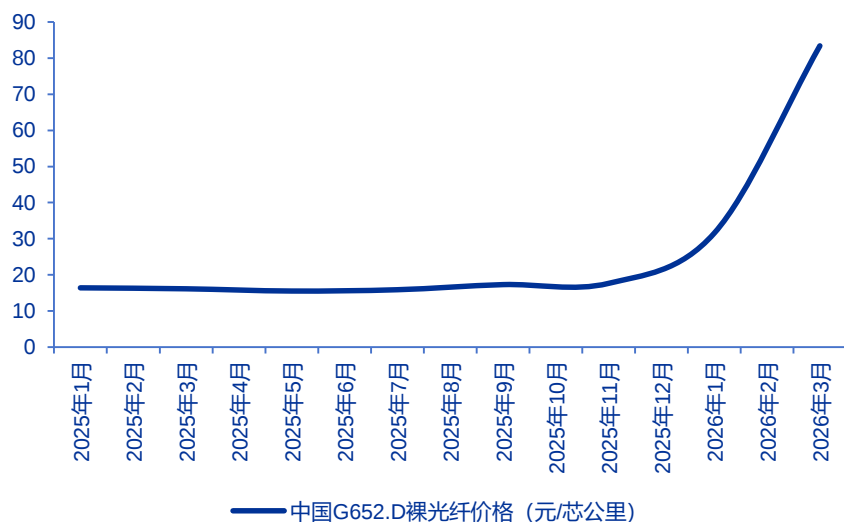
■ 核心品种 (G.652.D) 价格爆发：

- **中国市场：**根据CRU数据，G.652.D裸光纤价格26年3月为83.4元/芯公里，较25年1月涨幅超400%，且环比26年1月上涨165%。
- **欧洲市场：**根据CRU数据，26年3月价格达7.94欧元/芯公里，环比26年1月上涨136%。
- **北美市场：**根据CRU数据，26年3月价格达10.5美元/芯公里，环比25年11月上涨48%。

■ G.657.A1/A2、G.654.E等特种/高端光纤同样迎来大幅涨价。

■ 实质上体现：1) 光纤价格由传统电信行业供需关系主导快速向AI基建、无人机等新兴需求迁移；2) 海外市场价格同步上行，光纤行业已经从局部修复进入全球性、结构性涨价阶段。

图：25年1月至今国内G.652.D裸光纤价格涨幅超400%



表：各品类光纤散纤价格涨幅明显

光纤型号	2025 年末价格 (元/芯公里)	2026 年 3 月报 价 (元/芯公里)	涨幅	主要应用场景
G.652.D	18	85 - 120	~650%	运营商骨干网、城域网
G.657.A1	23	115 - 135	~487%	FTTH 入户、室内布线
G.657.A2	35	210 - 230	~557%	AI 数据中心、军用无人机
G.654.E	50	240 - 260	~400%	400G/800G 超长距离传输

1.5 光纤：1) 无人机：显著提升需求弹性，拉大供需缺口

- 无人机光纤需求在2025年已从边缘变量跃升为全球光纤市场的重要增量。
- 无人机采用光纤光缆，核心是替代传统无线通信，满足强电磁干扰、高带宽、低时延、长时/超视距作业的刚性需求。
 - 无人机采用的光纤主要为G.657A1/A2/A3特种光纤，光纤长度/活动范围约5-40km，且不可回收。未来单架无人机搭载的光纤长度有望达100km。
 - 据CRU统计及预测，2025年全球无人机光纤年需求约5000万芯公里，2026年受地缘冲突影响，预计需求将达一亿芯公里以上。
 - 除短期战争因素影响外，未来各国在无人机训练、备战等方面仍会产生对光纤持续的刚性需求。

图：俄乌战争中使用的无人机搭载光纤



表：光纤无人机具备独特优势

	光纤无人机	传统无线电无人机
抗干扰	完全不受电磁干扰	易受电磁干扰
数据带宽	最高可达 10 Gbps，支持实时高清视频	受频段和调制方式的限制，通常较低
隐形能力	内传输信号，极难检测	射频信号易于检测和定位
延迟	极低且稳定，通常小于 1 毫秒	受环境和距离影响，可变
活动范围	受光纤长度限制，通常为 5-40 公里	受电力和环境影响，可达数十公里

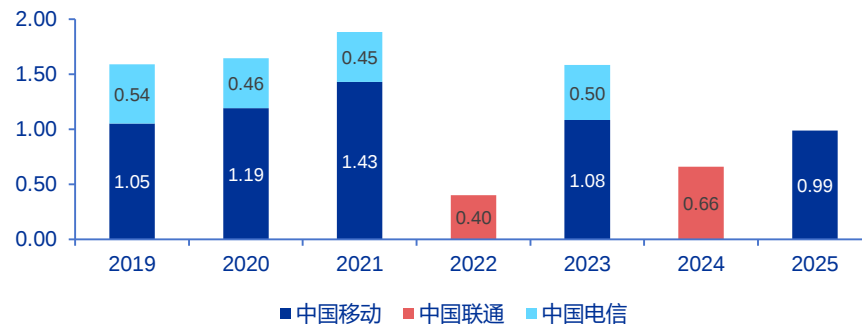
1.5 光纤：2) 运营商：预计单价将显著提升

- 22-25年运营商侧需求较弱，整体招标量、价格均有下滑。
- 26年以来，天津电信、广东电信等多地分公司开启光缆采购项目，但由于限价不匹配市场价格，多数项目多次流标；从部分中标情况来看，室外光缆GYTA-24芯G.652D的最高限价普遍锚定2500元/皮长公里，引入光缆GJYXFCH的最高限价普遍锚定350元/皮长公里，显示当期产能紧张与价格中枢继续抬升。
- 我们认为，结合前期招标“欠账”与整体需求的强势共振，预计运营商将被动接受价格中枢上移，短期内有望催化大规模、高溢价的集中采购。

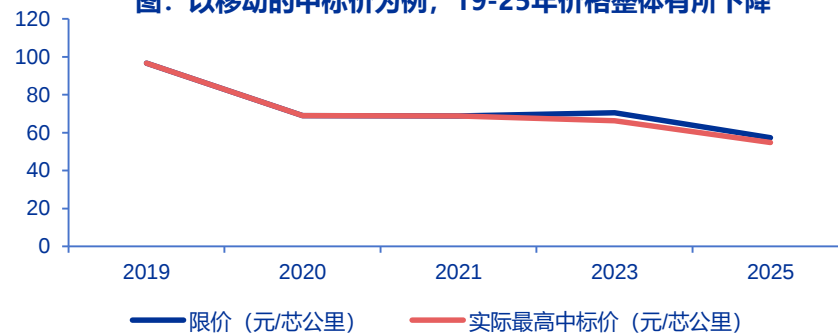
表：中国移动19-25年普通光缆集采情况

中国移动普通光缆		亿芯公里	长飞	中天	烽火
2019年2月	1.05	份额：	4.39%	15.81%	22.58%
		报价（亿元）：	64.91	62.6	60.42
		单价（元/芯公里）：	61.82	59.62	57.54
2020年9月	1.19	份额：	19.44%	2.20%	9.72%
		报价（亿元）：	46.76	58.93	52.78
		单价（元/芯公里）：	39.23	56.12	50.26
2021年10月	1.43	份额：	19.96%	11.97%	8.14%
		报价（亿元）：	92.18	94.79	93.09
		单价（元/芯公里）：	64.37	66.19	65.01
2023年7月	1.08	份额：	19.36%	13.55%	15.48%
		报价（亿元）：	71.29	71.04	70.83
		单价（元/芯公里）：	65.89	65.66	65.46
年月	.	份额：	13.55%	19.36%	11.61%
		报价（亿元）：	.	.	.
		单价（元/芯公里）：	53.74	54.80	53.38

图：22-25年三大运营商整体招标量级减少



图：以移动的中标价为例，19-25年价格整体有所下降



1.5 全球光纤光缆需求情景测算

■ 整体需求：27年8亿芯公里以上，预计28年受Scale-up催化再度加速。

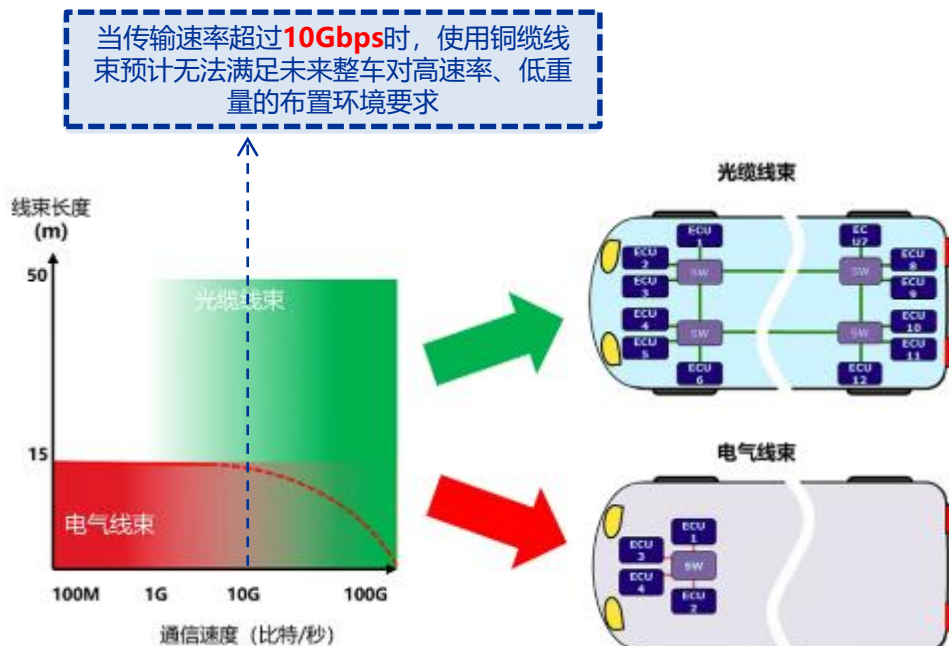
- **传统需求：**国内运营商增速预期较低，海外5G基建有望加速。
- **数据中心需求：**核心且稳定的增量，Scale-out 预计增速70-80%，DCI 预计增速35-45%，Scale-up 参考康宁规划，28年有望大幅放量。
- **无人机需求：**不确定性较高，相对保守情景下，假设后续以部分战区持续 + 相关训练资源储备为主。

主要使用的光纤种类		2024	2025	2026E	2027E	2028E
光纤总需求（万芯公里）		55000	66200	76700	88000	107600
yoy				16%	15%	22%
传统需求			54240	56000	58500	61100
yoy				3%	4%	4%
国内			28300	28000	28500	29100
运营商	G.652.D、G.654.E		23500	23000	23300	23600
其他（电力能源等）	-		4800	5000	5200	5500
海外			25940	28000	30000	32000
数据中心需求			6960	10700	19500	36500
yoy				54%	82%	87%
Scale-up（柜内）	G.657.A1/A2、多模 搭配MMC、MPO等				1000	8000
Scale-out（楼内+楼间）	G.657.A1/A2、多模		4680	7500	14000	22000
DCI	G.652.D、G.654.E、空芯光纤（未来）		2280	3200	4500	6500
无人机需求	G.657.A1/A2		5000	10000	10000	10000
yoy				%	%	%

1.6 车载光通信：车载通信的“光进铜退”

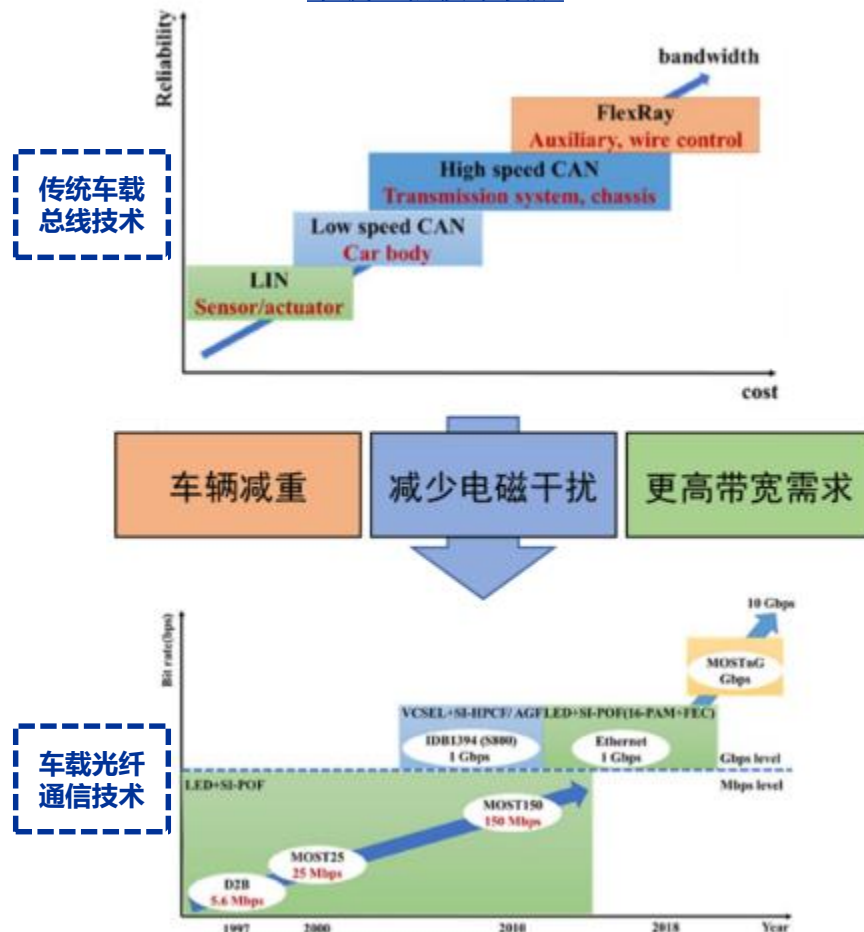
- 车载光通信并非全面替代铜缆，而是遵循“优先在高速通信链路（>10Gbps）场景落地”的原则，短期内形成“光纤骨干+铜缆支线”的光电混合架构。
- 一个完整的车载光纤通信系统主要包括车载光模块、车规级光纤线束、车载光纤连接器。

光纤与铜缆在通信速率和通信距离的关系分布图



资料来源：住友电工，佐思汽研，申万宏源研究

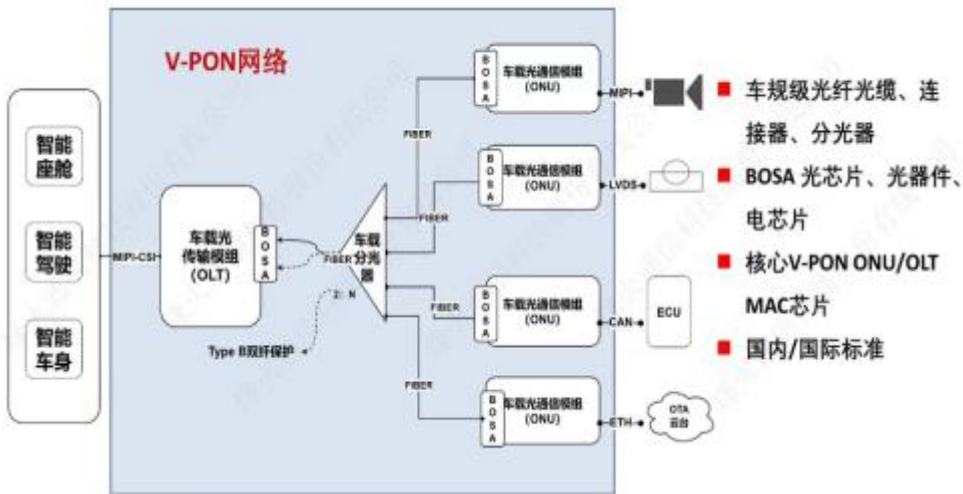
车载通信技术发展



资料来源：《Review of in-vehicle optical fiber communication technology》，申万宏源研究

1.6 车载光通信：车载通信的“光进铜退”

烽火通信车载V-PON方案



资料来源：烽火通信，佐思汽研，申万宏源研究

表：产业方前瞻布局车载光通信

序号	产业方	车载光通信布局	技术路线（预计）
1	中际旭创 (子公司：智驰领驭ReinOCS)	联合均胜电子推出车载光通信解决方案；子公司智驰领驭（ReinOCS）专注车载光模块，已发布基于PCIe 4.0协议的车载光传输模块；与车联天下联合发布Deep Fusion EEA光电融合架构	车载光纤以太网
2	中国信科 (旗下烽火通信等)	已在车规级光纤光缆、光纤域控、光纤摄像头、光纤屏等方面取得了实质性进展，已支持3家以上车企开展实车改装，进行V-PON通信架构研究和路试可靠性研究	V-PON (TSN-PON)

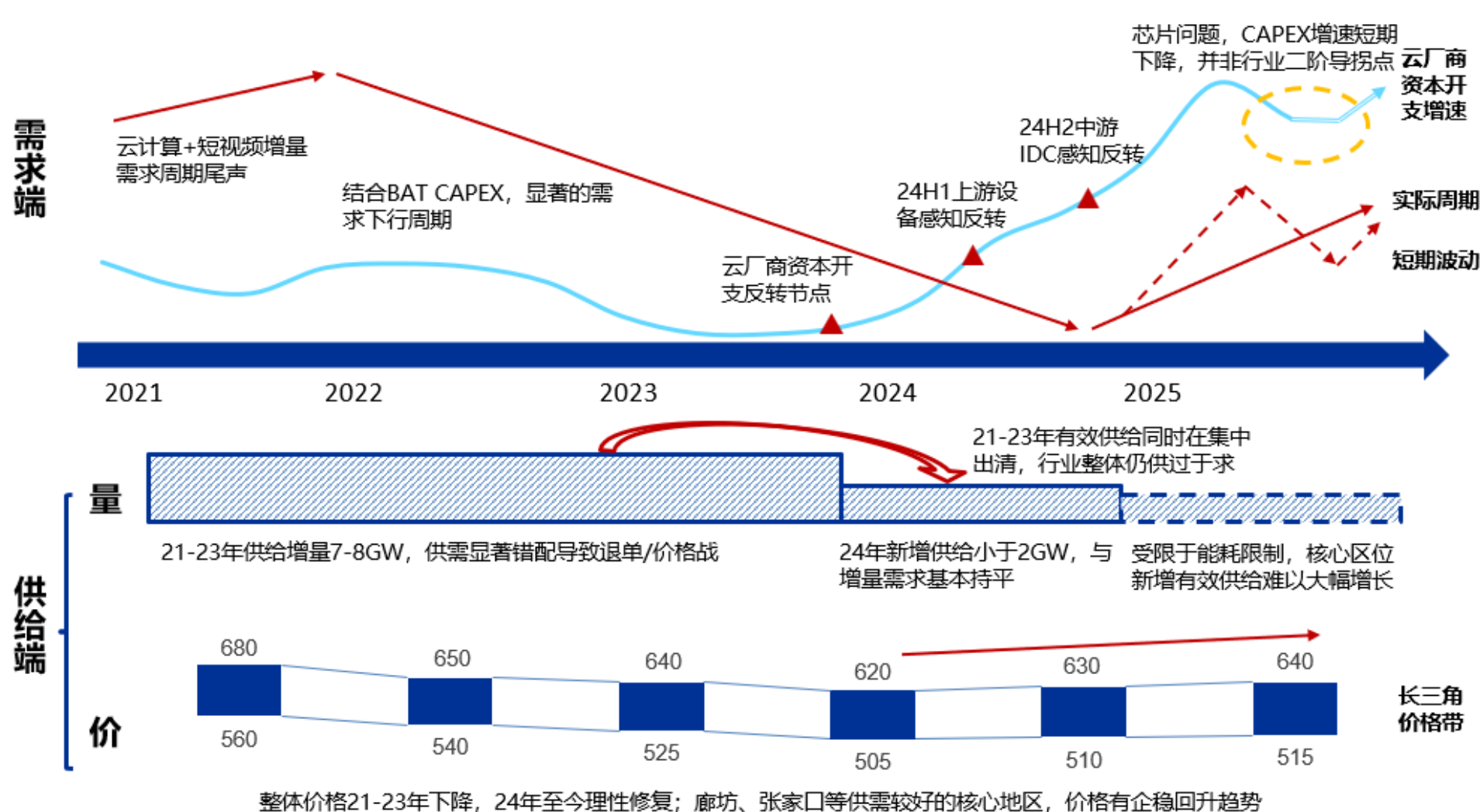
资料来源：工信新闻网，高工汽车，佐思汽研，讯石光通信，申万宏源研究

主要内容

1. 海外AI基建：光互联
2. 国内AI算网：超节点
3. 创新方向：AI应用-Token运营、端侧AI
4. 创新方向：卫星互联网商业化元年
5. 公司估值表与风险提示

2.1 IDC：26年起显著的“第二次拐点”

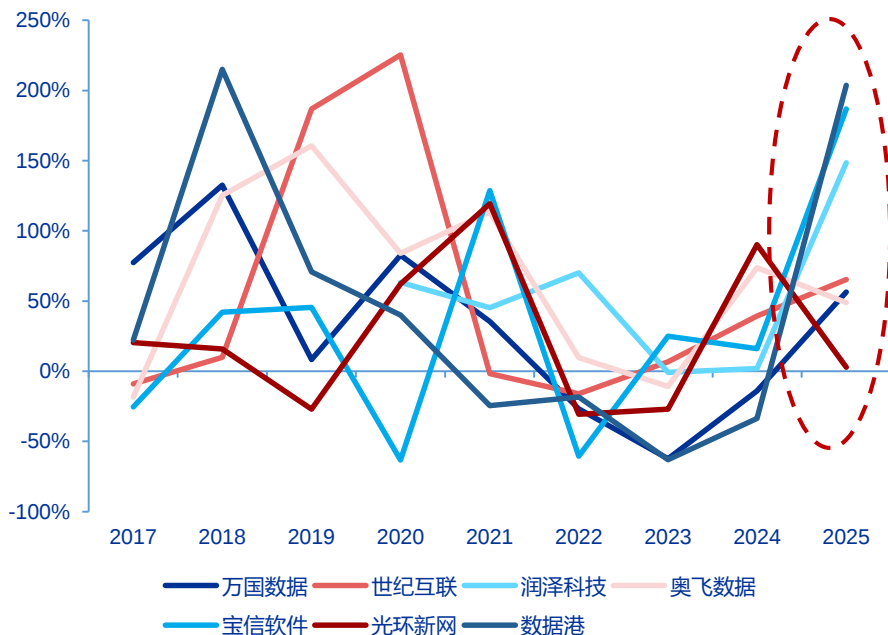
- 26年IDC的三大行业变化：1) 除NV外，国产算力支撑需求持续上修；2) CAPEX，增速持续突破，且聚焦国内AI建设；3) 基于配额政策适当释放供给，推动集群建设。



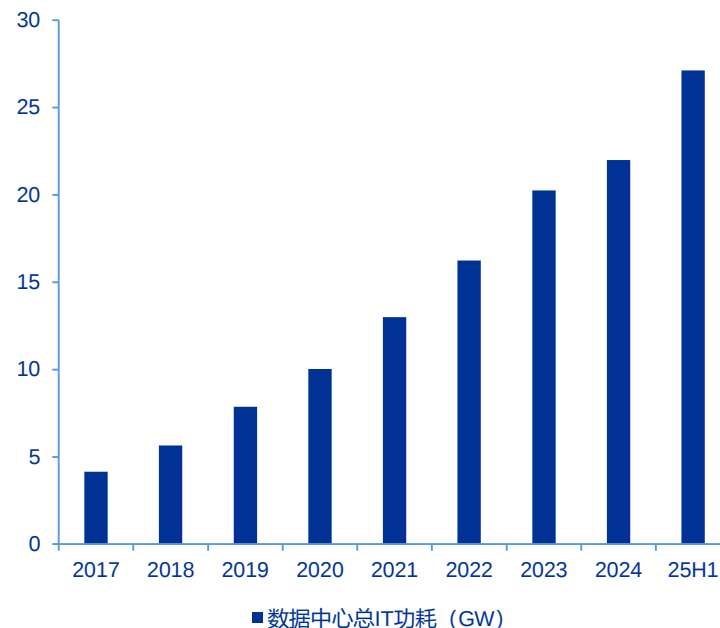
2.1 IDC：存量资源持续去化，供给侧边际改善显著

- **量：25年加速消化21-23年存量有效供给，而核心区位资源紧缺，新增供给显著下降。**
 - 在建工程转固作为后验指标，已清晰体现24年以来需求回升与第三方IDC存量资源的快速响应，预计25-26年这一趋势进一步放大。
- **上架率：核心区位整体上架率持续回升，交付与上架周期相较历史显著缩短至约6个月。**
- **价：供需关系改善以来逐步企稳，需求集中节点核心区位边际定价小幅回升。**
- **重点标的：东阳光、润泽科技，关注光环新网、奥飞数据、数据港**

图：第三方IDC CAPEX增速24年迎来转折点，25年进一步加速



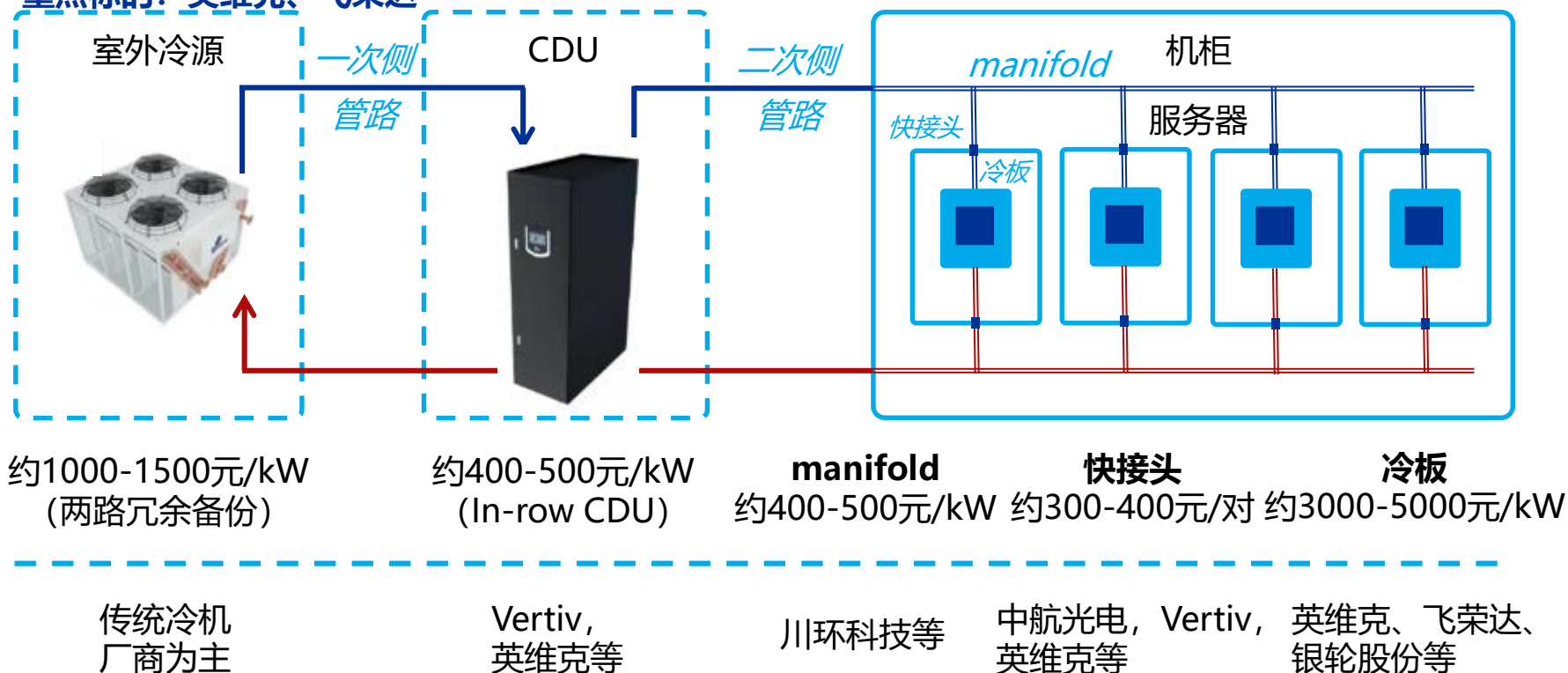
图：国内IDC总IT功耗25年迎来加速



2.2 液冷：从1到10的渗透率奇点，2026年规模化放量元年

- 据IDC数据，24年国内液冷服务器出货量约为23万台，渗透率5.2%；预计2024-2029年，中国液冷服务器市场年复合增长率将达到46.8%，2029年市场规模将达到162亿美元。
- 华为、曙光等超节点方案落地，将进一步推动液冷在智算中心建设配置中成为必选项。
- 液冷产业链条中的冷、热环节与ICT理解紧密耦合，中国制造业优势是本土液冷各环节核心竞争力。
- **重点标的：英维克、飞荣达**

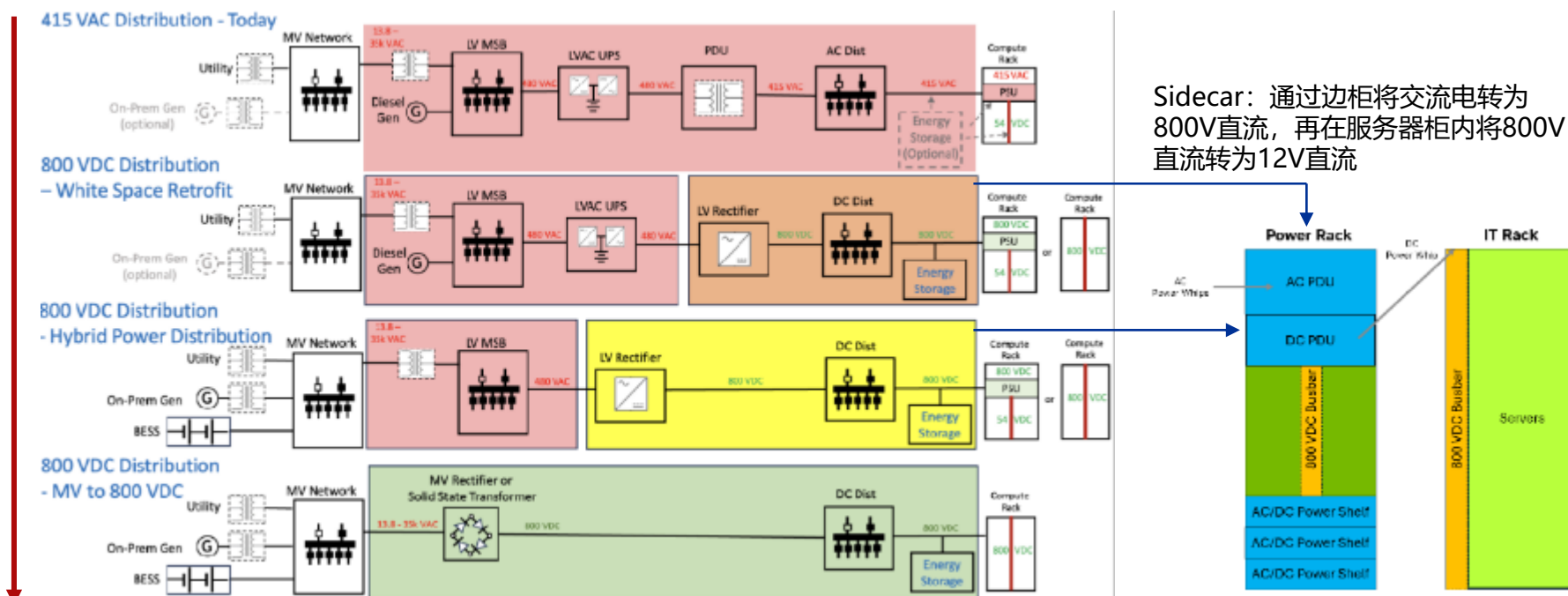
冷板式液冷
系统示意图



2.3 电源：定制化趋势下转向直流的架构变革带来增量机遇

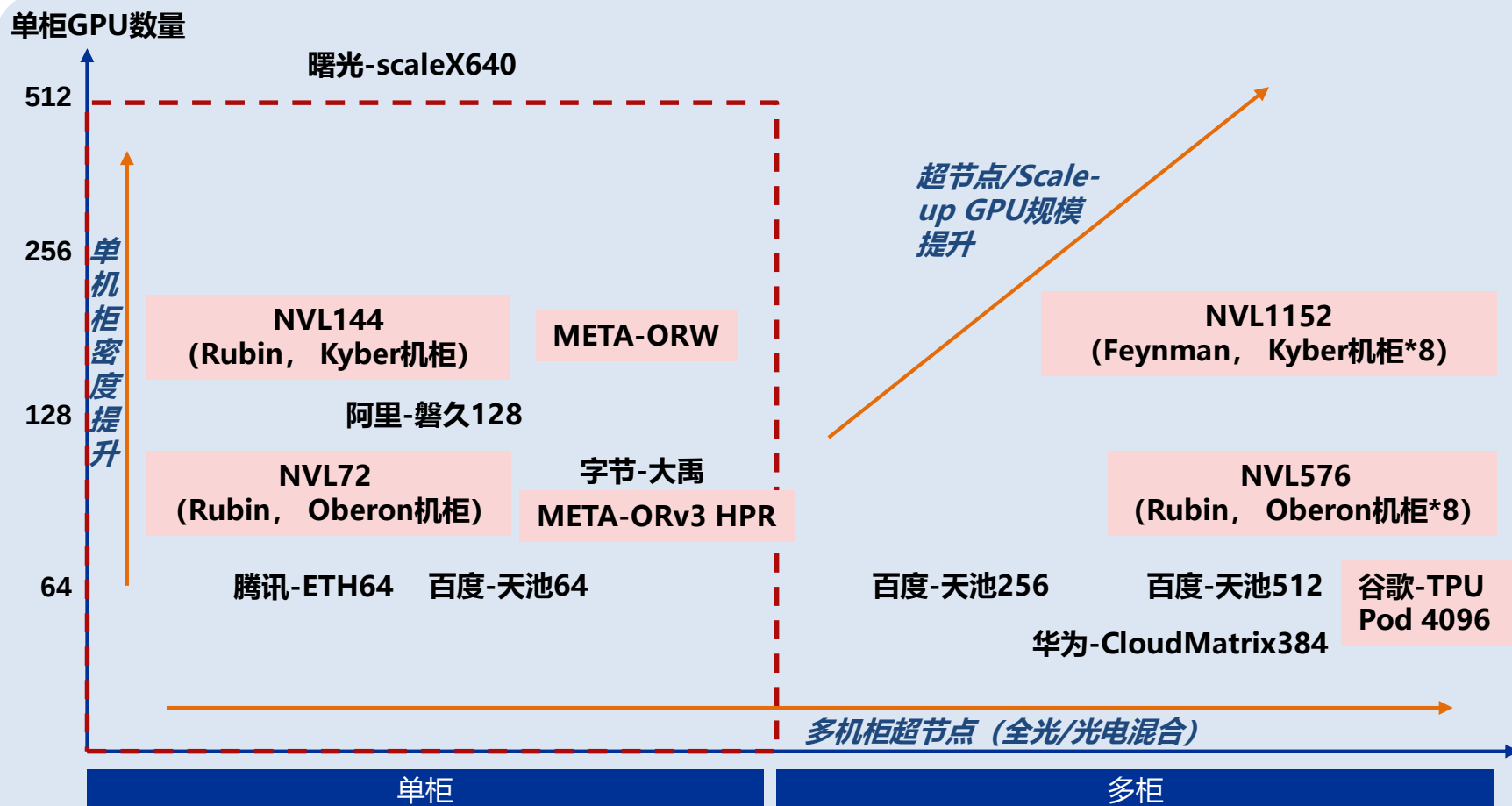
- 为减少高密度大容量数据中心的供配电转换损耗，供电架构正从传统UPS向HVDC（高压直流）与更前沿的SST（固态变压器）演进。
- UPS/HVDC主要玩家产品代际差较小，增量需求或主要由与核心客户定制关系驱动；SST产业链26年有望从零到一，UPS/HVDC、变压器、上游部件等较多玩家预计都将深度参与。
- 重点标的：科华数据、欧陆通

图：由UPS到HVDC到SST的方案演进示意



2.4 网络：超节点从零到一，以太网逐步突破

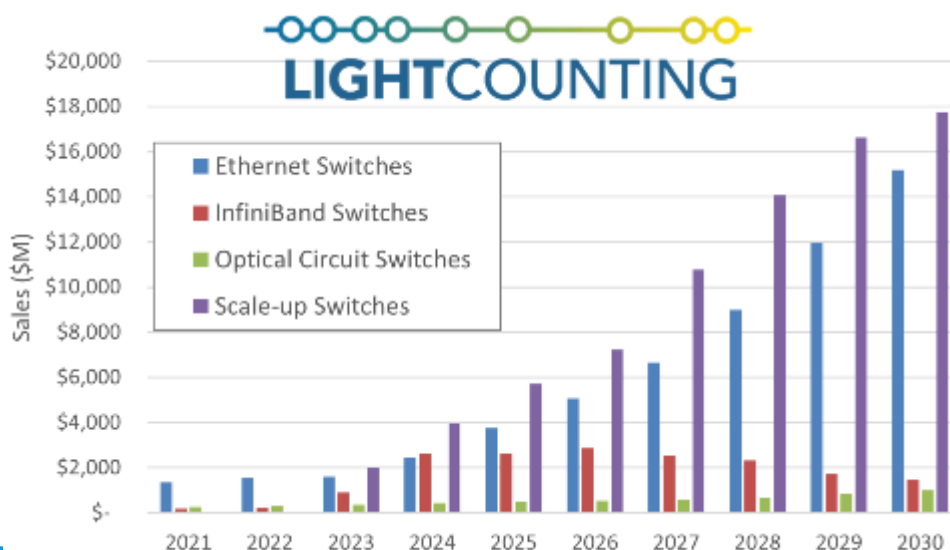
- 在超节点架构下，需要Switch Tray/Scale-up Switch实现节点内GPU通过Load/Store语义互联。此前这部分价值量主要由PCIe Switch进化至NV Switch，以太网协议的成熟，使得以太网交换机在中长期Scale-up组网中也有望获得规模应用。



2.5 网络：增量价值明确，竞争格局明晰

- 超节点是26年及未来AI后端网络的最主要部署形式，国内除华为外，由云厂牵头推进的超节点部署，大概率向基于以太网的Scale-up协议收敛。
- 在当前已展示的组网架构中，云厂商仍倾向于将Scale-up Switch白盒/解耦化，以部署技术可控的超节点，类似Scale-out Switch。Scale-up Switch的技术解法与产业链分配，预计也将高度依赖交换机集成厂商（锐捷/华三/华勤等）。
- 而实际以太网交换机与GPU的数量之比，将从2层CLOS的4-5%以及3层CLOS的7-8%，进一步跳升至15%以上。
- 重点标的：盛科通信，锐捷网络、紫光股份，关注华勤技术

图：Scale-up Switch将成为交换机市场的重要增量



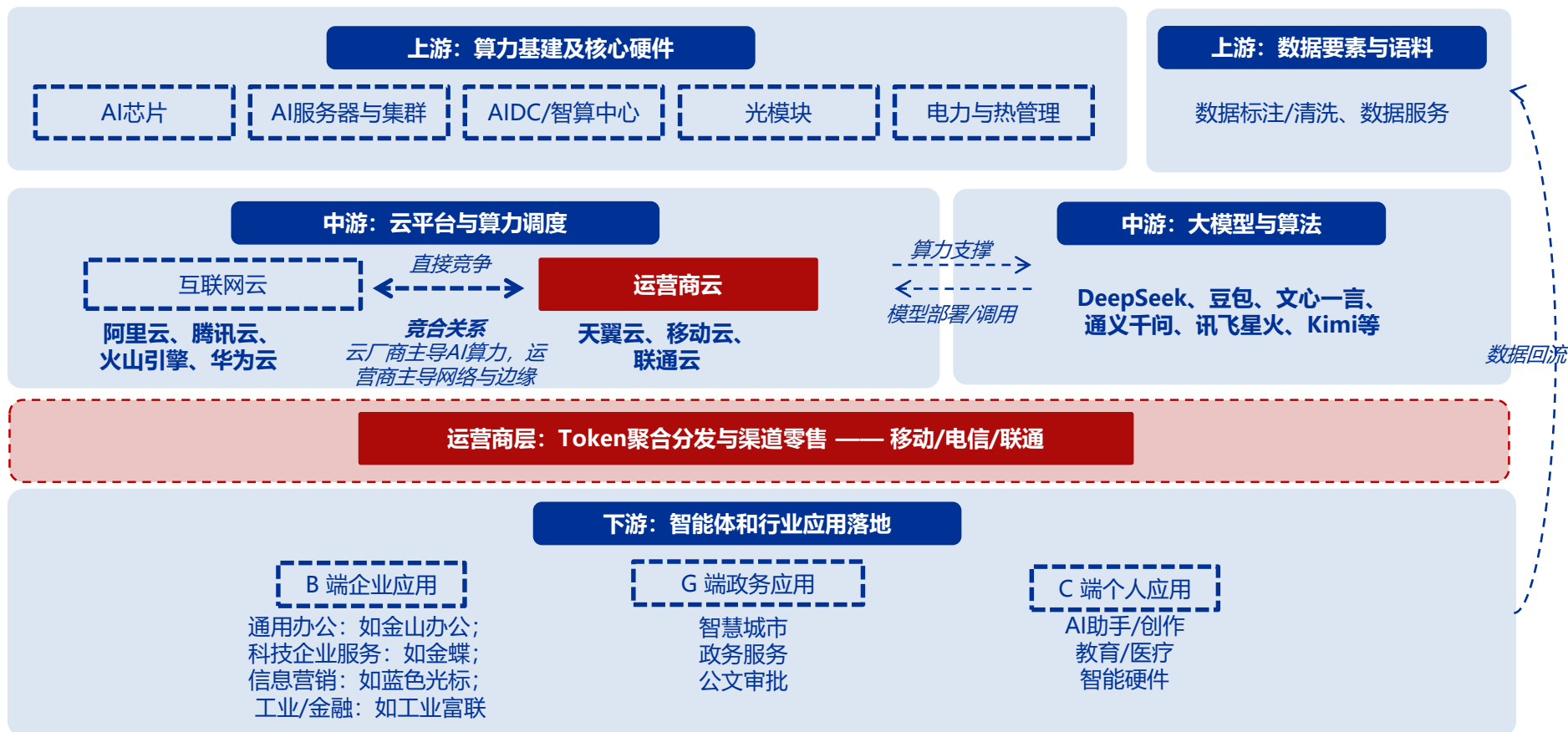
主要内容

1. 海外AI基建：光互联
2. 国内AI算网：超节点
3. 创新方向：AI应用-Token运营、端侧AI
4. 创新方向：卫星互联网商业化元年
5. 公司估值表与风险提示

3.1 运营商定位Token聚合分发与渠道零售

- Token产业链本质上是将物理世界的电力与算力，转化为可跨平台流通、统一计价的数字智力商品的产业变革。
- **运营商角色**：把Token定义为连接算力、模型、应用与用户的“通用货币”，试图让Token像话费流量一样成为标准化计量和计费单位。

运营商在Token经济产业链的目标定位



资料来源：申万宏源研究

3.1 运营商定位Token聚合分发与渠道零售

- 运营商的**token经营优势**：用"手机号即账号+话费即支付"的零门槛入口，把十亿级通信用户转化为AI用户，同时以政企渠道和云网融合算力锁定B端/G端市场。
- 中国电信董事长柯瑞文在2025年业绩会上提出：以token服务为经营主线，加快从流量经营向Token经营转型升级。

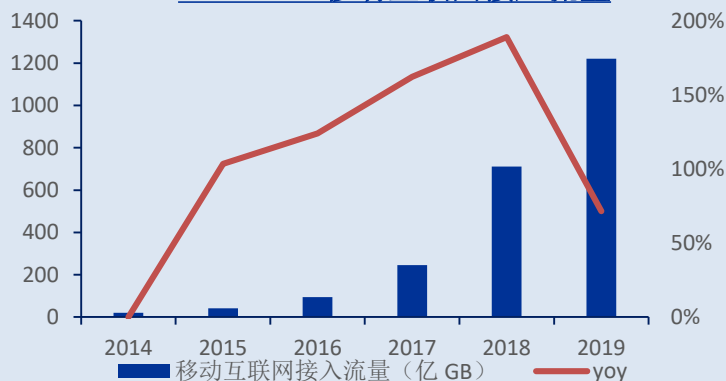
国内三大运营商Token订阅套餐一览

运营商	平台 / 地区	套餐类型	价格与 Token 额度	接入模型
中国电信	天翼云	开发者/中小企业版	39.9元/月, 1500万tokens	星辰（自研）、智谱GLM
			159.9 元 / 月, 7000万tokens	
			299.9 元 / 月, 1.5亿tokens	
		个人/家庭版	9.9 元 / 月, 1000万tokens	星辰（自研）、DeepSeek
			29.9元/月, 4000万tokens	
			49.9元/月, 8000万tokens	
中国移动	上海移动	-	1元可购40万tokens	九天基座大模型（自研）、MiniMax、豆包、GLM等
	江苏移动	-	250万、1000万、2000万tokens三档	
	北京移动	-	最低5.99元的算力次包；24.99元/月1000万tokens	
中国联通	联通云	个人版	15元/ 月, 600万tokens	DeepSeek、MiniMax等
			30元/月, 1200万tokens	
			45元/月, 1800万tokens	
		企业版	198元/月, 25,000credits	
			698元/月, 100,000credits	
			元/月, , credits	
	四川联通	全家福Token套餐	15元/月起	

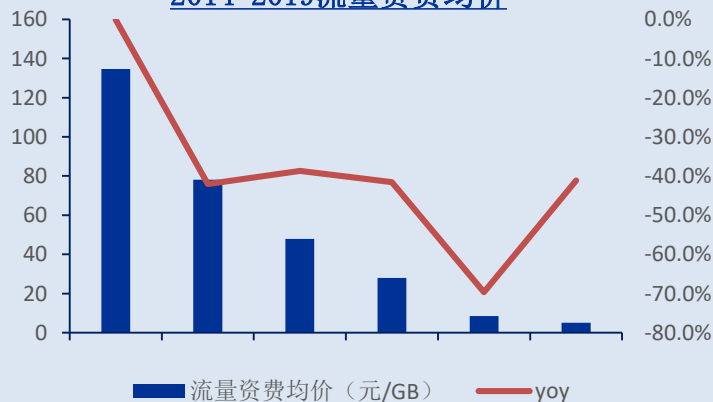
3.1 运营商：流量经营 VS Token经营

- **共同点：均出现在技术普及关键拐点，通过价格战完成从企业高门槛到个人低门槛的全民覆盖：移动互联网用户从2014到2019年增长58倍，流量均价5年降96%。**
- **标的：中国移动、中国联通、中国电信。运营商合作伙伴之平治信息、中兴通讯、达华智能等**

2014-2019移动互联网接入流量

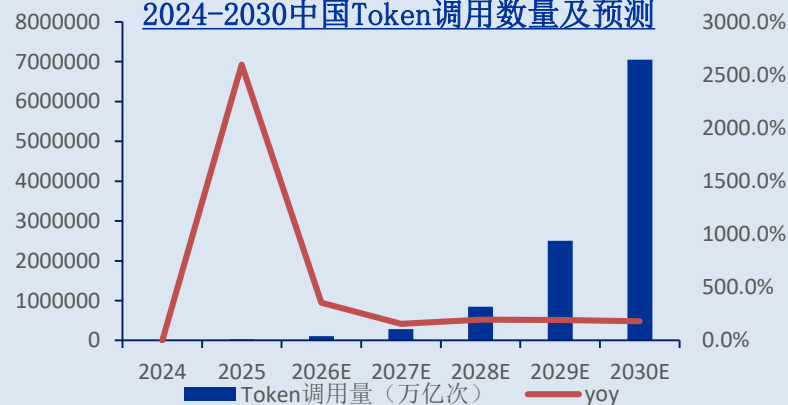


2014-2019流量资费均价

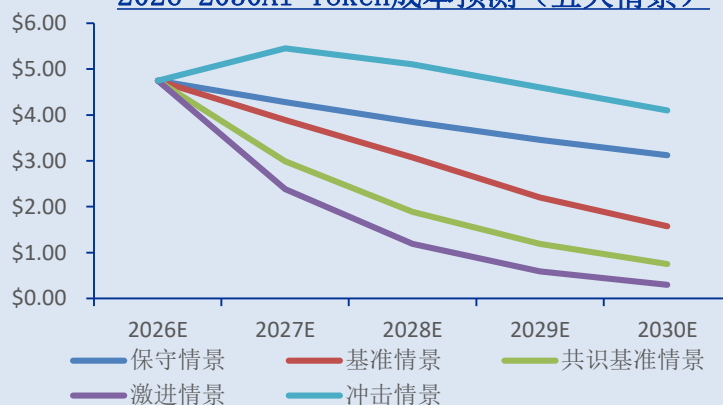


资料来源：工信部，新浪财经，申万宏源研究

2024-2030中国Token调用数量及预测



2026-2030A1 Token成本预测（五大情景）



资料来源：艾媒咨询，StratoFactory(市场研究机构)，申万宏源研究

3.2 端侧AI：边缘算力与网络爆发元年

- 我们认为，AI技术外溢到端侧是必然趋势，预计整个AI硬件产业链将迎来持续催化与机会。
- 物联网模组：端侧AI硬件主力军，推理场景延伸，智能模组是核心方向与AI硬件重要增量。
- 边缘作为云的补充，将弥补云端AI网络的部分不足；边缘方案商解决AI to C交互的“最后一公里”。
- 边缘AI是云端AI的延伸，合理分配训练与推理资源，相互协同。
 - 边云协同中，边缘端AI将主要承担推理任务，训练仍主要由云端AI承担。
- 端侧AI：乐鑫科技，关注广和通、美格智能、星辰科技等。

边云协同的AI网络趋势下，智能模组扮演重要作用

智能模组

特殊存在形式，与常规模组搭配其他主控模块使用方式不同；单个模组便可满足各个行业**对5G+AI的双重需求**。

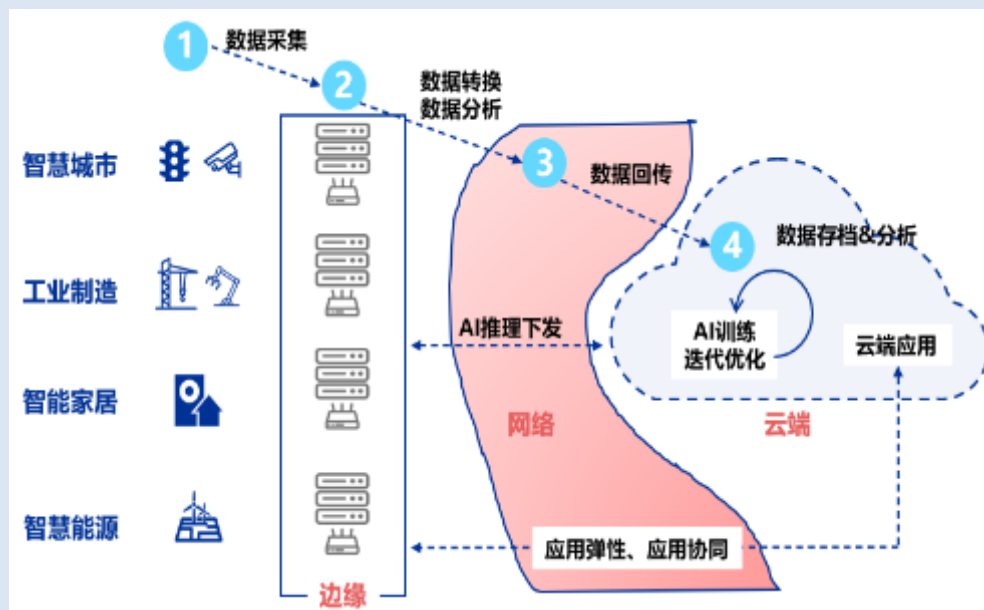
5G通信功能

视频处理能力

AI算力

可承载智能化操作系统
(内部集成大容量存储器)

.....



资料来源：申万宏源研究

主要内容

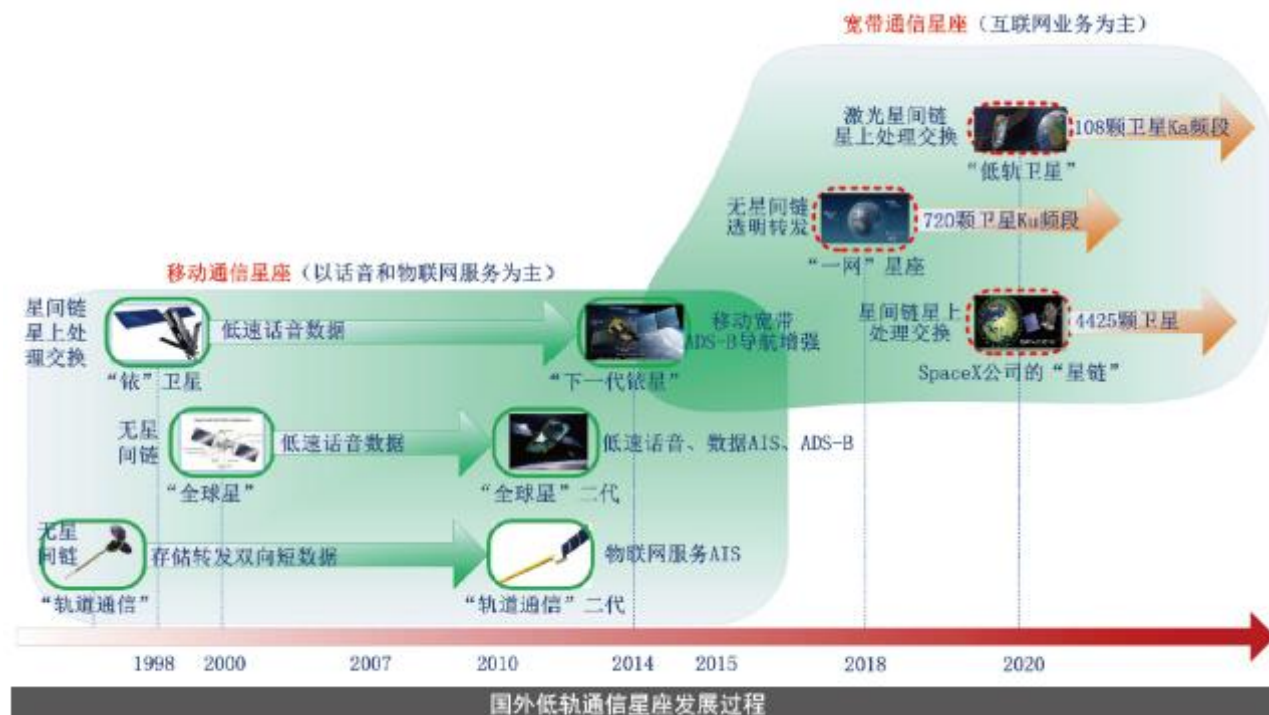
1. 海外AI基建：光互联
2. 国内AI算网：超节点
3. 创新方向：AI应用-Token运营、端侧AI
4. 创新方向：卫星互联网商业化元年
5. 公司估值表与风险提示

4.1 卫星互联网是6G的关键特征

■ 卫星互联网：实现全球互联网无缝链接，是6G的关键特征之一

- 低轨卫星系统是指由多个卫星构成的实时信息处理的大卫星系统，低轨卫星星座可实现**全球互联网无缝链接服务**。
- **6G的发展是必然，偶数代较奇数代或延续较为成功的历史规律**。6G预计具备三大特征：一是从陆地通信演进为**空天地海一体化通信**。基于低轨卫星、无人机、浮空平台的空地通信成为6G的重要组成，从而迈入全域无缝宽带无线通信时代。二是由面向人与人的通信演进为人-机-物智慧互联。三是真实物理世界与虚拟数字世界间的界限越来越模糊。

图：全球低轨卫星经历了由窄带移动通信向宽带互联网的迭代发展

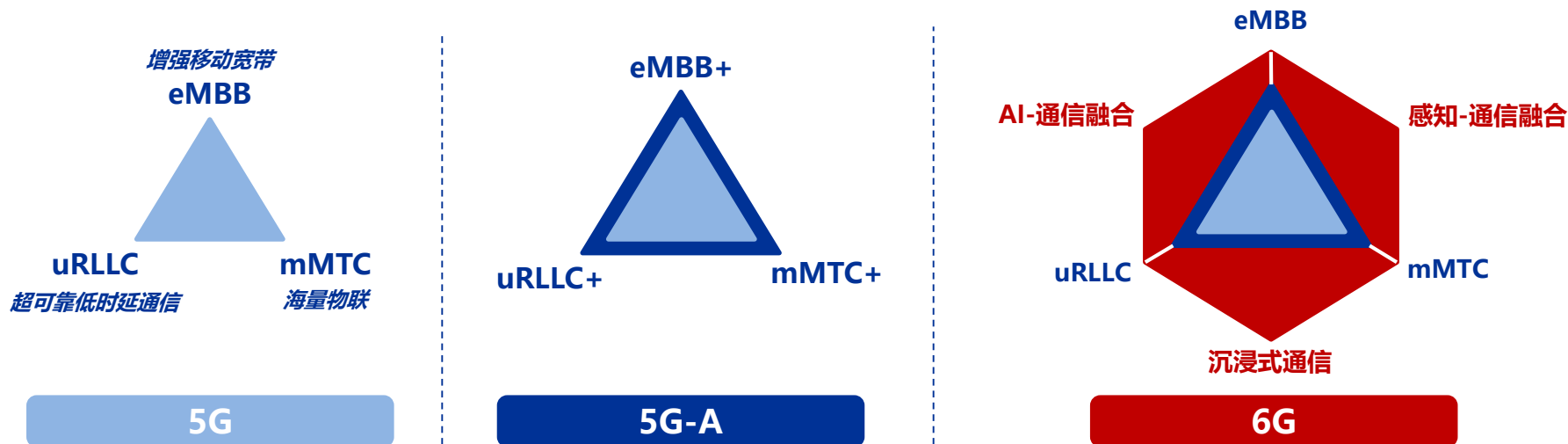


资料来源：肖勇伟等《低轨通信星座发展的思考》，申万宏源研究

4.1 卫星互联网是6G的关键特征

- **6G是无线香农极限的拓展，通信维度大幅拓展。**
 - 华为Polar码验证香农极限，单个子信道依然遵守香农极限，但6G靠多维度造出来海量新信道，整个无线系统的总容量被极限式拓展。
 - 预计6G的发展方向，将从毫米波走向太赫兹，同时**新增AI和感知两大重要场景**，通信场景质变。
- **从5G的三角场景，到5G-A的场景增强，再到6G的六角场景：预计6G将为人和物提供更好的连接，跨越人联、物联，走向智联。重要增量方向体现为：通信&感知一体化、AI&网络融合、空天地一体化（卫星互联网）。**
- **时间表：IMT-2030（全球6G愿景）框架建议书于2023年6月完成，预计2026年确定需求和评估方法、2030年正式输出规范（商用），通信全产业链向6G演进箭在弦上。**

5G到5G-A（5.5G）演进，6G增加了通信三个重要维度



资料来源：IMT-2030推进组，申万宏源研究

■ **6G星地融合通信系统网络架构支持TN和NTN多种通信接入方式，NTN包括OBP和TP等模式**

- 对于NTN来说，**星上处理（OBP）**模式和星间链路的使用可以大幅度降低信关站布站的数量和难度、提高覆盖度，是星地融合通信系统发展的趋势。受技术条件、发射能力和成本的约束，以及实际需要，**透明转发（TP）**模式也是星地融合通信系统可能采用的一种模式。

The diagram illustrates the 3GPP work on Non-Terrestrial Networks (NTN) in a wide sense, showing the hierarchy from Satellite network to Ground level.

NTN in a wide sense is divided into two main categories:

- 3GPP work on NTN**: This category includes:
 - Satellite network**: Represented by a satellite icon, it covers **Remote** and **Rural** areas.
 - High altitude platform station as IMT base station (HAPS)**: Represented by a balloon icon, it covers **Remote** and **Rural** areas.
- 3GPP work on UAV**: This category includes:
 - Air-to-ground network**: Represented by an airplane icon, it covers **Urban** areas.
 - UAV (aka, drone)**: Represented by a drone icon, it covers **Urban** areas.

The diagram also includes a vertical scale on the right side, indicating the altitude of the various components:

- Not to scale**: Indicated at the top of the scale.
- 600 km & above**: The altitude range for the Satellite network.
- 20 km**: The altitude range for the High altitude platform station (HAPS).
- 10 km**: The altitude range for the Air-to-ground network (airplane).
- 150 m**: The altitude range for the UAV (drone).
- Ground level**: The base of the scale, representing the ground.

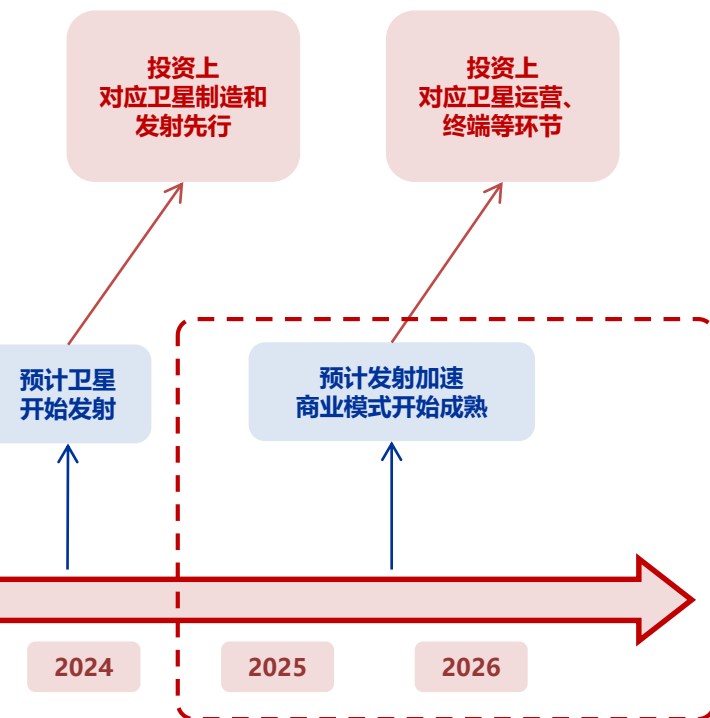
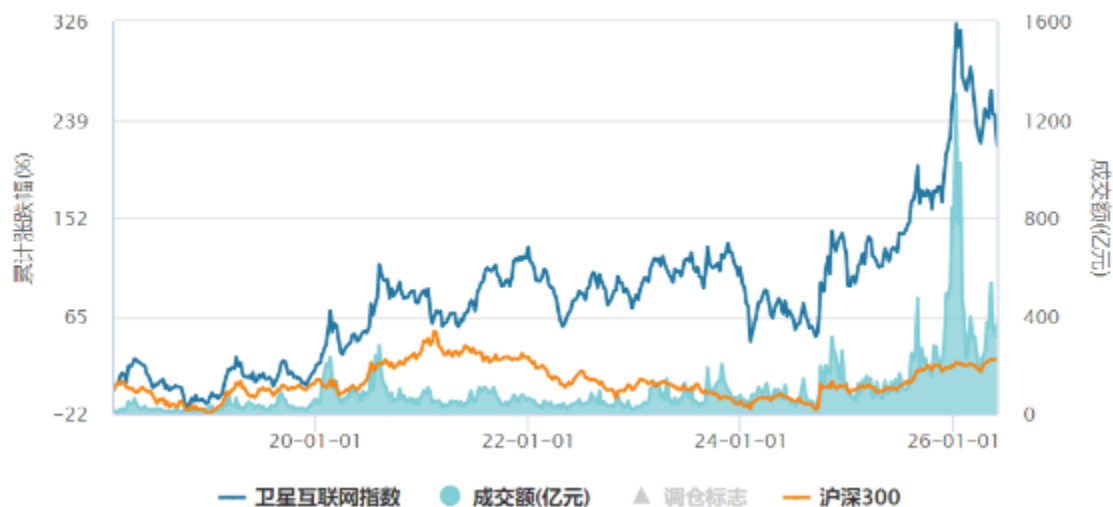
www.swsresearch.com 证券研究报告

4.2 2026年商业化元年

- 卫星制造、发射先行；卫星运营、卫星终端跟随
- 2023-2024年星网计划起步，2025年批量发射（利好卫星制造、火箭发射）
- 预计2026年发射加速，商业模式开始成熟（利好卫星运营、卫星终端）

卫星互联网投资节奏预测

卫星互联网指数 (8841289.WI)历史涨跌幅



资料来源：Wind，申万宏源研究

4.2 2026年商业化元年

■ 天地互连想象力广阔，拓展人类活动区域边界。

- 2B/2C：如海事/民航/铁路，2B端以运营管理、状态采集为主，2C以“动中通”业务为主。
- 初步预测国内2C市场空间将达**千亿级别**，军用、海事、铁路等场景市场空间达**百亿级**。

商业模式	主要场景	典型应用（具体场景）	2022年用户基数	预计收费模式	国内潜在市场空间
2G	军用	军事通信	-	项目制	百亿级
2B/2C	海事	渔船、海上平台、游轮 (船舶上网、旅客上网、运营可视化)	远洋运输船舶：1387艘 沿海运输船舶：10997艘 内河运输船舶：12.19万艘 水路营业性客运量：1.16亿人	订阅制/按流量收费	百亿级
2B/2C	民航	民航、特种航空 (旅客上网，飞机状态实时采集)	旅客吞吐量：5.2亿人	按次/流量收费	十亿级
2B/2C	铁路	铁路、紧急救援 (旅客上网、智慧物流)	旅客发送量：16.73亿人	按次/流量收费	百亿级
2B	能源	光伏、风力发电、油气管道、钻井平台 (网络覆盖/智能检测及巡检)	-	订阅制/按流量收费	十亿级
2B	专网	政府、金融机构	-	订阅制/按流量收费	百亿级
2C	个人移动通信	个人接入网络、应急通信	全域覆盖全人口覆盖。 地面通信人口覆盖率约为70%， 覆盖了约20%的陆地面积	订阅制/按流量收费	千亿级
2C	娱乐与消费	家庭娱乐、户外休闲	-	订阅制/按流量收费	千亿级
2B/2C	其他	无人机、智慧农业、物联网、环境监测 (地质监测、森林监测、无人机数传 与控制、海上浮标信息收集、远洋集装箱信息收集、 农作物监控、珍稀动物无人区监控等)	-	订阅制/按流量收费	百亿级

资料来源：《星地融合通信白皮书》，《2022年交通运输行业发展统计公报》，申万宏源研究

4.3 从SpaceX看映射环节/技术趋势

■ 垂直一体整合，独特生态

- 通过Starlink网络实现天地一体数据传输，实现火箭发射、卫星通信、能源获取到AI应用的全栈式整合。
- **X-xAI-Tesla-Optimus** (SpaceX是网络基础，xAI赋能更好的数据处理)

■ 全回收星舰以飞代试

- 2026年5月23日（美东时间5月22日 17:30），SpaceX完成了星舰V3的首次试飞，这是星舰系列的第12次综合飞行测试。

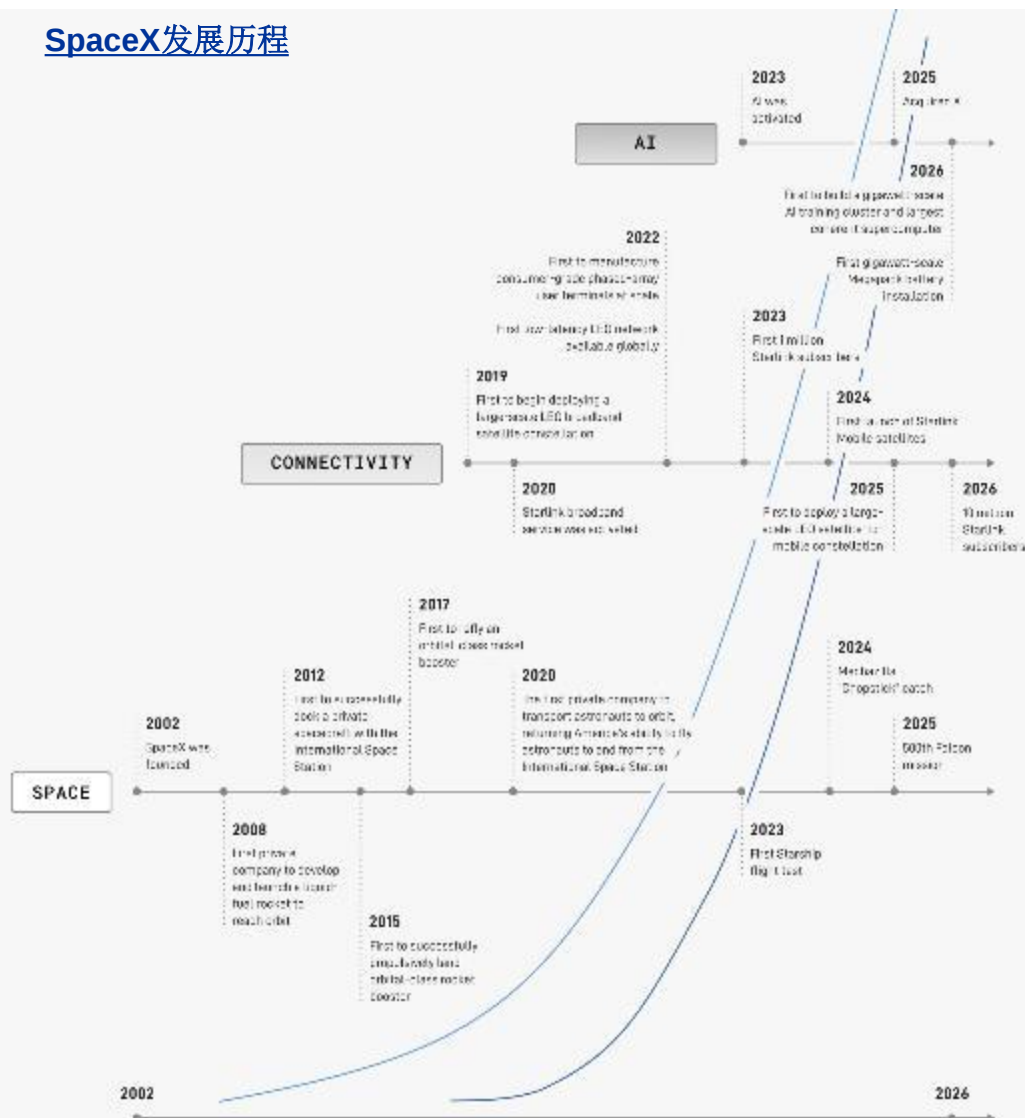
星舰Starship参数

STARSHIP

HEIGHT	124.4 m / 488 ft
DIAMETER	9 m / 29.5 ft
MASS	5,533,800 kg / 12,190,177 lbs
PAYLOAD CAPACITY TO LEO	100+ Mt
PAYLOAD CAPACITY TO GTO	100+ Mt
PAYLOAD CAPACITY TO MARS	100+ Mt
FIRST LAUNCH	April 20, 2023



SpaceX发展历程



资料来源：SpaceX招股书，申万宏源研究

4.3 从SpaceX看映射环节/技术趋势

■ 收购65MHz中频频谱，转向5G NTN

- 5G频谱方面，SpaceX于2025年9月8日获FCC批准以**170亿美元从EchoStar收购65MHz中频频谱**，用于星链卫星直连手机业务，预计2027年11月完成最终交割。交易完成后第2年、第4年、第9年为关键节点，要求其地理覆盖率达90%，服务可用性需逐级提升至90%，未达标将面临提前终止交易乃至频谱许可被吊销的风险。
- **专门用于Starlink Direct to Device（卫星直连手机），属于5G NTN标准。**这标志着SpaceX从依赖移动运营商合作转变为拥有自主掌控全美频段资源的独立玩家，完成了从火箭发射、卫星制造到无线频谱资源的“手机直连卫星”全产业链闭环，向全球移动通信巨头跨出关键一步。

5G NTN产业链



4.4 相关标的

■ 6G和卫星互联网，关注以下公司：

- 卫星载荷和天线的**上海瀚讯**(垣信链稀缺的载荷供应商)、**乾照光电**；
- SpaceX链的**信维通信**(稀缺的SpaceX终端连接器供应商，业务拓展加速)、**通宇通讯**；
- 卫星终端之**海格通信**；
- 激光通信，推荐**烽火通信**，关注**永新光学**(激光通信光学)。

主要内容

1. 海外AI基建：光互联
2. 国内AI算网：超节点
3. 创新方向：AI应用-Token运营、端侧AI
4. 创新方向：卫星互联网商业化元年
5. 公司估值表与风险提示

重点公司估值表

相关重点公司估值表

板块	证券代码	证券简称	2026/6/15		PB(LF)	Wind一致预期净利润 (亿元)			PE		
			收盘价(元)	总市值 (亿元)		2026E	2027E	2028E	2026E	2027E	2028E
光芯片和光模块	688313.SH	仕佳光子	167	753	49	7	12	18	112	63	42
	688498.SH	源杰科技	1,465	1,824	74	7	12	19	264	150	95
	002384.SZ	东山精密	239	4,383	19	71	145	246	62	30	18
	600105.SH	永鼎股份	54	783	24	6	19	41	125	42	19
	688048.SH	长光华芯	361	635	21	1	2	3	842	407	221
	000988.SZ	华工科技	161	1,619	14	22	28	35	72	57	46
	300502.SZ	新易盛	540	7,536	39	212	405	590	35	19	13
	300394.SZ	天孚通信	305	3,327	61	35	50	68	96	67	49
	300308.SZ	中际旭创	1,245	13,885	40	346	627	911	40	22	15
光纤	601869.SH	长飞光纤	450	3,728	26	55	82	97	68	46	38
	600522.SH	中天科技	51	1,753	5	69	81	93	25	22	19
	600498.SH	烽火通信	68	921	5	16	22	33	57	42	28
	600673.SH	东阳光	33	996	10	16	20	25	63	50	40
IDC	300442.SZ	润泽科技	79	1,289	9	30	40	50	42	32	26
	002335.SZ	科华数据	39	293	5	7	10	13	39	28	23
	301165.SZ	锐捷网络	64	712	15	16	21	27	44	34	26
网络	000938.SZ	紫光股份	26	757	5	28	37	50	27	20	15
	688702.SH	盛科通信-U	283	1,160	52	0.5	3.7	9.7	2417	318	119
液冷	002837.SZ	英维克	71	899	27	12	22	34	75	42	27
	300602.SZ	飞荣达	47	271	7	8	13	19	35	21	15
电源	002335.SZ	科华数据	39	293	5	7	10	13	39	28	23
	300870.SZ	欧陆通	321	490	19	4	6	9	111	77	57
运营商	601728.SH	中国电信	6	5,536	1	302	311	326	18	18	17
	600941.SH	中国移动	94	20,429	1	1,388	1,449	1,558	15	14	13
	600050.SH	中国联通	4	1,376	1	79	82	87	17	17	16
端侧AI	688018.SH	乐鑫科技	119	279	6	6	9	12	43	32	24
商业航天	.SZ	信维通信									

资料来源：Wind一致预期，申万宏源研究（东山精密、华工科技、中国电信、乐鑫科技、信维通信、科华数据、英维克、欧陆通为近90天预测，其余为近30天预测）

风险提示

- **风险提示：**
- **1) 下游以AI为代表的行业应用如果不达预期，可能影响终端客户、硬件厂商的研发布局和capex方向，进而影响光通信产业链的渗透节奏。**
 - 算力网络的业绩与估值波动，与AI模型与应用的发展强相关，包括硬件（GPU、ASIC、交换机等）、算法、IDC架构等的发展都会对光通信需求产生直接影响。此外作为科技厂商资本开支的一部分，科技厂商本身的竞争格局、投资计划与业务波动，也会影响光通信的预期增速和空间。
- **2) 光通信领域的技术变化将重构传统光通信、甚至通信全产业链的价值分配，需持续跟踪公司的产品技术路径与验证进展。**

信息披露

证券分析师承诺

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，以勤勉的职业态度、专业审慎的研究方法，使用合法合规的信息，独立、客观地出具本报告，并对本报告的内容和观点负责。本人不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

与公司有关的信息披露

本公司隶属于申万宏源证券有限公司。本公司经中国证券监督管理委员会核准，取得证券投资咨询业务许可。本公司关联机构在法律许可情况下可能持有或交易本报告提到的投资标的，还可能为或争取为这些标的提供投资银行服务。本公司在知晓范围内依法合规地履行披露义务。客户可通过compliance@swsresearch.com索取有关披露资料或登录www.swsresearch.com信息披露栏目查询从业人员资质情况、静默期安排及其他有关的信息披露。

机构销售团队联系人

华东团队	茅炯	021-33388488	maojiong@swhyse.com
华北团队	肖霞	15724767486	xiaoxia@swhyse.com
华南团队	王维宇	0755-82990590	wangweiyu@swhyse.com
华北创新团队	潘烨明	15201910123	panyeming@swhyse.com
华东创新团队	朱晓芝	18702179817	zhuxiaoyi@swhyse.com

股票投资评级说明

证券的投资评级：

以报告日后的6个月内，证券相对于市场基准指数的涨跌幅为标准，定义如下：

买入（Buy）	：相对强于市场表现20%以上；
增持（Outperform）	：相对强于市场表现5% ~ 20%；
中性（Neutral）	：相对市场表现在 - 5% ~ + 5% 之间波动；
减持（Underperform）	：相对弱于市场表现5%以下。

行业的投资评级：

以报告日后的6个月内，行业相对于市场基准指数的涨跌幅为标准，定义如下：

看好（Overweight）	：行业超越整体市场表现；
中性（Neutral）	：行业与整体市场表现基本持平；
看淡（Underweight）	：行业弱于整体市场表现。

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。申银万国使用自己的行业分类体系，如果您对我们的行业分类有兴趣，可以向我们的销售员索取。

本报告采用的基准指数：沪深300指数（A股）、恒生中国企业指数（H股）、纳斯达克指数（美股）

法律声明

本报告由上海申银万国证券研究所有限公司（隶属于申万宏源证券有限公司，以下简称“本公司”）在中华人民共和国内地（香港、澳门、台湾除外）发布，仅供本公司的客户（包括合格的境外机构投资者等合法合规的客户）使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。有关本报告的短信提示、电话推荐等只是研究观点的简要沟通，需以本公司<http://www.swsresearch.com>网站刊载的完整报告为准，本公司并接受客户的后续问询。本报告首页列示的联系人，除非另有说明，仅作为本公司就本报告与客户的联络人，承担联络工作，不从事任何证券投资咨询服务业务。本报告是基于已公开信息撰写，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投资标的的邀请或向人作出邀请。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，不应视本报告为作出投资决策的惟一因素。客户应自主作出投资决策并自行承担投资风险。本公司特别提示，本公司不会与任何客户以任何形式分享证券投资收益或分担证券投资损失，任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。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。市场有风险，投资需谨慎。若本报告的接收人非本公司的客户，应在基于本报告作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。

本报告的版权归本公司所有，属于非公开资料。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，未获本公司同意，任何人均无权在任何情况下使用他们。

有信仰 敢担当 守正创新 追求卓越



申万宏源研究微信订阅号



申万宏源研究微信服务号

上海申银万国证券研究所有限公司
(隶属于申万宏源证券有限公司)

刘菁菁
liujj@swsresearch.com