



# AI 为基算力为石，科技变革浩瀚星辰

## —— 通信行业中期策略报告

通信行业首席分析师：赵良毕



# AI 为基算力为石，科技变革浩瀚星辰

## ——通信行业中期策略报告

2024 年 06 月 23 日

### 核心观点

- 1H24 回顾：随业绩提升通信指数有所回暖，人工智能仍是重点关注方向。**通信行业指数及估值水平自 2024 年 2 月起有所提升，走势同上证指数及深证成指趋同。标的方面，一年期涨跌幅前十的标的与年初至今涨跌幅前十的标的约有 60% 的重合度，AI 相关赛道表现较为亮眼。由于人工智能超预期发展，通信行业相关个股的成交额及估值水平持续回暖，或反映了投资者对于相关公司未来业绩预期的乐观预测。业绩方面，通信行业相关样本公司营收水平逐季提升，1Q24 归母净利润有所提升。综合考虑在相关公司业务拓展中，人工智能对通信行业的推动作用在业绩方面的正向影响或将逐步显现。
- 2H24 展望：AI 算力产业链高景气度，卫星互联网方兴未艾。**
  - 运营商方面：**我们认为运营商兼具进攻与防守性质：低估值高成长，作为国家队代表，受益算网基建新变革有望超预期，特别是运营商云业务拓展不断加速迈向第一阵营，持续稳定的较高成长性有望进一步带来估值提升；同时，运营商盈利能力、现金流资产不断改善，资产价值优势凸显，持续增加分红回馈股东。相对历史估值和国外水平，通信运营商均处于估值低位。
  - 光通信方面：**我们认为光通信相关的技术壁垒较高，产品具有较宽的护城河，随着 400G 规模出货，高端 800G 光模块的不断放量及 1.6T 产品的送样量产，随着高速率光模块迭代周期缩短，具备优势地位的企业有望获得更高的利润率回报带来业绩的持续边际改善。
  - 卫星互联网方面：**我们认为在通信制式从 5G 向 6G 升级换代的进程中，卫星互联网功能必不可少，加之低轨频段容量持续减少，我国卫星互联网建设重要性进一步提升。卫星互联网是技术发展必然趋势，大发展元年或已到来，相关产业链或将在下半年至 1H25 逐步兑现业绩乐观预期。
- 投资建议：**子行业方面建议关注 CT 向 ICT 及云业务发展的通信运营商、技术壁垒较高及迭代周期较快的光通信以及大发展元年的卫星互联网。个股方面建议重点关注中国移动、中际旭创、新易盛等。
- 风险提示：**AIGC 应用推广不及预期的风险、国内外政策和技术摩擦不确定性的风险；算力行业竞争加剧的风险、卫星产业链发展进度不及预期的风险等。

### 重点公司盈利预测与估值

股票代码	股票名称	EPS			PE			投资评级
		2023A	2024E	2025E	2023A	2024E	2025E	
600941.SH	中国移动	6.15	6.56	6.98	16.67	15.63	14.69	推荐
300308.SZ	中际旭创	2.71	6.46	7.99	52.77	22.14	17.90	推荐
300502.SZ	新易盛	0.97	1.99	2.83	116.26	56.67	39.85	推荐

资料来源：Wind、中国银河证券研究院

### 通信行业

推荐 维持评级

### 分析师

赵良毕

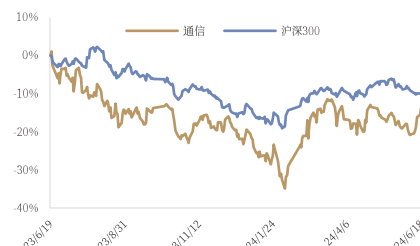
☎：010-8092-7619

✉：zhaoliangbi\_yj@chinastock.com.cn

分析师登记编码：S0130522030003

### 相对沪深 300 表现图

2024-06-23



资料来源：中国银河证券研究院

### 相关研究

- 【银河通信】2024 年策略报告\_通信行业：数字经济算力技术大变革，三条主线迎来新机遇大空间
- 【银河通信】行业策略报告：AI 引领，算力随行，元年大势所趋
- 【银河通信】2023 年通信行业投资策略报告：赋能新基建、新能源、新信创

## 目录

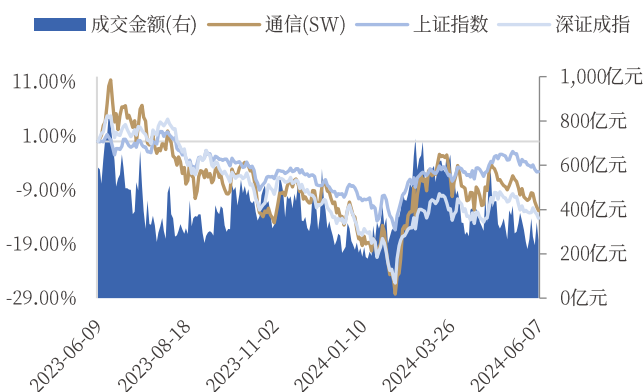
### Catalog

一、 回顾：上半年指数有所回暖，景气赛道优选 .....	4
二、 运营商：数字经济底座夯实，新兴业务成长明确 .....	6
(一) 业绩维持高个位数增长，基本盘业务稳健增长 .....	6
(二) 政企业务发展动能强，产数创新云业务贡献成长新动能 .....	9
(三) CAPEX 结构支持 ICT 双轮发展，算网建设带来市场新增量 .....	10
(四) 高派息率带来企业价值凸显，数据全产业链布局带来估值溢价 .....	12
(五) 运营商板块展望：央企科技引领增强，新业务持续拉动运营商增长 .....	15
三、 光通信：需求供给双增，看好产业链高速发展 .....	16
(一) 更高通信速率需求叠加更强性能供给，人工智能产业链或将持续发酵 .....	16
(二) 升级换代脚步加速，量价齐升及高成长性逻辑当下依旧存在 .....	19
(三) 光-铜互连叠加液冷或将降低数据中心成本，看好相关产业链加速发展 .....	23
(四) 光通信板块展望：行业高景气确定性较强，优选产业链优质企业 .....	26
四、 卫星互联网：热度逐步提升，看好组网进程加速 .....	27
(一) 低轨布局进程逐步提速，政策推动行业加速落地 .....	27
(二) 卫星产业链蓬勃发展，中下游市场空间或超预期 .....	29
(三) 卫星+6G 相互赋能，天地一体化进程逐步加速 .....	29
(四) 卫星互联网板块展望：看好卫星发射产业链投资机会 .....	30
五、 投资建议 .....	31
(一) 通信行业下半年展望：AI 为基算力为石，高景气度浩瀚星辰 .....	31
(二) 看好运营商、光通信产业链业绩兑现，看好卫星互联网产业发展趋势 .....	33
六、 风险提示 .....	34

## 一、回顾：上半年指数有所回暖，景气赛道优选

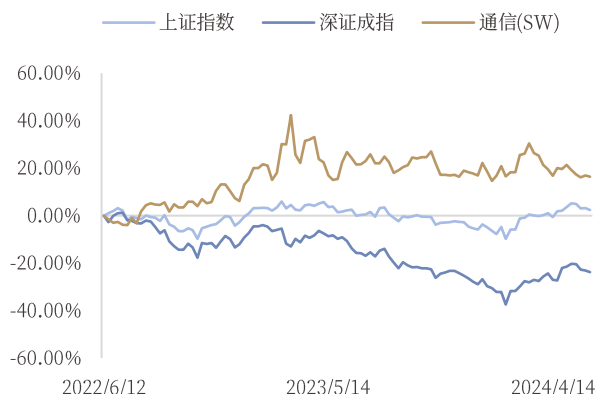
通信行业指数及估值水平自 2024 年 2 月起有所提升。通信行业估值水平整体走势同上证指数及深证成指相似，2023 年 6 月通信 (SW) 指数估值水平处于相对高点，2024 年开年整体有所下滑，至 2024 年 2 月后有所回暖，我们认为 2023 年人工智能引领的智算基础设施建设如光通信网络建设，数据中心内部光/铜互连，算力租赁等新业务模式及业态，普遍提升了通信行业的业绩边际及想象空间，带动通信行业整体指数及估值水平的增长；2024 年开年后，指数及估值的降低以光互连为首的相关公司业绩兑现等为主要原因，自 2024 年 2 月后，由于人工智能的不断发展，通信行业相关个股的估值水平持续回暖，或反映投资者对于相关公司未来业绩预期的乐观预测。

图1：通信 (SW) 指数成交额及指数变动趋势相近



资料来源：Wind, 中国银河证券研究院

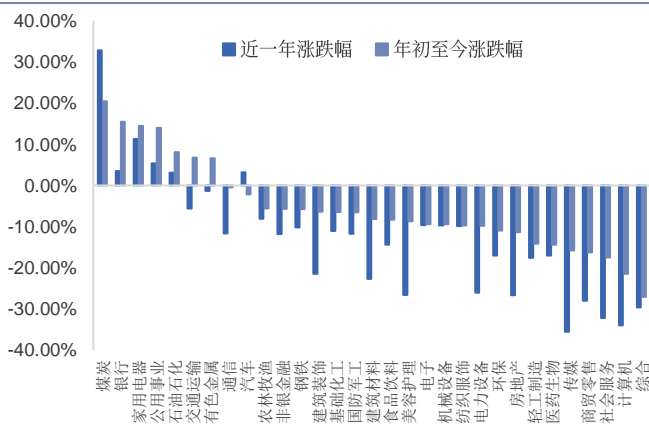
图2：通信行业 PE (TTM) 估值水平稳中有增



资料来源：Wind, 中国银河证券研究院

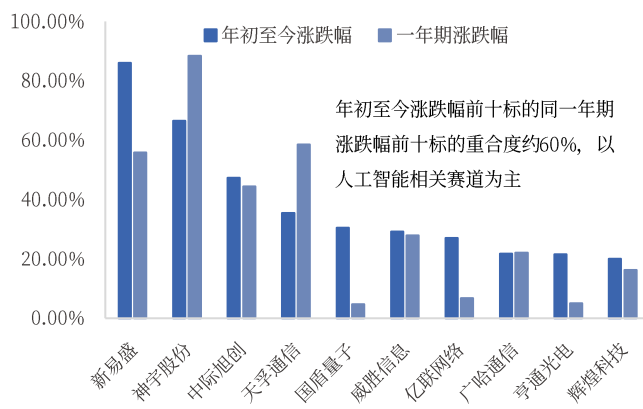
行业方面，通信 (SW) 指数表现相对较好，人工智能领域相关标的表现亮眼且具备一定持续性。在行业中进行横向比较，通信行业一年期涨跌幅居全行业 15/31，年初至今涨跌幅居 8/31，表现相对其他 SW 行业较好；标的方面，一年期涨跌幅前十的标的与年初至今涨跌幅前十的标的重合度约为 60%，包括天孚通信、新易胜、中际旭创、威胜信息、广哈通信等。人工智能相关赛道表现较为亮眼：一年期涨跌幅前十的标的中，人工智能相关领域占比超 80%，年初至今涨跌幅前十的标的人工智能相关领域占比依旧强势，代表人工智能仍是通信行业重点关注的主线。

图3：通信指数年初至今跌幅相较近一年水平有所大幅缩窄



资料来源：Wind, 中国银河证券研究院

图4：人工智能赛道相关标的涨幅相对靠前且具备一定延续性

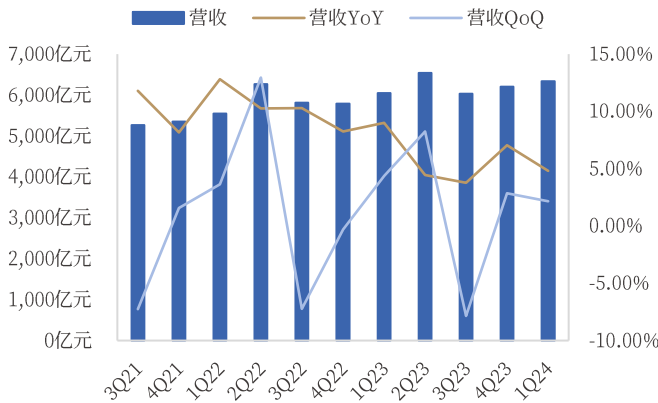


资料来源：Wind, 中国银河证券研究院



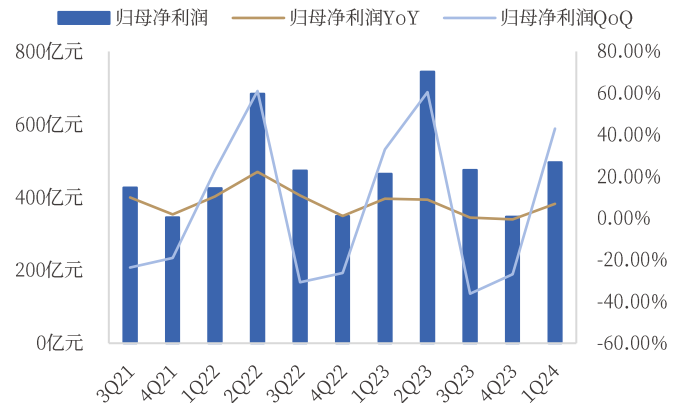
通信行业相关样本公司营收水平逐季提升，归母净利润1Q24有所提升。营收方面，通信行业相关企业单季度营收同比保持增长态势，2023年除3Q23外整体单季度环比均保持增长，1Q24同环比皆有增长；归母净利润方面，通信行业相关公司2023年除4Q23外均保持同比增长态势，3Q23及4Q23环比有所下降。归母净利润率方面，2023年相关公司归母净利率保持相对稳定，1Q24实现归母净利率7.83%，同增0.15pct。结合相关公司业务拓展方向，我们认为人工智能对通信行业的推动作用主要集中于业态的变化，在业绩方面的影响当下时点主要集中于光模块等行业中。

图5：通信行业样本公司单季度营收水平逐步提升



资料来源：Wind, 中国银河证券研究院

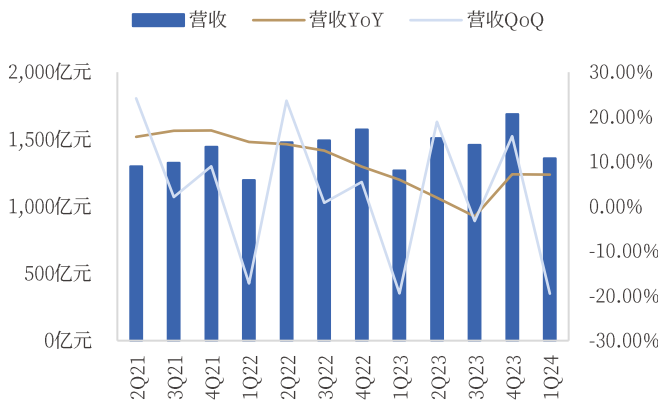
图6：1Q24通信行业样本公司单季归母净利润水平有所回暖



资料来源：Wind, 中国银河证券研究院

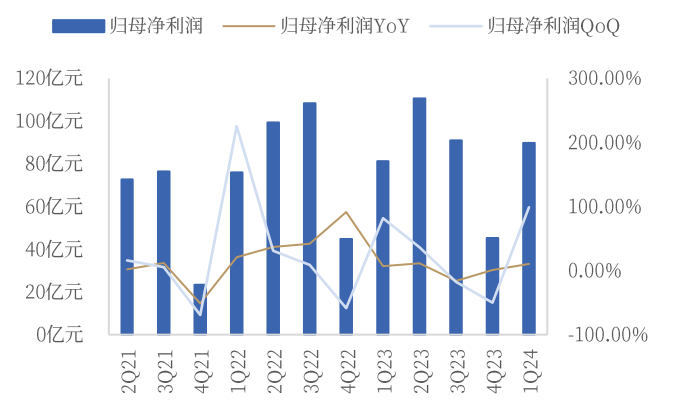
通信行业相关样本公司业绩水平去除运营商板块后同去除前基本一致。由于运营商营收及归母净利润的体量较大，可能会引起对通信行业的业绩表现的分析有所偏差，故我们将运营商板块去除进一步总量分析：去除运营商板块后，营收方面，通信行业相关企业单季度营收同比仍保持提升态势，与此前结论相同，2023年除3Q23外整体单季度环比均保持增长，1Q24同比增幅较大，环比因4Q23处于业绩相对高点而有所下滑，符合通信行业相关公司4Q23普遍相对业绩较好的行业规律；归母净利润方面，去除运营商板块后，相关公司2023年除4Q23外均保持同比增长态势，3Q23及4Q23环比有所下降且4Q23降幅在去除运营商板块后更大。归母净利润率方面，2023年相关公司归母净利润率保持相对稳定，1Q24实现归母净利率6.60%，同增0.20pct。运营商板块去除前后趋势基本类似，结合相关公司业务拓展方向，我们认为维持人工智能对通信行业的推动作用主要集中于业态的变化，在业绩方面的影响当下时点主要集中于运营商、光模块、卫星互联网等子行业，这三条子行业也是重点投资方向。

图7：通信行业样本公司（除运营商外）单季度营收变化情况



资料来源：Wind, 中国银河证券研究院

图8：通信行业样本公司（除运营商外）单季归母净利润变化情况



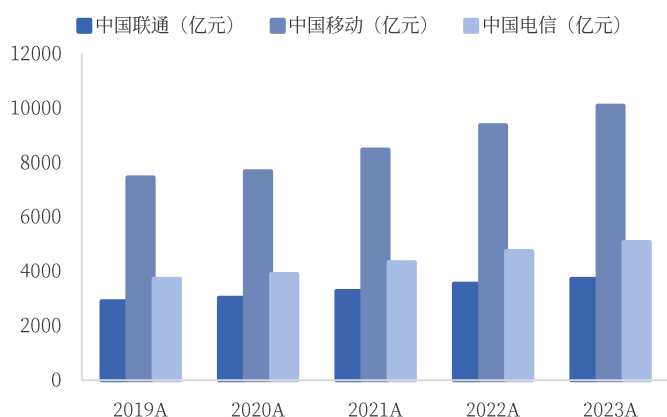
资料来源：Wind, 中国银河证券研究院

## 二、运营商：数字经济底座夯实，新兴业务成长明确

### (一) 业绩维持高个位数增长，基本盘业务稳健增长

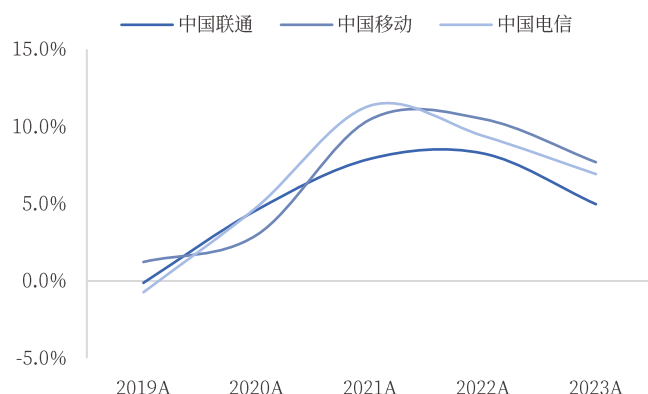
从运营商收入端来看，运营商业务运行状况良好。营收方面，截至 2024Q1，中国移动实现营收 2637 亿元/+5.2%，高于行业平均增幅。中国联通实现营收 995 亿元/+2.3%，中国电信实现营收 1345 亿元/+3.7%，三大运营商营收稳中有升。2023 全年来看，运营商业务运行状况良好，中国移动实现营收 10093 亿元/+7.7%，保持高个位数增长。中国联通实现营收 3726 亿元/+5.0%，中国电信实现营收 5078 亿元/+6.90%，三大运营商营收稳中有升。

图9：三大运营商营收规模逐年提升



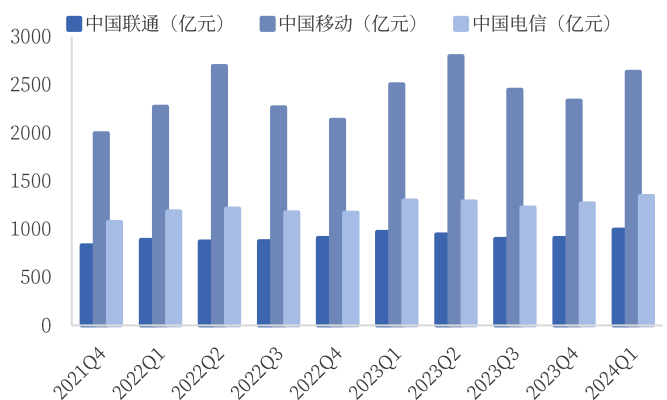
资料来源：运营商财报，中国银河证券研究院

图10：三大运营商营收增速有望维持高个位数增速增长



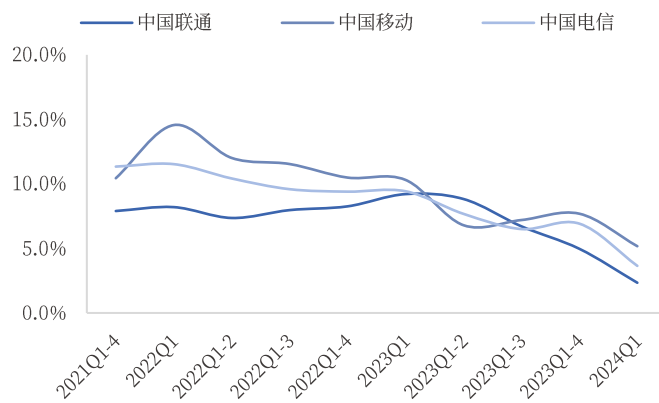
资料来源：运营商财报，中国银河证券研究院

图11：季度营收保持相对稳定



资料来源：运营商财报，中国银河证券研究院

图12：营收逐季累计增速放缓，保持平稳增长

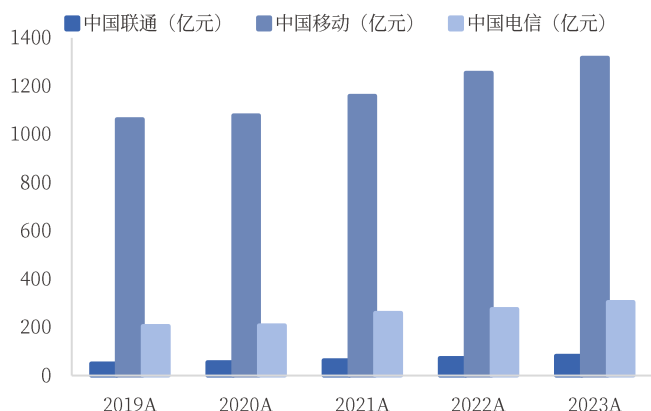


资料来源：运营商财报，中国银河证券研究院

**5G 设备折旧时间延长，利润有望稳步提升。** 归母净利润方面，截至 2024Q1，中国联通增速较快，实现归母净利润 24 亿元/+8.0%。中国移动实现 296 亿元/+5.5%，中国电信实现 86 亿元/+7.7%。2023 全年中国联通实现归母净利润 82 亿元/+12.0%，中国移动实现 1318 亿元/+5.0%，中国电信实现 304 亿元/+10.30%，利润保持较高增速。通信设备折旧方面，中国移动全年折旧与摊销为 1970 亿元/+3.3%，占营收比 19.5%（同降 0.9pct）；中国电信折旧与摊销为 952.63 亿元/+3.1%，占总成本比 26.4%。中国联通 799.57 亿元（同降 2.9%），占总成本比为 28.4%。伴随运营商近年资本

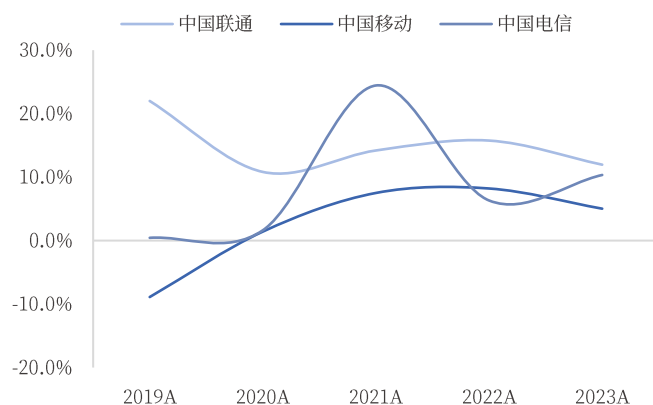
开支的良好管控及网络共建共享，折旧及摊销费用占营收比重有望逐步下降，运营商或将实现利润率稳步提升。

图13: 三大运营商利润规模有望持续释放



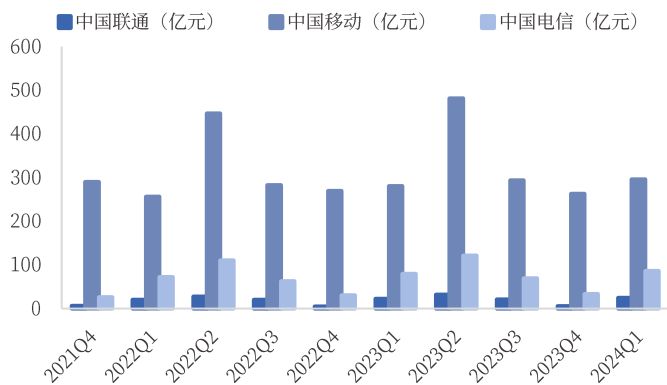
资料来源: 运营商财报, 中国银河证券研究院

图14: 归母净利润逐季累计增速保持平稳增长



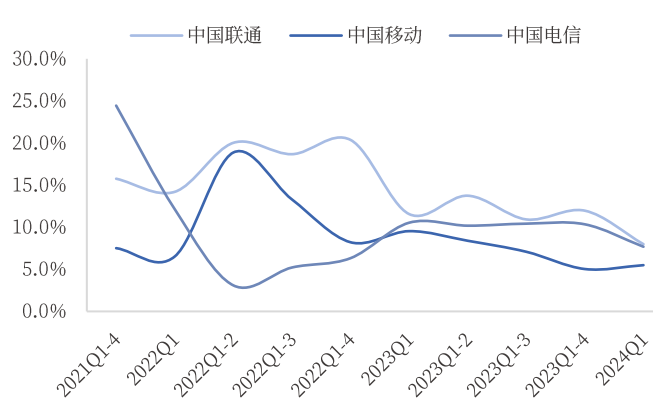
资料来源: 运营商年报, 中国银河证券研究院

图15: 三大运营商利润规模逐季保持稳定



资料来源: 运营商年报, 中国银河证券研究院

图16: 三大运营商利润增速向好

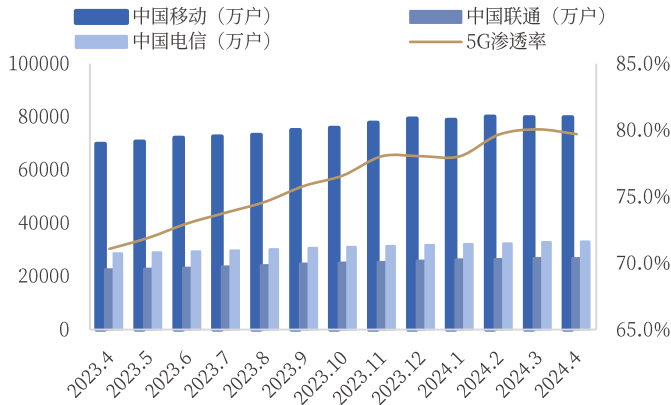


资料来源: 运营商年报, 中国银河证券研究院

### 1.C 端业务: 5G 渗透率保持高位, ARPU 值稳中有升带来盈利水平稳健

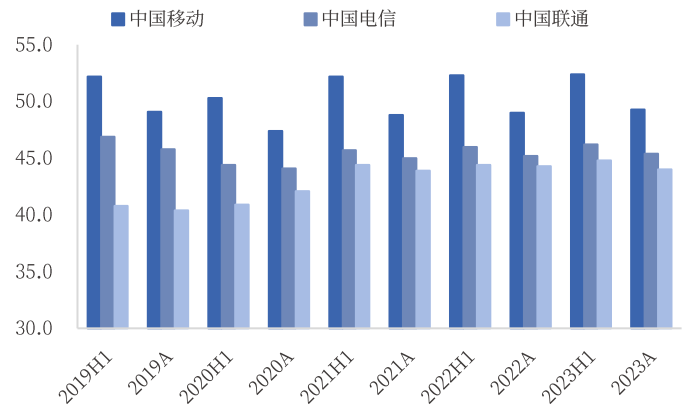
**基本盘个人及家庭市场根基坚实, 5G 渗透率有望持续提升。**截止 2024 年 4 月, 移动客户 9.97 亿户, 5G 套餐客户达到 7.99 亿户, 5G 套餐渗透率 76.59%, 移动 ARPU 为 49.3 元/+0.6%。中国联通 2023 年实现收入 2446 亿元/+3.1%, 占营收比约为 75%。其中移动用户全年净增 1060 万至 3.33 亿户, 5G 套餐渗透率达 50%以上, 移动 ARPU44.0 元, 稳定增长。中国电信 2023 年移动通信服务收入达到 1957 亿元/+2.4%, 用户规模达 4.08 亿户, 移动用户 ARPU 值达 45.4 元/+0.4%。

图17: 5G 用户规模及渗透率持续提升



资料来源: 运营商年报, 中国银河证券研究院, 注: 5G 渗透率右轴, 其余左轴。

图18: 移动端 ARPU 值逐年提升 (单位: 元)



资料来源: 运营商年报, 中国银河证券研究院

表1: 中国移动拥有全球最多的移动用户数量和有线宽带用户数量 (截至2024年4月)

运营商名称	移动用户数 (亿户)	5G 套餐用户数 (亿户)	5G 渗透率	移动 ARPU (元)	移动 23 全年收入 (亿元)
中国移动	9.97	7.99	76.59%	49.3	4902
中国电信	4.13	3.31	76.41%	45.4	1957
中国联通 (物联网终端客户数)	5.40	2.69	53.16%	44.0	/
合计	19.50	13.99	71.74%	46.2	/

资料来源: Wind, 中国银河证券研究院

## 2.H 端业务: 千兆光网渗透率增加, 智慧家庭业务带来营收新空间

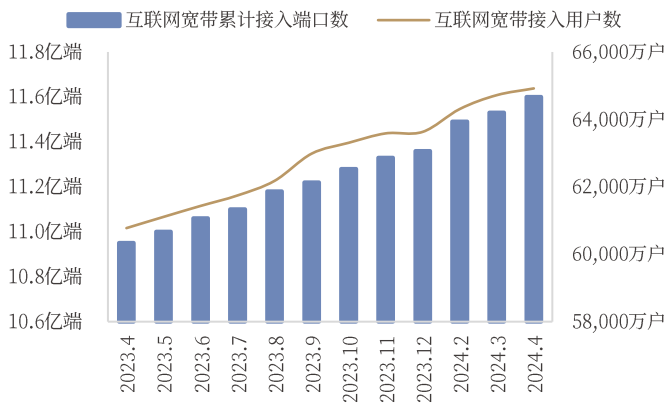
**全光网建设快速推进, 固定网络逐步向千兆跃升。**截至2024年4月, 运营商的固定互联网宽带接入用户总数达6.49亿户, 比上年末净增1288万户。其中, 100Mbps及以上接入速率的用户为6.14亿户, 占总用户数的94.6%; 1000Mbps及以上接入速率的用户为1.8亿户, 比上年末净增1657万户, 占总用户数的27.7%, 占比较上年末提高2pct。具备千兆网络服务能力的10G PON端口数达2499万个, 比上年末净增197.1万个, 千兆光纤宽带网络建设持续推进。截至2023年底, 新建光缆线路长度473.8万公里, 全国光缆线路总长度达6432万公里; 其中, 长途光缆线路、本地网中继光缆线路和接入网光缆线路长度分别达114万、2310万和4008万公里, 我国数字经济网络运力不断增强。

中国移动家庭市场23年全年收入达到1319亿元/+13.1%, 家庭宽带客户达到2.64亿户, 净增2012万户, 净增规模连续多年领跑行业。千兆家庭宽带客户渗透率为30.0%, 较2022年底提升14.3%。家庭客户综合ARPU为43.1元/+2.4%。

中国联通固网宽带用户净增规模创近十年新高, 全年净增979万至1.13亿户, 宽带用户融合渗透率达76%, 固网综合ARPU值47.6元, 较2022年降低0.2元。信息业务实现收入107亿元/+16.2%, 实现快速增长。

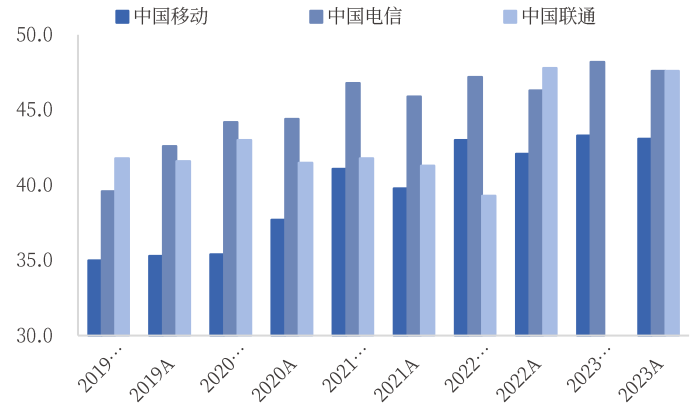
中国电信固网及智慧家庭服务收入达1231亿元/+3.8%, 其中, 智慧家庭业务收入达190亿元/+12.8%, 宽带用户数净增926万户, 达到1.90亿户, 宽带综合ARPU达47.6元/+2.8%, 用户规模和价值持续提升。

图19: 互联网宽带接入用户数及端口数持续增加



资料来源: 运营商年报, 中国银河证券研究院

图20: 宽带端 ARPU 值逐年提升 (单位: 元)



资料来源: 运营商年报, 中国银河证券研究院

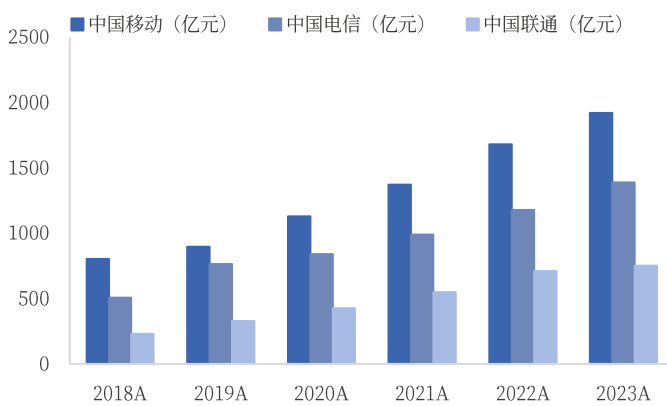
## (二) 政企业务发展动能强, 产数创新云业务贡献成长新动能

**产数业务持续贡献增长新动能, 维持较快增长态势。**运营商创新云业务边际改善, 夯实能力增收引擎。中国移动政企市场 23 全年收入达 1921 亿元/+14.2%。政企客户数达到 2837 万家, 净增 517 万家。2023 年公开招标市场中标份额达到 14.3%, 同比提升 3.0%, 在全行业中排名第一。移动云稳居国内云服务商第一阵营, 收入达 833 亿元/+65.6%, 自有能力收入同比增长超 100%, IaaS+PaaS 收入份额排名进入业界前五。

中国联通网数智业务包含联通云、数据中心、数科集成、数据服务、数智应用及网信安全六大板块。2023 年实现收入 752 亿元/+12.9%, 收入规模占主营业务收入 25%, 贡献超一半新增收入。其中, 联通云收入 510 亿元/+41.6%, 数据服务收入 53 亿元/+32%, 数智应用收入 56 亿元/+17.5%, 网信安全收入 17 亿元/+120%。公司加快构建新质生产力, 积极拥抱人工智能, 不断增强算网数智业务发展能力, 助力特色优势持续放大。

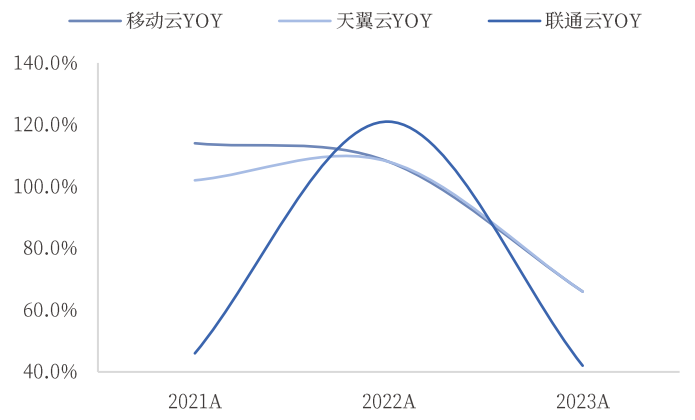
中国电信产业数字化业务保持快速发展趋势, 收入达 1389 亿元/+17.9%, 占服务收入比达到 29.9%, 较上年提高 2.8pct, 对服务收入的增量贡献从 2021 年的 51.6% 提升至 70.4%。天翼云收入达 972 亿元/+67.9%。公司不断加大科技创新力度, 推动战略新兴业务规模突破形成新动能, 产业数字化收入快速增长。

图21: 运营商政企市场及产数业务创造增收新引擎



资料来源: 运营商年报, 中国银河证券研究院

图22: 运营商创新云业务增速 40%+, 云业务保持边际向好态势



资料来源: 运营商年报, 中国银河证券研究院



表2: 电信运营商 2024E 算力基础设施建设规划

	中国移动			中国电信			中国联通		
业务规模	2022A	2023A	2024E	2022A	2023A	2024E	2022A	2023A	2024E
云业务收入 (亿元)	503	833	1166	579	972	1361	361	510	714
算力规模&边缘节点	云服务器>71万台, 8.0EFLOPs。边缘计算节点1000个。	云服务器>95万台, 18.8EFLOPs。数据中心能力覆盖国家“东数西算”全部枢纽节点	>26EFLOPs	3.8EFLOPs	15.1EFLOPs	>31EFLOPs	170个城市实现“一市一池”, 边缘计算节点达400个。	250个城市实现“一市一池”, 边缘计算节点达600个。	计划资本开支共计650亿元, 算网数智投资坚持适度超前, 加强布局。
IDC机架数量	46.8万架	>50.7万架, 其中境外机架1.22万架		51.3万架	>56万架		36万架, 数据中心覆盖23个省	>40万架, 数据中心覆盖29个省	

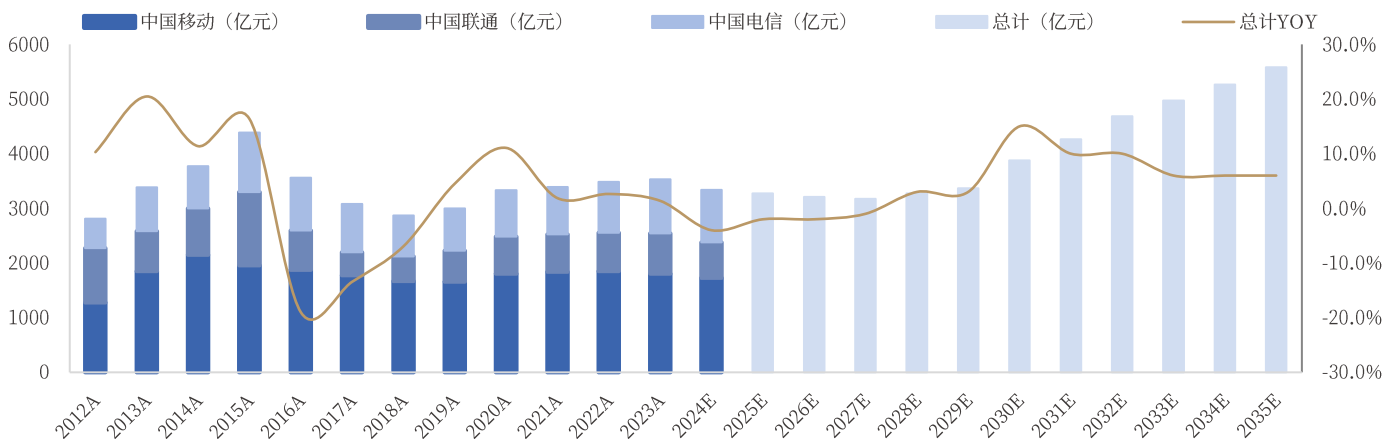
资料来源: 运营商公告, 中国银河证券研究院

### (三) CAPEX 结构支持 ICT 双轮发展, 算网建设带来市场新增量

**全年资本开支有效控制, 算力结构性增长助力“AI+”发展动能。**截至2023年底, 中国移动资本开支为1852亿元, 资本开支占主营业务收入比为22.8%, 同比下降1.6pct, 资产回报和投资效益不断提高。2024年中国移动预计资本开支约为1730亿元, 较2023年下降4.0%, 资本开支占收比预计降至20%以下。中国联通2023年资本开支为739亿元, 公司投资重点由稳基础的联网通信业务转向高增长的算网数智业务, 网络投资显现拐点。2024年, 公司计划固定资产投资控制在650亿元, 其中算网数智投资将坚持适度超前的原则。中国电信资本开支为988亿元, 其中移动网投资348亿元, 产业数字化投资355亿元。2024年, 中国电信计划资本开支960亿元, 较2023年下降2.9%。运营商资本开支企稳结构化增长, 技术升级驱动新一轮投资周期。

**运营商资本开支结构向IT侧转变, 运营商云业务发展可期。**2024年, 中国移动全年计划算力相关投资达475亿元, 加快算力多元供给。中国电信在云、算力相关投资180亿元, 全面打造灵活、弹性、绿色的AIDC, 智算能力提升超10EFLOPs, 达到21EFLOP以上, 移动网投资占比下降4.5pct。结合“东数西算”、“双千兆”以及通信行业相关政策目标(如“扬帆计划”及2025年“十四五”总体目标等), 未来5年三大运营商资本开支有望企稳, 结构化转向算网建设赋能云业务边际改善, 为其创新业务发展保驾护航。

图23: 运营商资本开支结构化增长, 赋能数字基建产业链新发展



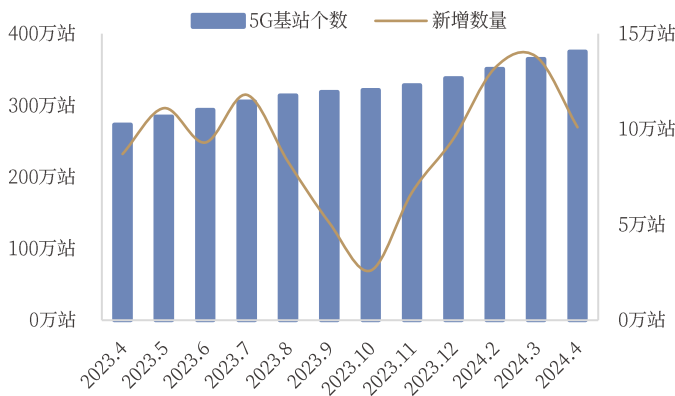
资料来源: 运营商年报, 中国银河证券研究院

**1. CT 端：精准投资与共享合作促进网络效能提升，5G→5.5G→6G 基站升级**

从电信新基建供给侧来看，截至 2024 年 4 月，5G 基站建设方面，我国 5G 基站总数达 374.8 万个，占移动基站总数的 31.7%，5G 网络建设持续推进。三大运营商 2023 全年 5G 投资额达 1905 亿元，同比增长 5.7%，占全部投资的 45.3%。其中中国移动 5G 网络投资共计 880 亿元，累计开通 5G 基站达 235 万个，实现重点城市的三载波聚合商用，全国所有县城以上区域 RedCap 连续覆盖。中国联通 5G 中频基站超过 121 万站，900M 基站达到 68 万站。5G 中频基站新增 22 万站，4G 共享基站超过 200 万站。中国电信年内新建 5G 基站超 22 万站，在用 5G 基站超 121 万站。公司积极推进 800MHz 重耕，截至 2024 年 1 月，已建成 25 万具备 4/5G 融合服务能力的 800MHz 基站，农村地区网络覆盖和用户体验显著提升。

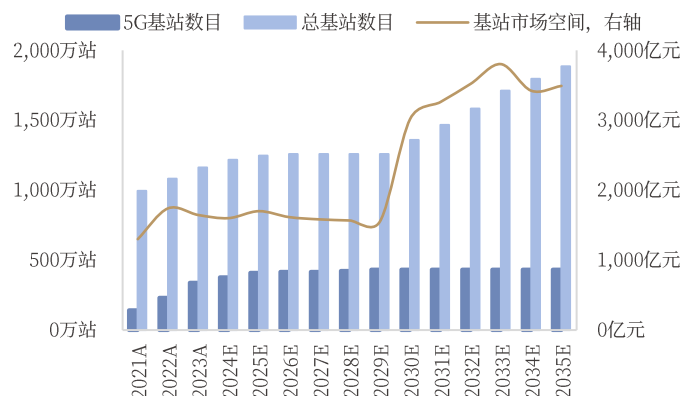
从通信 5G 基建发展来看，1) 在国家政策推动以及数字化进程加速的大背景下，5G 发展持续深入，网络建设、产业发展、应用培育方面均取得较好成绩。展望 2025 年，5G 基站有望突破 400 万个，复合增速约为 8%。2) 2030 年有望迎来 6G 基建的新一轮建设周期，由于低轨卫星同地球距离相对较小，具备低时延高带宽的优势，同时平均制造成本、发射成本及重量也相对较小，6G 低轨卫星通信设备或将成为通信卫星选择。6G 天空一体化建设为通信基建提供新增量，展望 2030 年通信基建设备数量有望以近 10% 增速增长，打开相关基站产业链市场新空间。

图24：近年来国内 5G 基站数量持续攀升



资料来源：工信部，中国银河证券研究院

图25：5G→5.5G 基站市场规模企稳，6G 通信设备市场规模有望突破

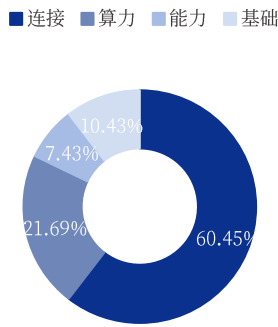


资料来源：工信部，中国银河证券研究院，注：基站市场空间为右轴，其余左轴

**2. IT 端：加快算力多元供给，数据中心机架数量大幅增长，智能算力供给能力持续增强。**

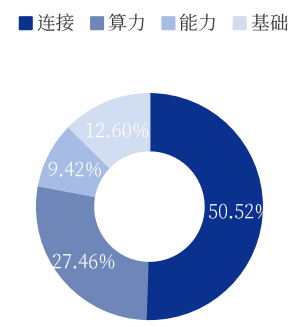
从通信业算力产业链供给角度分析，运营商占据 IDC 市场近 50% 的市场份额。截至 2023 年底，三家基础电信企业为公众提供服务的互联网数据中心机架数量达 97 万个，比上年末净增 15.2 万架，净增量是上年的近两倍，数据中心机架数量大幅增长。可对外提供的公共基础算力规模超 26EFlops，适应跨网络算力调度、承载需求多样化等发展趋势，加强算力、能力、运力等协同提升，打造算力网络一体化与云网融合的全光底座；协同部署通用算力与智算算力，启动超大规模智算中心建设，不断优化算力供给结构；围绕国家算力枢纽、数据中心集群布局新建约 130 条干线光缆，启动 400G 全光省际骨干网建设，实现云、算力网络的高效互通。

图26：2023年中国移动资本开支占比



资料来源：中国移动，中国银河证券研究院

图27：2024年中国移动资本开支占比



资料来源：中国移动，中国银河证券研究院

图28：中国电信及中国联通资本开支结构变化（单位：亿元）

运营商名称	资本开支细分	2020A	2021A	2022A	2023A	2024E
中国电信	产业数字化	132	173	272	356	370
	移动网	482	398	322	348	295
	宽带网	114	161	187	167	160
	运营系统和基础设施	120	135	149	118	135
中国联通	基础设施、传输网及其他	196	200	237	244	228
	固网宽带及数据	101	103	89	118	98
	移动网络	379	386	416	377	325

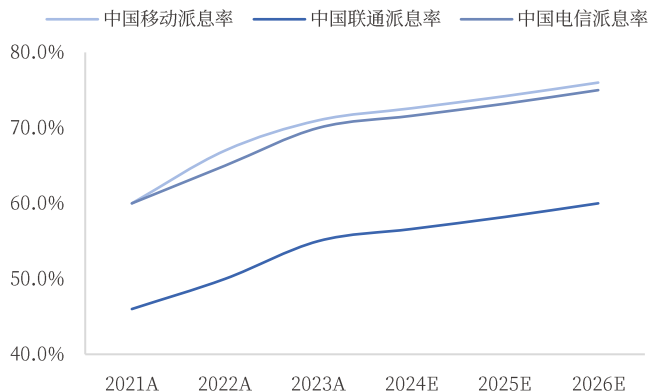
资料来源：中国电信，中国联通，中国银河证券研究院

从中国移动总部服务器集中采购来看，2024年1月，公司采购人工智能服务器1250台，其中风冷训练器106台，液冷训练器1144台。2024年4月发布新型智算中心集采公告，预估采购人工智能服务器7994台及配套产品，及白盒交换机60台。此外，中国移动南京、武汉、宁夏等12个智算中心节点集采建设有序进行，算网新基建持续推进，算力供给有望增强。应用侧赋能来看，2024年4月，在国家网信办公布的已备案大模型清单中，“九天自然语言交互大模型”名列其中，标志着中国移动九天AI大模型成为通过国家“生成式人工智能服务备案”和“境内深度合成服务算法备案”双备案的首个央企研发的大模型，可正式对外提供生成式人工智能服务。总体来说，AI赋能产业焕新持续推进，新一批智能算力中心集群有望加快建设，国产算力供给有望增强。

#### （四）高派息率带来企业价值凸显，数据全产业链布局带来估值溢价

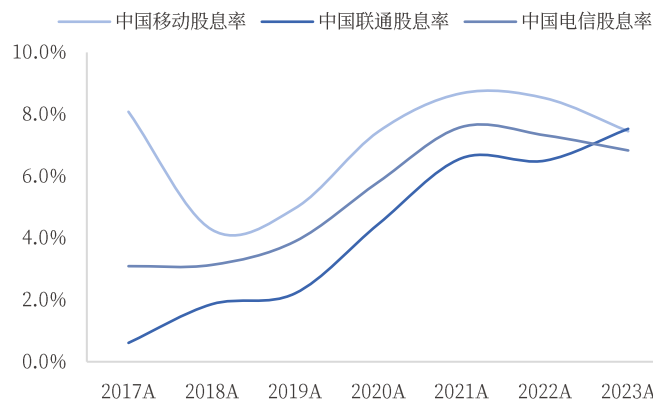
**运营商重视股东回报率，分红派息率有望持续提升。**从分红派息情况来看，中国移动2023年全年派息率为71%，向全体股东派发截至2023年12月底年度末期股息每股2.40港元，连同已派发的中期股息，2023年全年股息合计每股4.83港元，较2022年增长9.5%，为更好地回馈股东、共享发展成果，公司充分考虑盈利能力、现金流状况及未来发展需要，从2024年起，三年内以现金方式分配的利润逐步提升至当年股东应占利润的75%以上，力争为股东创造更大价值。中国电信股东回报显著提升，三年内派息率提升至70%以上，每股派息三年复合增长率31%。中国联通每股分红保持双位数增速增长，增速远高于每股净利润增幅。整体来说，运营商增加增持、回购等手段稳定行业未来发展预期，成长确定性有望带来估值溢价。

图29: 运营商具有较高派息率, 未来有望持续增长 (A股)



资料来源: 运营商年报, 中国银河证券研究院

图30: 运营商具有较高股息率, 未来有望持续提升 (港股)

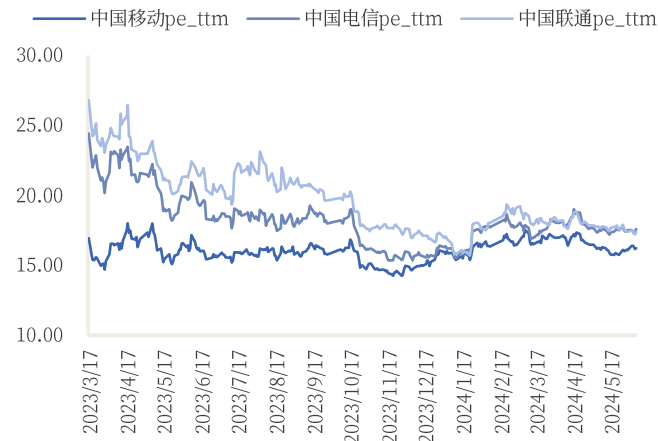


资料来源: Wind, 中国银河证券研究院

**国企改革估值有望持续重构, 助力运营商更高质量发展。**为更好实现央企高质量发展, 国资委不断深化国资国企改革, 提高价值创造能力, 加大科技创新力度, 加快发展战略性新兴产业, 推动国有企业更好履行经济责任、政治责任、社会责任, 各项工作取得显著成绩, 为新征程开好局起好步作出重要贡献等。2023年以来, 考核突出“一利五率”目标牵引: “一利”, 突出对利润指标的考核, 充分体现企业对社会创造价值的能力; “五率”, 即净资产收益率、全员劳动生产率、研发经费投入强度、营业现金比率、资产负债率。三大运营商盈利能力、现金流状况进一步改善, 公司继续通过高额分红回馈股东。通信作为数字基础设施关键底座, 国家队引领算力等新基建进程加快, 有望带来通信板块整体估值重构。

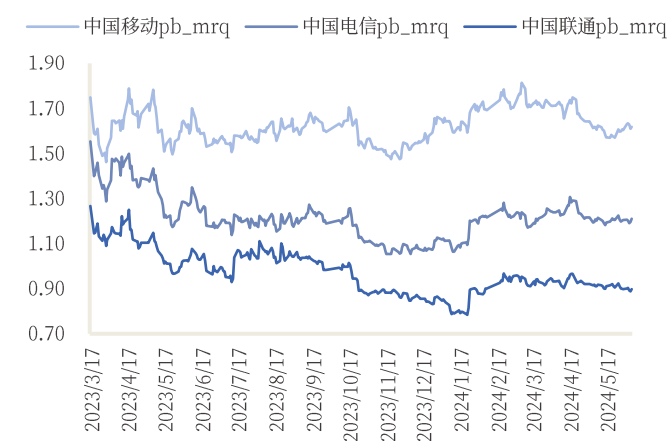
**运营商掌握数据全产业链, 数据资产入表助力估值提升。**运营商具备数据产业链端到端优势, 可实现全程全网的数据安全可控。数据产生: 手机卡、物联网、智慧城市等终端; 数据传输: 基站、WIFI、FTTX、传输网络、核心网络提供全程全网数据安全调度; 数据存储和分析应用: 拥有最大的IDC和云计算资源池, 数据安全、可靠存储和应用。伴随数据资产逐步计入运营商优质资产, 运营商价值有望不断凸显, 助力行业估值提升。

图31: 运营商 PE 估值企稳 (A股)



资料来源: Wind, 中国银河证券研究院

图32: 数据要素有望助力运营商 PB 估值溢价 (A股)



资料来源: Wind, 中国银河证券研究院

**运营商“估值+业绩”双重催化。**三大运营商估值相比全球处于低位, 横向比较来看, 截至2024年6月7日, 中国移动、中国电信和中国联通A股PB分别为1.62/1.21/0.90倍, 国企改革有望助力通信排头兵估值溢价。对比国际运营商上市公司, 我国运营商估值整体在较低水平, 考虑运营商业绩的持续较高增长的确切性, 未来估值 (PE 或 PB 或 PS 结合) 有望进一步提升。

表3: 全球运营商可比公司估值表 (截至 2024 年 06 月 07 日)

代码	简称	市值 (原始币种: 亿元)	EPS (原始币种元/股)				P/E			
			2022A	2023A	2024E	2025E	2022A	2023A	2024E	2025E
0941 HK	中国移动(HKD)	2085.58	5.88	6.16	6.55	6.98	7.78	9.56	10.62	10.06
0728 HK	中国电信(HKD)	716.24	0.30	0.33	0.36	0.39	9.05	10.30	11.21	10.36
0762 HK	中国联通(HKD)	242.10	0.55	0.61	0.67	0.74	7.77	7.30	8.58	7.88
港股均值			3.92	5.23	2.00	3.92	5.23	6.00	11.96	11.80
T US	AT&T(USD)	1306.40	-1.13	1.97	2.12	2.22	6.59	7.21	8.28	8.07
VZ US	Verizon(USD)	1739.69	5.05	2.76	4.47	4.63	7.74	8.28	9.02	8.81
TMUS US	T-Mobile US(USD)	2106.64	2.07	7.02	9.10	11.15	21.55	19.92	19.76	16.13
美股均值			5.89	5.62	4.97	5.89	5.62	5.48	12.38	15.14
DTE GR	德国电信(EUR)	1226.88	1.61	3.57	1.67	1.89	12.26	26.52	12.51	11.27
BT/A LN	英国电信(GBP)	169.35	0.13	0.19	0.09	0.15	14.12	7.52	12.60	7.12
9432 JP	日本电报电话(JPY)	879.35	13.17	13.92	15.09	14.39	10.77	11.39	11.92	10.40

资料来源: Bloomberg, 中国银河证券研究院

注: 港股原始币种为港元, 美股、日本电报电话原始币种为美元, 德国电信币种为欧元, 英国电信币种为 GBX



**(五) 运营商板块展望：央企科技引领增强，新业务持续拉动运营商增长**

新兴业务收入保持两位数增长，对估值及业绩的拉动作用有望进一步加大。根据工信部数据，截止 2024 年 1-4 月，新兴业务完成收入达 1508 亿元/+11.2%，占电信业务收入的 25.5%，拉动电信业务收入增长 2.7 pct。其中云计算和大数据收入分别同比增长 16%和 44.1%，物联网业务收入同比增长 14.5%。从 2023 全年来看，共完成业务收入 3564 亿元，比上年增长 19.1%，在电信业务收入中占比由上年的 19.4%提升至 21.2%，拉动电信业务收入增长 3.6pct。其中，云计算、大数据业务收入比上年均增长 37.5%，物联网业务收入比上年增长 20.3%。三大运营商积极推进云计算发展，夯实自 IaaS 到 SaaS 的全产业链布局，带来运营商持续较高成长。

表4: 运营商新兴业务占比有望提升，营收稳步增长

	2021A	2022A	2023A	2024E	2025E	2030E	2035E
运营商营收 (亿元)	16102.71	17671.70	19085.44	20612.27	22261.25	32103.36	45439.49
运营商网络运营支出 (亿元)	4024.68	4417.93	4771.36	5153.07	5565.31	8025.84	15903.82
电信业务成本 (亿元)	10200.85	11090.01	12032.66	13067.47	14204.34	21555.30	32501.45
移动互联网接入流量 (亿 GB)	2216.30	2617.60	3036.42	3582.97	4227.91	9672.42	24068.09
新兴业务收入 (亿元)	2225.00	3072.00	3564.00	4723.20	5762.30	11892.40	25176.90
新兴业务占比	13.82%	17.38%	18.67%	22.91%	25.88%	37.40%	55.41%

资料来源：工信部、中国银河证券研究院

运营商科技引领作用加大，赋能新质生产力作用增强，重点关注运营商龙头中国移动。中国移动卫星业务有望引领，公司率先提出并建设“超级基站”，在灾害多发的地区设置一个超级基站，采用中国移动高通量卫星通信网，为现有 1038 个超级基站升级提供 4/5G 基站光缆/卫星传输自动倒换能力，提升大网抗灾保通能力，截至 2023 年底，公司升级 579 个超级基站卫星网。中国移动实测星上再生模式下，星载核心网下行速率可达 5Mbps，上行速率可达 1Mbps，星上转发速率达 230Mbps，星上转发时延小于 1ms，性能符合预期。中国电信量子通信业务不断培育，在 5G 焕新方面，创新推出 5G 手机直连卫星、5G 量子密话等特色应用，持续推动 5G 云电脑等算力产品规模发展，加快推进 5G 通信助理、视频彩铃等应用智能化升级，加大 5G 增强通话、5G 消息等应用推广，进一步筑牢差异化发展优势。据中国电信披露，“量子密话”截至 2023 年底用户规模已突破 100 万户。伴随运营商创新云、6G 卫星标准及研发不断深入、量子通信等新质生产力不断培育，有望为运营商业绩创造更多新动能。

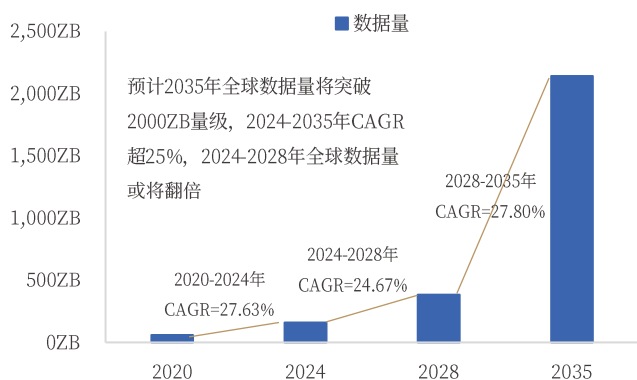
### 三、光通信：需求供给双增，看好产业链高速发展

#### (一) 更高通信速率需求叠加更强性能供给，人工智能产业链或将持续发酵

我们认为站在当下时点看人工智能产业链：大模型可用性随参数量及相应速度的提升而提升，叠加硬件升级，构成行业处于供给端的长期旺盛趋势；同时需求端，我们认为在人工智能从可用到好用的过程中，应用场景已经逐步多样化，从 B 端应用向 C 端应用发展，如手机、电脑等，在 B 端的成本优势逐步体现，同时 C 端对效率的提升也逐步拉升需求。供给端持续推动，以及需求端应用场景增长的逐步拉动，使得人工智能产业链在当下仍处于高速发展阶段，且具备量价齐升态势。

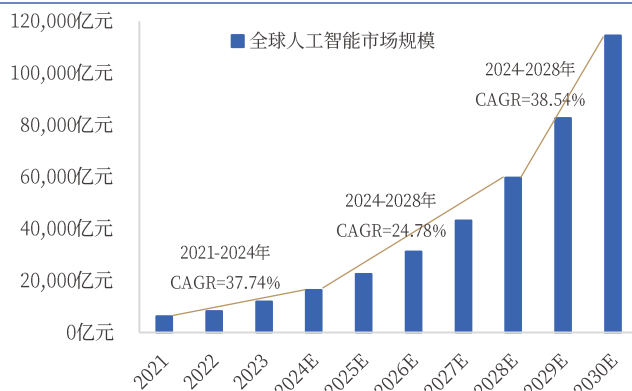
数据量的快速增长是长期趋势，智能算力占比或持续提升。市场空间方面，全球数据量预计持续高速增长，预计 2024 年将达超 159ZB，2020-2024 年年复合增长率（CAGR）约为 27.63%，同时期人工智能市场规模持续增长且增速高于数据量增长率，且该增长趋势预计在 2024-2030 年仍将保持。更高的速率叠加人工智能在数据量提升后应用场景的变化或将带来市场规模的快速增长，超过数据量的增长预计将成为未来一段时间的常态。

图33：全球数据量预计将持续高速增长，带动人工智能产业链发展



资料来源：IDC，信通院，中国银河证券研究院

图34：全球人工智能市场规模持续高速增长



资料来源：Precedence Research，中国银河证券研究院

我们认为人工智能的供给方面可以分为以 OpenAI、Google、微软等模型为主导的软件商及以英伟达、华为、AMD 为首的硬件商两方面：

软件方面，人工智能不断向上发展，GPT 作为行业领军结论精准度持续提升。当前人工智能发展主要为弱人工智能，如 AlphaGO 等，ChatGPT 的发展带动行业从弱人工智能向强人工智能的发展，ChatGPT 的基础逻辑为使用大量数据以训练模型进行深度学习，从而针对输入信息进行针对性输出并预测，故而 ChatGPT 给出结论精确与否主要取决于参数的多寡，从其发展阶段来看，虽然最新版本参数量及预训练数据量暂未公布，但随着功能的不断进展与完善，我们可以发现 GPT 随着代际的提升，参数量及预训练量均有指数级别的增长，大幅提升 ChatGPT 结论的准确性。

GPT 迭代时间增长，参数量提升带来可靠性增长。根据 ChatGPT 的不断发展，我们可以发现 GPT 迭代时间有所延长，从 GPT-1 到 GPT-2 时间少于 1 年，参数量提升约 13 倍，预训练数据量提升约 8 倍；GPT-2 到 GPT-3 时间超过 1 年，参数量提升约 35 倍，预训练数据量提升约 1100 倍；GPT-3 到 GPT-4 时间则约 3 年，虽然时间较长，但整体可靠性及参数量均有较大幅度提升；在 2024 年 5 月发布的 GPT-4o 模型中，在速率提升的同时，成本也有所大幅降低，代表大模型成本压力逐步降低，普及度有望加速提升，带动产业链发展。

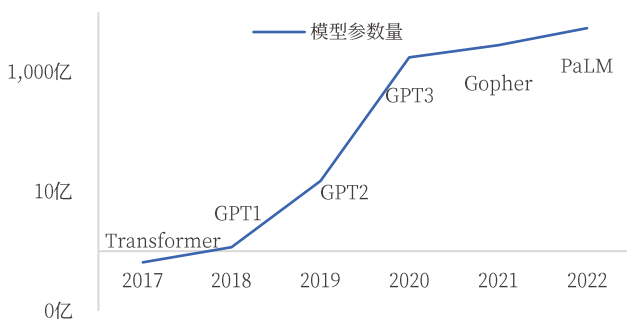
表5: 随着 GPT 向多模态 LLM 发展, 参数量及预训练数据量显著提升

名称	发布时间	参数量	预训练数据量	训练成本	模型性质
GPT-1	2018年6月	1.17亿	约5GB	1 petaFLOP/s-day	AI自然语言大模型
GPT-2	2019年2月	15亿	40GB	数十 PetaFlop/s-day	AI自然语言大模型
GPT-3	2020年5月	1750亿	45TB	3640 petaflop/s-day	AI自然语言大模型
GPT-3.5(ChatGPT)	2022年11月	约175亿	未公布	约3640 petaflop/s-day	基于文本的单模态模型
GPT-4	2023年3月	约1.8万亿	未公布	约 $2.1 \times 10^{25}$ FLOP	多模态大型语言模型
GPT-4o	2024年5月	未公布	未公布	未公布	多模态大型语言模型

资料来源: OpenAI, 中国银河证券研究院

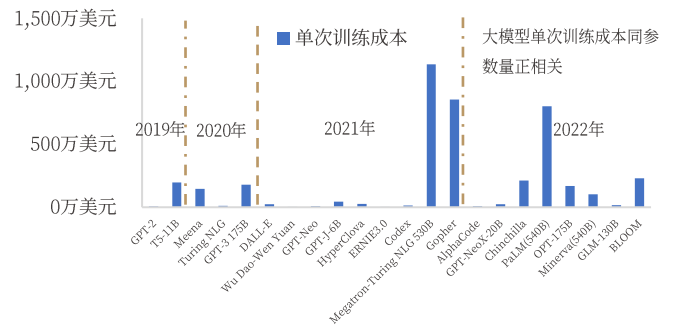
**大模型训练成本提升, 硬件性能或将持续进步。**在大模型参数量及预训练数据量持续提升的基础上, 更低的训练成本及更高的响应速率或将成为未来的主流发展方向, 对于硬件的需求将会逐步提升。以当前 GPT-4 为例, 采用 MoE 模型后约 1.8 万亿参数, 约在 13 万亿 Token 上进行训练, 预估最低训练成本约为 6400 万美元, 根据 2019-2022 年大模型单次训练成本对比可见, 单次训练成本随时间提升而增加, 其原因或同硬件迭代, 参数量提升, 以及响应速度提升正相关。

图35: 模型参数量随时间变化成对数增长 (左轴为对数刻度)



资料来源: CV Hub, 中国银河证券研究院

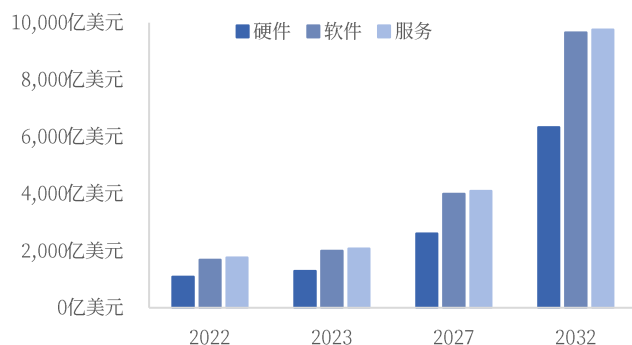
图36: 大模型单次训练成本随参数量提升有所增长



资料来源: CSDN, 中国银河证券研究院

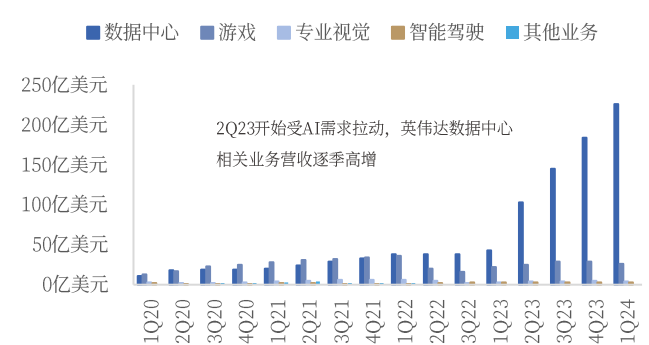
**当前硬件价值量较高, 英伟达出货量全球居首。**虽然在一套完整成熟的 AI 解决方案中, 硬件贡献价值量相对较低, 但当前仍处于 AI 应用落地相对较少的阶段, 故而硬件仍是 AI 发展的核心点, 从硬件到软件的奇点或将于硬件规模超出大模型所需范围后到来, 在当前全球算力紧缺的背景下, GPU 仍是当前投资的主要方向。英伟达 GPU 矩阵的逐年完善, 以及 GPU 领域的优势累积, 我们认为市场上暂时可取代英伟达的厂家目前相对较少, 我们认为在行业初期相关厂商份额集中度较高, 但随着时间的推移, 其它具备规模出货效应, 以及基数积累的厂商有望弯道超车, 占据领先地位。

图37: 一整套 AI 完整成熟的解决方案中, 硬件贡献价值量相对较低



资料来源: Precedence Statistics, 中国银河证券研究院

图38: AI 推动英伟达数据中心相关业务逐季快速增长



资料来源: 英伟达, 中国银河证券研究院

需求方面，我们认为当下主要集中于云厂商用于大模型的开发，以及人工智能的行业应用。根据对国内外相关云厂商资本开支进行分析，我们发现国内相关云厂商（百度、阿里巴巴、腾讯）在2023年的资本开支中，腾讯投入相对较大，阿里巴巴次之，百度相对较少，增长率方面，除百度外，均有所下滑；海外相关云厂商方面，2023年亚马逊及谷歌资本开支相对较高，微软及脸书处于第二梯队，增长率方面，1Q24海外相关云厂商中谷歌及微软资本开支增幅相对较高，拉动海外云厂商资本开支同增23.12%。整体来看，海内外云厂商2023年资本开支均有所下滑，海外云厂商资本开支降幅相对较低，根据部分海外云厂商对于在2024年提升人工智能领域的相对竞争力的规划来看，2024年海外云厂商整体资本开支有望提升。国内外云厂商对IT基础设施的投入热情均相对较高，当前算力仍处于相对紧缺状态，随着英伟达算力卡的不断迭代，以及应用场景的不断拓宽，预计行业资本开支仍有较大上行空间，2024年全年方面，我们认为1Q24的资本开支增长及向AI倾斜的趋势将会延续。

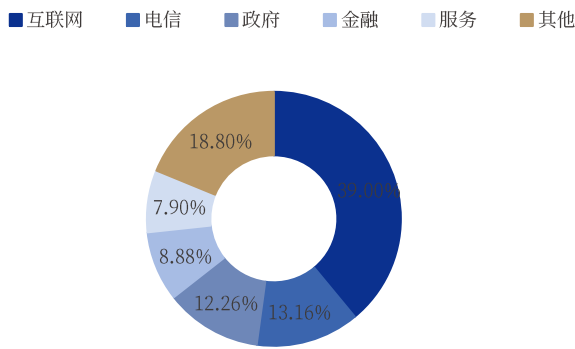
表6：国内外部分云厂商资本开支情况对比（单位：亿美元）

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	1Q24
百度	11.97	15.15	21.35	32.58	27.41	8.17	17.63	12.05	15.95	
YoY	14.55%	26.54%	40.93%	52.61%	-15.88%	-70.19%	115.78%	-31.64%	32.33%	
阿里巴巴	12.54	16.78	25.43	47.45	73.73	64.06	65.72	84.00	49.99	
YoY	61.59%	33.80%	51.52%	86.57%	55.38%	-13.11%	2.59%	27.82%	-40.49%	
腾讯控股	20.18	27.03	48.98	78.77	81.69	102.07	97.50	73.01	66.93	
YoY	86.01%	33.96%	81.17%	60.82%	3.71%	24.95%	-4.47%	-25.12%	-8.33%	
国内云厂商资本开支合计	44.70	58.97	95.76	158.80	182.82	174.30	180.85	169.06	132.87	
YoY	53.79%	31.93%	62.39%	65.83%	15.13%	-4.66%	3.76%	-6.52%	-21.41%	
亚马逊	45.89	67.37	100.58	113.23	126.89	350.44	553.96	583.21	481.33	139.35
YoY	-6.21%	46.81%	49.29%	12.58%	12.06%	176.18%	58.08%	5.28%	-17.47%	6.62%
苹果	114.88	135.48	127.95	133.13	104.95	73.09	110.85	107.08	109.59	23.92
YoY	17.07%	17.93%	-5.56%	4.05%	-21.17%	-30.36%	51.66%	-3.40%	2.34%	-36.84%
脸书	25.23	44.91	67.33	139.15	151.02	151.15	185.67	314.31	272.66	64.00
YoY	37.79%	78.00%	49.92%	106.67%	8.53%	0.09%	22.84%	69.28%	-13.25%	-6.46%
谷歌	99.15	102.12	131.84	251.39	235.48	222.81	246.40	314.85	322.51	120.12
YoY	-9.53%	3.00%	29.10%	90.68%	-6.33%	-5.38%	10.59%	27.78%	2.43%	91.00%
微软	59.44	83.43	81.29	116.32	139.25	154.41	206.22	238.86	281.07	99.17
YoY	8.37%	40.36%	-2.57%	43.09%	19.71%	10.89%	33.55%	15.83%	17.67%	57.84%
海外云厂商资本开支合计	344.59	433.31	508.99	753.22	757.59	951.90	1303.10	1558.31	1467.16	446.56
YoY	4.48%	25.75%	17.47%	47.98%	0.58%	25.65%	36.89%	19.58%	-5.85%	23.12%

资料来源：Wind、中国银河证券研究院

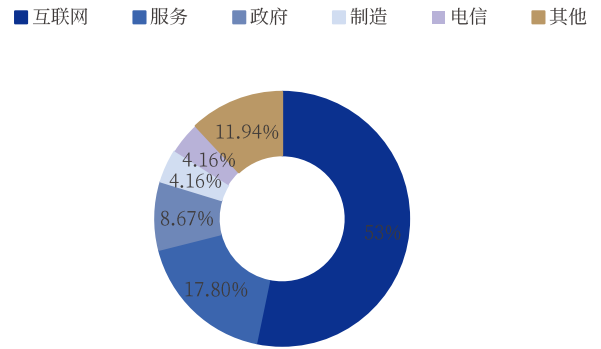
从算力产业链需求侧来看，大模型的崛起助推数据资源共享，行业模型深度挖掘数据赋能作用。我国行业应用算力需求增长迅猛，互联网依然是算力需求最大的行业，在通用算力和智能算力中占比均位居前列。算力应用场景向工业制造、智慧城市、智能零售等领域延伸有望对数字经济增长起持续拉动作用，渗透率有望显著提升。随着我国算力生态进一步完善，重点领域应用范围有望进一步扩大。

图39: 通用算力下游应用占比情况



资料来源: IDC, 中国银河证券研究院

图40: 智能算力下游应用占比情况



资料来源: IDC, 中国银河证券研究院

表7: 人工智能产业链简析

产业链	细分	主要代表	产业链作用
基础层	软件	机器学习框架、基础软件及深度学习等	软件硬件相辅相成, 首先硬件决定 AI 上限, 人工智能推动硬件更新迭代。 硬件组成算力平台并根据软件调度, 数据再进行处理及清洗, 并最终进行模型调试
	硬件	AI 芯片, GPU, CPU, 冷却系统, 线缆, 光模块等	
	算力平台	智算中心, 超算中心, IDC, 存储等	
	数据处理及服务	数据处理, 数据平台, 数据清洗等	
技术层	基础技术	AI 算法, 大模型, 机器视觉, 自然语言处理等	算力平台及数据进行清理后进行技术层整合, 并根据基础技术进行应用开发
	应用技术	机器翻译, 智能交互、决策, 无人驾驶等	
应用层	人工智能行业应用	智能制造, 智能农业, 智能物流, 智能金融, 智能商务, 智能交通, 智能家居, 智能教育, 智慧工厂等	基础层+技术层融合后, 进行应用赋能, 从而实现 AI 应用的快速铺开。
	智能终端产品	无人驾驶, 机器人等	
	软件	机器学习框架、基础软件及深度学习等	

资料来源: 产业通、中国银河证券研究院

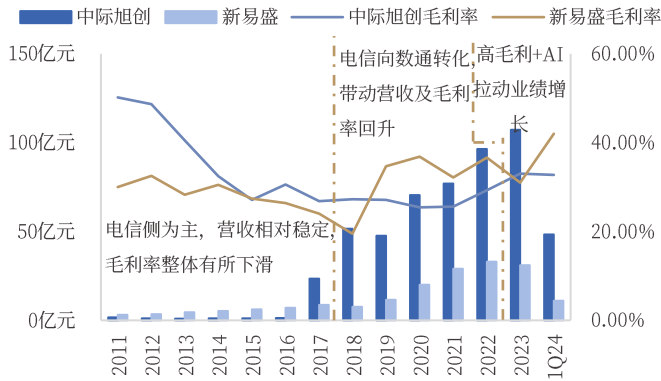
## (二) 升级换代脚步加速, 量价齐升及高成长性逻辑当下依旧存在

依据此前对于人工智能的判断, 我们认为速率的提升将会对光通信相关产业链的市场空间具备较大推进作用。我们通过回溯光模块 2010 年至今的业绩, 可以发现光模块主要拉动原因由电信-数通-AI 转换, 相关企业营收及利润在 2018 年前主要以低毛利电信侧为主, 在国内外互联网短视频兴起等因素催化下, 2018 年后行业营收重心从电信侧向数通侧转化, 此后随着 100G 光模块向 200G 光模块迭代, 200G 向 400G 迭代机遇, 相关企业利润率及营收逐步回升。从营收及利润率情况分析可得, 低速率光模块利润率相对较低, 高速率光模块产品竞争相对较为激烈, 往往在产品推出后 1-2 年利润率处于相对高位, 此后利润率有所降低, 直至下一代光模块产品推出后利润率才有所提振, 同需求方互联网厂商的换代周期高度重合, 故而光模块行业对于互联网行业边际变化较为敏感; 2023 年后互联网厂商对于人工智能热情较高, 故而更新换代周期有所提升, 100G 光模块向 200G 光模块迭代周期约为 2-3 年, 200G 批量出货到 400G 光模块批量出货迭代周期约为 2 年, 而人工智能时代 400G 批量出货向 800G 批量出货的周期则相对较短, 约为 1-1.5 年; 2022 年年末行业 200G



批量出货后，2023年下半年相关企业便已经完成400G的小批量出货，至2023年末及1Q24，400G出货量则快速提升。故我们认为站在当下800G上量阶段时点看光模块行业，2025年更高端的1.6T产品有望形成小批量规模出货，结合光模块PE倍数在行业更新换代时点有所提振，我们认为当下时点光模块仍是值得重点关注的通信主要赛道之一。

图41：光模块相关企业业绩受AI催化有所提振



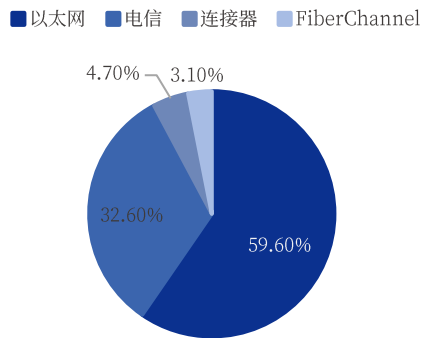
资料来源：Wind，中国银河证券研究院

图42：相关代表企业PE倍数在数通侧产品更新换代时有所提振



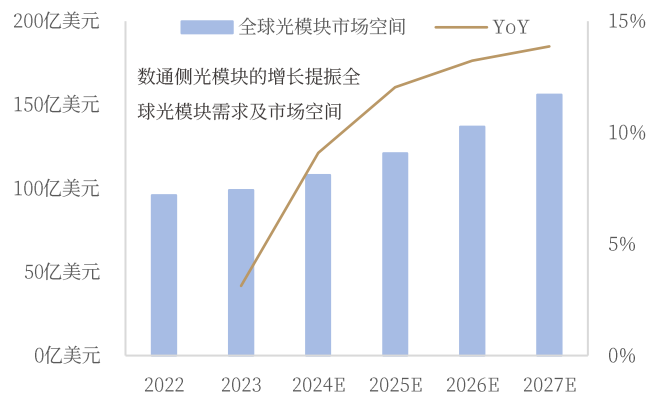
资料来源：英伟达，中国银河证券研究院

图43：数通侧光模块占比相对较高



资料来源：中商情报网，中国银河证券研究院

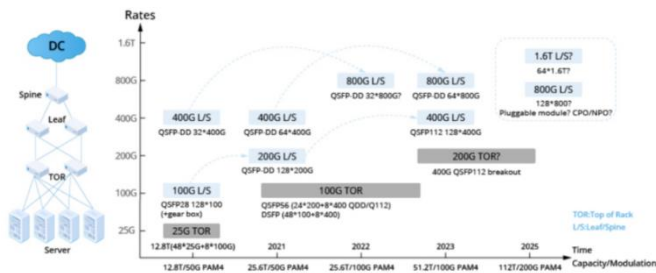
图44：全球光模块市场空间持续增长



资料来源：中商情报网，中国银河证券研究院

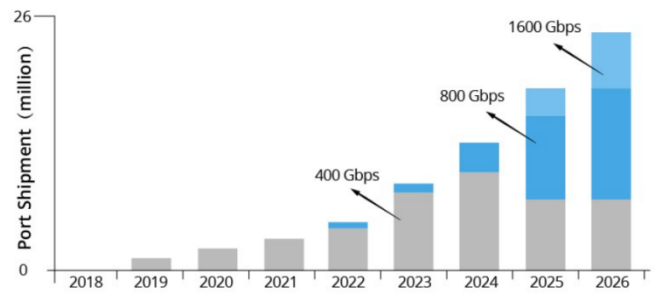
我们认为2024年为800G光模块批量供应元年，400G光模块供应量有望翻倍增长。全球光模块400G客户主要集中于Amazon（约45%）和Google（约25%）、800G主要集中于Nvidia（约50%）、Google（约30%）和Meta（约20%）等，随着海外互联网公司对相关速率要求的不断提升，800G光模块有望快速放量中，前期已优先得到客户验证的公司将优先受益。根据Lightcounting数据，进入1.6T时代，传统可插拔速率升级或达到极限，后续光通信底座升级或将转向CPO相关技术方案，CPO出货预计将从800G和1.6T端口开始，于2024年至2025年开始商用，2026年至2027年开始规模上量。AI互联网厂商有望在更短的时间内传输更多的数据，提高数据处理效率，赋能AI大模型优化升级。

图45: 光模块更新换代逐步加速



资料来源: fiberstamp, 中国银河证券研究院

图46: 800G 向 1.6T 光模块更新换代速率或将逐步提升



资料来源: fiberstamp, 中国银河证券研究院

高速光模块的应用导致网络设备功耗大幅增加，硅光等新技术加固护城河。目前单个400G/800G光模块的功耗约为10w/16w，以QM9700交换机为例，64个400G端口满载光模块时，单台交换机功耗就高达640w。据统计2010-2022年全球数通光模块的整体功耗提升了26倍，2024年800G光模块正式放量后该问题将更为突出。硅光技术利用现有的CMOS工艺将光器件与电器件开发和集成到同一个作为光学介质的硅基衬底上，令光电处理深度融合，较传统分立器件更能发扬“光”（高速率、低功耗）与“电”（大规模、高精度）的各自优势。在功耗、速率、成本、体积四个方面的突破是未来新技术发展的重点方向，也是未来关键竞争力的体现，核心竞争力高代表着技术壁垒也高。

(1) **功耗**: 硅材料本身阻抗与驱动电压较低，将大功率多波长激光器、硅基高速光收发模块等部分，混合集成在同一晶圆上，提高集成光子组件密度，有效提升数据传输密度和效率，降低功耗，并且光器件之间本身就存在损耗，硅光技术利用半导体工艺令器件间距离缩短，减少“插入损耗”；

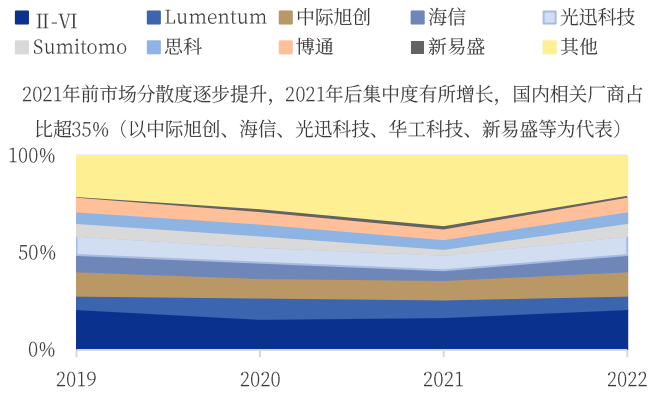
(2) **速率**: 传统铜电路已接近速率瓶颈（25-50Gbps），而硅的波导传输特性优异，硅与二氧化硅形成的较大折射率差，令硅波导具有较小的弯曲半径，硅光技术可在相同链路条件下将速率提升4-5倍；

(3) **成本**: TOSA+ROSA在光模块中的成本占比约60%，硅光模块无需封装TOSA与ROSA，人工成本也顺带降低，同时硅基衬底相较于原先的III-V族衬底而言，价格也低了不少。当然由于良率问题，硅光技术在400G及以下的应用场景中成本优势不明显，但在800G及以上的应用场景，由于VCSEL、EML等发射器成本过高，硅光技术逐步具备性价比；

(4) **体积**: 硅光模块无需封装TOSA、ROSA，仅由调制器、探测器、无源波导器件等组成光路，集成度大幅提升。

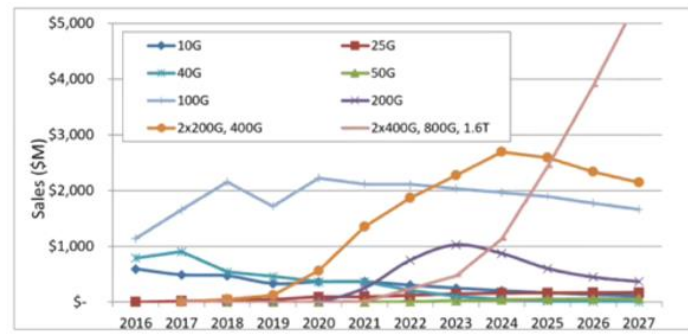
我国相关厂商全球市占率相对较高，预计在产品更新换代周期内有望优先受益。根据Lightcounting数据（截至2022年）显示，我国相关厂商全球光模块市场占比超35%，虽然其中主要以低速率为主，但近年来随着产品更新换代速率的提升，我国光模块相关厂商高速率光模块出货量逐步增长，其中以新易胜、中际旭创、联特科技为主，800G产品通过验证时间点具备相对优势，有望在未来高速率光模块需求量提升的过程中占据主导位置，结合前文分析的光模块价值量对时间敏感度较高，有望提振相关公司业绩水平。

图47: 我国光模块厂商全球市占率相对较高



资料来源: Lightcounting, 中国银河证券研究院

图48: 高速率光模块或将引领未来行业发展

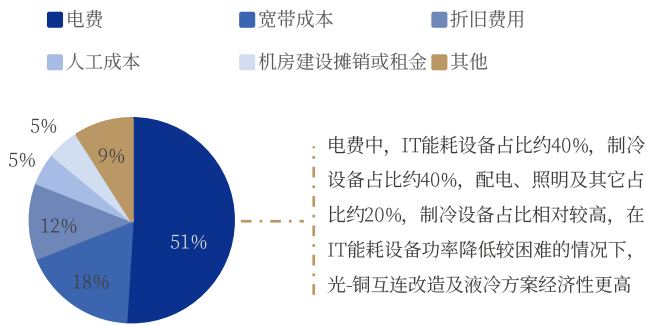


资料来源: Lightcounting, 中国银河证券研究院

### (三) 光-铜互连叠加液冷或将降低数据中心成本，看好相关产业链加速发展

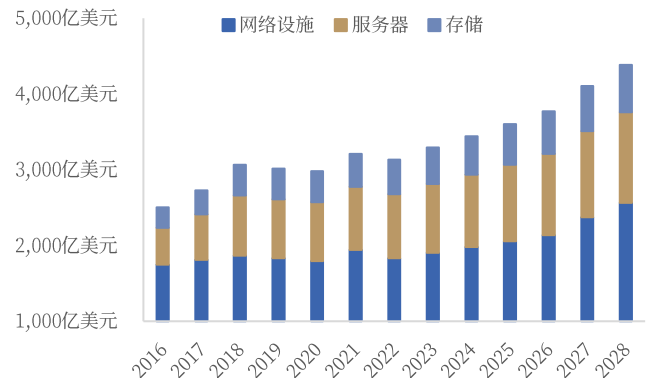
光-铜互连以及风冷向液冷的转换将逐步降低数据中心耗电量，控制成本。我们认为当下时间点 在算力逐步从通算到智算的转变下，能耗作为数据中心主要 OPEX 对成本影响正在逐步提升，在 GPU 能耗逐步提升的基础上，降低成本的主要途径则为数据中心内部光互连部分向铜互连的转变，以及制冷方式逐步从风冷向液冷的转变。当前数据中心服务器用量或将逐步提升，拉动 OPEX 增长，云厂商对于价格敏感性有望进一步提升，从而促进光-铜互连及液冷用量的增长。

图49：数据中心机房中电费占比较高，光铜互连及液冷有望降本



资料来源：数据中心基础设施运营管理，中国银河证券研究院

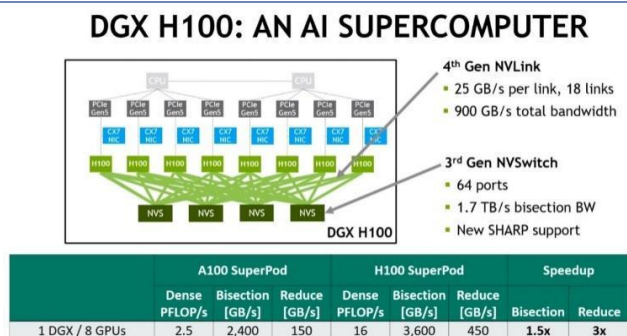
图50：服务器用量的提升或将促使云厂商对成本敏感性提升



资料来源：Statista，中国银河证券研究院

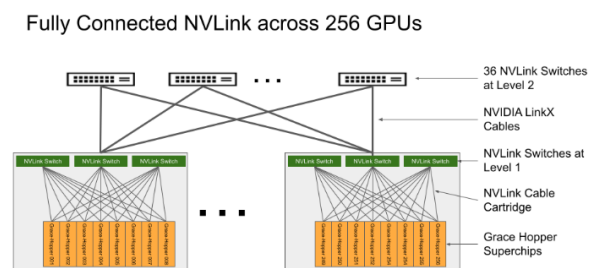
智算中心耗电量相对较高，数据中心从全光互连向光-铜互连转变。英伟达的 H100GPU 峰值功耗为 700 瓦，按照 61%的利用率计算，相当于一个美国家庭的平均功耗(假设每个家庭 2.51 人)。英伟达预计，2024 年 H100 的销量将在 150 万到 200 万块之间。按城市居民用电量排名，H100 总功耗将位居全美第五，仅次于休斯敦，排在凤凰城之前。按照 61%的利用率，每块 H100 每年将消耗约 3740 千瓦时(kWh)的电量。如果英伟达在 2023 年售出 150 万块 H100,2024 年售出 200 万块，到 2024 年底，将有 350 万块 H100 芯片被部署。这些芯片的总年耗电量将达 130.91 亿千瓦时，即 13091.82 吉瓦时(GWh)。2024 年英伟达发布 GH200，连接方式从此前 H100 的全光互连转为光-铜互连，采用全光互连时，光模块能耗占据数据中心交换网络能耗比重的 40%-50%。根据 FibalMall 数据显示，数据中心应用中 400G 光模块能耗为 10-12W，800G 能耗为 15-18W，未来 1.6T 能耗将是 400G 的 2 倍，预计高达 20-24W；同时 Cisco 的数据显示 2010-2022 光引擎能耗提升约 26 倍。光模块能耗的激增给数据中心的成本端带来巨大压力，无源铜缆基本无能耗，有源铜缆能耗相对光连接能耗更低，且价格相对光模块较便宜，有望成为解决其能耗问题的关键；同时，由于光连接对于信号失真控制大幅优于铜连接，故而光连接在大于 10 米的长距传输中仍旧具备不可替代性，故而光-铜互连有望成为未来数据中心内部连接的主要方式。

图51：英伟达 DGX H100 全光互连组网框架



资料来源：英伟达，中国银河证券研究院

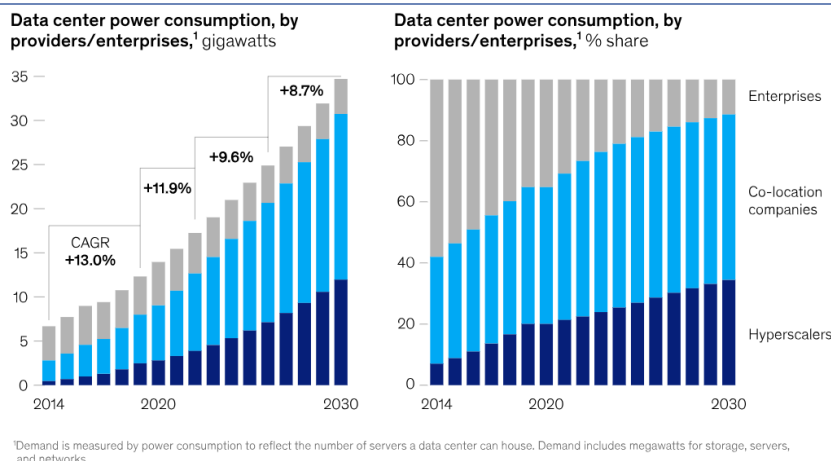
图52：英伟达 GH200 光-铜互连组网框架



资料来源：英伟达，中国银河证券研究院

智算中心建设的大背景下，我们认为随着其中服务器及光模块占 BOM 成本比例有望增长，冷却方式有望从风冷转向液冷。相较于此前传统数据中心，智算中心因人工智能的发展，整体折旧时间较低（预计从传统数据中心普遍 10 年期折旧降至 3-5 年），同时服务器占比因不断迭代，相较于传统数据中心，或将逐步提升；同时，由于数据中心本身即为高能耗行业，所需电力较多，故而 PUE 控制一直以来便相对较严，智算中心能耗更为严重，预计未来液冷代替风冷，降低数据中心 PUE 势在必行。市场份额方面，2022 年全球数据中心市场中，我国占比约 25%-30%，2023 年我国算力总规模占比全球居次席，年增速约为 30%，新增算力设施中智算中心占比过半，相较于美国数据中心 CAGR>10%的增速，我们认为我国算力总规模将逐步提升，市场份额有望进一步增长，带动液冷方案用量的提升。

图53：美国数据中心需求预计年复合增长率超 10%，数据中心温控需求较高



资料来源：麦肯锡，中国银河证券研究院

液冷技术相较于传统风冷技术在大功率机架上具备相对优势，人工智能时代应用前景更为广阔。根据数据中心运维管理相关研究，在相对保守的情况下，单机架 10kW 模型中，传统风冷数据中心功耗与浸没式液冷数据中心能耗类似，而将功率提升至单机柜 20kW 后，液冷数据中心对 OPEX 成本则带来 10%的降幅，提升至 40kW 后，该降幅则提升至 15%，液冷方案对于功率更高的数据中心成本节约比例更高。当前我国机柜超 90%功率密度在 15kW 以下，预计未来主流机柜功率将达到 25kW-50kW/柜。故我们认为在人工智能时代中，液冷相较于风冷或将成为更经济的制冷方式。

表8：（浸没式）液冷功耗相较传统风冷数据中心在大功率机架上表现更为优秀

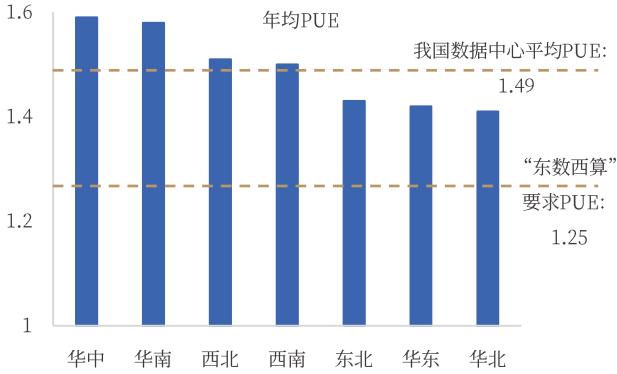
单位：美元/瓦	单机架 10kw	提升 2 倍功率 (单机架 20kw)	提升 4 倍功率 (单机架 40kw)	核心假设																								
传统风冷数据中心	7.02	7.02	7.02	<table border="1"> <tr><td>服务器功耗</td><td>1000</td><td>2000</td><td>4000</td></tr> <tr><td>网络功耗</td><td>100</td><td>200</td><td>400</td></tr> <tr><td>制冷功耗</td><td>500</td><td>500</td><td>500</td></tr> <tr><td>照明功耗</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td></tr> <tr><td>其他功耗</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td></tr> <tr><td>总功耗</td><td>1710</td><td>1710</td><td>1710</td></tr> </table>	服务器功耗	1000	2000	4000	网络功耗	100	200	400	制冷功耗	500	500	500	照明功耗	10	10	10	其他功耗	10	10	10	总功耗	1710	1710	1710
服务器功耗	1000	2000	4000																									
网络功耗	100	200	400																									
制冷功耗	500	500	500																									
照明功耗	10	10	10																									
其他功耗	10	10	10																									
总功耗	1710	1710	1710																									
(-) 冷冻水机组/冷冻水精密空调	0.91	0.91	0.91	<table border="1"> <tr><td>冷冻水机组</td><td>0.91</td><td>0.91</td><td>0.91</td></tr> <tr><td>精密空调</td><td>0.91</td><td>0.91</td><td>0.91</td></tr> </table>	冷冻水机组	0.91	0.91	0.91	精密空调	0.91	0.91	0.91																
冷冻水机组	0.91	0.91	0.91																									
精密空调	0.91	0.91	0.91																									
(+) 液冷技术	0.77	0.71	0.68	<table border="1"> <tr><td>液冷系统</td><td>0.77</td><td>0.71</td><td>0.68</td></tr> </table>	液冷系统	0.77	0.71	0.68																				
液冷系统	0.77	0.71	0.68																									
(+) 干冷器+风冷精密空调	0.31	0.31	0.31	<table border="1"> <tr><td>干冷器</td><td>0.31</td><td>0.31</td><td>0.31</td></tr> <tr><td>精密空调</td><td>0.31</td><td>0.31</td><td>0.31</td></tr> </table>	干冷器	0.31	0.31	0.31	精密空调	0.31	0.31	0.31																
干冷器	0.31	0.31	0.31																									
精密空调	0.31	0.31	0.31																									
(+) 泵和管道	0.03	0.03	0.04	<table border="1"> <tr><td>泵和管道</td><td>0.03</td><td>0.03</td><td>0.04</td></tr> </table>	泵和管道	0.03	0.03	0.04																				
泵和管道	0.03	0.03	0.04																									
(-) 开关柜及 UPS 容量	0.14	0.14	0.14	<table border="1"> <tr><td>开关柜</td><td>0.14</td><td>0.14</td><td>0.14</td></tr> <tr><td>UPS</td><td>0.14</td><td>0.14</td><td>0.14</td></tr> </table>	开关柜	0.14	0.14	0.14	UPS	0.14	0.14	0.14																
开关柜	0.14	0.14	0.14																									
UPS	0.14	0.14	0.14																									
(-) 空间、机架和气流基础设施	0.10	0.63	0.90	<table border="1"> <tr><td>空间</td><td>0.10</td><td>0.63</td><td>0.90</td></tr> <tr><td>机架</td><td>0.10</td><td>0.63</td><td>0.90</td></tr> <tr><td>气流基础设施</td><td>0.10</td><td>0.63</td><td>0.90</td></tr> </table>	空间	0.10	0.63	0.90	机架	0.10	0.63	0.90	气流基础设施	0.10	0.63	0.90												
空间	0.10	0.63	0.90																									
机架	0.10	0.63	0.90																									
气流基础设施	0.10	0.63	0.90																									
液冷（浸没式）数据中心	6.98	6.33	6.02	<table border="1"> <tr><td>液冷系统</td><td>6.98</td><td>6.33</td><td>6.02</td></tr> </table>	液冷系统	6.98	6.33	6.02																				
液冷系统	6.98	6.33	6.02																									
降低比例	-0.57%	-9.83%	-14.25%	<table border="1"> <tr><td>降低比例</td><td>-0.57%</td><td>-9.83%</td><td>-14.25%</td></tr> </table>	降低比例	-0.57%	-9.83%	-14.25%																				
降低比例	-0.57%	-9.83%	-14.25%																									

资料来源：数据中心运维管理，中国银河证券研究院



我国老旧机房存量较多，具备潜在改造需求机房数量较大。当前我国具备改造需求的机架数相对较大，根据工信部通信发展司数据，截至2022年我国总机架数量约为670万架，其中大规模以上数据中心数量约为540万架，结合我国数据中心年均PUE相对较高，平均PUE达1.49，远高于“东数西算”指导下的1.25及以下目标，故我们认为2022年前建设的数据中心从风冷向液冷的改造需求量较大，机房改造有望融合新建机房液冷需求，成为液冷行业发展主要动能。

图54：我国数据中心年均PUE普遍较高，改造需求旺盛



资料来源：CDCC，中国银河证券研究院

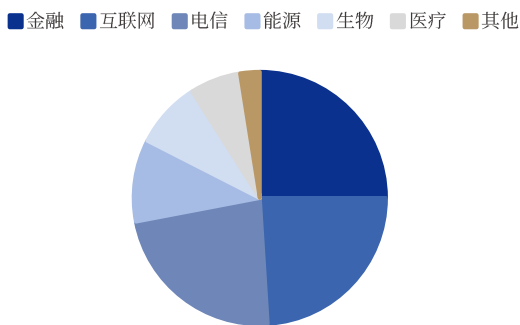
图55：我国潜在改造机架数量相对较多



资料来源：工信部，中国银河证券研究院

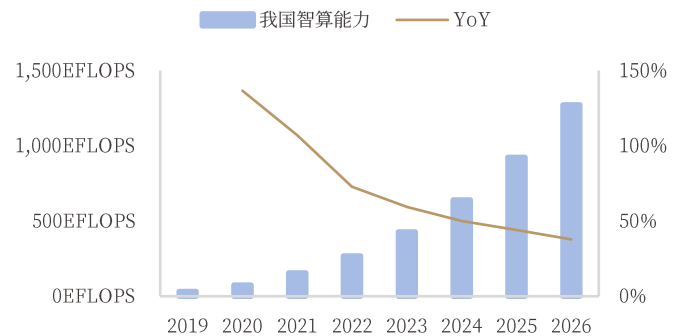
人工智能带动产业链提升，我国智算中心规模持续提升，拉动液冷需求增长。我们认为人工智能将带动算力规模保持高速增长，根据国家信息中心与浪潮信息共同发布的《智能计算中心创新发展指南》，人工智能作为数字经济时代的核心生产力，在各地积极布局数字经济的趋势下迎来了飞速发展。《国务院关于印发新一代人工智能发展规划的通知》(国发(2017)35号)提出要“推进人工智能理论、技术与应用;到2025年，人工智能核心产业规模超过4,000亿元，带动相关产业规模超过5万亿元;到2030年，人工智能核心产业规模超过1万亿元，带动相关产业规模超过10万亿元”。预计2020年至2030年我国人工智能核心产业规模的年均复合增长率达20.9%、带动相关产业规模的年均复合增长率达25.9%。保守估计，“十四五”期间，在智算中心实现80%应用水平的情况下，城市/地区对智算中心的投资可带动人工智能核心产业增长约2.9-3.4倍、带动相关产业增长约36-42倍。由于智算中心模型中，风冷相对液冷具备更大成本劣势，在安全性相同的情况下，液冷需求有望随着我国智算规模的提升而快速增长。

图56：液冷需求主要集中于金融及互联网、电信领域



资料来源：智研咨询，中国银河证券研究院

图57：我国智能算力规模预计将保持高速增长



资料来源：国家信息中心，中国银河证券研究院

#### (四) 光通信板块展望：行业高景气确定性较强，优选产业链优质企业

近年来，随着“十四五”数字经济发展规划筑基，“东数西算”工程开展，自主可控宏观战略方向指导，以及国家对智算中心及 AI 发展的重视，我们认为算力产业链行业层面的规模化、普及化及国产化将成为未来发展的主要方向，光通信相关产业链、温控产业链以及下游落地等产业链将成为未来发展的主要方向，行业规模或将保持高速提升态势。

表9：光通信板块相关市场空间预测

单位：亿元	2022	2023	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E
传统交换机	485.26	516.21	547.44	579.69	614.00	651.03	688.46
YoY		6.38%	6.05%	5.89%	5.92%	6.03%	5.75%
AI 相关交换机	25.54	32.95	46.23	63.91	84.02	109.09	136.75
YoY		29.01%	40.29%	38.26%	31.47%	29.83%	25.36%
交换机总市场空间	510.8	549.16	593.67	643.60	698.03	760.12	825.21
YoY	9.50%	7.51%	8.10%	8.41%	8.46%	8.89%	8.56%
电信侧光模块	320.15	351.62	383.79	419.33	455.86	494.10	535.71
YoY		9.83%	9.15%	9.26%	8.71%	8.39%	8.42%
数通侧光模块	154.85	174.21	218.35	269.84	316.49	381.40	470.88
YoY		12.50%	25.34%	23.58%	17.29%	20.51%	23.46%
光模块总市场空间	475	525.83	602.14	689.17	772.35	875.51	1006.59

资料来源：Wind、中国银河证券研究院

## 四、卫星互联网：热度逐步提升，看好组网进程加速

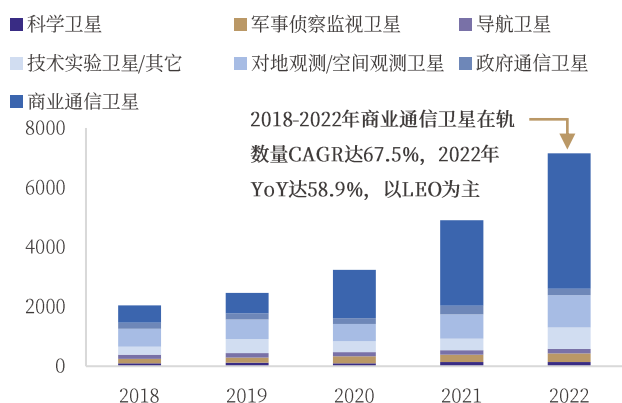
### （一）低轨布局进程逐步提速，政策推动行业加速落地

我国卫星相关政策沿革已久，新基建重要组成部分建设有望提速。我国卫星自 20 世纪 70 年代便已显现雏形，20 世纪 80 年代至 2005 年为初步尝试阶段，1985 年“七五”首次提出在地面通信不易到达的地方主要发展国内卫星通信，1994 年我国北斗系统正式启动。我国高度重视卫星通信系统的发展，以应对自然灾害及应急通信等场景，至“十二五”规划，我国逐步将卫星作为新兴产业，属于未来科技竞争重要一环，至“十四五”，我国于 2020 年正式将卫星列为“新基建”重要一环，加强卫星通信顶层设计和统筹布局，推动高轨卫星与中低轨卫星协调发展。

**低轨卫星或将成为未来主要发展方向。**由于低轨卫星同地球距离相对较小，具备低延时高带宽的优势，是较为理想的通信卫星选择，同时平均制造成本、发射成本及重量也相对较小，门槛较 MEO 及 GEO 较低，吸引较多商业航空公司进行布局，如 OneWeb 及 StarLink 等，根据近年来卫星发射数据显示，低轨卫星重要性已经得到全球的普遍认可，2018-2022 年商业通信卫星在轨数量 CAGR 达 67.5%，2022 年 YoY 达 58.9%，以 LEO 为轨道为主，拉动 2018-2022 年在轨卫星总数量 CAGR 达到 36.8%，而去掉商业通信卫星后，全球在轨卫星数量 2018-2022 年 CAGR 则回落至 15.4%；2022 年商业通信卫星发射数量则进一步提升，占总发射数量比重达 84%，全球中大型卫星制造数量继续减少数量为 54 颗，2021 年数量为 57 颗，LEO 轨道卫星布局进一步加速。

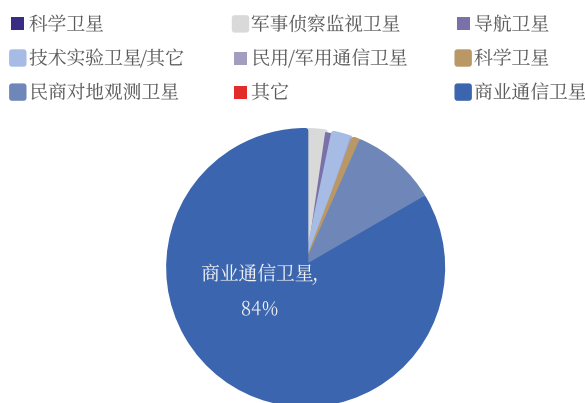
**近地轨道资源稀缺性逐步提升。**同时虽然相关频谱资源已经划分，但近地轨道由于高度有限，故轨道资源较为稀缺，根据空天界计算，在同层与跨层星间最小安全距离均为 50km 情况下，不考虑太空垃圾，高度 300-2000km 组成的低地球轨道空间可容纳 17.5 万颗卫星，若考虑太空垃圾等因素，则 LEO 轨道空间可容纳卫星数量将进一步减少。截至 2023 年 9 月，StarLink 在轨卫星 3,803 颗，占全球在轨航天器总数（约 7,903 颗）的约 48.1%，且基本以低轨卫星为主；OneWeb 在轨卫星超 630 颗，二者合计占全球在轨航天器总数约 56.1%，按照 2022 年底全球在轨航天器总数约 63% 为 LEO 卫星计算，我国有较大追赶空间。

图58：近年来在轨商业通信卫星数量增长较大（单位：颗）



资料来源：SIA，中国银河证券研究院

图59：2022年商业通信卫星发射数量占比较大



资料来源：SIA，中国银河证券研究院

**近地轨道资源相对较为稀缺，我国卫星申报数量超 1.2 万，带来千亿增量市场空间。**ITU 规定之前申请的卫星需要在 7 年内完成激活，后续资料才能长期有效，申报的卫星需要在 7 年内完成发射，否则便会进行总量削减，截至 2022 年 4 月，全球申请低轨卫星数量已达 74,353 颗，其中美国

申请数量约为 50,626 颗，此前中国星网 2020 年 9 月向 ITU 组织申报卫星数量为 12,992 颗，从 2020 年起预计 14 年内部署完成，即便按照美国卫星制造及发射所需成本，2023-2034 年市场增量空间仍有望突破千亿规模，比较我国及美国 LEO 相关星座计划及在轨卫星数量，以及 StarLink 组网速度，可发现我国虽然申请及规划数量同美国差距相对较小，但当前在轨数量仍有较大差距，未来市场空间较大。

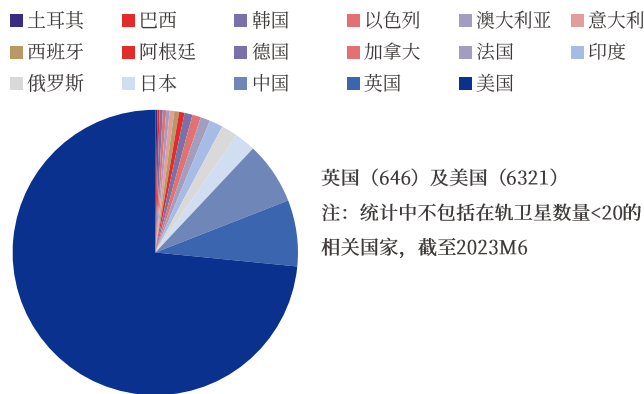
表10: 各国主要低轨星座部分数据对比

国家	星座名称/时间/主体	主要用途	离地高度	计划发射数	当前在轨数	宽带服务	下载速度
美国	StarLink/2015/SpaceX	为全球用户提供高速、低延迟互联网接入	540-1325km	41927 颗	约 3803 颗	支持	>301Mbps
	Kuiper (Amazon)	为世界各地提供高速互联网	约 590km	3236 颗	暂无	预计支持	-
	铱星 (第一代) /1997/摩托罗拉等	全球性的语音及数据通讯	约 780km	66 颗	约 55 颗	支持	2.4Kbps
	铱星 (第二代) /2017/IC	大容量互联网数据业务和电话业务	约 780km	66 颗	约 20 颗	支持	702Kbps
	Lynk Global/2017/	卫星互联网提供全球移动服务	约 496-525km	约 5000 颗	约 5 颗	支持	-
	BlueBird/2020/ASTSM	直接向智能手机提供宽带服务	约 725-740km	243 颗	预计 2024 年发射	预计支持	-
加拿大	Telesat/2017/Telesat	高安全、弹性、低延迟宽带连接	约 1000km	198 颗	预计 2026 年年中发射	预计支持	-
韩国	太空互联网/2015/三星	提供全球可用的超高速互联网	LEO	4600 颗	试验卫星发射	预计支持	-
欧盟	卫星弹性、互连和安全基础	(拟) 提供全球通信服务	400-500km	170 颗	预计 2024 年开始	预计支持	-
英国	OneWeb/2012/OneWeb	全球范围内提供高速、低延迟连接	约 1200km	6372 颗	超 630 颗	卫星宽带	~195Mbps

资料来源: Wind, 灰机 Wiki, WSJ, 中国银河证券研究院

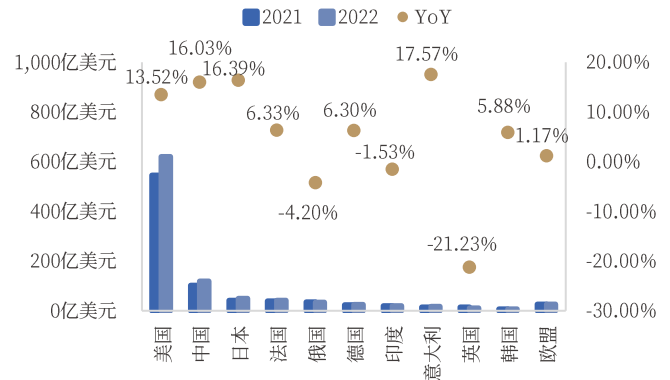
**我国卫星相关资本开支政府支出有望加速。**美国资本开支相对较多，我国政府对卫星资本开支居次席，且是除美国外唯一资本开支超百亿美元的国家，且 2022 年全年政府开支同增 16.03%，增幅居全球前三，结合在轨卫星数量，我国虽然当前在轨卫星为美国数量的约 10%，少于英国在轨卫星数量，但资本开支则为美国约 20%，同卫星数量差距相比反差明显，强本必先筑基，如资本开支逐年提升后，我国卫星产业链未来发展空间较大。

图60: 美国在轨卫星数量占比超 73%



资料来源: Large Data Comparison, 中国银河证券研究院

图61: 我国 2022 年政府对卫星支出增幅较大



资料来源: Statista, 中国银河证券研究院

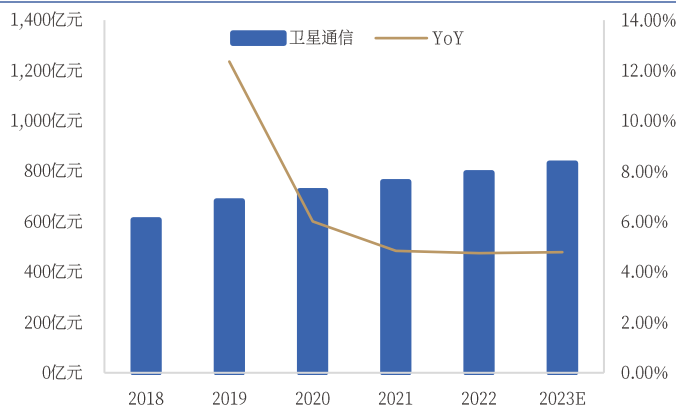
## （二）卫星产业链蓬勃发展，中下游市场空间或超预期

**卫星互联网产业链蓬勃发展。**产业链方面，我们可以将卫星互联网产业链拆分为上游卫星设计制造和发射、中游地面设备制造及卫星通信运营、下游卫星应用三个环节，产业链价值方面，2022年全球卫星产业收入约2,810亿美元，主要价值量集中于产业链中下游。

**卫星制造系统相对较为复杂，上下游企业众多。**分轨道来看，我国卫星虽然当前发射数量较多，但产业链仍较为复杂，其中高轨卫星产业链虽然较为成熟，但整体需求量相对较小，较难产生规模效应以加速产业链成熟，而低轨小卫星当前发射数量较少，当前产业链整体成熟度较低，卫星制造产业链对相关供应链审核较严，进入门槛较高，具备能力且已经批量供货的企业具备较强竞争力。

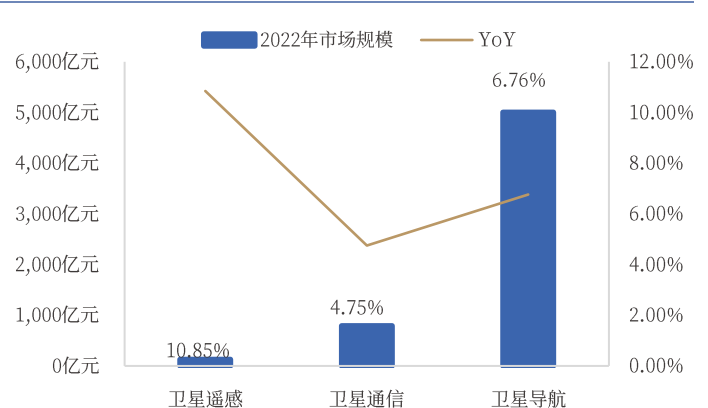
**卫星通信的必要性提升，未来卫星互联网具备较大发展空间。**虽然当前中国和全球移动电话普及率均已经超过100%（按电话卡数量计算），在2G-5G移动通信时代，卫星通信可以作为传统移动通信的补充，在航空、远洋、渔业、石油、环境监测、户外越野、军事等特殊领域拓展。由于目前全球蜂窝移动网络仅覆盖了20%的陆地面积和6%左右的地表面积，全球蜂窝移动网络仍旧难以满足全球通信需求，还需依靠卫星通信进行组网。

图62：卫星通信市场规模持续增长



资料来源：Fujitsu, Wind, 中国银河证券研究院

图63：卫星通信应用范围较广



资料来源：Dgtl Infra, Wind, 中国银河证券研究院

## （三）卫星+6G相互赋能，天地一体化进程逐步加速

**6G规划逐步落地，以华为为代表的卫星通话功能逐步普及。**2023年8月上市的华为Mate60/Pro手机是全球首款支持卫星通话的大众智能手机，同三星S22 Ultra需要连接地面基站才可以实现卫星通话不同，华为Mate60/Pro可以不通过地面网络，连接中国电信“天通一号”卫星，覆盖绝大多数东南亚地区，拨通和拨打卫星电话，是此前Mate50支持北斗卫星消息后的进一步进化，在极端条件如海洋、沙漠等无地面信号的情况下仍可以拨通电话，为探险、救助工作提供较大助力。虽然时延仍相对较高，但解决了长天线带来的便携性问题，并成功控制相对功耗，进一步增强了卫星通话的普及率问题；除华为外，小米、苹果、三星等多款手机也逐渐提供卫星通信功能，有利于卫星通信的进一步普及。

**SpaceX星链官网宣布推出全新星链直连手机业务。**这项创新服务计划于2024年实现短信发送功能，2025年还将逐步推出网络服务（Data）及物联网（IoT）功能，为用户提供更多便捷的通信和连接选项。星链直连手机业务将无需更改LTE手机的硬件、固件或特殊应用程序，即可通过星链卫星网络发送文本、语音和数据，有望进一步推动卫星互联网发展。

**6G有望实现空地一体化，卫星通信需求必不可少。**6G在5G的URLLC、eMBB、mMTC三

大场景的基础上增强和扩展，包含沉浸式通信、超大规模连接、极高可靠低时延、人工智能与通信的融合、感知与通信的融合、泛在连接等 6G 六大场景。不仅进一步降低时延，也提升了网络带宽，同时成本方面，由于 6G 频段预计将比 5G 更高，单位面积 6G 基站密度也将高于 5G，从而使得建网成本更高的提升，比较此前 4G 及 5G 建网期间资本开支可以发现，随着频段的提升，资本开支也相应增加，而卫星发射及制造成本随着卫星互联网的发展有望逐步降低，卫星+地面基站实现广域覆盖或将成为 6G 时代主要发展方向，ITU 也将其纳入 6G 网络发展目标中，支撑 6G 网络下实现海、陆、空、天一体化服务。

#### (四) 卫星互联网板块展望：看好卫星发射产业链投资机会

卫星通信、导航遥感一体化发展，空天地信息网络一体化融合有望超预期。近期上海发布《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）》，旨在推动商业航天和空间信息产业的发展，以期在 2025 年形成从火箭、卫星、地面站到终端的全覆盖产业链。此外，上海计划发展新一代中大型运载火箭、低成本高集成卫星以及智能应用终端等三大拳头产品。这些新型通信设备的出现，将进一步提升通信行业的技术水平和服务质量，同时也可能引领出全新的商业机会。数量方面，计划形成年产 50 发商业火箭、600 颗商业卫星的批量化制造能力，以打造“上海星”“上海箭”两大品牌，提供一站式的卫星研制、运载发射、在轨交付与管理链式服务模式。

卫星发射有望超预期。按 ITU 规定，卫星发射数量申请通过后，需在 2/5/7 年内需发射申请卫星数量的约 10%/50%/100%，整体时间周期最长为 14 年。我国 GW 星座自 2020 年申请 12,992 颗星配额后，预计最晚 2027 年即可发射首颗实验星，此后发射进程预计将进一步加速。

表11: 卫星互联网板块相关市场空间预测

项目	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E
预计卫星发射总数量	12,992	12,992	12,992	12,992	12,992	12,992	12,992
单年新发射数量	750	750	1,732	1,732	1,732	3,248	3,248
预计在轨总数量	750	1,300	3,032	4,764	6,496	9,744	12,992
预计剩余发射数量	12,242	11,692	9,960	8,228	6,496	3,248	0
在轨数量占总量比	5.77%	10.01%	23.34%	36.67%	50.00%	75.00%	100.00%
预计单星价值量（万元）	3,000	2,700	2,430	2,065.5	1,755.68	1,404.54	1,123.63
预计年降幅	0	10%	10%	15%	15%	20%	20%
预计单年新增市场空间（亿元）	225.00	202.50	420.88	357.74	304.08	456.19	364.96
预计总计市场空间（亿元）	2,331.35						

资料来源：工信部、中国银河证券研究院



## 五、投资建议

### （一）通信行业下半年展望：AI 为基算力为石，高景气度浩瀚星辰

**全球竞争加剧技术快速迭代，数字经济算力迎来发展大机遇。**我国 5G 基站建设规模超过全球 50%+，遥遥领先。随着未来 AI 的发展、6G 的推进以及卫星相关业务的普及，要想在科技上获得更大的全球领导力，我国技术变革需要更加速。展望 2024 年下半年，作为数字经济算力基础设施底座的通信设备的需求有望迎来高增长，数字经济算力相关板块或迎来更大机遇。随着市场从业绩预期到基本面验证的转变，在数字经济算力细分领域里，作为央企排头兵的运营商、技术壁垒最高的光通信以及大发展元年的卫星互联网，三条主线涉及的相关产业链有望迎来更大机遇。

#### **主线一，运营商：低估值高成长，国家政策支持下新业务发展有望超预期。**

针对运营商，市场一般认为其配置的被动性较大，我们与市场不同观点在于：

1、作为国家队代表，在算网基建新变革中有望受益超预期，特别是运营商云业务拓展不断加速迈向第一阵营，持续稳定的较高成长性有望带来估值的进一步溢价；

2、目前运营商在新一轮网络投资的周期底部，自身的发展尤为重要，运营商整体将逐步从电信运营商为主转为电信+数通双发展的 ICT 综合运营商，承担更多的社会责任，发展空间将进一步打开，这方面拓展有望超预期。

运营商盈利能力、现金流资产不断改善、资产价值优势凸显，持续增加分红回馈股东，相对历史估值和国外水平，通信运营商均处于估值低位。总体来说，运营商业绩持续增长或超预期，5G“收获期”大有可为。

#### **主线二，光通信：技术迭代产品量价齐升，技术壁垒增强竞争格局有望边际改善。**

针对光通信，市场一般认为其景气度会边际下滑，我们与市场不同观点在于：

1、AIGC 引领新一轮科技革命，光模块 100G/200G→400G→800G→1/6T 迭代速率持续提升，带来产品量价齐升有望延续，带来业绩高增持续可期。

2、光通信相关的技术壁垒较高，产品具有较高的护城河，越高端产品表现越明显，随着高端 400G 光模块的不断放量，800G 产品出货量持续攀升以及 1.6T 产品的持续送样，相关公司的盈利能力集中度有望提升，市场竞争节奏较迭代速度有所降低，具备优势地位的企业有望获得更高的利润率回报而非更低的价格反馈；这与传统市场预期的竞争加剧带来的价格战升级，从而影响行业景气度下滑有所不同。

#### **主线三，卫星互联网：元年到来带动产业链高速发展，6G 技术必不可缺新看点。**

针对卫星互联网，市场一般认为偏重主题成分较大，我们与市场不同观点在于：

1、通信制式从 5G-5.5G-6G 进程中，卫星互联网功能必不可少，同时低轨频段容量持续减少，我国卫星互联网建设重要性进一步提升，卫星互联网已是技术发展必然趋势。

2、我国低轨卫星发展较海外国家仍有一定差距，低轨卫星发射数量按照规划有望大规模增加，我国卫星互联网大发展元年已来，相关产业链或将在下半年至 1H25 逐步启动，兑现预期。

卫星互联网建设重要性提升，需求增长催化行业边际改善。随着我国通信制式的不断演进，未来从 5G-5.5G-6G 进程中卫星互联网是大势所趋，6G 时代空天地一体化路径已初见雏形，卫星互联网建设重要性进一步提升。卫星互联网是终端基于卫星通信技术接入互联网，卫星相当于天上的移动基站进行信号覆盖，从而实现在地面基站无法覆盖的情况下进行实时、快速的互动响应，未来卫星通信有望与地面蜂窝移动通信共同成为主流通信方式互为补充，市场空间广阔。

(二) 看好运营商、光通信产业链业绩兑现，看好卫星互联网产业发展趋势

运营商板块中，建议关注：中国移动（600941）、中国联通（600050）、中国电信（601728）

表12：运营商相关标的业绩估值情况（截止 2024 年 6 月 18 日）

代码	标的名称	市值 (亿元)	EPS (元)				P/E				投资评级
			2023	2024E	2025E	2026E	2023	2024E	2025E	2026E	
600941.SH	中国移动	14838.63	6.15	6.56	6.98	7.45	16.67	15.63	14.69	13.77	推荐
601728.SH	中国电信	5080.18	0.33	0.36	0.40	0.43	17.64	16.17	14.55	13.53	/
600050.SH	中国联通	1453.29	0.26	0.29	0.32	0.36	17.58	15.76	14.28	12.69	/

资料来源：Wind、中国银河证券研究院

注：除中国移动外，其余标的均使用 Wind 一致预期

光通信产业链中，建议关注：光通信产业链中际旭创（300308）、新易盛（300502）、天孚通信（300394）等，温控产业链英维克（002837）、同飞股份（300990）、科华数据（002335），铜互连金信诺（300252）、兆龙互连（300913）等。

表13：光通信产业链相关标的业绩估值情况（截止 2024 年 6 月 18 日）

代码	标的名称	市值 (亿元)	EPS (元)				P/E				投资评级
			2023	2024E	2025E	2026E	2023	2024E	2025E	2026E	
300308.SZ	中际旭创	1,603.27	2.71	6.46	7.99	9.23	52.77	22.14	17.90	15.49	推荐
300502.SZ	新易盛	800.58	0.97	1.99	2.83	3.76	116.26	56.67	39.85	29.99	推荐
300394.SZ	天孚通信	555.57	1.85	2.48	3.64	4.86	54.22	40.44	27.55	20.64	/
002837.SZ	英维克	164.19	0.61	0.70	0.92	1.20	36.39	31.71	24.13	18.50	/
300990.SZ	同飞股份	52.08	1.08	1.61	2.13	2.71	28.62	19.20	14.51	11.41	/
002335.SZ	科华数据	103.76	1.10	1.67	2.14	2.60	20.44	13.46	10.50	8.65	/
300252.SZ	金信诺	43.11	-0.50	0.37	0.53			17.59	12.28		/
300913.SZ	兆龙互连	88.47	0.38	0.57	0.83	0.82	90.18	60.12	41.29	41.79	/

资料来源：Wind、中国银河证券研究院

注：除中际旭创及新易盛外，其余标的均使用 Wind 一致预期

卫星互联网板块建议关注：低轨卫星 T/R 芯片放量+遥感业务复苏+地面雷达&机载雷达渗透率提升的和而泰（002402）；小天线行业领跑者信维通信（300136），RTK 龙头企业华测导航（300627）等。

表14：卫星通信产业链相关标的业绩估值情况（截止 2024 年 6 月 18 日）

代码	标的名称	市值 (亿元)	EPS (元)				P/E				投资评级
			2023	2024E	2025E	2026E	2023	2024E	2025E	2026E	
002402.SZ	和而泰	101.56	0.36	0.61	0.83	1.07	30.28	17.87	13.13	10.19	/
300136.SZ	信维通信	181.71	0.54	0.81	1.06	1.37	34.78	23.19	17.72	13.71	/
300627.SZ	华测导航	160.11	0.84	1.05	1.33	1.66	34.94	27.95	22.07	17.68	/

资料来源：Wind、中国银河证券研究院

注：上述关注标的均使用 Wind 一致预期

## 六、风险提示

---

- 1、AIGC 应用推广不及预期的风险；
- 2、国内外政策和技术摩擦的不确定性的风险；
- 3、算力行业竞争加剧的风险。
- 4、卫星产业链发展进度不及预期的风险

## 图表目录

图 1: 通信 (SW) 指数成交额及指数变动趋势相近	4
图 2: 通信行业 PE (TTM) 估值水平稳中有增	4
图 3: 通信指数年初至今跌幅相较于一年水平有所大幅缩窄	4
图 4: 人工智能赛道相关标的涨幅相对靠前且具备一定延续性	4
图 5: 通信行业样本公司单季度营收水平逐步提升	5
图 6: 1Q24 通信行业样本公司单季归母净利润水平有所回暖	5
图 7: 通信行业样本公司 (除运营商外) 单季度营收变化情况	5
图 8: 通信行业样本公司 (除运营商外) 单季归母净利润变化情况	5
图 9: 三大运营商营收规模逐年提升	6
图 10: 三大运营商营收增速有望维持高个位数增速增长	6
图 11: 季度营收保持相对稳定	6
图 12: 营收逐季累计增速放缓, 保持平稳增长	6
图 13: 三大运营商利润规模有望持续释放	7
图 14: 归母净利润逐季累计增速保持平稳增长	7
图 15: 三大运营商利润规模逐季保持稳定	7
图 16: 三大运营商利润增速向好	7
图 17: 5G 用户规模及渗透率持续提升	8
图 18: 移动端 ARPU 值逐年提升 (单位: 元)	8
图 19: 互联网宽带接入用户数及端口数持续增加	9
图 20: 宽带端 ARPU 值逐年提升 (单位: 元)	9
图 21: 运营商政企市场及产数业务创造增收新引擎	9
图 22: 运营商创新云业务增速 40%+, 云业务保持边际向好态势	9
图 23: 运营商资本开支结构化增长, 赋能数字基建产业链新发展	10
图 24: 近年来国内 5G 基站数量持续攀升	11
图 25: 5G→5.5G 基站市场规模企稳, 6G 通信设备市场规模有望突破	11
图 26: 2023 年中国移动资本开支占比	12
图 27: 2024 年中国移动资本开支占比	12
图 28: 中国电信及中国联通资本开支结构变化 (单位: 亿元)	12
图 29: 运营商具有较高派息率, 未来有望持续增长 (A 股)	13
图 30: 运营商具有较高股息率, 未来有望持续提升 (港股)	13
图 31: 运营商 PE 估值企稳 (A 股)	13
图 32: 数据要素有望助力运营商 PB 估值溢价 (A 股)	13
图 33: 全球数据量预计将持续高速增长, 带动人工智能产业链发展	16
图 34: 全球人工智能市场规模持续高速增长	16

图 35: 模型参数量随时间变化成对数增长 (左轴为对数刻度)	17
图 36: 大模型单次训练成本随参数量提升有所增长	17
图 37: 一整套 AI 完整成熟的解决方案中, 硬件贡献价值量相对较低	17
图 38: AI 推动英伟达数据中心相关业务逐季快速增长	17
图 39: 通用算力下游应用占比情况	19
图 40: 智能算力下游应用占比情况	19
图 41: 光模块相关企业业绩受 AI 催化有所提振	20
图 42: 相关代表企业 PE 倍数在数通侧产品更新换代时有所提振	20
图 43: 数通侧光模块占比相对较高	20
图 44: 全球光模块市场空间持续增长	20
图 45: 光模块更新换代逐步加速	21
图 46: 800G 向 1.6T 光模块更新换代速率或将逐步提升	21
图 47: 我国光模块厂商全球市占率相对较高	22
图 48: 高速率光模块或将引领未来行业发展	22
图 49: 数据中心机房中电费占比较高, 光铜互连及液冷有望降本	23
图 50: 服务器用量的提升或将促使云厂商对成本敏感性提升	23
图 51: 英伟达 DGX H100 全光互连组网框架	23
图 52: 英伟达 GH200 光-铜互连组网框架	23
图 53: 美国数据中心需求预计年复合增长率超 10%, 数据中心温控需求较高	24
图 54: 我国数据中心年均 PUE 普遍较高, 改造需求旺盛	25
图 55: 我国潜在改造机架数量相对较多	25
图 56: 液冷需求主要集中于金融及互联网、电信领域	25
图 57: 我国智能算力规模预计将保持高速增长	25
图 58: 近年来在轨商业通信卫星数量增长较大 (单位: 颗)	27
图 59: 2022 年商业通信卫星发射数量占比较大	27
图 60: 美国在轨卫星数量占比超 73%	28
图 61: 我国 2022 年政府对卫星支出增幅较大	28
图 62: 卫星通信市场规模持续增长	29
图 63: 卫星通信应用范围较广	29
表 1: 中国移动拥有全球最多的移动用户数量和有线宽带用户数量 (截至 2024 年 4 月)	8
表 2: 电信运营商 2024E 算力基础设施建设规划	10
表 3: 全球运营商可比公司估值表 (截至 2024 年 06 月 07 日)	14
表 4: 运营商新兴业务占比有望提升, 营收稳步增长	15
表 5: 随着 GPT 向多模态 LLM 发展, 参数量及预训练数据量显著提升	17
表 6: 国内外部分云厂商资本开支情况对比 (单位: 亿美元)	18



表 7: 人工智能产业链简析 .....	19
表 8: (浸没式)液冷功耗相较传统风冷数据中心在大功率机架上表现更为优秀 .....	24
表 9: 光通信板块相关市场空间预测 .....	26
表 10: 各国主要低轨星座部分数据对比 .....	28
表 11: 卫星互联网板块相关市场空间预测 .....	30
表 12: 运营商相关标的业绩估值情况(截止 2024 年 6 月 18 日) .....	33
表 13: 光通信产业链相关标的业绩估值情况(截止 2024 年 6 月 18 日) .....	33
表 14: 卫星通信产业链相关标的业绩估值情况(截止 2024 年 6 月 18 日) .....	33

## 分析师承诺及简介

本人承诺以勤勉的执业态度，独立、客观地出具本报告，本报告清晰准确地反映本人的研究观点。本人薪酬的任何部分过去不曾与、现在不与、未来也将不会与本报告的具体推荐或观点直接或间接相关。

赵良毕，通信&中小盘首席分析师。北京邮电大学通信硕士，复合学科背景，2022年加入中国银河证券。8年中国移动通信产业研究经验，6年证券从业经验。曾获得2018/2019年（机构投资者II-财新）通信行业最佳分析师前三名，2020年获得Wind（万得）金牌通信分析师前五名，获得2022年Choice（东方财富网）通信行业最佳分析师前三名。

## 免责声明

本报告由中国银河证券股份有限公司（以下简称银河证券）向其客户提供。银河证券无需因接收人收到本报告而视其为客户。若您并非银河证券客户中的专业投资者，为保证服务质量、控制投资风险、应首先联系银河证券机构销售部门或客户经理，完成投资者适当性匹配，并充分了解该项服务的性质、特点、使用的注意事项以及若不当使用可能带来的风险或损失。

本报告所载的全部内容只提供给客户做参考之用，并不构成对客户投资咨询建议，并非作为买卖、认购证券或其它金融工具的邀请或保证。客户不应单纯依靠本报告而取代自我独立判断。银河证券认为本报告资料来源是可靠的，所载内容及观点客观公正，但不担保其准确性或完整性。本报告所载内容反映的是银河证券在最初发表本报告日期当日的判断，银河证券可发出其它与本报告所载内容不一致或有不同结论的报告，但银河证券没有义务和责任去及时更新本报告涉及的内容并通知客户。银河证券不对因客户使用本报告而导致的损失负任何责任。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的银河证券网站以外的地址或超级链接，银河证券不对其内容负责。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。

银河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。银河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。

银河证券已具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格。除非另有说明，所有本报告的版权属于银河证券。未经银河证券书面授权许可，任何机构或个人不得以任何形式转发、转载、翻版或传播本报告。特提醒公众投资者慎重使用未经授权刊载或者转发的本公司证券研究报告。

本报告版权归银河证券所有并保留最终解释权。

## 评级标准

评级标准	评级	说明
评级标准为报告发布日后的6到12个月行业指数（或公司股价）相对市场表现，其中：A股市场以沪深300指数为基准，新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准，北交所市场以北证50指数为基准，香港市场以恒生指数为基准。	行业评级	推荐：相对基准指数涨幅10%以上
		中性：相对基准指数涨幅在-5%~10%之间
		回避：相对基准指数跌幅5%以上
公司评级	推荐：相对基准指数涨幅20%以上	
	谨慎推荐：相对基准指数涨幅在5%~20%之间	
	中性：相对基准指数涨幅在-5%~5%之间	
	回避：相对基准指数跌幅5%以上	

## 联系

中国银河证券股份有限公司 研究院

深圳市福田区金田路3088号中洲大厦20层

上海浦东新区富城路99号震旦大厦31层

北京市丰台区西营街8号院1号楼青海金融大厦

公司网址：www.chinastock.com.cn

机构请致电：

深广地区：程曦 0755-83471683 chengxi\_yj@chinastock.com.cn

苏一耘 0755-83479312 suyiyun\_yj@chinastock.com.cn

上海地区：陆韵如 021-60387901 luyunru\_yj@chinastock.com.cn

李洋洋 021-20252671 liyangyang\_yj@chinastock.com.cn

北京地区：田薇 010-80927721 tianwei@chinastock.com.cn

褚颖 010-80927755 chuying\_yj@chinastock.com.cn