

他石琢已玉，AI 新机遇

——通信行业 2025 年年度策略

报告要点：

● 2024 年通信行业涨幅靠前，AI 是核心演绎方向

申万通信板块业绩呈强韧性。2024 年前三季度营业收入与归母分别实现同比 3.58%/8.23% 的正增长。2024 年，申万通信在 31 个一级行业指数中位列第三。AI 是核心演绎方向，光模块、IDC、物联网等细分板块涨幅居前。2024 年第三季度主动权益型公募同比增持、环比减持。AI 及运营商是主要持仓方向。

● 关注主线趋势中边际改善方向，自主可控仍是核心

算力：模型的能力持续提升，促进 AI 商业闭环节奏提速的预期持续深化。思维链及强化学习的引入，通过 Post-training 及 Inference 阶段的 scaling，在极大缓解了 scaling law 的边际效用递减的情况，同时相同参数的模型所需的训练及推理算力成倍增长，算力的基础硬件需求高速扩张。光模块及 PCB 等作为国内供应商在全球算力产业链中的优势环节，将受益于海内外算力基础硬件的需求共振。与此同时，随着国际间贸易摩擦加剧，全产业链的自主可控亦在持续推进，国产化率较低的环节中国内供应商将获得更多机会。**建议关注：**中际旭创、新易盛、沪电股份、工业富联等优势环节供应商，盛科通信、源杰科技等国产化受益标的，锐捷网络、紫光股份、菲菱科思、星网锐捷、共进股份等。

5G-A：2024 年 5G-A 进入商用部署期，网络速率、空间覆盖率等性能指标的优化升级仍是第一要义。速率可通过增加天线通道数量，从而提高通信系统容量和频谱利用率的方式实现，上游射频器件环节需求将相应受到拉动。空间覆盖率则可通过卫星网络的建设实现，低轨卫星由于频段资源的稀缺及不可再生性，叠加 ITU 政策的“先登先占”及“防频谱冗余”政策，建设节奏具有紧迫性及确定性。北三于 2020-2023 年先后完成组网与设备比测，大规模换装将贯穿“十四五”时期，相关市场空间达百亿。**建议关注：**中兴通讯、海格通信、臻镭科技。

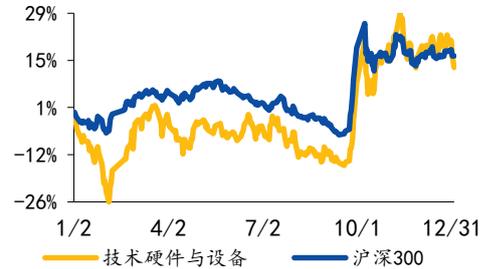
运营商：无线通信迭代降速，运营商资本开支更趋温和。央企负责人的考核制度的持续优化，新兴业务拓展持续加速。三大运营商在传统 C+H 端业绩整体稳健的情况下，新兴业务成为新动能，叠加精细化管理推进下的费率优化与更为谨慎的资本开支，预计未来运营商的业绩将呈更好表现。同时，中国移动、中国电信、中国联通给与的派息率指引持续上行。低利率环境下运营商的股息率亦有较好配置价值。**建议关注：**中国移动、中国联通、中国电信。

风险提示

运营商及云厂商资本开支不及预期；产业规划及节奏不及预期；中美贸易摩擦加剧。

推荐|维持

过去一年市场行情



资料来源：Wind

相关研究报告

《国元证券行业研究-通信行业 2024 年度中期投资策略：聚焦算力，拥抱 AI 大时代》2024.06.28

《国元证券行业研究-行业深度研究：网络系列报告之概览：IB 性能占优，以太网开放占优》2024.06.28

报告作者

分析师 宇之光
执业证书编号 S0020524060002
电话 021-51097188
邮箱 yuzhiguang@gyzq.com.cn

联系人 郝润祺
电话 021-51097188
邮箱 haorunqi@gyzq.com.cn

附表：重点公司盈利预测

公司代码	公司名称	投资评级	昨收盘 (元)	总市值 (百万元)	EPS			PE		
					2023A	2024E	2025E	2023A	2024E	2025E
300308	中际旭创	买入	123.51	138,475.28	1.93	4.64	7.62	63.87	26.63	16.21
300502	新易盛	买入	115.58	81,923.87	0.97	3.31	6.22	119.20	34.95	18.59
002463	沪电股份	买入	39.65	76,054.10	0.79	1.25	1.63	50.03	31.82	24.37
601138	工业富联	买入	21.50	427,160.05	1.06	1.20	1.46	20.30	17.96	14.77
688702	盛科通信-U	增持	84.00	34,440.00	-0.05	-0.05	0.12	-1763.37	-1824.69	701.99
688498	源杰科技	增持	134.20	11,468.96	0.23	0.37	1.31	584.47	363.96	102.56
301165	锐捷网络	增持	72.20	41,022.73	0.71	0.95	1.28	102.25	75.67	56.62
603118	共进股份	增持	8.90	7,006.76	0.08	0.11	0.16	108.84	84.35	54.57
002396	星网锐捷	增持	18.99	11,177.69	0.72	0.84	1.03	26.50	22.69	18.42
301191	菲菱科思	增持	89.45	6,202.64	2.08	2.06	2.75	42.96	43.39	32.54
000938	紫光股份	增持	27.83	79,596.02	0.74	0.81	1.00	37.85	34.33	27.74
000063	中兴通讯	买入	40.40	179,768.39	1.95	2.01	2.12	20.72	20.13	19.08
002465	海格通信	买入	10.98	27,250.54	0.28	0.20	0.34	38.76	54.39	32.15
688270	臻镭科技	增持	35.00	7,491.81	0.34	0.19	0.40	103.36	181.45	87.70
600941	中国移动	增持	118.16	1,568,479.62	6.16	6.35	6.70	19.18	18.62	17.64
600050	中国联通	增持	5.31	168,861.09	0.26	0.29	0.30	20.66	18.55	17.50
601728	中国电信	增持	7.22	623,071.19	0.33	0.37	0.38	21.70	19.70	19.12

资料来源：Ifind, 国元证券研究所

注：收盘价的日期为 2024 年 12 月 31 日

目 录

1 2024 年通信行业回顾.....	5
1.1 通信板块业绩持续回暖，细分板块业绩分化明显.....	5
1.2 通信年内上涨 28.82%，2024 前三季度主动权益公募同比增、环比减.....	6
1.3 2024 年通信板块复盘：AI 硬件是核心主线.....	8
2 2025 年通信行业展望.....	8
2.1 5G-A 进入商用化部署期，卫星组网推动空天一体网络建立.....	8
2.1.1 5G-A 进入商业化部署期，上下行超宽和卫星网络为二弹性方向.....	8
2.1.2 央企负责人考核制度持续推进，运营商派息率指引乐观.....	11
2.2 模型架构融合、能力提升，海内外算力需求扩张推动共振.....	13
2.2.1 模型架构融合、能力提升，商业闭环提速推需求扩张.....	13
2.2.2 降成本、降功耗、提速率，迭代节奏加快助盈利提升.....	15
2.2.3 国内外需求共振为“攻”，全产业链自主可控为“守”.....	19
3 投资建议.....	19
4 风险提示.....	20

图表目录

图 1：通信行业季度营业收入同比增速.....	5
图 2：通信行业季度归母净利润同比增速.....	5
图 3：通信细分板块 2024 年前三季度营业收入与归母净利润同比增速.....	5
图 4：2024 年内申万通信上涨 31.38%（截至 2024 年 12 月 31 日）.....	6
图 5：2024 年前三季度光模块&光器件细分板块上涨 49.13%.....	6
图 6：通信行业主动权益基金配置比例.....	7
图 7：申万通信指数表现复盘.....	8
图 8：华为 ELAA 天线方案.....	9
图 9：卫星互联网发展图谱.....	9
图 10：运营商股息率.....	12
图 11：OpenAI o1 测试结果.....	13
图 12：北美云厂的资本开支.....	14
图 13：国内云厂的资本开支.....	15
图 14：英伟达产品路线图.....	16
图 15：LPO 和传统可插拔的结构差异.....	17
图 16：从分立 III-V 发展到共封装硅基光电子器件.....	17
图 17：马赫-增德强度调制器结构示意图.....	18
图 18：光模块材料份额的预测.....	18
图 19：TOP500 内部互联趋势（套）.....	18
图 20：2024Q3 全球以太网交换机市场格局.....	18
表 1：2024Q3 通信行业主动权益型公募前十大持仓.....	7

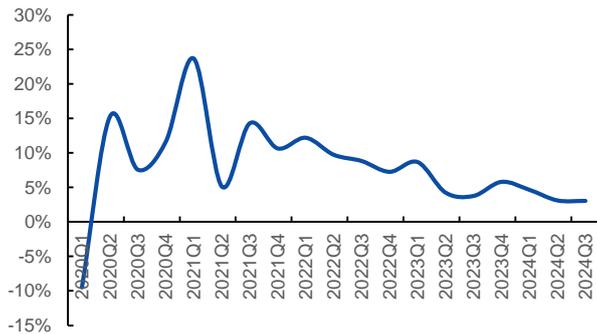
表 2: 2024Q3 通信行业主动权益型公募前十大环比增持	7
表 3: 2020 年以来全新“猎鹰”9 成本构成及占比 (单位: 万美元)	10
表 4: 运营商无线基站建设周期及资本开支对应关系	12
表 5: 全球光模块市场竞争格局.....	15
表 6: 相关公司盈利预测及估值.....	20

1 2024 年通信行业回顾

1.1 通信板块业绩持续回暖，细分板块业绩分化明显

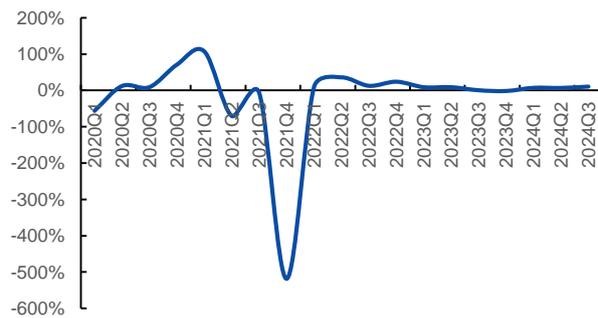
通信行业 2024 年前三季度业绩持续回暖。2024 年前三季度，通信行业营业收入同比增长 3.58%，归母净利润同比增长 8.23%，在相对疲弱的宏观需求中呈现出较强韧性。

图 1：通信行业季度营业收入同比增速



资料来源：Iifind，国元证券研究所

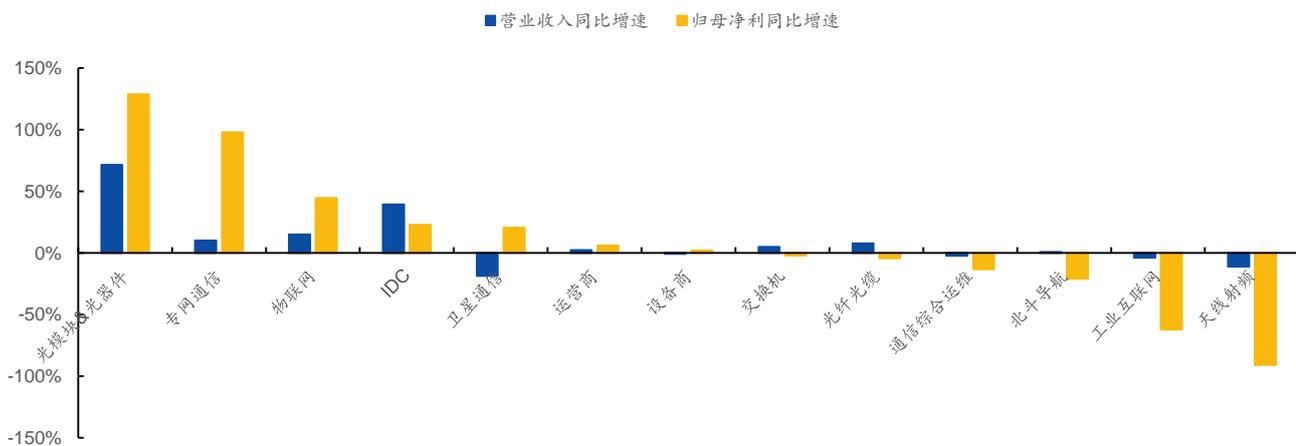
图 2：通信行业季度归母净利润同比增速



资料来源：Iifind，国元证券研究所

通信行业 2024 年前三季度细分板块间业绩表现分化明显。2024 年前三季度，业绩表现突出的细分板块包括：光模块&光器件、专网通信、物联网、IDC，卫星通信细分呈减亏表现。其中，光模块&光器件及 IDC 受 scaling law 下算力及其基础硬件需求的持续扩张推动，高速率光模块产品占比持续提升，相关细分的收入及利润同比增速分别达 71%、129%；专网通信领域相关公司则受益于国内及海外渠道业务的深化拓展，精细化管理形成的降本增效成果在利润中得以体现；物联网受市场需求复苏带动，叠加自研产品占比提升，收入及利润增速亦呈较好表现。

图 3：通信细分板块 2024 年前三季度营业收入与归母净利润同比增速

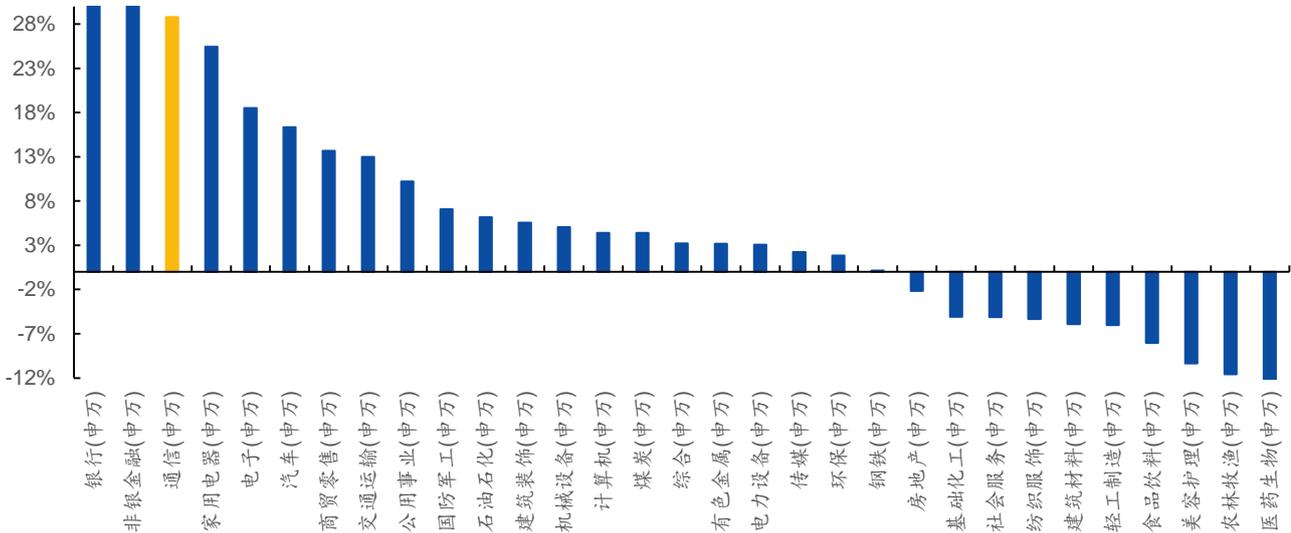


资料来源：Iifind，国元证券研究所

1.2 通信年内上涨 28.82%，2024 前三季度主动权益公募同比增、环比减

2024 年，上证综指上涨 12.67%，深证成指上涨 9.34%，创业板指数上涨 13.23%，申万通信上涨 28.82%，涨幅居行业前列。

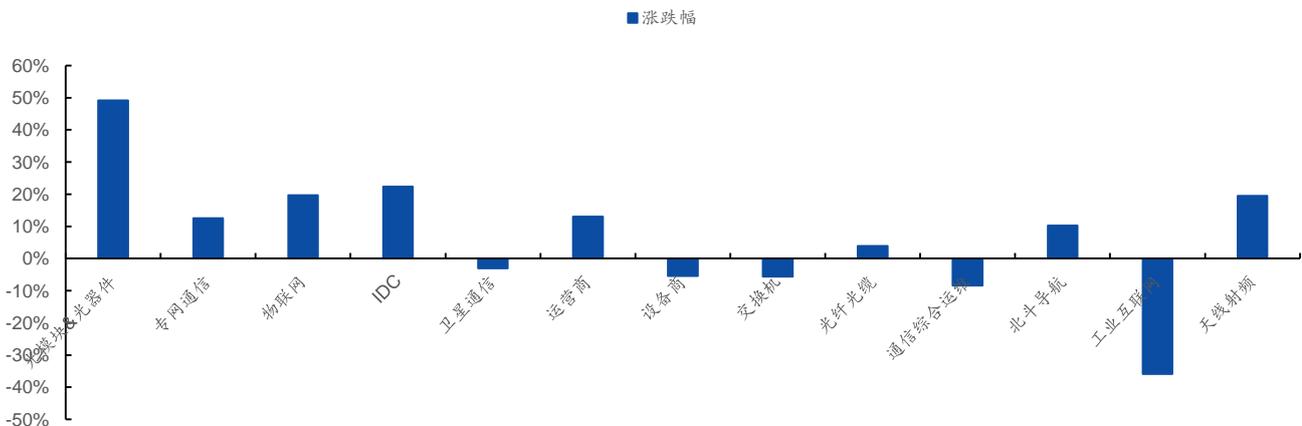
图 4：2024 年内申万通信上涨 28.82%



资料来源：Ifind，国元证券研究所

2024 年前三季度，光模块&光器件、IDC、物联网、专网通信、运营商、天线射频等细分涨幅居前。和前述细分板块的业绩表现基本一致，此外，运营商业务经营面稳健，在宏观姿态较弱的经济大环境下资本开支的扩张也更为谨慎，叠加乐观的派息率指引，运营商细分亦呈较好的市场的表现；5G-A 进入商用部署期、低空的多重政策催化，对天线射频的股价形成支撑，但由于前三季度基站净增数量同比大幅下降 19%，相关细分方向业绩受到一定影响。

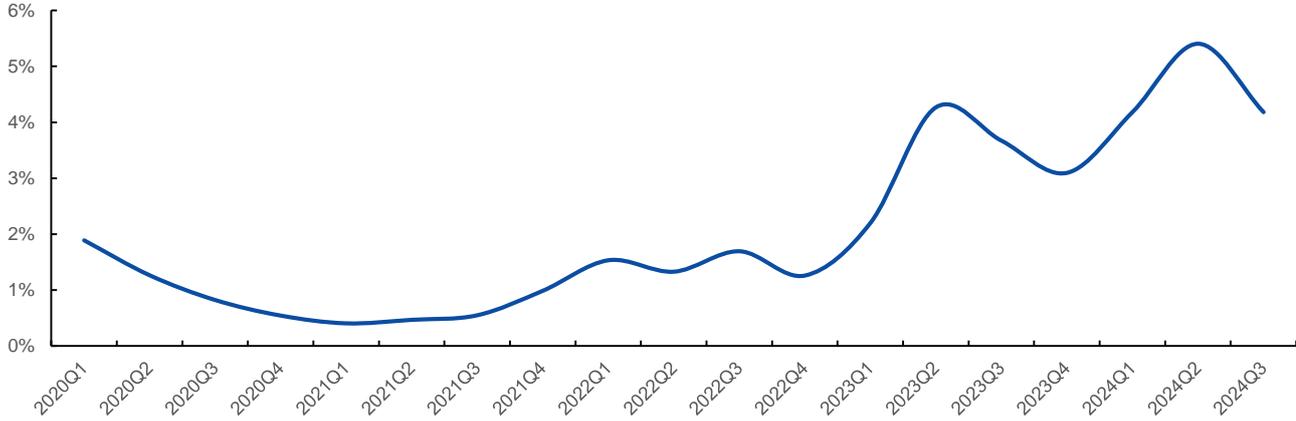
图 5：2024 年前三季度光模块&光器件细分板块上涨 49.13%



资料来源：Ifind，国元证券研究所

主动权益型公募持仓方面,2024Q3 主动权益型公募基金通信板块持仓比例为 4.18%,同比增加 0.51pcts, 环比降低 1.22pcts。其中,光模块、光纤光缆和 IDC 是 2024Q3 的主要增持方向; 中国电信、中天科技、中际旭创、中国联通、亨通光电是主动权益型基金(普通股票型、偏股混合型和灵活配置型)的前五大持仓。

图 6: 通信行业主动权益基金配置比例



注: 公募基金通信行业超配比例=(普通股票+偏股混合+灵活配置)基金通信板块持仓市值/基金重仓持仓市值-通信板块自由流通市值/全行业自由流通市值

资料来源: Ifind, 国元证券研究所

表 1: 2024Q3 通信行业主动权益型公募前十大持仓

股票代码	股票简称	持仓股数 (万股)
601728.SH	中国电信	41335.8157
600522.SH	中天科技	32638.9281
300308.SZ	中际旭创	26391.9354
600050.SH	中国联通	24629.471
600487.SH	亨通光电	24326.0834
300502.SZ	新易盛	23753.9418
000063.SZ	中兴通讯	14246.0144
300628.SZ	亿联网络	7872.2814
300394.SZ	天孚通信	7154.3726
600941.SH	中国移动	6844.7221

资料来源: Ifind, 国元证券研究所

表 2: 2024Q3 通信行业主动权益型公募前十大环比增持

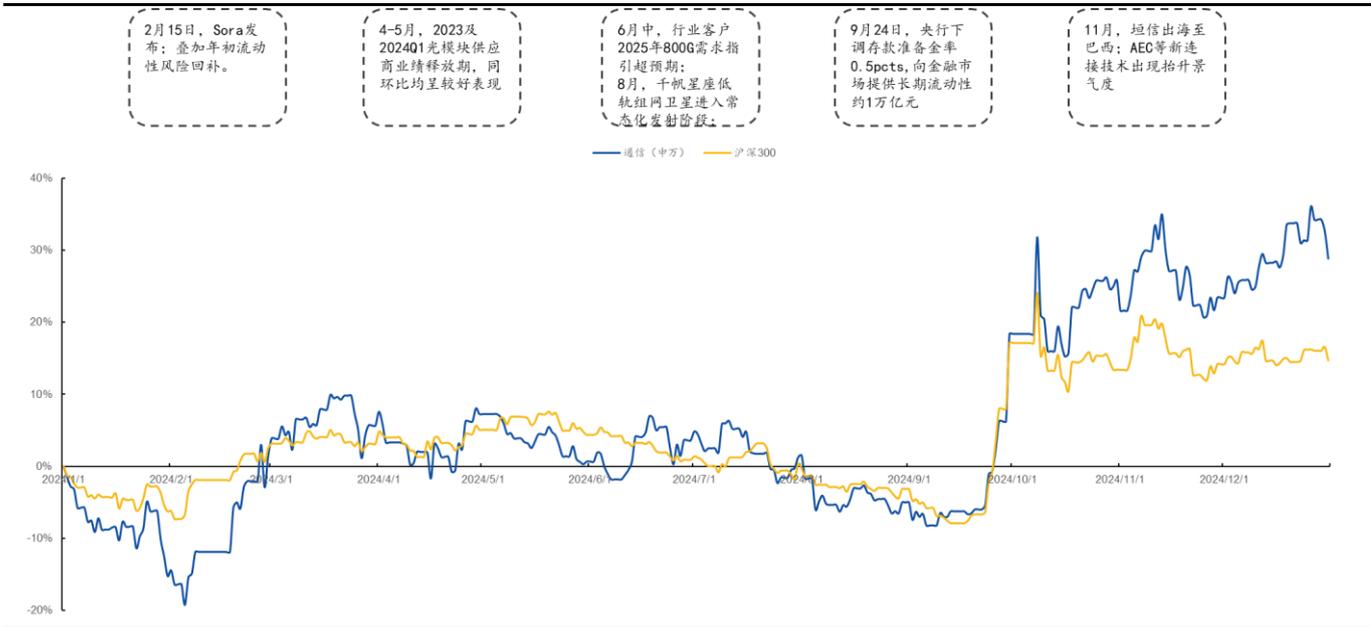
股票代码	股票简称	增持股数 (万股)
600487.SH	亨通光电	9413.9661
300502.SZ	新易盛	9203.0956
300308.SZ	中际旭创	8630.0169
600050.SH	中国联通	7976.6564
000063.SZ	中兴通讯	5298.0312
600522.SH	中天科技	1888.2555
300383.SZ	光环新网	1455.5071
300628.SZ	亿联网络	1351.2139
300394.SZ	天孚通信	1209.0642
300442.SZ	润泽科技	909.2498

资料来源: Ifind, 国元证券研究所

注: 运营商需注意 A 切 H 影响

1.3 2024 年通信板块复盘：AI 硬件是核心主线

图 7：申万通信指数表现复盘



资料来源: Ifind, 国元证券研究所

2 2025 年通信行业展望

2.1 5G-A 进入商业化部署期，卫星组网推动空天一体网络建立

2.1.1 5G-A 进入商业化部署期，上下行超宽和卫星网络为二弹性方向

5G-A 进入商业化部署期，性能是网络升级的核心方向之一。5G-A 通过网络性能的提升，即实现下行万兆、上行千兆的速率，在提升 C 端使用体验的同时适配更多的 B 端工业应用场景。5G-A 为了提升传输速率，在 5G 的基础上增加了高频段的覆盖，但高频段意味着更高的传输损耗。MIMO (Massive 大规模天线技术) 和 ELAA (超大规模天线阵列 Extremely Large Aperture Array) 作为减少损耗增加单基站覆盖面积的关键技术，均是以增加通道数量为基础提高通信系统容量和频谱利用率，从而进一步实现高增益和定向的波束赋形并改善信号覆盖。随着频率的提升，5G-A 相较 5G，天线通道数由 64TR 升级至 128TR，对射频器件的需求形成拉动。

图 8：华为 ELAA 天线方案



资料来源：IT之家，国元证券研究所

作为传统地面通信网络的补充、泛在连接的基础，天地一体的网络建设亦存在较强紧迫性。天地一体网络一方面满足了广覆盖的要求，是 5G-A 和 6G 的组成部分，另一方面可以盘活空域资源，为低空经济提供的通信支持。具体的支持场景不仅包括遥控和数据监测等交通安全功能，还包括高速数据传输等以满足其他工业用途。作为天地一体网络建设的主要方式，低轨卫星具有轨道资源的天然排他性、不可再生性及广覆盖的能力，叠加 ITU 的“先登先占”及“防频谱冗余”政策，低轨卫星网络建设具有资源稀缺性、特殊场景需求刚性、申请后建设节奏的确定性。

图 9：卫星互联网发展图谱



资料来源：《面向天地一体的卫星互联网创新应用场景白皮书》，国元证券研究所

制造及发射成本是卫星组网的核心约束，技术的进步节奏也将对卫星组网的节奏产生实际影响。制造端，G60 卫星数字工厂于 2023 年底投产，通过数字化的产线建

设,单星成本约将下降 35%;海南卫星超级工厂的建设节奏亦在加速,预计将于 2025 年 6 月投产并达到年产 1000 颗的生产能力。发射端,2024 年 6 月 23 日我国航天科技集团八院研制的重复使用运载火箭新技术验证箭,在酒泉卫星发射中心成功进行了 10 公里级飞行实验,为 2025 年实现 4 米级重复使用运载火箭首飞奠定了技术基础;2024 年 11 月 30 日,目前运载力最大的液体燃料火箭于海南商业发射场成功发射,有效提高我国太阳同步轨道入轨能力和低轨星座组网能力。

表 3: 2020 年以来全新“猎鹰”9 成本构成及占比 (单位: 万美元)

“猎鹰”9 火箭		全新火箭成本	复用火箭成本 (占比)
硬件	一级	3000	-
	二级	1000	1000 (66.6%)
	整流罩	500	-
软件	推进剂	40	40 (2.6%)
	发射测控、翻修等相关费用	460	460 (30.6%)
总计		5000	1500

资料来源:《“猎鹰”9 火箭的发射成本与价格策略分析》刘浩等, 国元证券研究所

千帆、GW 及鸿鹄星座已于 2024 年中先后进入组网阶段,相应的整体规划能见度更高,场景也更丰富。

- 1) 千帆星座: 一共将实现 1.4 万颗卫星的组网。其中, 计划一期实施 1296 颗。
 - a) 制造端: G60 卫星数字工厂的设计产能将达到 300 颗/年, 目前 G60 卫星工厂产能和产值仍在不断爬坡过程中, 预计 2024 产值为 7 亿元—8 亿元; 目标年产能达 270 颗, 明年实现产值同比攀升 50%—80%。
 - b) 发射端: 已分别于 2024 年 8 月 6 日、10 月 15 日、12 月 5 日成功完成“一箭十八星”的发射任务, 目前在轨 54 颗。一期的 1296 颗将于 2024-2027 年实施完毕, 在 2025 年底前完成 648 颗 GEN1 卫星发射任务, 在 2026~2027 年完成后续 648 颗 GEN2 卫星发射任务。
- 2) GW 星座: 一共将实现 12992 颗卫星的组网。其中, GW-A59 子星座计划由 6080 颗卫星组成, 分布在 500-600km 的极低轨道; GW-A2 子星座则由 6912 颗卫星组成, 分布在 1145km 的近地轨道。
 - a) 发射端: 已于 12 月 16 日完成中国 GW 星座的 (中国星网) 首次批量组网发射。
- 3) 鸿鹄-3 (Honghu-3): 将在 160 个轨道平面上总共发射 10000 颗卫星。
 - a) 发射端: 鸿鹄-3 星座计划由上海蓝箭鸿擎科技有限公司提交, 其第一大股东蓝箭航天是国内知名的山野航天发射企业, 旗下朱雀 2 号是世界首款入轨的液氧甲烷燃料火箭, 在研火箭朱雀 3 号预计 2025 年实现首飞, 2026 年实现可回收。

同时，国内卫星产业加速发展，出海路径持续推进。11月5日据巴西里约时报在线网站披露，巴西希望引入中国卫星互联网服务供应商，双方正就有关谅解备忘录展开谈判，有望于本月晚些时候签署。巴西政府内部一名负责电信事务的官员已向英国广播公司确认有关安排。巴西《Isto é》杂志6日称，中国企业的到来反映了巴西互联网市场的重大机遇。此外，巴西政府正在讨论同中方合作建造一颗地球同步卫星，既可用于通信服务，也有可能为巴西国防系统提供支持。巴西方面也希望中方考虑使用巴西阿尔坎塔拉发射中心进行卫星发射，以加速卫星组网进程。11月20日，上海垣信卫星科技有限公司（以下简称“垣信卫星”）与巴西国有通信企业 Telecomunica es Brasileiras S.A.（以下简称“TELEBRAS”）正式签署合作备忘录，双方的合作致力于弥合巴西数字鸿沟，助力巴西实现经济数字化转型。根据合作备忘录，垣信卫星将在2026年为巴西地区提供正式的商用服务。

2.1.2 央企负责人考核制度持续推进，运营商派息率指引乐观

央企负责人考核制度精细化持续推进，“一利五率”与市值管理为新目标牵引，在引导央企国企提升经济增加值的同时注重行业竞争力培养以提升内在价值。其中，“一利”指中央企业效益稳步提升，利润总额、净利润和归母净利润协同增长。“五率”包括净资产收益率、全员劳动生产率、营业现金比率、研发费用率、科技产出效率、资产负债率，是财务报表端的考核目标。目前，国资委正逐步推动将市值管理纳入上市公司的绩效评价体系中，市值管理考核有望在“一利五率”的基础上，根据企业定位、行业属性、战略要求、承担任务，执行“一企一策”的定制化的指标体系。

受通信迭代节奏放缓影响，运营商资本开支结构性向算力基建倾斜。受算力需求推动，算力基础硬件的投资持续扩张，运营商的资本开支中算力硬件的占比亦在持续提升，同时5G-A进入商用部署亦将对运营商无线侧资本开支形成一定支撑。

中国移动：2023年累计完成资本开支约人民币1803亿元，同比下降2.65%。2024年公司预计资本开支合计约为1730亿元，预计资本开支占收比降至20%以下。其中，预计2024年连接投资占比下降9.9%，算力投资占比增加5.8%，能力投资占比增加2.0%，基础投资占比增加2.2%。

中国电信：2023年累计完成资本开支人民币988亿元，同比增长6.81%。预计2024年实现资本开支960亿元，预计占服务收入比小于20%。优化投资结构，预计2024年聚焦战新业务产业数字化投资占比增加2.5%，移动网投资占比下降4.5%，宽带网投资占比下降0.2%，运营系统和基础设施投资占比增加2.2%。

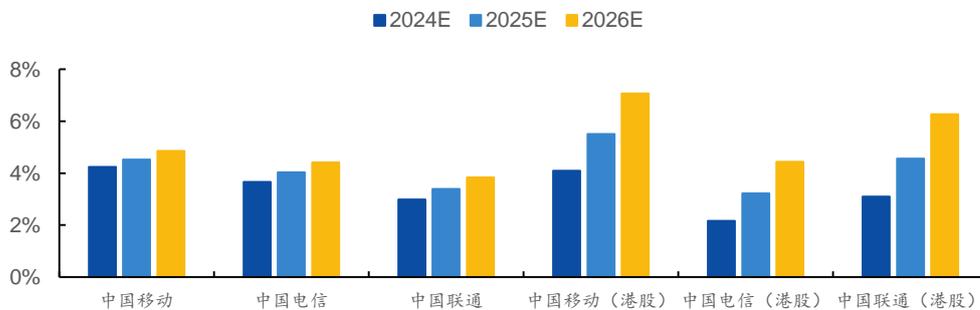
中国联通：2023年累计完成资本开支738.7亿元，同比下降0.44%。随着5G网络覆盖日臻完善，公司投资重点由稳基础的联网通信业务转向高增长的算网数智业务。2024年公司预计资本开支合计不超过650亿元。

表 4：运营商无线基站建设周期及资本开支对应关系

	2009A	2010A	2011A	2012A	2013A	2014A	2015A	2016A	2017A	2018A	2019A	2020A	2021A	2022A	2023A
基站数量															
(万)															
存量															
3G	28.7	45.9	63.2	82	109.3	128	143	142	134						
4G						85	177	263	328	372	544	575	590	603	630
5G											15	77	143	231	337.7
新增量															
3G	28.7	17.2	17.3	18.8	27.3	18.7	15								
4G						85	92	86	65	44	172	31	15	13	27
5G											15	62	66	88	107
运营商资本开支 (亿)															
合计	2799	2374	2548	2997	3385	3769	4386	3562	3083	2869	2999	3331	3393	3519	3530
yoy		-15%	7%	18%	13%	11%	16%	-19%	-13%	-7%	5%	11%	2%	4%	0%
移动	1294	1243	1285	1274	1849	2151	1956	1873	1775	1671	1659	1806	1836	1852	1803
yoy		-4%	3%	-1%	45%	16%	-9%	-4%	-5%	-6%	-1%	9%	2%	1%	-3%
电信	380	430	496	725	800	769	1091	968	887	749	776	848	867	925	988
yoy		13%	15%	46%	10%	-4%	42%	-11%	-8%	-16%	3%	9%	2%	7%	7%
联通	1125	701	767	998	735	849	1339	721	421	449	564	677	690	742	739
		-38%	9%	30%	-26%	16%	58%	-46%	-42%	7%	26%	20%	2%	8%	0%

资料来源：工信部，通信产业网，国元证券研究所

三大运营商作为央企，充分践行提高股东回报，派息率指引持续向上。中国移动计划从 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（同比提升 4pcts）。中国电信表示，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（同比提升 4pcts）。中国联通也预计 2024 年的分红派息率将不会低于 2023 年度的水平。

图 10：运营商股息率


资料来源：Iifind，国元证券研究所

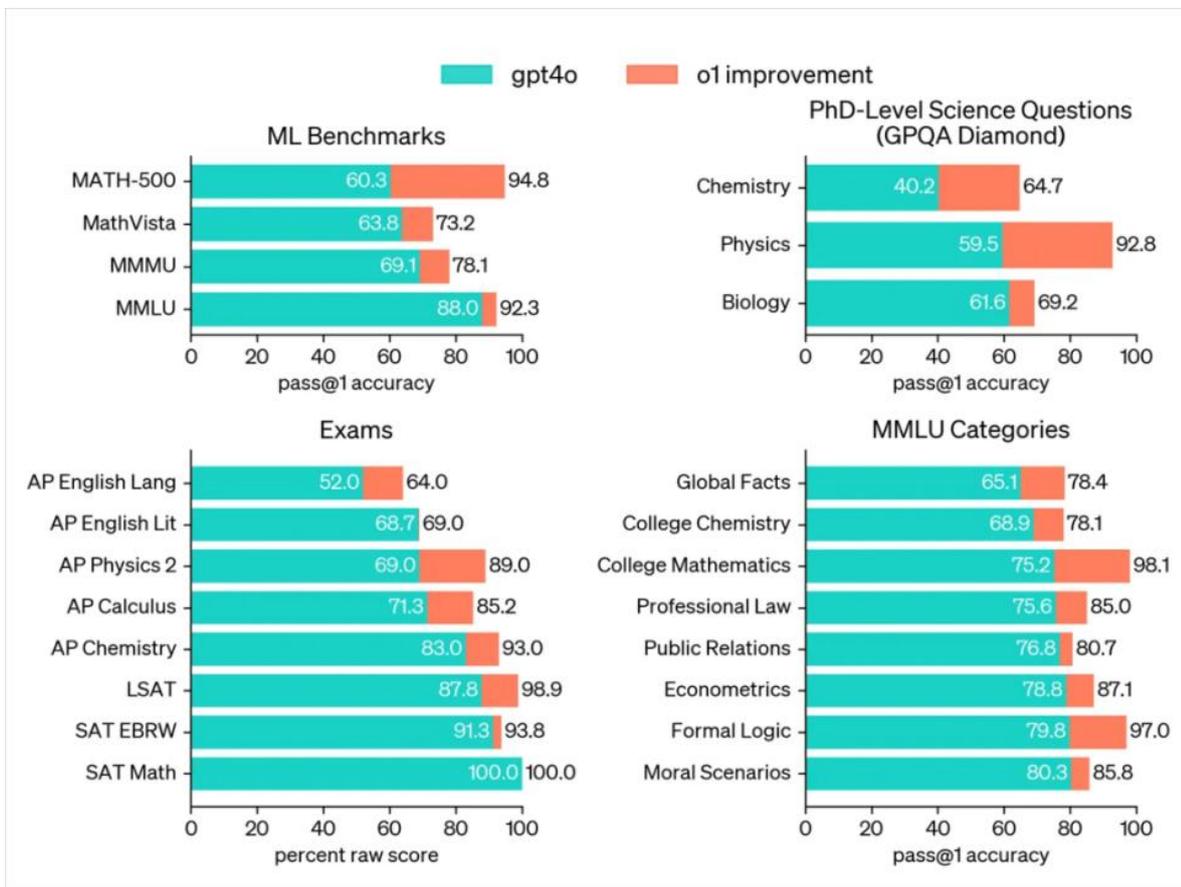
注：派息率基于运营商指引，业绩基于 Iifind 一致预期

2.2 模型架构融合、能力提升，海内外算力需求扩张推动共振

2.2.1 模型架构融合、能力提升，商业闭环提速推需求扩张

Open AI o1 的发布，极大程度上缓解了大家对模型性能的悲观预期，特别是在解决复杂的编程和数学问题时的分析推理能力。2024 年中以来，模型迭代速度放缓引致市场对于 scaling law 的质疑声渐起，模型能力的提升被认为是统计学意义上的显著性优化而非模型能力的涌现。《Scaling Laws for Precision》的发布更是加剧了市场对模型能力迭代节奏的悲观预期。o1 的发布使得该情况得以扭转。OpenAI 在训练 o1 中通过引入思维链 (chain of thought) 实现复杂问题的拆解，通过强化学习 (reinforcement learning)、合成数据生成器 (Synthetic Data Generator) 实现编程、数学、物理和化学等有固定范式问题的解决能力显著提升，同时对 scaling law 下模型参数、数据及计算资源的边际效用递减形成极大缓解。

图 11: OpenAI o1 测试结果



资料来源: OpenAI, 国元证券研究所

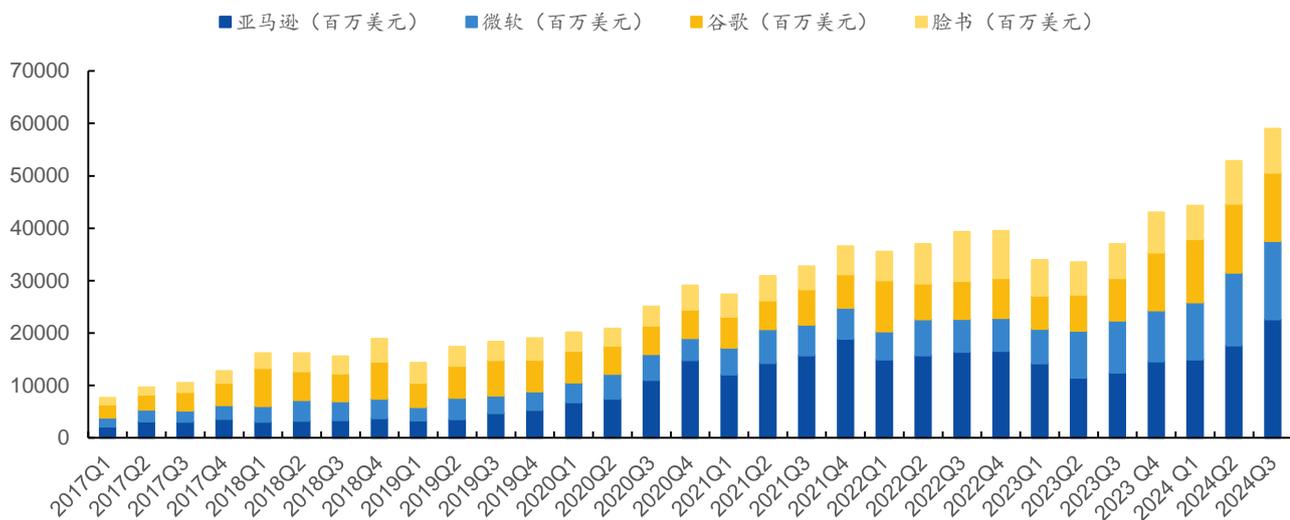
虽然与 o1 的推理能力跃升同步出现的还有高昂的运行成本，但模型能力的提升与泛化仍极大的提振了市场对模型形成商业闭环的信心，国内外云厂对人工智能领域的资本投入亦更为坚定。

- 1) **Google:** 2024Q3 资本支出 130.61 亿美元，同比增长 62%，环比-1%，其中技术基础设施占大部分，60%的技术基础设施投资用于服务器，约 40%的技术基础设施

用于数据中心和网络设备。未来，Q4 的资本支出约与 Q3 持平，2025 年的投资同比会增加。AI 相关的业务方面，AI 视觉搜索功能每月的请求量接近 200 亿次，AI overviews 功能用户数超 10 亿；

- 2) **微软**: 2024Q3 资本支出 149 亿美元，同比增长 50%，环比增长 8% (包括融资租赁在内的资本支出 200 亿美元)。考虑到云和 AI 需求增长信号，预计资本支出将环比增加；
- 3) **Meta**: 2024Q3 资本支出 83.90 亿美元，同比增长 28%，环比增长 3% (包括融资租赁的本金支付为 92 亿美元)，主要来自对服务器、数据中心和网络基础设施的投资。2024 年全年的资本开支由 370-400 亿美元上调至 380-400 亿美元，且预计 2025 年资本开支将大幅增长；
- 4) **亚马逊**: 2024Q3 资本支出 226.2 亿美元，同比增长 81%，环比增长 28% (前三季度包括融资租赁费用的资本开支为 519 亿美元，预计全年资本支出约为 750 亿美元)。2025 年全年资本开支将增加，其中增长主要来源于 AWS 的 AI 的投入。

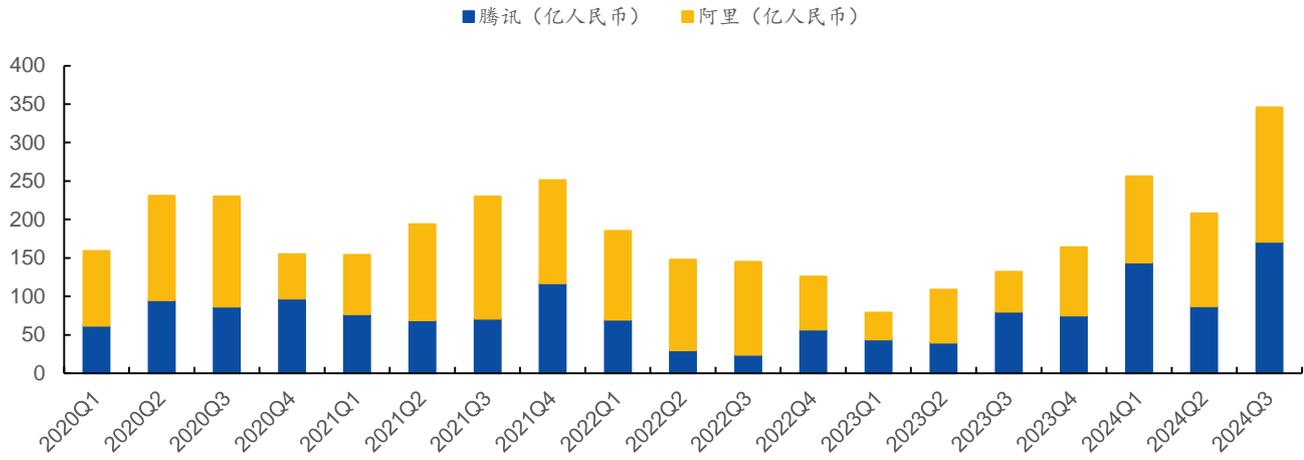
图 12: 北美云厂的资本开支



资料来源: IFind, 国元证券研究所

- 1) **腾讯**: 2024Q3 资本开支 170.94 亿人民币，同比增长 113.68%，环比 95.83%。其中，营业资本支出为人民币 147 亿元，同比增长 122%，主要得益于对 GPU 服务的投资。非营业资本支出为人民币 24 亿元，同比增长 74%，主要得益于在建工程。
- 2) **阿里**: 2024Q3 资本开支 174.91 亿人民币，同比增长 236.37%，环比 44.63%。资本开支的增长主要系以下三点推动：与云业务以及移动平台和网站运营相关的计算机设备购置和数据中心建设；收购物流服务及直销业务的基础设施；收购土地使用权及兴建企业校园及办公设施。

图 13: 国内云厂的资本开支



资料来源: Ifind, 国元证券研究所

2.2.2 降成本、降功耗、提速率，迭代节奏加快助盈利提升

模型能力的提升促商业闭环加速，在夯实算力基础硬件的需求的同时，进一步推动增长的算力资源在训练及推理侧进的重新分配。算力总需求在扩张，集群网络有 scale up、scale out 两个升级方向，scale up 通过推动节点带宽的迭代提速；scale out 则是直接增加节点数，随着集群中卡数增长至万到百万级别，在 fat tree 架构及交换机端口数保持不变的情况下，网络设备的总需求增速斜率会更加陡峭。因此随着集群规模越来越大，降成本、降功耗需求成为硬件改进的核心趋势。

光模块作为全球产业链中国供应商的优势环节将充分受益。光模块是算力硬件中光电信号转换的核心部件，国内光模块供应商在全球产业链中的地位在持续提升。

表 5: 全球光模块市场竞争格局

排名	2010	2016	2018	2020	2021	2022	2023
1	Finisar	Finisar	Finisar	II-VI (Finisar)	中际旭创 &Coherent	中际旭创 &Coherent	中际旭创 Coherent
2	Opnext	海信宽带	中际旭创	中际旭创			
3	Sumitomo	光迅科技	海信宽带	华为(海思)	华为(海思)	Cisco(Acacia)	华为(海思)
4	Avago	Acacia	光迅科技	海信宽带	Cisco (Acacia)	华为(海思)	Cisco(Acacia)
5	索尔思光电	FOIT(Avago)	FOIT(Avago)	Cisco	海信宽带	光迅科技	光迅科技
6	Fujitsu	Oclaro	Lumentum/Oclaro	Broadcom	Broadcom (Avago)	海信宽带	海信宽带
7	JDSU	中际旭创	Acacia	Intel	新易盛	新易盛	新易盛
8	Emcore	Sumitomo	Intel	光迅科技	光迅科技	华工正源	华工正源
9	武汉电信器件	Lumentum	Aoi	新易盛	Molex	Intel	索尔思光电
10	NeoPhotonics	索尔思光电	Sumitomo	华工正源	Intel	索尔思光电	Marvell

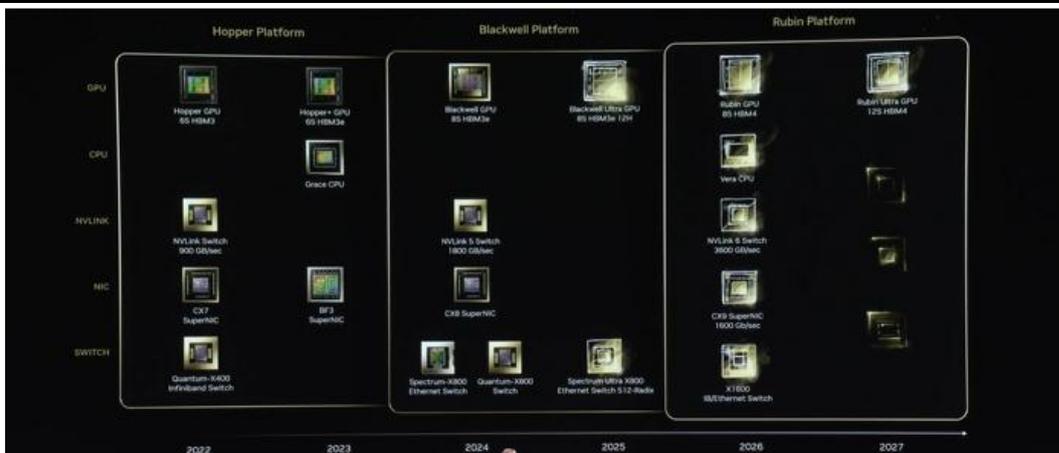
资料来源: Lightcounting, 国元证券研究所

变化一：scale up 下，节点带宽升级，GPU 加速迭代，并进一步推动光模块速率代际缩短；scale out 下，集群由万卡横向拓展至十万、百万，网络设备数量同步增长。

根据英伟达的产品路线图，未来 GPU 将从两年一迭代，加速至以一年为周期推出，光模块速率代际有望同步缩短。100G 到 400G 代际超 3 年，800G 到 1.6T 的代际有望从 3 年缩短至不到 2 年。头部光模块厂的 1.6T 光模块将于 Q4 进入出货阶段。推理侧的算力需求在逐步起量，推动以太网交换机的渗透提升，与此同时，51.2T 的交换芯片进入接受大量预定阶段，800G 端口作为其中的主流方案，需求量 2025 年同比 2024 年显著上升。

当集群内卡的链接数量由万卡升级至十万、百万时，在网络架构无阻塞、交换机端口数恒定的情况下，网络层数需升级，因此相同卡数对应的网络设备数量将大幅上行，并直接推动光模块的需求量增长，集群中网络设备的价值量占比提升。

图 14：英伟达产品路线图

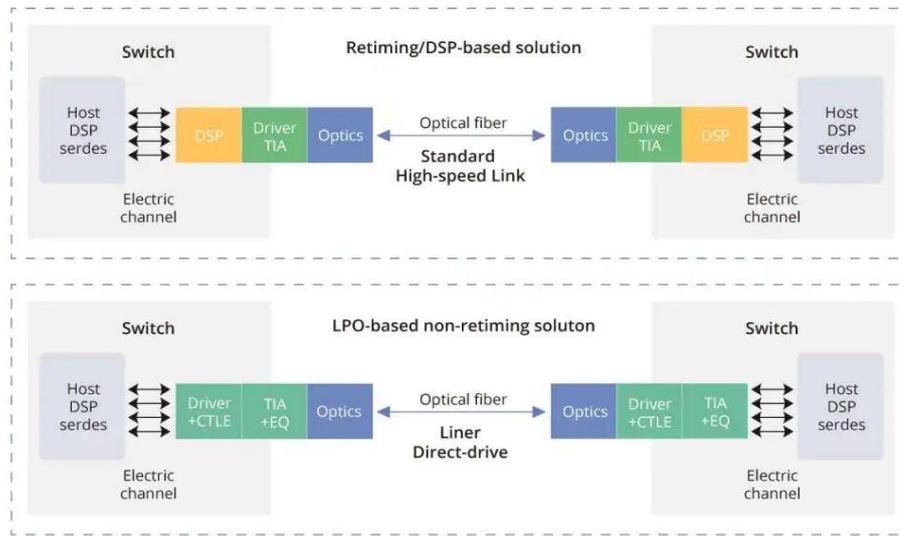


资料来源：英伟达官网，国元证券研究所

变化二：受降功耗、时延、成本等需求的推动，LPO/硅光/CPO 渗透加速，CPO/OIO 趋势明确。

LPO（线性驱动可插拔光模块，Linear-drive Pluggable Optics）是一种光模块封装技术，与传统光模块封装技术的核心区别在于线性直驱技术（Linear-drive）技术替换传统的 DSP，将功能集成到交换芯片中，只留下驱动芯片（Driver）和跨阻放大器（TIA）芯片。因为结构上减少了 DSP，所以在成本、功耗方面都有优势。但相应的，为了提升线性度，Driver 和 TIA 芯片性能也有所提升，同时传输距离也有所受限。

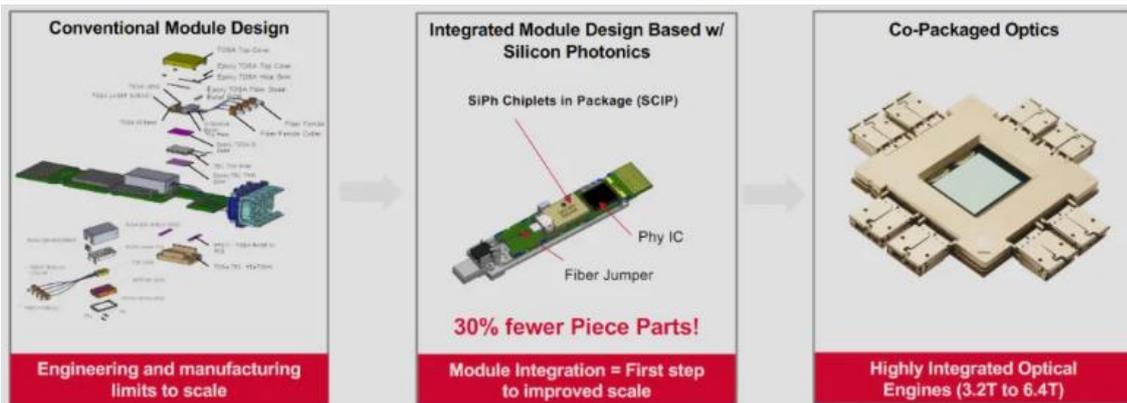
图 15: LPO 和传统可插拔的结构差异



资料来源：腾讯云，国元证券研究所

硅光作为传统可插拔式分立结构到 CPO 的中点，是将光学元件与半导体器件集成在单个硅晶片上的技术，基于硅的 CMOS 工艺制备而成的光通信模块具有集成度更高、体积更小、成本更低同时传输速率更高、延迟及能耗更低的优点。CPO（光电共封装光模块，Co-Packaged Optics）是将光收发器/光引擎和电芯片封装在一起，只保留光口的光模块封装技术。通过将光引擎和交换芯片封装在一起的方式缩短光引擎与交换芯片的距离，从而有效降低整个系统的功耗，提高信号密度，降低时延。英特尔在其技术路线中提到未来可能会将 XPU 与光引擎结合，利用光信号进行芯片间的数据通信。

图 16: 从分立 III-V 发展到共封装硅基光电子器件



资料来源：Broadcom，国元证券研究所

变化三：多材料方向并行，薄膜铌酸锂调制器具有低功耗、高带宽等优势。铌酸锂是一种非常优质的电光材料，其具备极低的吸收损耗以及高效的线性电光效应。传统的薄膜铌酸锂调制器由于具有效率低、体积大，不利于集成。随着微纳工艺的成熟，薄膜铌酸锂调制器的集成度得以提升，该工艺制备出的薄膜铌酸锂调制器具有高性

能、低成本、小尺寸、可批量化生产且与 CMOS 工艺兼容等优点。根据 LightCounting, 使用基于 SIP 的光模块市场份额预计将从 2022 年的 24% 增加到 2028 年的 44%。

图 17: 马赫-增德强度调制器结构示意图

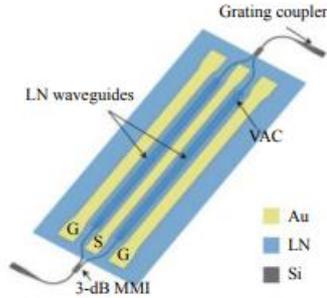
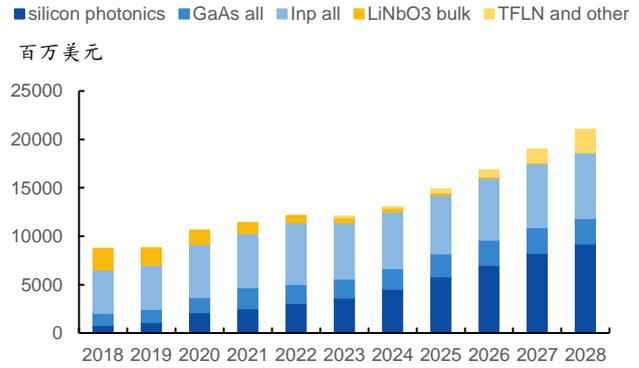


图 18: 光模块材料份额的预测



资料来源:《高性能硅和铌酸锂异质集成薄膜电光调制器》孙时豪等, 国元证券研

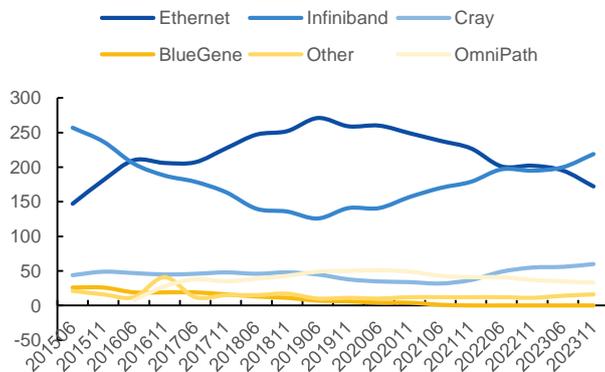
资料来源: LightCounting, 国元证券研究所

究所

受益于单芯片的算力密度提升及散热方式的演进, 铜缆成为机柜内连接更具性价比的方案。GB200 通过充分提升单芯片的算力密度、应用散热效率更高的液冷方式, 实现了在更小的空间内部署更多的 GPU 卡, 使铜缆连接成为机柜内连接更具性价比的方案。但基于高速率长距离的传输损耗问题, 我们认为未来随着传输速率的提升, 铜缆将主要应用于机柜内等短距离的传输方案中。

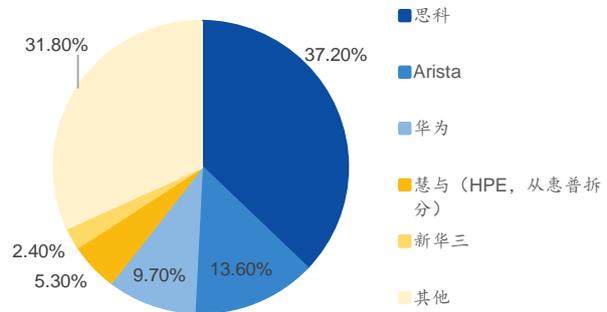
交换机作为网络设备的核心, 目前有 IB 和 Ethernet 两种主流技术路径。IB 的供应商以 Nvidia 的 Mellanox 为主, 由于源生的具有低延迟及高带宽, 目前是模型训练侧的优势方案。但由于供应商较少, 部署成本高于 RoCE。RoCE 是应用最广泛, 最成熟的网络互联技术, 也是整个互连网络大厦的基石, 兼容性好, 可实现不同的系统之间的互连互通, 在模型推理阶段有优势。同时, RoCE 的供应商较多, 也因此具有相对较强的性价比优势。

图 19: TOP500 内部互联趋势 (套)



资料来源: 英伟达官网, 国元证券研究所

图 20: 2024Q3 全球以太网交换机市场格局



资料来源: IDC, 国元证券研究所

2.2.3 国内外需求共振为“攻”，全产业链自主可控为“守”

在国际贸易摩擦加剧的背景下，光模块、PCB等国内优势环节已进行前瞻的海外生产基地布局。中际旭创、新易盛及天孚通信均已完成泰国工厂的布局，沪电股份的泰国工厂亦进入试生产阶段。

美国持续收紧针对中国的芯片出口限制，AI全产业链自主可控迫在眉睫。2022年10月，美国首次针对中国实施大规模芯片出口制裁，停止出口A100和H100两款芯片和相应产品组成的系统，为满足合规要求，英伟达随后推出了面向中国市场的H800与A800，互联带宽被下调。2023年10月，BIS公布的先进计算芯片出口管制新规进一步扩大限制范围。新增了“性能密度”与“总处理性能(TPP)”成为新的标准，使得A100、A800、H100、H800、L40、L40S、RTX4090等多款产品遭到限制。虽然英伟达推出了符合新规的L20、L2和H20，但芯片的算力性能被迫遭到大幅下调。2024年11月，环球时报引述路透社10日报道称，美国商务部已致函台积电，要求其从11月11日起开始停止向中国大陆客户供应7纳米及更先进制程工艺的AI芯片。

3 投资建议

模型的能力持续提升，促进AI商业闭环节奏提速的预期持续深化。思维链及强化学习的引入，通过Post-training及Inference阶段的scaling，极大缓解了scaling law的边际效用递减的情况，同时相同参数的模型所需的训练及推理算力成倍增长，算力的基础硬件需求高速扩张。国内的大模型军备赛亦开启，小米与理想宣布入局，看好未来国内外算力基础硬件的需求共振。分产业链环节来看，光模块及PCB等作为国内供应商在全球算力产业链中的优势环节，将受益于海内外算力基础硬件的需求共振。与此同时，随着国际间贸易摩擦加剧，全产业链的自主可控亦在持续推进，国产化率较低的环节国内供应商将获得更多机会。

2024年5G-A进入商用部署期，网络速率、空间覆盖率等性能指标的优化升级仍是第一要义。速率可通过增加天线通道数量，提高通信系统容量和频谱利用率的方式实现，上游射频器件环节需求将相应受到拉动。空间覆盖率则可通过卫星网络的建设实现，低轨卫星由于频轨资源的稀缺及不可再生性，叠加ITU政策的“先登先占”及“防频谱冗余”政策，建设节奏具有紧迫性及确定性。

无线通信迭代降速，运营商资本开支更趋温和。央企负责人的考核制度的持续优化，新兴业务拓展持续加速。三大运营商在传统C+H端业绩整体稳健的情况下，新兴业务成为新动能，叠加精细化管理推进下的费率优化与更为谨慎的资本开支，预计未来运营商的业绩将呈更好表现。同时，三大运营商给与的派息率指引持续上行。低利率环境下运营商的股息率亦有较好配置价值。

表 6：相关公司盈利预测及估值

公司代码	公司名称	投资评级	昨收盘 (元)	总市值 (百万元)	EPS			PE		
					2023A	2024E	2025E	2023A	2024E	2025E
300308	中际旭创	买入	123.51	138,475.28	1.93	4.64	7.62	63.87	26.63	16.21
300502	新易盛	买入	115.58	81,923.87	0.97	3.31	6.22	119.20	34.95	18.59
002463	沪电股份	买入	39.65	76,054.10	0.79	1.25	1.63	50.03	31.82	24.37
601138	工业富联	买入	21.50	427,160.05	1.06	1.20	1.46	20.30	17.96	14.77
688702	盛科通信-U	增持	84.00	34,440.00	-0.05	-0.05	0.12	-1763.37	-1824.69	701.99
688498	源杰科技	增持	134.20	11,468.96	0.23	0.37	1.31	584.47	363.96	102.56
301165	锐捷网络	增持	72.20	41,022.73	0.71	0.95	1.28	102.25	75.67	56.62
603118	共进股份	增持	8.90	7,006.76	0.08	0.11	0.16	108.84	84.35	54.57
002396	星网锐捷	增持	18.99	11,177.69	0.72	0.84	1.03	26.50	22.69	18.42
301191	菲菱科思	增持	89.45	6,202.64	2.08	2.06	2.75	42.96	43.39	32.54
000938	紫光股份	增持	27.83	79,596.02	0.74	0.81	1.00	37.85	34.33	27.74
000063	中兴通讯	买入	40.40	179,768.39	1.95	2.01	2.12	20.72	20.13	19.08
002465	海格通信	买入	10.98	27,250.54	0.28	0.20	0.34	38.76	54.39	32.15
688270	臻镭科技	增持	35.00	7,491.81	0.34	0.19	0.40	103.36	181.45	87.70
600941	中国移动	增持	118.16	1,568,479.62	6.16	6.35	6.70	19.18	18.62	17.64
600050	中国联通	增持	5.31	168,861.09	0.26	0.29	0.30	20.66	18.55	17.50
601728	中国电信	增持	7.22	623,071.19	0.33	0.37	0.38	21.70	19.70	19.12

资料来源：Iifind，国元证券研究所

注：收盘价的日期为 2024 年 12 月 31 日

4 风险提示

运营商及云厂商资本开支不及预期：

移动通信行业上游元器件及设备供应商需求主要来源于国内外电信运营商，AI 算力的相关硬件需求主要源于国内外云厂商。如果未来全球经济衰退、国家宏观政策进行调整、下游应用领域市场发展出现滞缓，通信运营商及云厂商投资计划或将削减，可能导致相关公司盈利能力下降。

产业规划及节奏不及预期：

国内低轨卫星布局相较海外成熟企业仍在初期，整体产业规划量、价及节奏具有一定不确定性，若量价不及预期或节奏减缓可能会影响到相关环节的空间及公司盈利能力。

中美贸易摩擦加剧：

光通信行业部分公司主要出口北美出等国家或地区，关键原材料亦大部分源自海外

采购，如果未来中美贸易争端升级，贸易制裁手段加深，将减少相关产品需求，并增加关键原材料的采购难度，影响相关公司的盈利能力。

投资评级说明

(1) 公司评级定义

买入	股价涨幅优于基准指数 15%以上
增持	股价涨幅相对基准指数介于 5%与 15%之间
持有	股价涨幅相对基准指数介于-5%与 5%之间
卖出	股价涨幅劣于基准指数 5%以上

(2) 行业评级定义

推荐	行业指数表现优于基准指数 10%以上
中性	行业指数表现相对基准指数介于-10%~10%之间
回避	行业指数表现劣于基准指数 10%以上

备注：评级标准为报告发布日后的 6 个月内公司股价（或行业指数）相对同期基准指数的相对市场表现，其中 A 股市场基准为沪深 300 指数，香港市场基准为恒生指数，美国市场基准为标普 500 指数或纳斯达克指数，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），北交所基准指数为北证 50 指数。

分析师声明

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本人承诺报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业操守和专业能力，本报告清晰准确地反映了本人的研究观点并通过合理判断得出结论，结论不受任何第三方的授意、影响，特此声明。

证券投资咨询业务的说明

根据中国证监会颁发的《经营证券业务许可证》(Z23834000)，国元证券股份有限公司具备中国证监会核准的证券投资咨询业务资格。证券投资咨询业务是指取得监管部门颁发的相关资格的机构及其咨询人员为证券投资者或客户提供证券投资的相关信息、分析、预测或建议，并直接或间接收取服务费用的活动。证券研究报告是证券投资咨询业务的一种基本形式，指证券公司、证券投资咨询机构对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向客户发布的行为。

法律声明

本报告由国元证券股份有限公司（以下简称“本公司”）在中华人民共和国境内（台湾、香港、澳门地区除外）发布，仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。若国元证券以外的金融机构或任何第三方机构发送本报告，则由该金融机构或第三方机构独自为此发送行为负责。本报告不构成国元证券向发送本报告的金融机构或第三方机构之客户提供的投资建议，国元证券及其员工亦不为上述金融机构或第三方机构之客户因使用本报告或报告载述的内容引起的直接或连带损失承担任何责任。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。本报告所载的信息、资料、分析工具、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投资建议或要约邀请。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。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。在法律许可的情况下，本公司及其所属关联机构可能会持有本报告中所提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取投资银行业务服务或其他服务，上述交易与服务可能与本报告中的意见与建议存在不一致的决策。

免责条款

本报告是为特定客户和其他专业人士提供的参考资料。文中所有内容均代表个人观点。本公司力求报告内容的准确可靠，但并不对报告内容及所引用资料的准确性和完整性作出任何承诺和保证。本公司不会承担因使用本报告而产生的法律责任。本报告版权归国元证券所有，未经授权不得复印、转发或向特定读者群以外的人士传阅，如需引用或转载本报告，务必与本公司研究所联系并获得许可。

网址：www.gyzq.com.cn

国元证券研究所

合肥	上海	北京
地址：安徽省合肥市梅山路 18 号安徽国际金融中心 A 座国元证券	地址：上海市浦东新区民生路 1199 号证大五道口广场 16 楼国元证券	地址：北京市东城区东直门外大街 46 号天恒大厦 A 座 21 层国元证券
邮编：230000	邮编：200135	邮编：100027