

强于大市

通信行业 2024 年中期策略

万象归一，业绩为君

业绩兑现是 2024 年市场真正关心的变量，不管是人工智能还是红利板块，业绩为王将是贯穿全年的主线，产业和政策两手都要抓，下半年亦如此。从产业端来看，2023 年人工智能的雄图展望将在 2024 年得到验证，我们预期光模块、铜连接将成为 AI 上游硬件首先兑现业绩的板块。从政策端来看，国家对车路云和卫星通信的支持，将成为行业业绩兑现的重要支持。

支撑评级的要点

- **稳中求变，2024 年下半年通信行业力求“突围”。**通信板块 2024 年 Q1 营收和归母净利润稳中有增，行业开源节流。人工智能投资，已经成为运营商固定投资之外重要的行业增长极。年初至 6 月 28 日，通信（申万）指数累计涨幅 3.63%，跑赢上证综指 3.88pct、跑赢沪深 300 指数 2.74pct，虽然通信行业配置比趋于历史高位，但估值提升趋势依旧明显。
- **AI 行业变革带来了通信传输方式的变革，光通信和铜连接双星并耀。**大型科技企业正竞相开发具有海量参数的先进模型，对计算基础架构提出了挑战。这些模型需依靠大量 GPU 长时间协作完成训练，对计算网络的性能和稳定性要求高，同时也带来了数据通信网络的革新与提升，光通信、铜连接、以太网等不同的通信方式应运而生。长距通信中，光通信更占优势；短距通信中，铜连接更有性价比且更易突破物理极限；以太网成本较低，有望与 InfiniBand 平分秋色。
- **政策推动在 2024 年尤为重要，车路云与卫星通信是重中之重。**能够在 2024 年获得财政支持的板块更具有业绩弹性，下半年依旧是政策发力方向，也是市场关注的重点。车路协同采用先进的无线通信和新一代互联网等技术，也是我国特有的技术路线，随着“车路云一体化”上层政策的明确，多地示范项目正密集立项。卫星通信在 SpaceX 的刺激下快速推进，我国“星链”进入加速阶段，多个低轨卫星星座计划已经启动，商业航天进展较快。

投资建议

- **建议关注：**运营商（中国移动、中国电信、中国联通），服务器（紫光股份、工业富联），光芯片/器件（源杰科技、天孚通信），光模块（中际旭创、新易盛、华工科技、光迅科技），交换机（盛科通信、锐捷网络），IDC（润泽科技），铜连接（沃尔核材、鼎通科技），卫星通信领域（上海瀚讯、震有科技、超捷股份），车路协同（万集科技、金溢科技、高新兴、移为通信、鸿泉物联）。

评级面临的主要风险

- **政策效果不及预期；运营商资本开支投入不及预期；海外市场波动加大。**

中银国际证券股份有限公司
具备证券投资咨询业务资格

通信

证券分析师：庄宇

yu.zhuang@bocichina.com

证券投资咨询业务证书编号：S1300520060004

证券分析师：吕然

(8610)66229185

ran.lv@bocichina.com

证券投资咨询业务证书编号：S1300521050001

证券分析师：袁妲

da.yuan@bocichina.com

证券投资咨询业务证书编号：S1300524070003

目录

行业稳中有增，数通异军突起.....	5
行业基本面向好，下游变革持续.....	5
运营商新兴业务转型成效凸显，带动行业需求增加.....	7
主线一：智算网络升级需求强劲，光通信产业链景气度提升.....	15
智算网络重塑算力集群，催化光学器件量价齐升.....	15
光通信产业链景气度提升，光学器件需求强劲.....	19
交换机芯片快速发展，高速率芯片增速明显.....	20
主线二：连接器市场发展迅速，铜互联方案不断升级.....	24
连接器下游应用丰富，我国市场发展迅速.....	24
数据中心网络需求增加，高速铜缆加速发展.....	26
主线三：低轨卫星通信落地加速，打开产业发展新纪元.....	28
主线四：“车路云一体化”遍地开花，打造中国新基建.....	31
风险提示.....	34
政策效果不及预期.....	34
运营商资本开支投入不及预期.....	34
海外市场波动加大.....	34

图表目录

图表 1. 2024Q1 通信行业营业收入表现良好.....	5
图表 2. 2024Q1 通信行业近 6 成公司营收同比增速为正.....	5
图表 3. 2024Q1 各板块营业收入增长表现优异.....	5
图表 4. 2024Q1 各板块归母净利润增长趋势保持稳定.....	5
图表 5. 2024Q1 通信行业利率费用率图表.....	6
图表 6. 2024 年上半年申万通信行业估值上升趋势渐显.....	6
图表 7. 2024 年上半年申万通信行业估值上升趋势渐显.....	7
图表 8. 电信业务稳步上涨.....	7
图表 9. 新兴业务收入增速高于电信业务.....	8
图表 10. 三大运营商营收规模稳定扩大.....	8
图表 11. 三大运营商营收增速略有回落.....	8
图表 12. 2024Q1 三大运营商净利率变化呈分化趋势.....	9
图表 13. 三大运营商 2023 年营业收入主要来源于移动通信服务.....	9
图表 14. 三大运营商 5G 套餐用户占比维持增长趋势.....	10
图表 15. 固定互联网宽带接入用户规模不断扩大.....	11
图表 16. 物联网终端用户规模稳定增长.....	11
图表 17. 年内移动互联网累计流量呈增长趋势.....	12
图表 18. 年内户均移动互联网接入流量保持稳定.....	12
图表 19. 2024Q1 三大运营商移动 ARPU 保持稳定.....	13
图表 20. 三大运营商 CAPEX 预期下降.....	14
图表 21. 三大运营商 5G 资本支出有下降趋势.....	14
图表 22. 三大运营商 OPEX 维持上涨趋势.....	14
图表 23. 分布式全局速度计算公式.....	15
图表 24. RDMA 和传统 TCP/IP 模式比较.....	15
图表 25. RoCE 和 InfiniBand 比较.....	16
图表 26. InfiniBand 网卡和端口速率演进图.....	16
图表 27. 127 个 DGX 服务器节点提供支持的 DGX SuperPOD.....	16
图表 28. 2023 年 11 月全球 HPC TOP500 互连系统份额.....	17
图表 29. 基于 RoCE 网络训练的大模型.....	17
图表 30. 以太网转发芯片演进.....	17
图表 31. Palomar OCS 的设计结构以及光信号在设备内的传输路径.....	18
图表 32. TPU v4 超级计算机互连架构.....	18
图表 33. 光通信产业链.....	19
图表 34. 2018-2023 年中国光通信市场规模.....	19
图表 35. 全球 MEMS 光开关市场规模.....	20
图表 36. 以太网、InfiniBand 交换机以及 OCS 市场预测.....	20

图表 37. 2018-2028 年全球光模块市场预测20

图表 38. 交换机产业链21

图表 39. 2019-2024 年全球交换机市场规模预测21

图表 40. 2019-2024 年中国交换机市场规模预测21

图表 41. 全球以太网交换芯片增量主要来自商用22

图表 42. 国内商用以太网交换芯片增量主要来自数据中心22

图表 43. 800G 以太网交换机有望在 2024 年大规模放量22

图表 44. 连接器应用广泛性能要求高24

图表 45. 连接器产业链24

图表 46. 2022 年全球连接器应用领域以汽车和通信为主25

图表 47. 各应用场景下的连接器25

图表 48. 2018-2024 年全球连接器行业市场规模趋势预测25

图表 49. 高速铜缆及光缆连接分类26

图表 50. 典型数据中心 CLOS 网络架构示意图26

图表 51. 国内数据中心服务器接入层链路技术发展趋势27

图表 52. 2023-2028 年 AOC/DAC/AEC 销量预测27

图表 53. 卫星通信是一种中继节点运行于太空中的特殊无线通信方式28

图表 55. 我国卫星发展落地进程加快29

图表 56. 我国低轨卫星星座29

图表 57. 卫星通信产业图谱30

图表 58. 新岸线智能交通方案31

图表 59. 主要城市已发布“车路云一体化”项目进展32

图表 60. 车路云产业链33

附录图表 61. 报告中提及上市公司估值表35

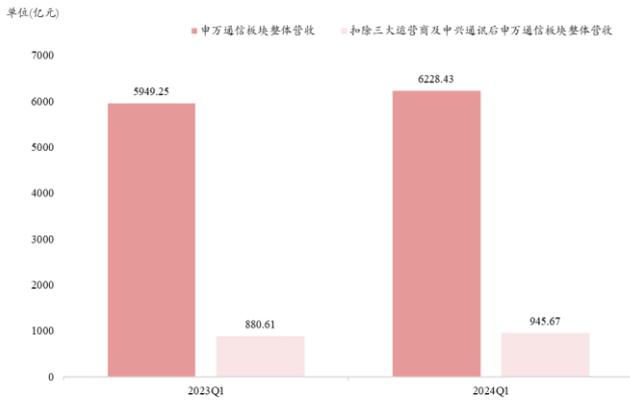
行业稳中有增，数通异军突起

行业基本面向好，下游变革持续

通信板块经营总体向好，子板块分化明显

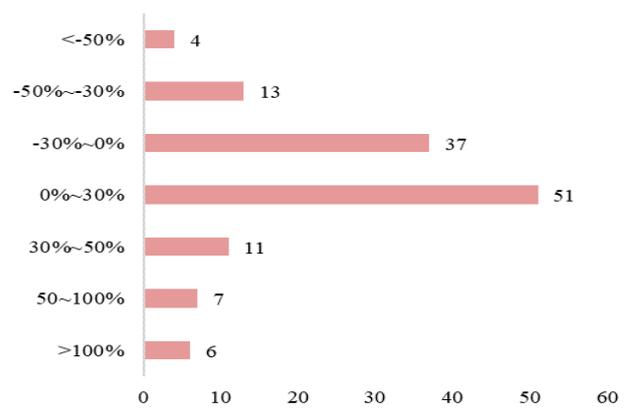
通信行业 2024Q1 营业收入稳定增长。2024 年一季度，通信行业整体实现营收 6,228.43 亿元，同比增长 4.62%；剔除三大运营商及中兴通讯之后，行业总营收为 945.67 亿元，同比增长 7.39%。营收增速分布方面，通信行业 129 家公司中，收入同比增速大于 30% 的公司共 24 家，增速在 0 到 30% 之间的公司 51 家。总体来看，随着 AI 发展带来的产业机会，2024 年下半年行业有望维持较快增长。

图表 1. 2024Q1 通信行业营业收入表现良好



资料来源: ifind, 中银证券

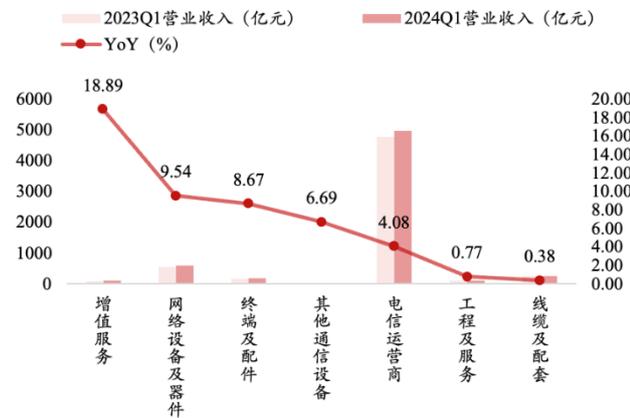
图表 2. 2024Q1 通信行业近 6 成公司营收同比增速为正



资料来源: ifind, 中银证券

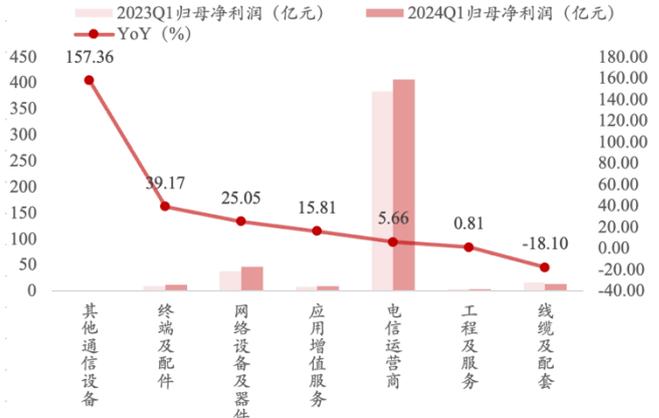
分子板块来看，受益于 AI 基础设施建设的推动，网络设备及器件的景气度较高。从营收增速来看，通信行业各子板块中，增值服务 (+18.89%)、网络设备及器件 (+9.54%)，终端及配件 (+8.67%)，依次位列 2024Q1 营收同比增速排行前三位。从归母净利润增速来看，其他通信设备 (+157.36%)、终端及配件 (+39.17%)、网络设备及器件 (+25.05%)，位列 2024Q1 归母净利润同比增速排行前三位。

图表 3. 2024Q1 各板块营业收入增长表现优异



资料来源: ifind, 中银证券

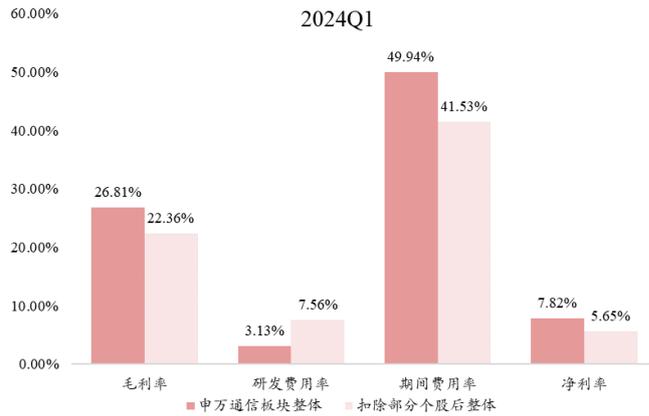
图表 4. 2024Q1 各板块归母净利润增长趋势保持稳定



资料来源: ifind, 中银证券

2024 年 Q1 通信行业盈利能力稳步增长，中小企业控费能力持续提升。通信板块毛利率 26.81%，较去年同期上升 0.63 个百分点；净利率 7.82%，上升 0.19 个百分点。剔除三大运营商及中兴通讯后，毛利率 22.36%，较去年同期上升 0.26 个百分点；净利率 5.65%，上升 0.63 个百分点；研发费用率 7.56%，下降 0.24 个百分点；期间费用率 41.53%，下降 0.45 个百分点。

图表 5. 2024Q1 通信行业利率费用率图表

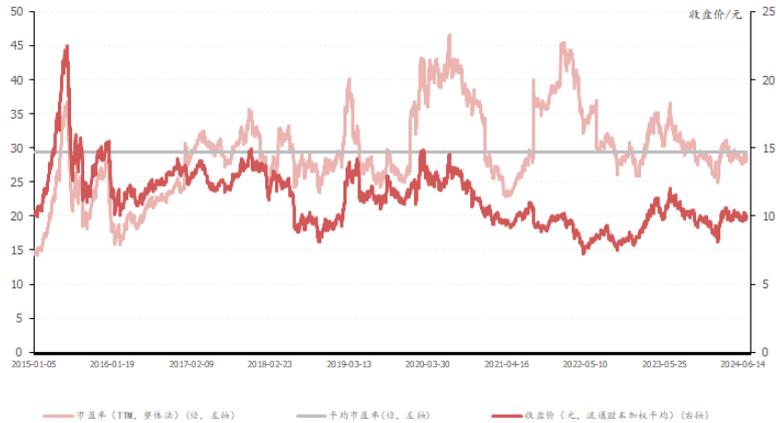


资料来源: ifind, 中银证券

估值压制指数上行, 持仓仍处低配状态

上半年通信行业跑赢大盘, 估值上升趋势渐显。2024 年 1 月 1 日至 6 月 28 日, 通信(申万)指数累计上涨 3.63%, 跑赢上证综指 3.88pct、跑赢沪深 300 指数 2.74pct。截至 6 月 28 日, 通信行业按申万一级行业指数分类的 PE-TTM 为 19.81X, 从高到低排列, 位列申万一级行业第 13 位, 同时点沪深 300 的 PE-TTM 为 11.50X。在新基建等利好政策、人工智能行业不断发展的推动下, 通信行业市盈率有望继续攀升。

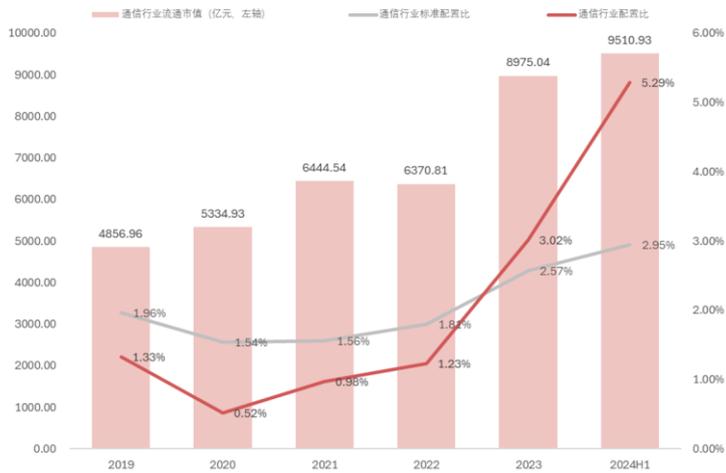
图表 6. 2024 年上半年申万通信行业估值上升趋势渐显



资料来源: ifind, 中银证券

通信行业持仓比例持续提升, 目前处于超配状态。从持股总市值绝对值来看, 通信行业持仓市值持续提升。从相对占比来看, 通信行业机构持仓自 2020 年以来持续提升, 2024H1 持仓市值占基金股票重仓市值为 5.29%, 相较 2023Q4 的 3.02% 提升 2.27pct。重仓股方面, 机构偏好持有龙头公司和细分行业发展前景相对较好的公司。2024H1 通信行业标准配置比例为 2.95%, 总体处于超配状态。考虑到数字经济、物联网蓬勃发展, 对于网络基础设施的要求更高, 会进一步推升通信行业的市场增长, 再加上“东数西算”工程的实施, IDC、物联网等子板块未来依然有较广阔的前景。

图表 7. 2024 年上半年申万通信行业估值上升趋势渐显



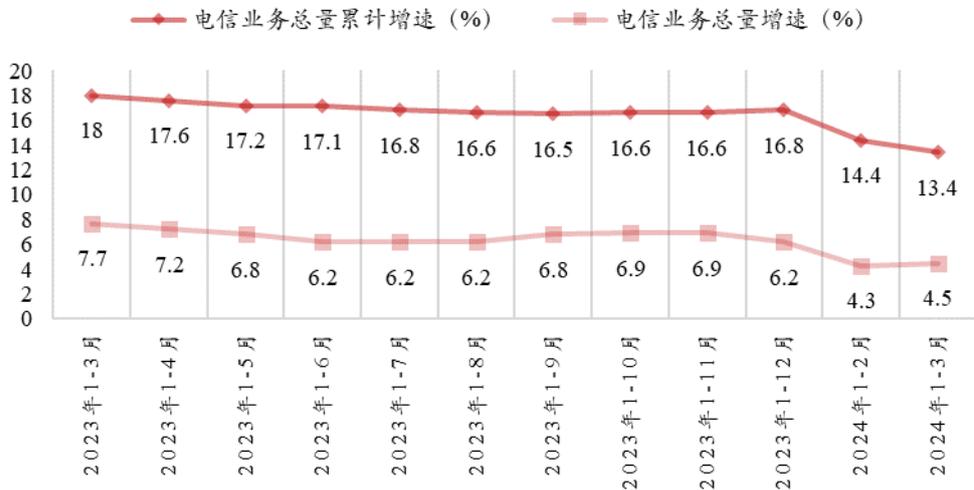
资料来源：万得，中银证券

运营商新兴业务转型成效凸显，带动行业需求增加

下游总需求：电信业务持续上升，运营商新业务注入活力

电信业务总量稳步增长，电信业务收入稳步增加。根据工信部数据，2024 年 1-5 月份，全国电信业务收入累计完成 0.74 万亿元，同比增长 3.7%，按照上年不变价计算的电信业务总量同比增长 11.9%。电信业务总量增速虽略有放缓，但是各大运营商仍积极开拓发展新兴市场，应用云计算、大数据、物联网、人工智能等新技术稳步发展，出现更多的需求与收入增长点。

图表 8. 电信业务稳步上涨

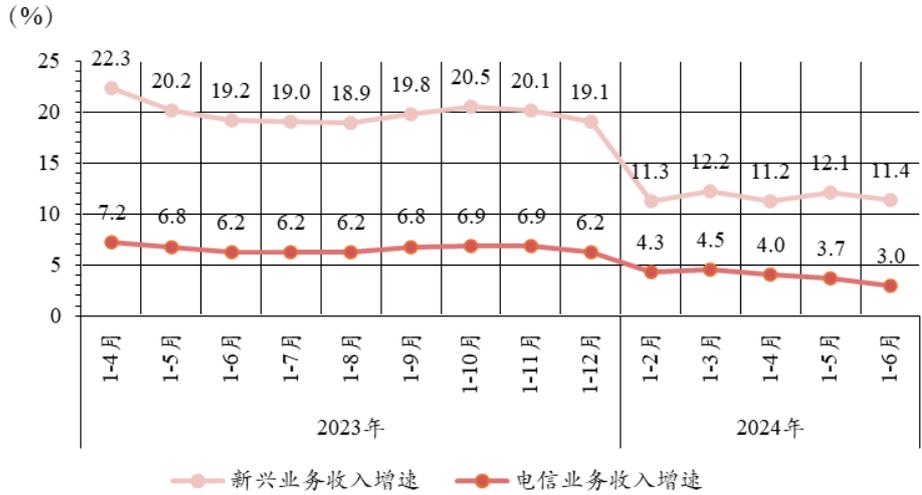


资料来源：工信部，中银证券

新兴业务收入占比不断提升，成为运营商竞争的新战场。根据工信部数据，上半年共完成新兴业务收入 2279 亿元，同比增长 11.4%，占电信业务收入的 25.5%，拉动电信业务收入增长 2.7 个百分点。其中云计算和大数据收入分别同比增长 13.2% 和 58.6%，物联网业务收入同比增长 12.5%。

固定语音、移动语音业务收入持续下滑。2024 年 1-5 月份，固定语音业务达成收入 79 亿元，同比下降 0.4%；移动语音业务收入 459 亿元，同比下降 3.2%；两项业务合计占电信业务收入的 7.3%，占比较 1-4 月份占比提高 0.1 个百分点。

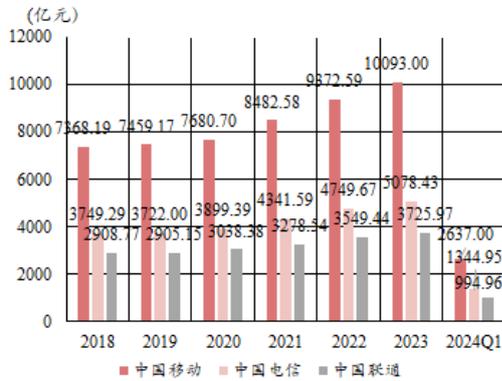
图表 9.新兴业务收入增速高于电信业务



资料来源：工信部，中银证券

三大运营商营收持续增加，营收增速略有回落。2024 年一季度中国移动、中国电信、中国联通三家公司营业收入分别为 2637.00 亿元、1344.95 亿元、994.96 亿元，同比增长率分别为 5.2%、3.7%、2.3%。截至 2024 年第一季度末，中国移动仍然保持市场的绝对领先地位，营收、净利润远高于中国电信和中国联通。三大运营商积极发展新兴业务、投资 5G 建设，实现业绩较为良好的表现。

图表 10.三大运营商营收规模稳定扩大



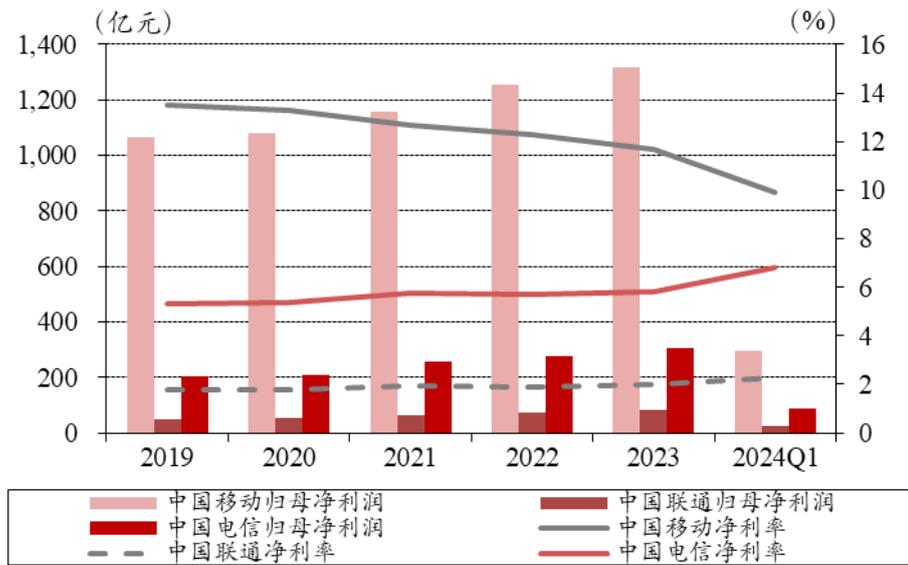
资料来源：三大运营商公告，中银证券

图表 11.三大运营商营收增速略有回落



资料来源：三大运营商公告，中银证券

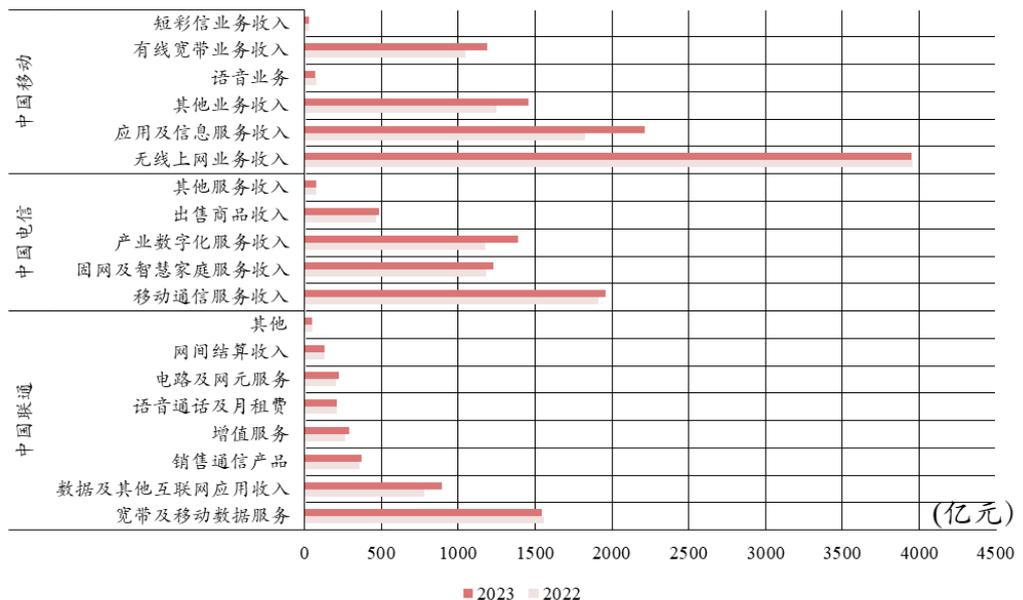
图表 12.2024Q1 三大运营商净利率变化呈分化趋势



资料来源: ifind, 中银证券

移动通信服务仍是主要收入来源点, 新业务发展动能不断增强。2023年, 从三大运营商营业收入构成来看, 移动通信服务收入仍然是营收的主要来源。2024年, 中国移动面向5G、算力网络、能力中台为重点的新型信息基础设施加速建成投产, 同时转型业务投入、核心能力布局等资源需求较为旺盛; 中国电信积极履行数字中国建设责任, 以高质量发展为主题, 以数字化转型为主线, 以改革开放创新为动力, 全面深入实施云改数转战略, 全力打造服务型、科技型、安全型企业, 经营业绩持续向好, 高质量发展取得新成效; 中国联通持续深耕“大联接、大计算、大数据、大应用、大安全”五大主责主业, 大力推进“1+9+3”战略规划体系见行见效, 经营业绩稳中有进, 核心功能不断增强。三大运营商持续加速个人市场和家庭市场从规模向价值延伸、政企市场和新兴市场从价值向规模延伸, CHBN各项业务发展态势良好。

图表 13.三大运营商 2023 年营业收入主要来源于移动通信服务

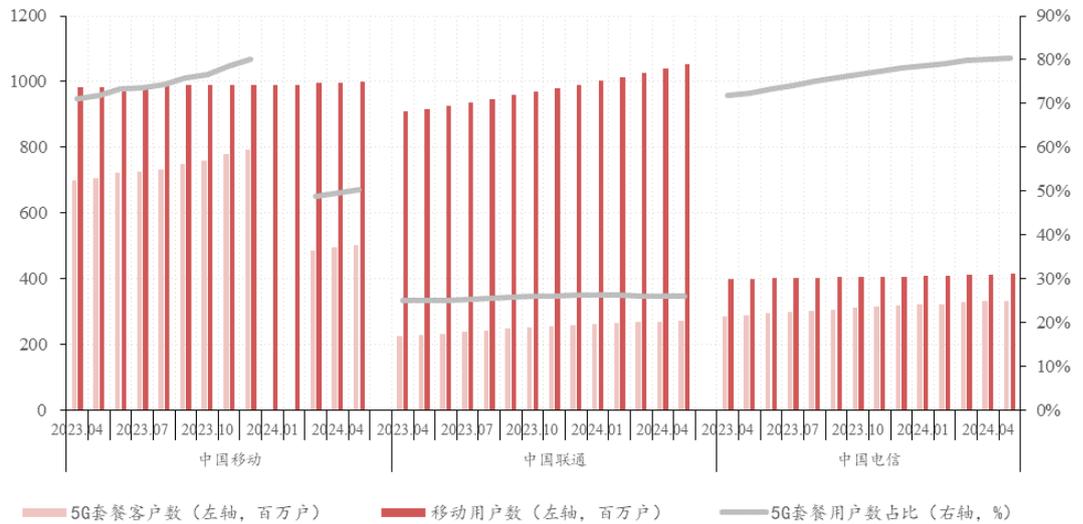


资料来源: 三大运营商公告, 中银证券

用户数：5G 套餐用户数份额不断增加，蜂窝物联网规模持续扩大

5G 套餐用户数占比持续增加，未来预期维持增长趋势。根据工信部数据，截至 2024 年 5 月末，三家基础电信企业及中国广电的移动电话用户总数达 17.63 亿户，比上年末净增 1953 万户。其中，5G 移动电话用户达 9.05 亿户，比上年末净增 8292 万户，占移动电话用户的 51.3%，占比较上年末提高 4.7 个百分点。5G 用户规模呈现高速增长趋势，并且三大运营商 5G 用户所占份额不断扩大，预期未来呈现较为快速的增长趋势。

图表 14.三大运营商 5G 套餐用户占比维持增长趋势

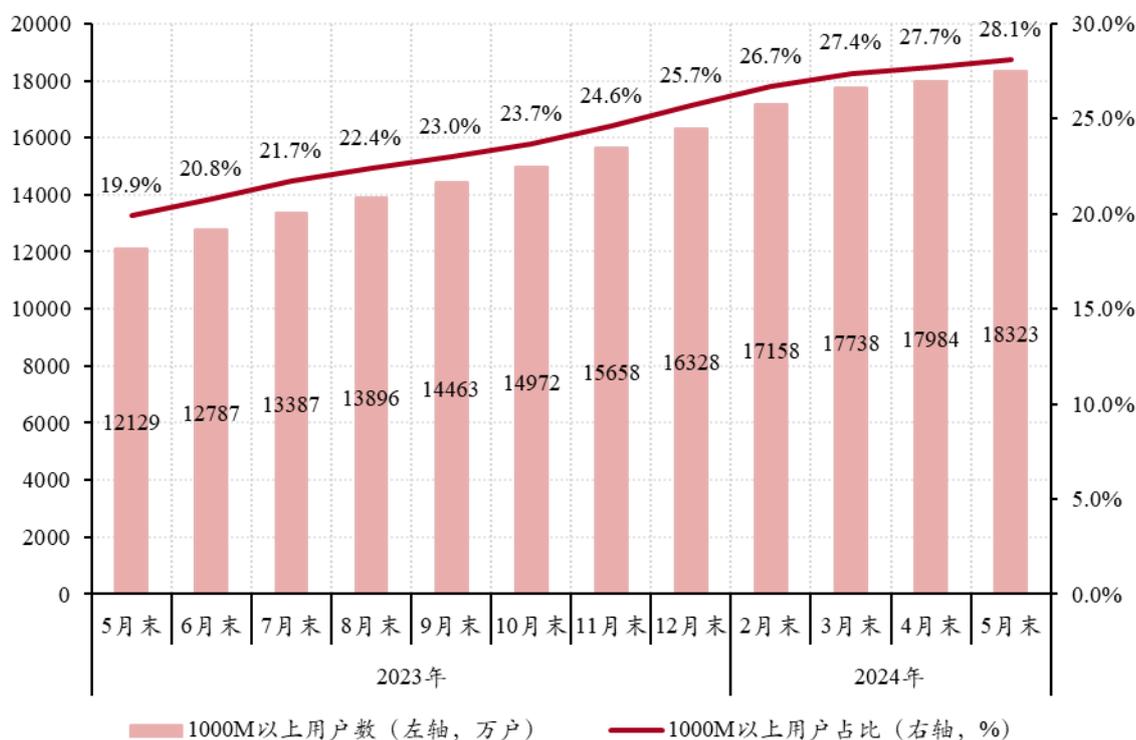


资料来源：三大运营商公告，工信部，中银证券

注：2024 年 5 月中国移动变更 5G 统计口径，将月度披露的 5G 套餐客户数换为 5G 网络客户数，5G 网络客户数为当月使用过 5G 网络的移动客户数量。

固定宽带接入用户稳步增加，千兆用户规模持续扩大。根据工信部数据，截至 2024 年 5 月末，三大运营商的固定互联网宽带接入用户总数达 6.52 亿户，比上年末净增 1534 万户。其中，100Mbps 及以上接入速率的固定互联网宽带接入用户达 6.17 亿户，占总用户数的 94.6%；1000Mbps 及以上接入速率的固定互联网宽带接入用户达 1.83 亿户，比上年末净增 1996 万户，占总用户数的 28.1%，占比较上年末提升 2.4 个百分点。预计千兆用户规模扩大趋势可能将继续维持。

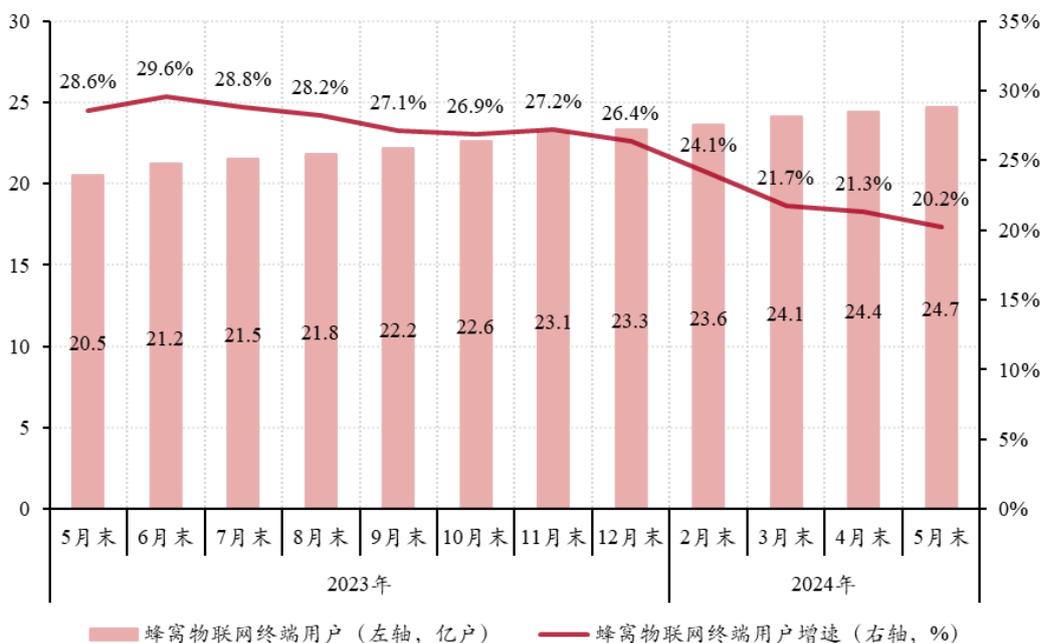
图表 15. 固定互联网宽带接入用户规模不断扩大



资料来源：工信部，中银证券

蜂窝物联网用户规模快速扩大，“物联红利”将逐渐释放。截至2024年5月末，三大运营商发展蜂窝物联网终端用户24.65亿户，比上年末净增1.33亿户，占移动网终端连接数（包括移动电话用户和蜂窝物联网终端用户）的比重已达58.3%。IPTV（网络电视）总用户数达4.04亿户，比上年末净增259万户。更强的网络连接能力、更大的连接规模，将更好地连接万物，加快数据的感知、传递和处理，充分激发数据价值，赋能数字经济。

图表 16. 物联网终端用户规模稳定增长

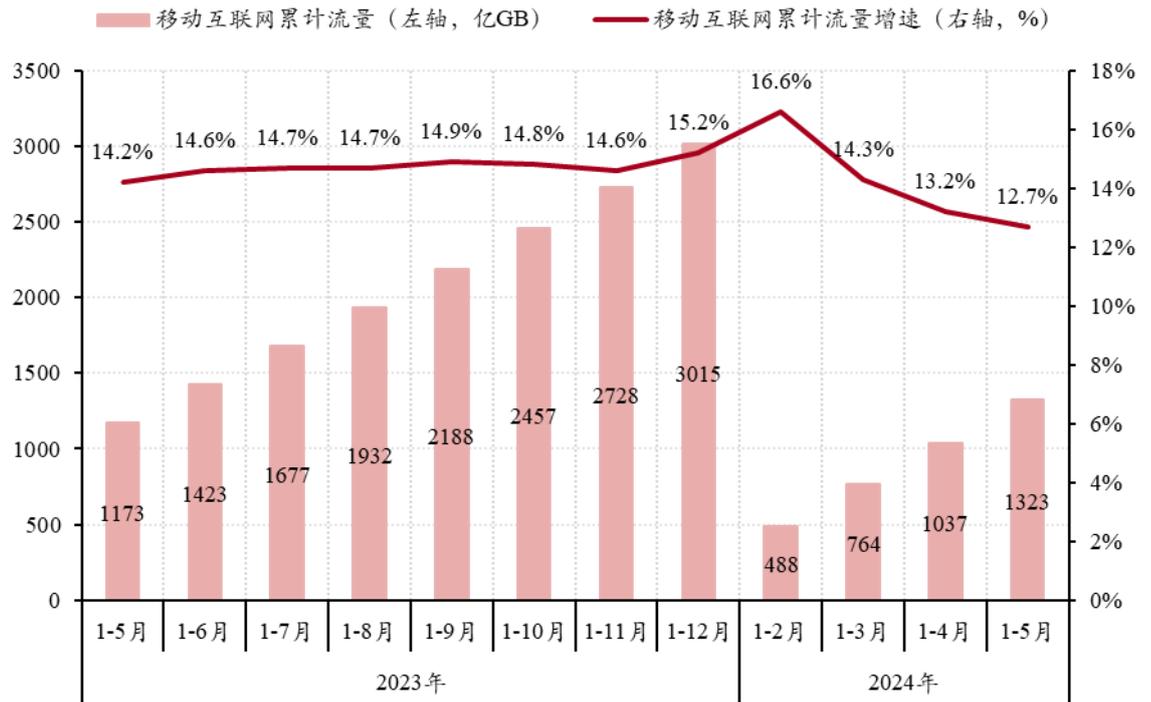


资料来源：工信部，中银证券

ARPU 值：稳步提升，预期继续呈现增长趋势

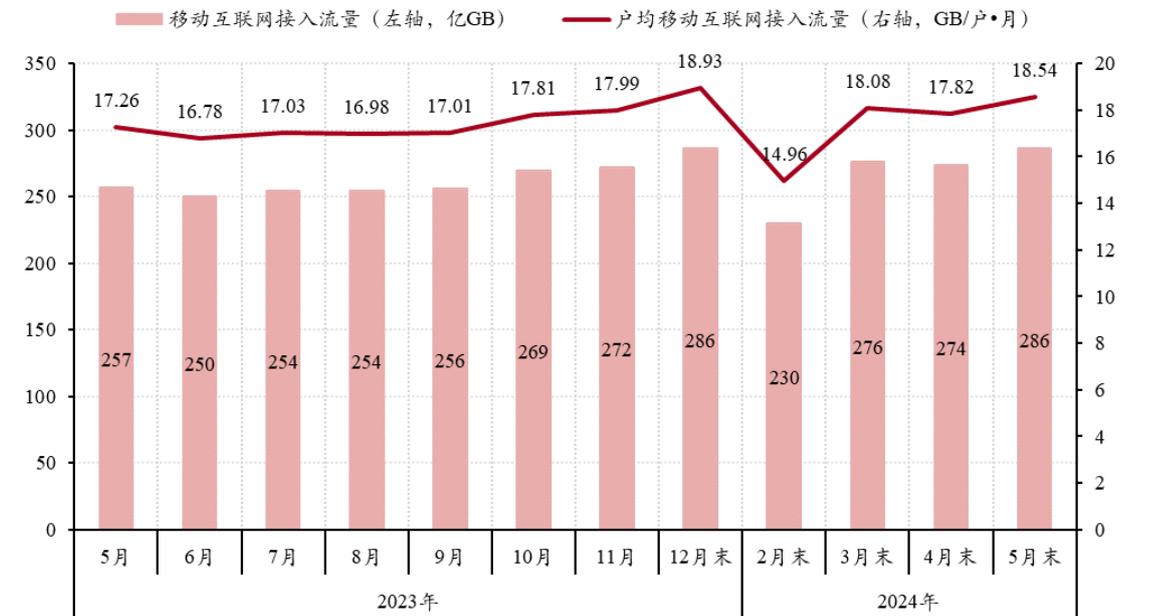
移动互联网累计流量呈增长趋势，年内户均移动互联网接入流量保持稳定。2023 年，移动互联网累计流量达 3015 亿 GB，同比增长 15.2%，增速较 2022 年有所放缓，但仍然保持较高水平。移动互联网用户达 15.17 亿户，全年净增 6316 万户。全年移动互联网月户均流量 (DOU) 达 16.85GB/户·月，比上年增长 10.9%。2024 年一季度，移动互联网累计流量达 764 亿 GB，同比增长 14.37%；截至 5 月末，移动互联网用户数达 15.45 亿户，比上年末净增 2078 万户，5 月当月户均移动互联网接入流量 (DOU) 达到 18.54GB/户每月，同比增长 7.4%，较上年 12 月份低 0.39GB/户每月。

图表 17. 年内移动互联网累计流量呈增长趋势



资料来源：工信部，中银证券

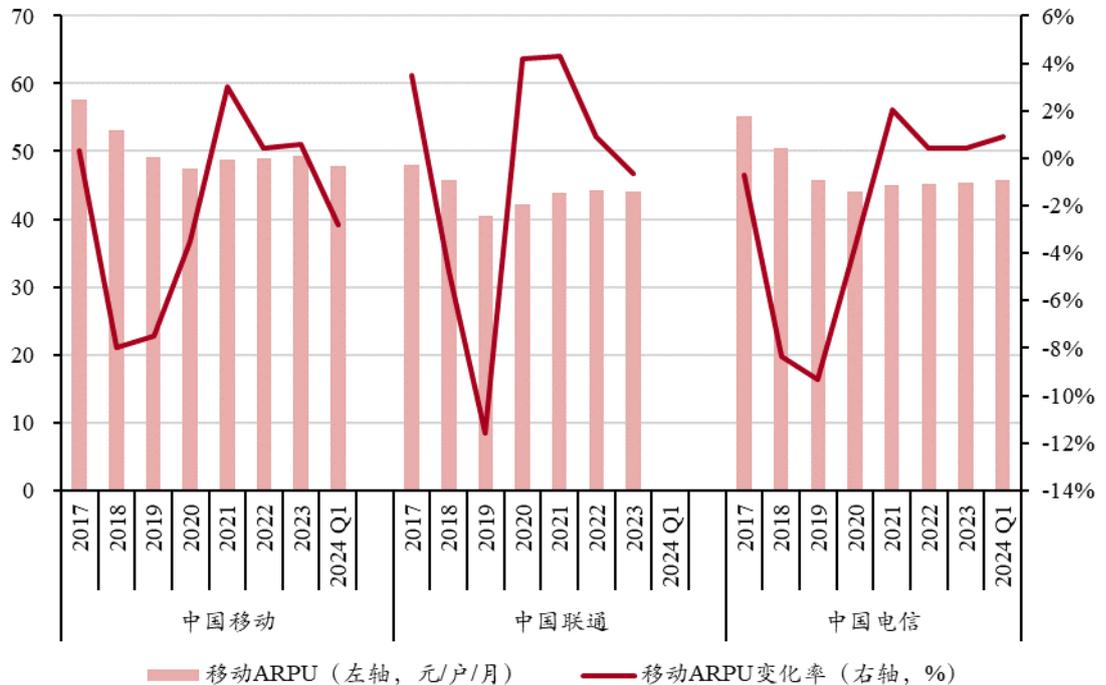
图表 18. 年内户均移动互联网接入流量保持稳定



资料来源：工信部，中银证券

三大运营商移动用户规模价值保持稳定。2024 年一季度，中国移动移动用户 ARPU 为 47.9 元，同比降低 2.8%；中国电信移动用户 ARPU 为 45.8 元，同比增长 0.88%。运营商移动 ARPU 保持稳定。得益于 5G 快速迁转以及数字生活消费增长的拉动，三大运营商单客户价值保持稳定，随着未来 5G 的进一步发展和规模应用，预期 ARPU 值的有望提升。

图表 19. 2024Q1 三大运营商移动 ARPU 保持稳定



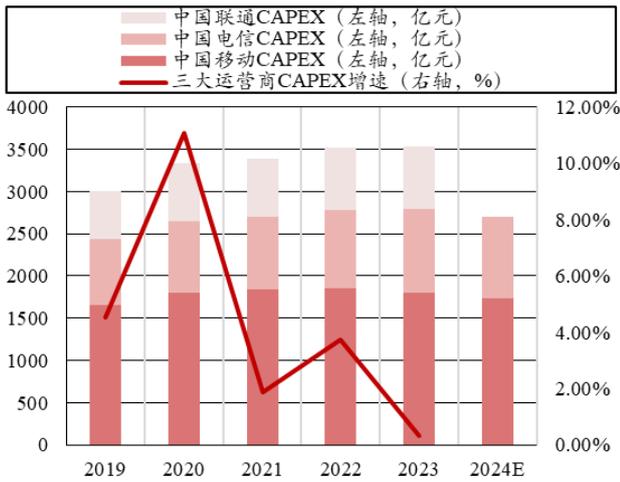
资料来源：三大运营商公告，中银证券
注：中国联通未披露 24Q1 移动 ARPU 数据

CAPEX: 5G 资本支出有所下降，投资焦点发生转变

三大运营商资本开支预期开始下降。2023 年，中国移动资本开支 1803 亿元，同比下降 2.65%，其中 5G 相关资本开支约 880 亿元，同比下降 8.33%。中国电信资本开支 988 亿元，同比增长 6.82%，其中 5G 网络投资达到 348 亿元，同比增长 8.67%。中国联通资本开支 739 亿元，同比下降 0.40%，其中 5G 投资 374 亿元，同比增长 13.07%。根据中国移动投资者关系活动记录表和中国电信 2023 年年报解读预计，2024 年，中国移动资本开支将达到 1730 亿元，同比下降 4.05%，中国电信资本开支达到 960 亿元，同比下降 2.87%。

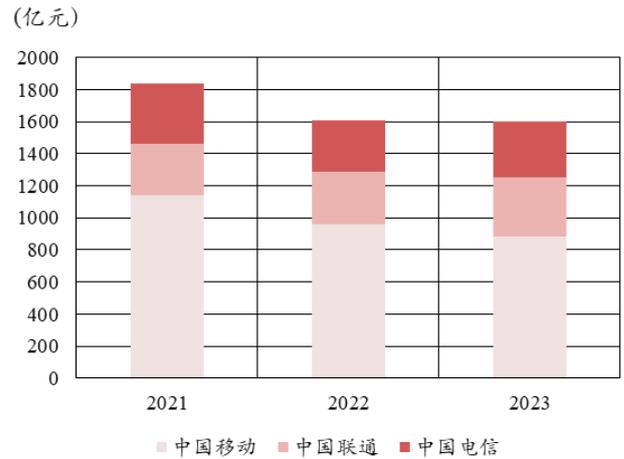
新兴业务成为未来亮点。工信部数据显示，三大运营商积极发展 IPTV、互联网数据中心、大数据、云计算、物联网等新兴业务，2024 年 1-4 月份共完成业务收入 1508 亿元，同比增长 11.2%，占电信业务收入的 25.5%，拉动电信业务收入增长 2.7 个百分点。其中云计算和大数据收入分别同比增长 16% 和 44.1%，物联网业务收入同比增长 14.5%。2024 年上半年电信业务收入稳步增长，通信行业整体运行平稳。5G、千兆光网等新型基础设施建设持续推进，网络连接用户规模不断扩大，移动互联网接入流量较快增长。根据中国电信 2023 年年报，2023 年中国电信智算 11.0EFLOPS，通算 4.1EFLOPS，IDC 向 AIDC 升级。未来云/算力投资预计达 180 亿元，智算预计提升 10EFLOPS，达到 21EFLOPS，预计移动网投资 295 亿元打造体验、效能、技术领先的 4G/5G 共享网络。根据中国联通 2023 年年报，2023 年中国联通网络运营及支撑成本为 600 亿元，较前年增长 6.4%，IDC 机架规模达到 38 万架。根据中国移动 2023 年年报，2023 年中国移动累计开通 5G 基站超 194 万站，算力规模通算达到 8.0EFLOPS，提升 14%，智算达到 10.1EFLOPS，提升 206%；计划 2024 年累计开通 5G 基站 235 万站，增加 41 万站，算力网络累计达到通算 9EFLOPS，智算超过 17EFLOPS。

图表 20.三大运营商 CAPEX 预期下降



资料来源: 三大运营商历年年报, 中银证券

图表 21.三大运营商 5G 资本支出有下降趋势

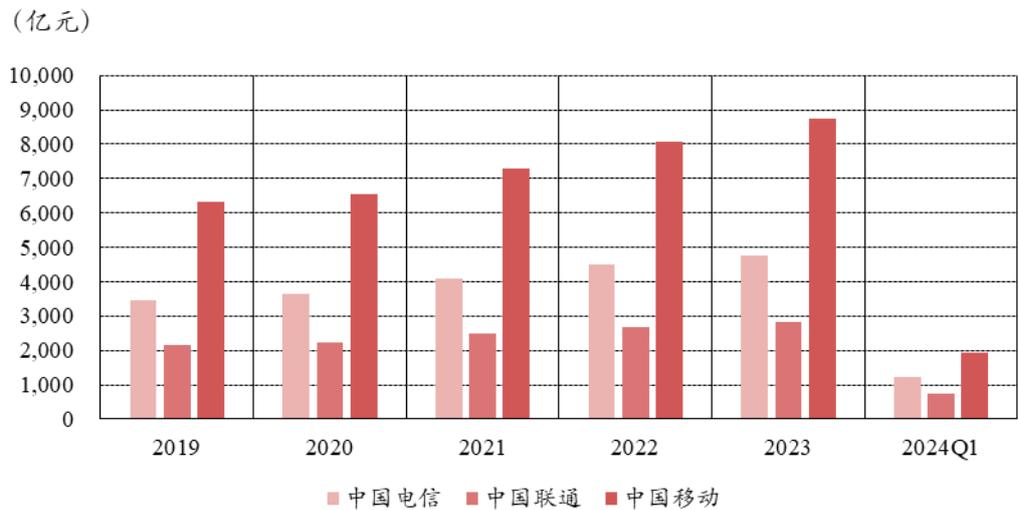


资料来源: 三大运营商历年年报, 中银证券

OPEX: 算力建设扩大, 推动营业成本增加

算力网络等新基建项目推动 OPEX 不断增加。2024 年一季度, 中国移动、中国电信、中国联通运营支出分别为 1946.9 亿元、1211.45 亿元、920.97 亿元, 同比增长 2.78%、2.68%、1.10%。随着算力网络等新基建项目的推进, 我们预计 2024 年三大运营商 OPEX 将继续维持上涨趋势。

图表 22.三大运营商 OPEX 维持上涨趋势



资料来源: 三大运营商公告, 中银证券

主线一：智算网络升级需求强劲，光通信产业链景气度提升

智算网络重塑算力集群，催化光学器件量价齐升

大模型训练集群对网络性能和稳定性要求高。大模型技术正塑造人工智能的未来，其易用性和广泛应用性降低了技术门槛，助推科技和产业迅速进化。科技企业正竞相开发具有海量参数的先进模型，对计算基础架构提出了挑战。这些模型需依靠大量 GPU 长时间协作完成训练，对计算网络的性能和稳定性要求高。开发高速、稳定、可拓展的网络解决方案已成智能计算领域的当务之急。

降低卡间通信时间是分布式训练中提升加速比的关键。为了减少大模型训练所需的时间，通常会使用分布式训练。将模型和数据切分开，在多台机器上的多个处理器上进行并行处理，以此将训练周期从数周缩短至数天。分布式训练集群的整体算力并非随着计算节点数量的增加而线性提高，加速比通常低于理想的 1，因为节点间通信所需的时间限制了系统效率。因此为了优化集群性能，减少节点间的通信延迟是提升分布式训练加速比的关键。

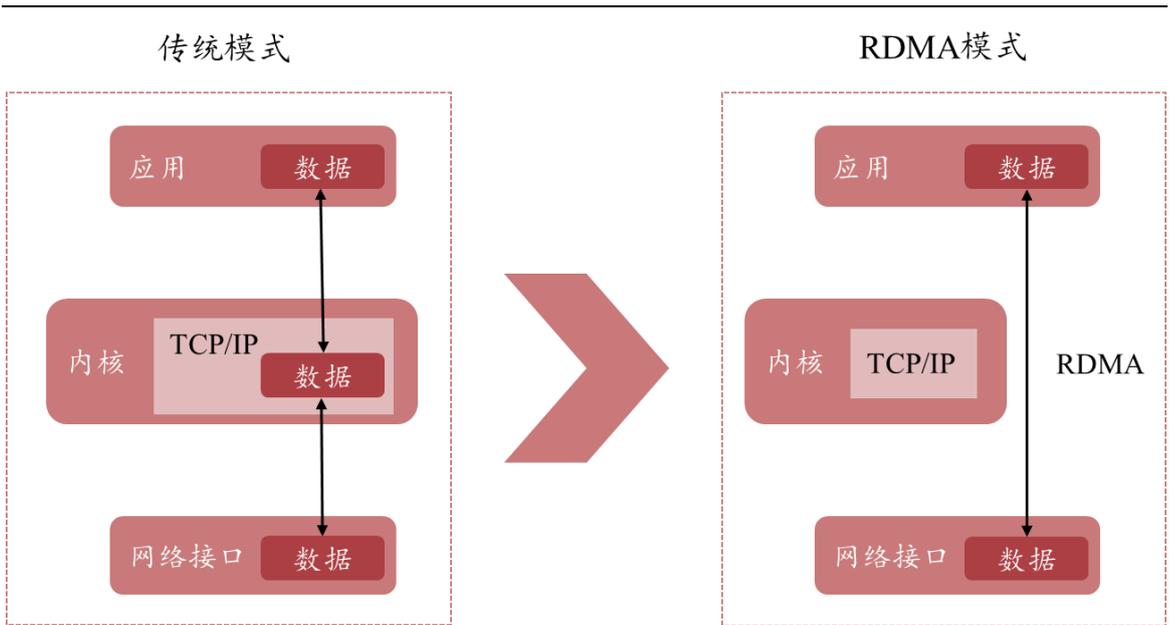
图表 23. 分布式全局速度计算公式



资料来源：百度智能云，中银证券

RDMA 技术是减少多机多卡间通信延迟的关键。因为传统 TCP/IP 软硬件架构不能满足高性能计算、大数据分析等 IO 高并发、低时延应用的需求。RDMA 技术允许直接在主机之间的内存访问，绕过操作系统的内核，从而减少了数据处理的中间环节，显著降低了延时。RDMA 还减轻了 CPU 的负担，因为数据包的处理直接由网络设备完成，这使得 CPU 可以集中处理其他计算任务。RDMA 支持高数据传输速率，对于需要大量数据传输的分布式计算任务非常重要。这些特点使 RDMA 成为提高分布式计算效率和性能，特别是在分布式深度学习训练中，缩短端到端通信时间的理想选择。

图表 24. RDMA 和传统 TCP/IP 模式比较



资料来源：华为官网，中银证券

当前主流的RDMA技术主要采用InfiniBand和RoCEv2两种方案。实现RDMA的方式有InfiniBand、RoCEv1、RoCEv2、iWARP四种。其中RoCEv1技术当前已经被淘汰，iWARP使用较少。在集群内部一跳可达的通信场景中，应用层的端到端时延可以由TCP/IP的50微秒显著降低至RoCE的5微秒或InfiniBand的2微秒。这种高效的时延表现使得InfiniBand和RoCEv2成为数据中心和高性能计算场景中的优选方案。

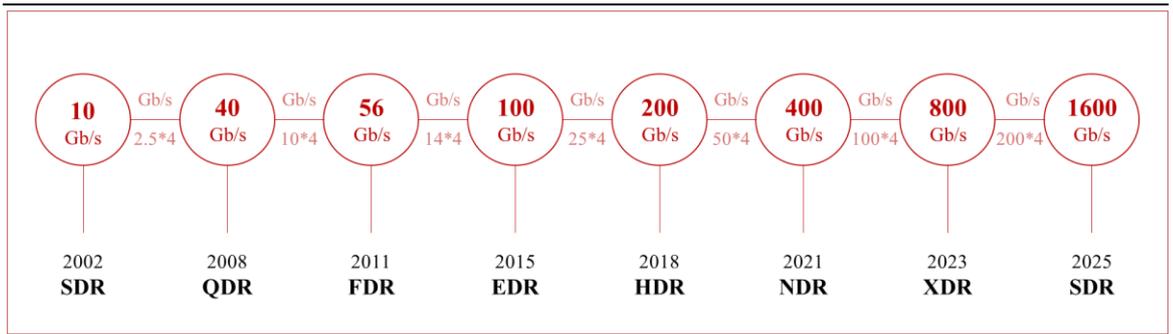
图表 25. RoCE 和 InfiniBand 比较

	InfiniBand	RoCE
性能	最好	与 InfiniBand 相当
成本	高	低
稳定性	好	较好
交换机	IB 交换机	以太网交换机

资料来源：华为官网，中银证券

InfiniBand网络是目前主流智算网络方案，其市场主要由NVIDIA领衔。InfiniBand在传输速度方面正快速进步，已经看到200Gbps HDR网卡在市场上的规模化商用，同时400Gbps NDR网卡也开始进入商业使用阶段。InfiniBand技术在业界得到广泛应用，尤其是在构建万卡级别的大型GPU集群方面，例如百度智能云和微软云。

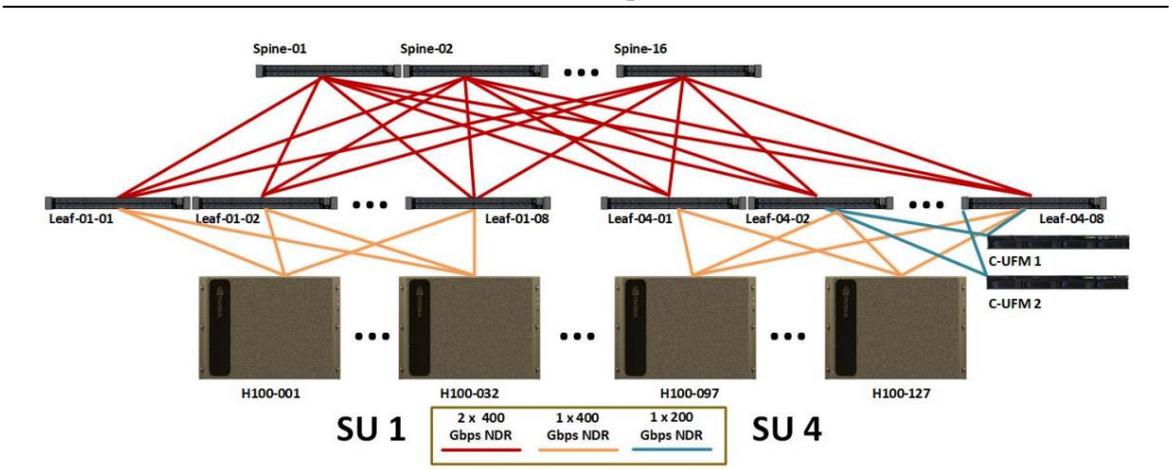
图表 26. InfiniBand 网卡和端口速率演进图



资料来源：百度智能云，中银证券

基于InfiniBand搭建的算力集群拉动800G光模块需求提升。根据NVIDIA提供的技术文档，在127个H100集群中共有1016个GPU，需要32个Leaf交换机和16个Spine交换机。基于InfiniBand网络标准配置且不考虑Nvlink网络下，在均为多模光纤的条件下，所需800G OSFP光模块数量为2421个，GPU:800G光模块比例为1:2.38。

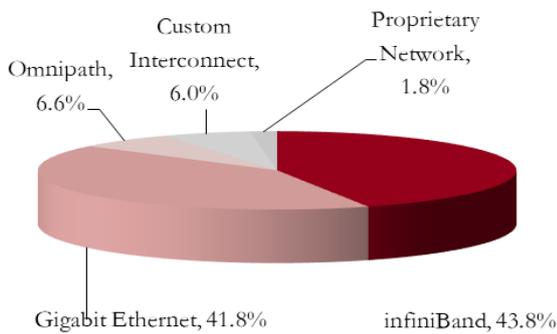
图表 27. 127 个 DGX 服务器节点提供支持的 DGX SuperPOD



资料来源：英伟达文档中心，中银证券

以太网成本较低，有望与 InfiniBand 平分秋色。因为 InfiniBand 仅由英伟达作为单一供应商提供支持，造成其价格昂贵，而以太网则享有多供应商的支持，一些主要的互联网公司开始探索在以太网基础上构建 GPU 算力网络，逐渐减少对 InfiniBand 网络的依赖。以太网是当前最广泛使用的网络技术之一，以其低成本、标准化和广泛支持的特点著称，且适配了各种传输速率，包括 10M、100M、1.25G、10G、25G、40G、100G、200G，甚至最新的 400G、800G 和 1.6T。根据 IDC 的报告，目前在主流数据中心中使用以太网的占比超过 95%。随着技术的进步，以太网在高性能计算和人工智能领域的应用也在不断扩大。2023 年 11 月 TOP500 统计数据表明，全球高性能计算领域 TOP500 中有 41.8% 采用了以太网互联，基于以太网的 RoCE 网络也广泛应用于大型计算集群，如鹏程·神农、华为·盘古、百度·文心等。

图表 28. 2023 年 11 月全球 HPC TOP500 互连系统份额



资料来源: TOP500, 中银证券

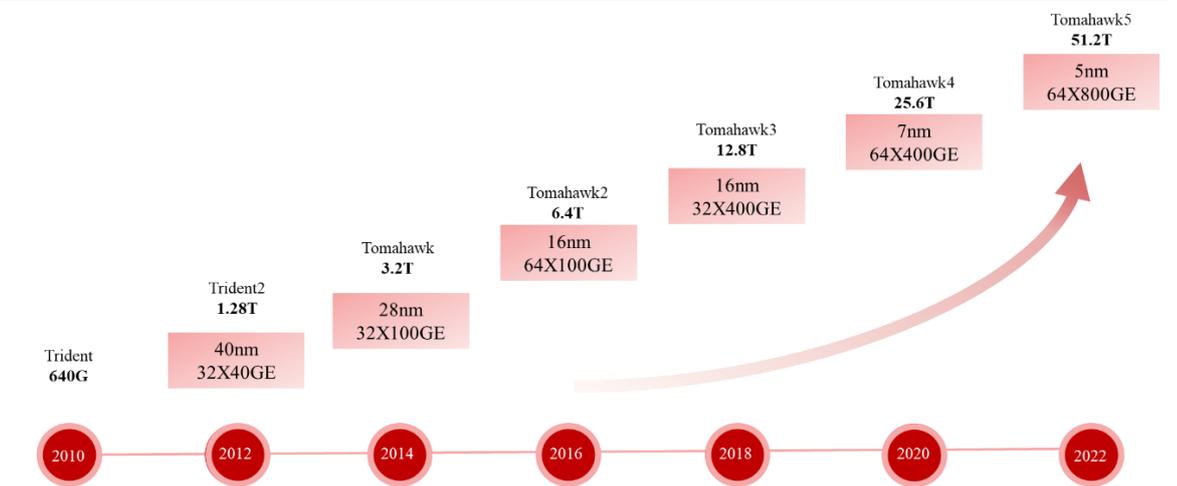
图表 29. 基于 RoCE 网络训练的大模型



资料来源: 华为, 中银证券

主打高性能计算和人工智能训练，以太网有望成为高速光模块市场新驱动力。目前以太网设备厂商正在研发基于 RoCE 的高性能交换机，其主要供应商为华为、新华三、Cisco、博通等。目前博通的 Jericho3-AI、思科的 Silicon One 交换机和 Nvidia 的 Spectrum-X 都主打高性能计算和人工智能训练。2023 年 7 月 19 日，超以太网联盟(UEC)正式成立。UEC 的目标是超越现有的以太网功能 RDMA，提供针对高性能计算和人工智能进行优化的高性能、分布式和无损传输层，直接将矛头对准竞争对手的传输协议 InfiniBand。其 UEC 的创始成员包括 AMD、Arista、博通、思科、Eviden、HPE、Intel、Meta 和微软。我们认为未来基于以太网开放的特性，有望拉低智算网络的组网成本，进而提升客户的组网意愿。同时随着 RoCE 和 UEC 协议的高性能交换机的快速发展，有望拉动高速光模块的需求。

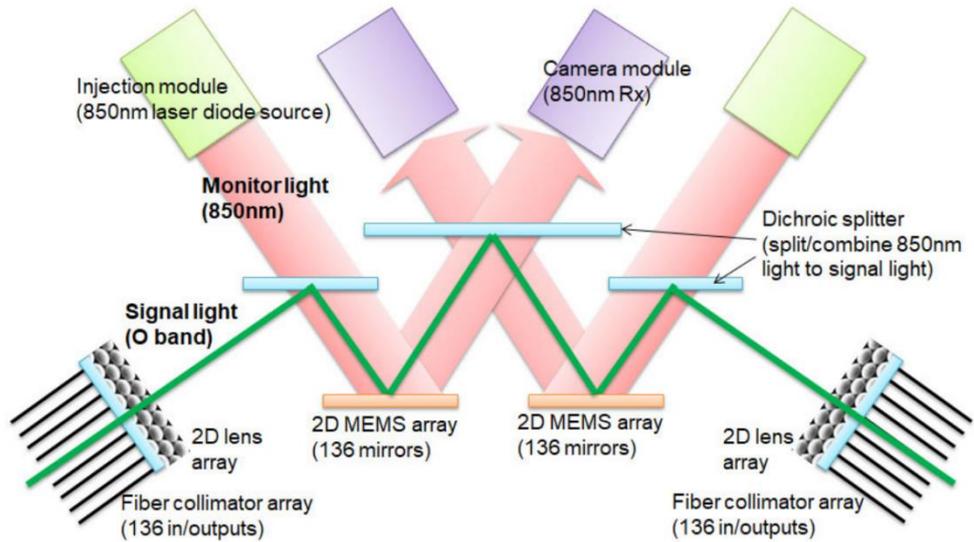
图表 30. 以太网转发芯片演进



资料来源: 百度智能云, 中银证券

谷歌打造 OCS 全光互连网络，提供智算网络新思路。2023 年 12 月，谷歌官宣 Gemini 1.0 版本正式上线。谷歌还推出了新一代芯片 TPU v5p，与 TPU v4 相比，TPU v5p 的 FLOPS 提高了 2 倍以上，HBM 提高了 3 倍以上。谷歌在其数据中心的交换机技术中采用了 OCS（光路交换）方案，核心是自研的光路开关芯片。这种芯片利用 2D MEMS（微机电系统）技术中的反射镜阵列来切换光路，实现全光交换，即数据完全以光的形式传输，无需转换为电信号。这种方法不仅提高了数据传输效率，而且由于避免了光电转换，降低了系统的整体成本。

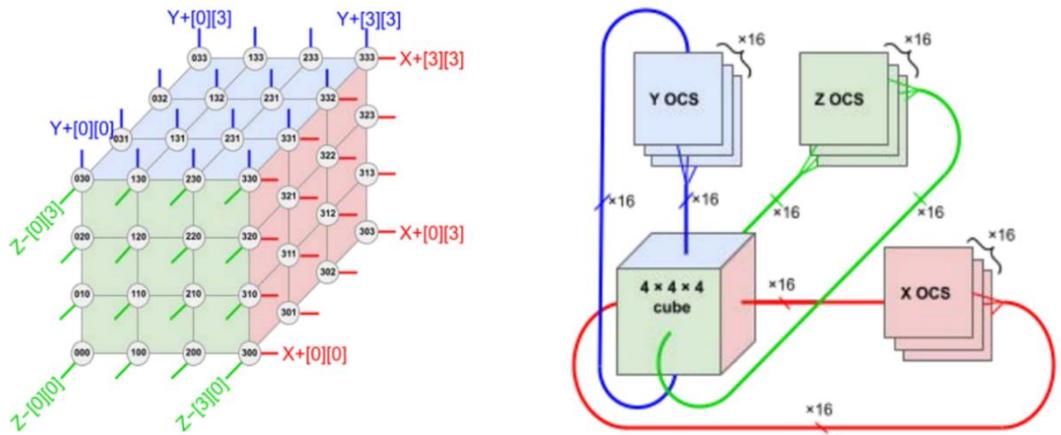
图表 31. Palomar OCS 的设计结构以及光信号在设备内的传输路径



资料来源：谷歌《Mission Apollo: Landing Optical Circuit Switching at Datacenter Scale》，中银证券

OCS 系统提升光学器件价值量，WDM 光模块、光路开关、光环形器等关键器件受益。WDM（波分复用）光模块是 OCS 系统的关键，通过 WDM 技术，可以在单个光纤上同时传输多个波长的信号，大幅提升数据传输的容量和效率。在以 TPU v4 构建的超级计算机中，TPU 以 4*4*4 的形式组成一个 cube，在 64 个 cube 组成的超级计算机中拥有 4096 个 TPU 芯片，其中对应 48 个 OCS，每个 OCS 拥有 128 个接口（其中 8 个为测试和维修接口），对应光模块数量应为 6144 个，TPU:光模块比例为 1:1.5。OCS 系统中其他的关键光学器件是光路开关、光环形器、有源光缆等。谷歌 OCS 系统不仅为大模型提供了新的智算网络架构方案，并且提高了光通信器件的用量及价值量，有望推动光通信产业趋势演进。

图表 32. TPU v4 超级计算机互连架构

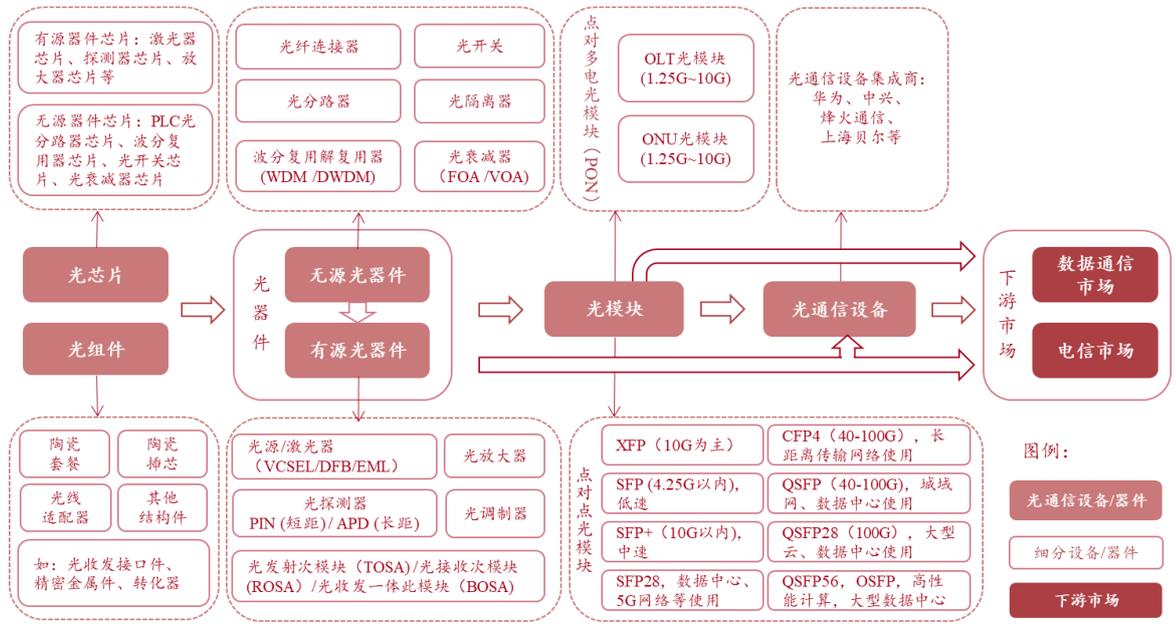


资料来源：谷歌《TPU v4: An Optically Reconfigurable Supercomputer for Machine Learning with Hardware Support for Embeddings》，中银证券

光通信产业链景气度提升，光学器件需求强劲

算力基础设施需求催化光通信产业链景气度提升。根据福睿研究，光通信产业链涉及光芯片、光组件、光器件、光模块和光通信设备等一系列产品。受益于智算网络对高速光模块的强劲需求，LightCounting 更改了之前的消极预期，英伟达在其近两份季度财报中报告了包括光互联在内的人工智能硬件销售的大幅增长，同时谷歌与多家云计算公司加大了对人工智能集群的投资。

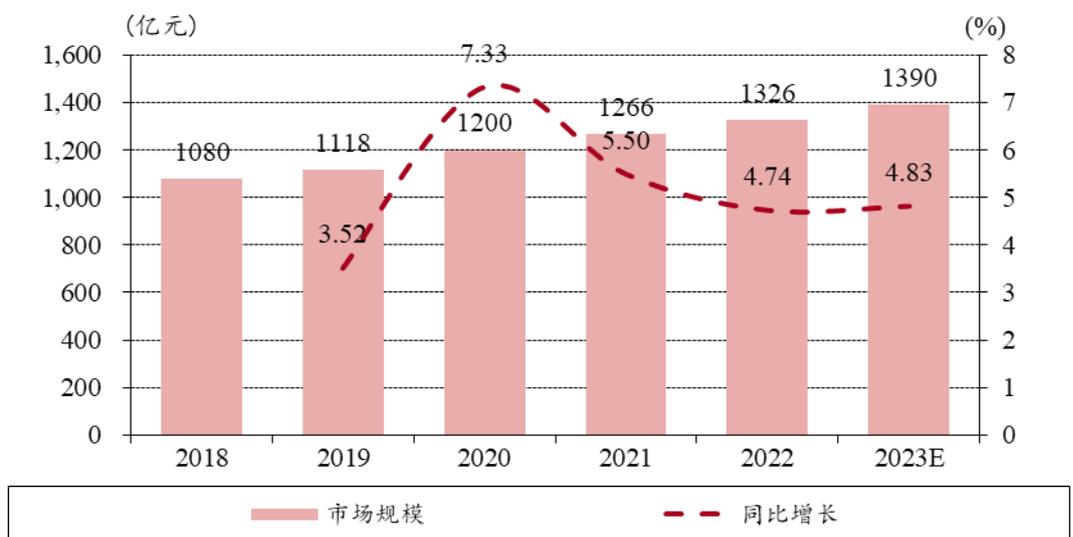
图表 33. 光通信产业链



资料来源：福睿研究，中银证券

智算网络升级拉动光学器件用量上升，光通信行业持续增长。目前大多数厂商计划使用以太网或OCS部署网络以节省成本，云厂商大规模的网络升级需求预计将拉动光学器件用量的上升，拉动光通信行业持续增长。根据中商情报网，2021年我国光通信市场规模达1266亿元，同比增长5.5%，2022年市场规模约为1326亿元，同比增长4.74%，预计2023年将达1390亿元。

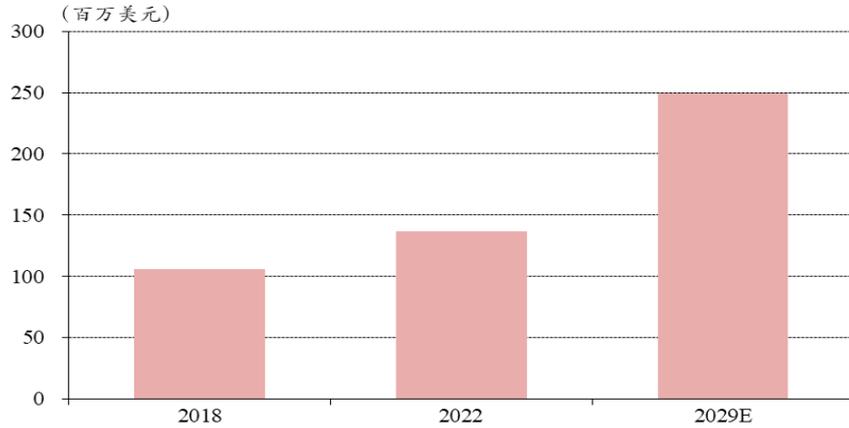
图表 34. 2018-2023 年中国光通信市场规模



资料来源：中商情报网，中银证券

MEMS 光开关作为谷歌 OCS 系统方案的核心器件，市场前景广阔。 MEMS 光开关基于半导体微细加工技术，将电子、机械和光学功能集成于单一半导体芯片上。其工作原理依靠静电力驱动微型镜片旋转，以实现光路的切换。MEMS 光开关的主要优势包括低插入损耗、低串扰、低功耗和长寿命等特性，并且其性能与信号的速率和调制方式无关。根据 QYResearch 数据，预计到 2029 年，全球 MEMS 光开关市场的规模将达到 2.5 亿美元，2022-2029 年复合增长率预计为 9.0%。

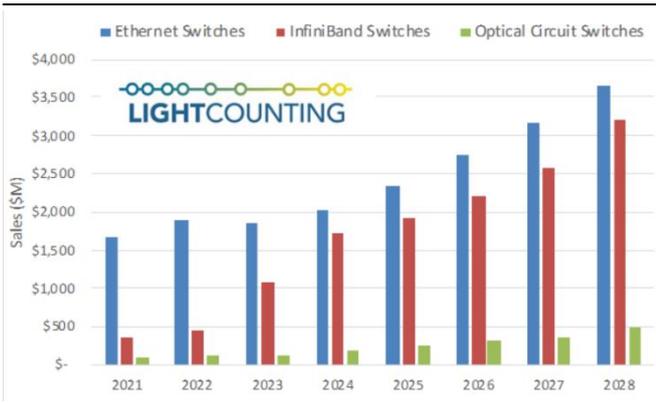
图表 35. 全球 MEMS 光开关市场规模



资料来源: QYResearch, 中银证券

800G 光模块需求增长，硅光、1.6T/3.2T 等高速光模块技术有望加速渗透。 根据 LightCounting 预测，2023-2028 年以太网、InfiniBand 交换机、OCS 光模块市场销量年复合增长率分别为 14%、24%、32%。2024 年的以太网光模块销售额有望实现近 30% 的增长。继 2023 年全球光模块市场出现 6% 的下滑之后，接下来的五年内预计将以年均 16% 的复合增长率持续增长。根据 LightCounting 预测，2023 年 Q4 光模块供应商的销售量将创历史新高，增长或将延续到 2024 年。2024 年光模块市场的大部分增长将来自 800G 光模块。随着 AI 应用规模化落地在即，芯片互连带宽翻倍，硅光、1.6T/3.2T 等高速光模块技术有望加速渗透。

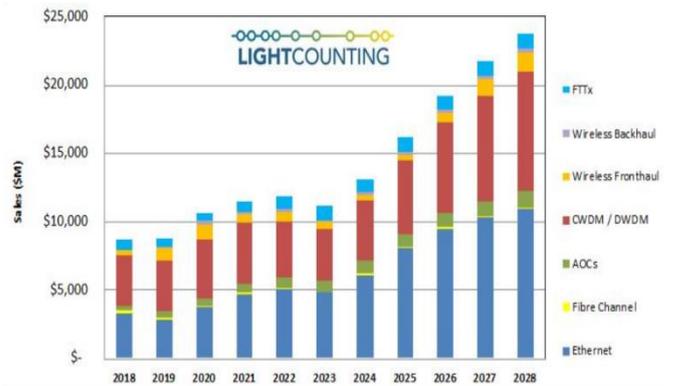
图表 36. 以太网、InfiniBand 交换机以及 OCS 市场预测



资料来源: LightCounting, 中银证券

注: 2023-2028 年为预测值

图表 37. 2018-2028 年全球光模块市场预测



资料来源: LightCounting, 中银证券

注: 2023-2028 年为预测值

交换机芯片快速发展，高速率芯片增速明显

交换机芯片为交换机核心部件。 交换机相当于一台特殊的计算机，由硬件和软件组成，包括中央处理器、存储介质、接口电路及操作系统等。交换机产业链上游主要包括芯片、元器件、光模块、电路板、电源模块和结构件等元件；中游按照终端应用场景，可分为无管理交换机、二层管理交换机、三层管理交换机、PoE 交换机、工业交换机和数据中心交换机等；下游应用于电信运营、云服务、数据中心等领域。作为以太网交换机的核心元器件，以太网交换芯片在很大程度上决定了以太网交换机的功能、性能和综合应用处理能力。

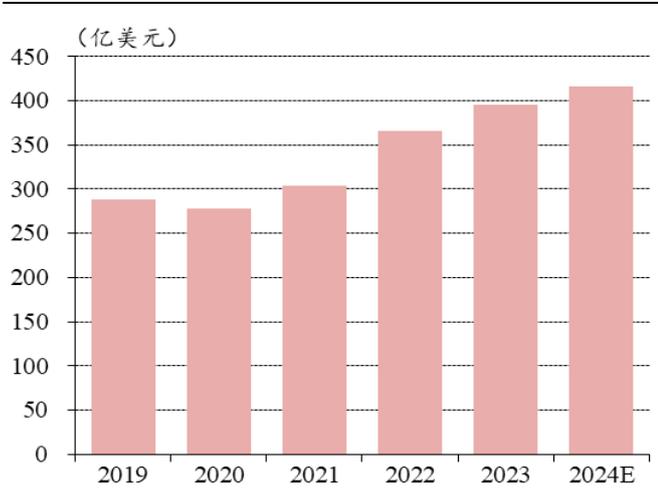
图表 38. 交换机产业链



资料来源：中商产业研究院，中银证券

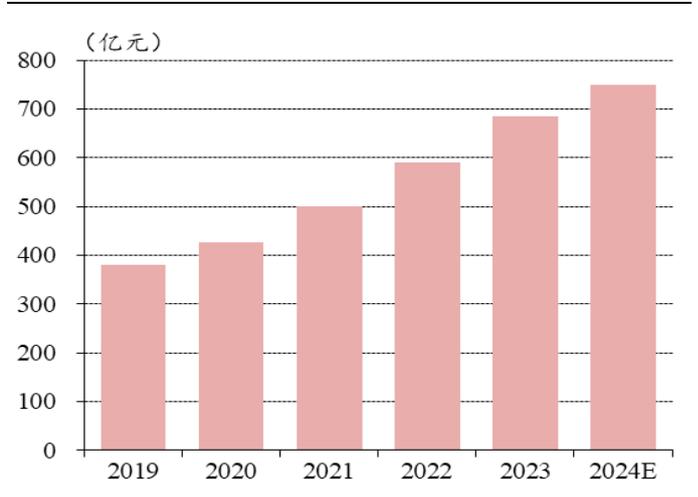
在数字化转型和人工智能趋势的推动下，全球及中国交换机市场规模稳步增长。根据 IDC 数据，2022 年，全球交换机市场规模为 365 亿美元，同比增长 18.7%，2023 年约为 395.06 亿美元，2024 年全球交换机市场规模预计将达到 416.44 亿美元。中商产业研究院数据显示，交换机在中国网络设备市场占据了绝大部分市场份额，2022 年市场规模达到约为 591 亿元，同比增长 17.96%，2023 年约为 685 亿元，2024 年中国交换机市场规模预计将增至 749 亿元。随着交换机在数据中心网络、园区网络、工业互联网等下游各类网络环境中的应用，市场规模将保持增长。

图表 39. 2019-2024 年全球交换机市场规模预测



资料来源：IDC，中商产业研究院，中银证券

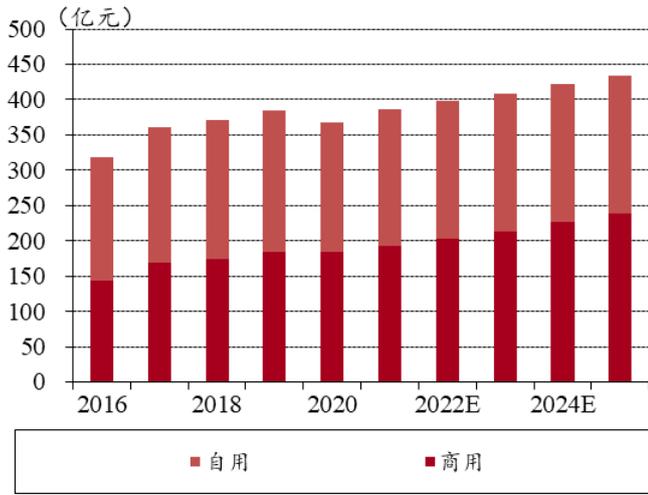
图表 40. 2019-2024 年中国交换机市场规模预测



资料来源：中商产业研究院，中银证券

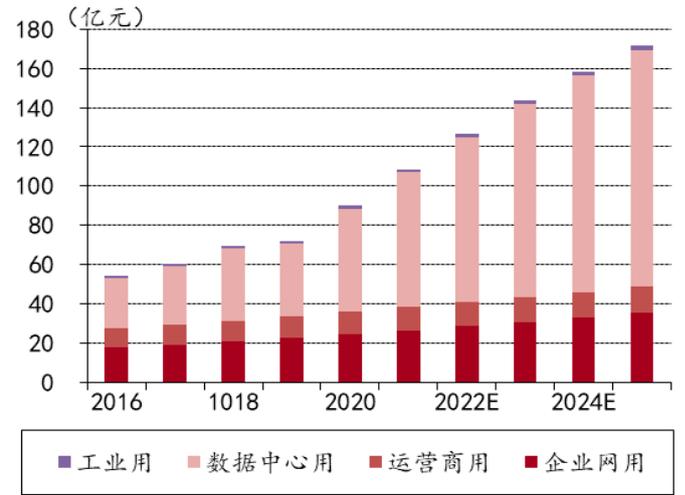
以太网交换芯片主要增量来自商用，我国数据中心市场为主要推力。根据灼识咨询数据，以销售额计，全球以太网交换芯片总体市场规模 2020 年达到 368.0 亿元，2016-2020 年年均复合增长率为 3.6%，预计至 2025 年全球以太网交换芯片市场规模将达到 434.0 亿元，2020-2025 年年均复合增长率为 3.4%。预计至 2025 年，中国商用以太网交换芯片市场方面，数据中心用、企业网用、运营商用和工业用以太网交换芯片市场规模占比将分别达到 70.3%、20.7%、7.8% 和 1.3%，商用数据中心用以太网交换芯片市场规模 2020-2025 年年均复合增长率将达到 18.0%，数据中心将成为未来中国商用以太网交换芯片市场增长的主要推动力。

图表 41. 全球以太网交换芯片增量主要来自商用



资料来源: 灼识咨询, 中银证券

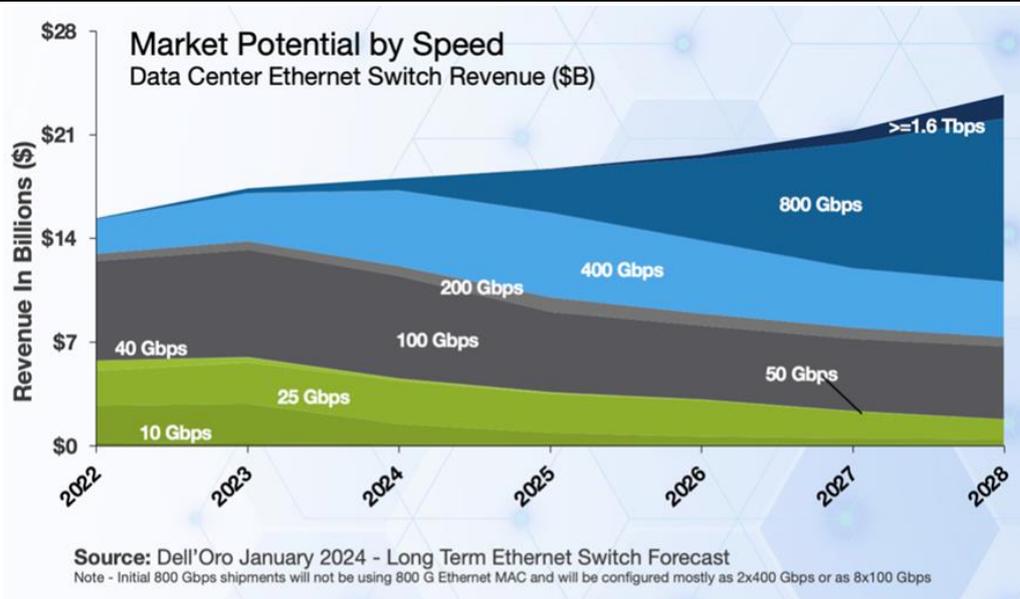
图表 42. 国内商用以太网交换芯片增量主要来自数据中心



资料来源: 灼识咨询, 中银证券

目前 200G/400G 交换机需求显著增长, 800G 交换机预期需求提升。当前智算网络的发展仍处于初级阶段, GPU 部署仍以 200G/400G 为主, 200G/400G 交换机短期内仍是主流需求, 800G 可能会用于交换机内部互联场景。预计随着 GPU 能力提升, 届时 800G 交换机有望获得更广泛的应用。当前 200/400G 的华为、新华三交换机产品已经在高速率场景下大范围普及。未来随着 AI 进一步发展, 对于高性能计算集群和需求的不断增长, 200/400G 的产品会遇到一定性能瓶颈, 将会对 800G 的产品产生进一步需求, 华为也在 2023 年推出 800G 的产品以对未来市场需求做出提前战略布局。根据 21 经济网消息, 当前各主流厂商已经推出 800G 数据中心交换机产品, 预计 2024 年会有小批量测试应用。随着 AI 技术的快速发展, 特别是在 AI 大模型等应用场景下, 对于高性能、高带宽交换机的需求将进一步提升, 可以预见 800G 交换机将会快速增长。

图表 43. 800G 以太网交换机有望在 2024 年大规模放量



资料来源: Dell'Oro, 中银证券

建议关注标的

随着 AI 大模型应用落地，算力产业逐步形成商业闭环，推动各大厂商加码算力投资，算力需求持续快速增长，同时带来算力网络的配套需求提升。算力网络向更高算力及更快传输速率发展，推动配套光模块、交换机、存储等硬件基础设施配套升级。展望 2024 年下半年，光模块行业高速率产品需求依旧坚挺，同时 1.6T、硅光、LPO、CPO 等新技术渗透率提升也会带来产业新机遇。此外，国产光芯片有望迎来历史发展窗口期。建议关注光模块行业中具备高技术门槛及份额优势的中际旭创、新易盛、华工科技、光迅科技等；AMD 全面拥抱以太网，以开放的生态与交换机厂商一起扩大以太网份额与性能。建议关注国产以太网交换机产业链厂商盛科通信、锐捷网络等；算力网络升级建设下带动光器件需求提升，建议关注天孚通信、源杰科技等；服务器关注紫光股份、工业富联；IDC 领域建议关注润泽科技。

主线二：连接器市场发展迅速，铜互联方案不断升级

连接器下游应用丰富，我国市场发展迅速

连接器是电子系统设备之间电流或光信号等传输与交换的电子部件。连接器作为节点，通过独立或与线缆一起，为器件、组件、设备、子系统之间传输电流或光信号，并且保持各系统之间不发生信号失真和能量损失的变化，是构成整个完整系统连接所必须的基础元件。按照传输的介质不同，连接器可以分为电连接器、微波连接器、光连接器和流体连接器。

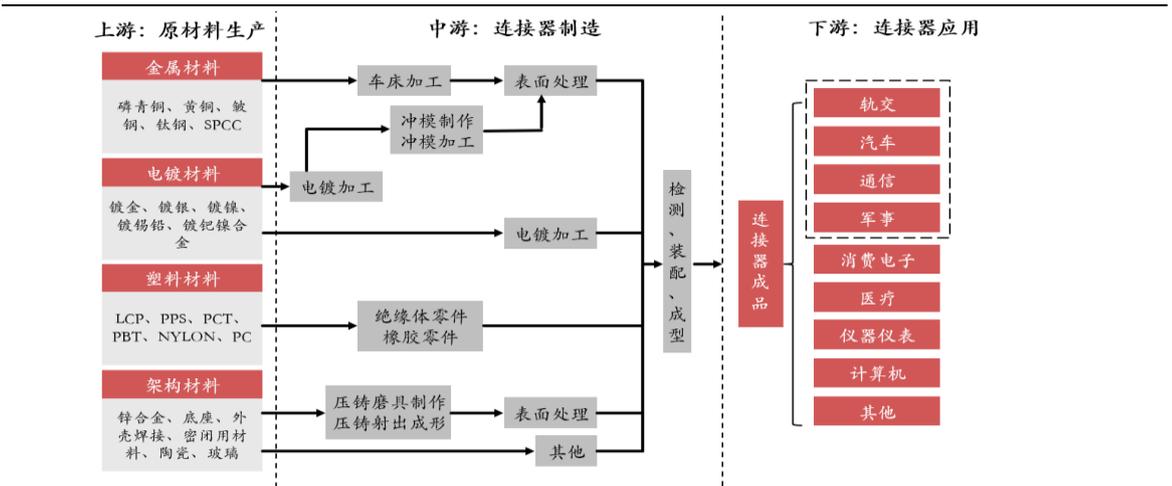
图表 44. 连接器应用广泛性能要求高

类别	主要功能	主要应用	性能要求
电连接器	用于器件、组件、设备、系统之间的电信号连接，借助电信号和机械力量的作用使电路接通、断开，传输信号或电磁能量，包括大功率电能、数据信号在内的电信号等。	广泛应用于通信、航空航天、计算机、汽车、工业等领域。	满足接触良好、工作可靠的要求。 大功率电能传输：接触电阻低、载流高、温升低、电磁兼容性能高。 高速数据信号：电路阻抗连续性好、串扰小、时延低、信号完整性高。
微波射频连接器	用于微波传输电路的连接，隶属于高频电连接器，因电气性能要求特殊，行业内企业会将微波射频连接器与电连接器进行区分。	主要应用于通信、军事等领域。	除了接触的可靠性要求外，对于阻抗设计与补偿要求严格，需要符合插损、回损、相位和三阶互调等性能要求。
光连接器	用于连接两根光纤或光缆形成连续光通路的可以重复使用的无源器件，广泛应用于光纤传输线路、光纤配线架和光纤测试仪器、仪表，光纤对于组件的对准精度要求。	广泛应用于传输干线、区域光通讯网、长途电信、光检测等各类光传输网络系统中。	对接触部件的加工精度要求较高，洁净度高，定位准确。

资料来源：瑞可达招股说明书，中银证券

连接器产业链下游应用丰富。连接器制造行业上游市场主要为基础原材料市场和配件行业，其中基础原材料市场包括铜材、塑料粒子、线缆等，这些行业生产技术相对成熟，整体产能储备充足且充分竞争，市场供应充足。中游市场即为连接器制造行业，由制造企业通过对上游原材料进行加工处理，制配组立，经过测试之后得到连接器成品。连接器作为传递信号、交换信息的基本单元，决定了涉及电子信息领域的终端产品均需要使用，因此连接器下游几乎涵盖电子工业全领域。

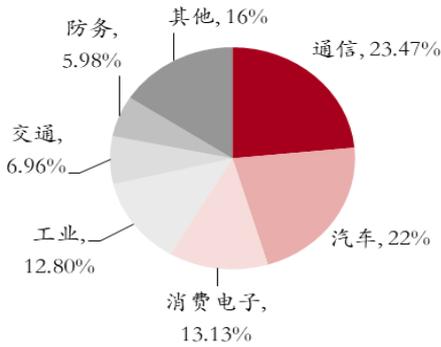
图表 45. 连接器产业链



资料来源：前瞻产业研究院，中银证券

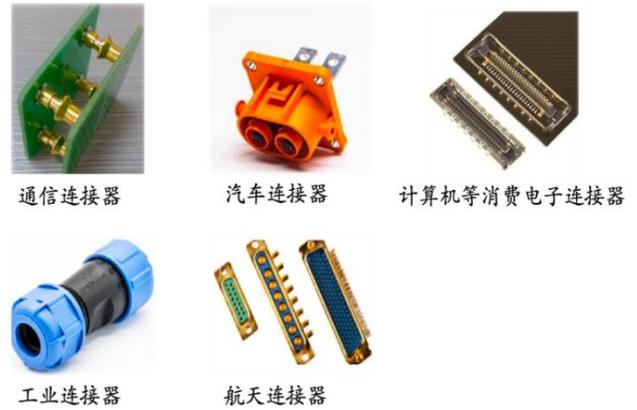
汽车和通信是连接器最大的细分应用领域。根据 Bishop & Associates 数据，2022 年汽车和通信是全球连接器行业最大应用细分领域，合计占比达 45.33%；其次是消费电子和工业，分别占比 13.13%、12.80%；交通和防务应用占比较小，分别为 6.96%和 5.98%。我们认为，汽车连接器相比其他类型连接器发展潜力较大，在新能源汽车快速的发展之下，汽车连接器有望迎来放量。

图表 46. 2022 年全球连接器应用领域以汽车和通信为主



资料来源: Bishop & Associates, 中银证券

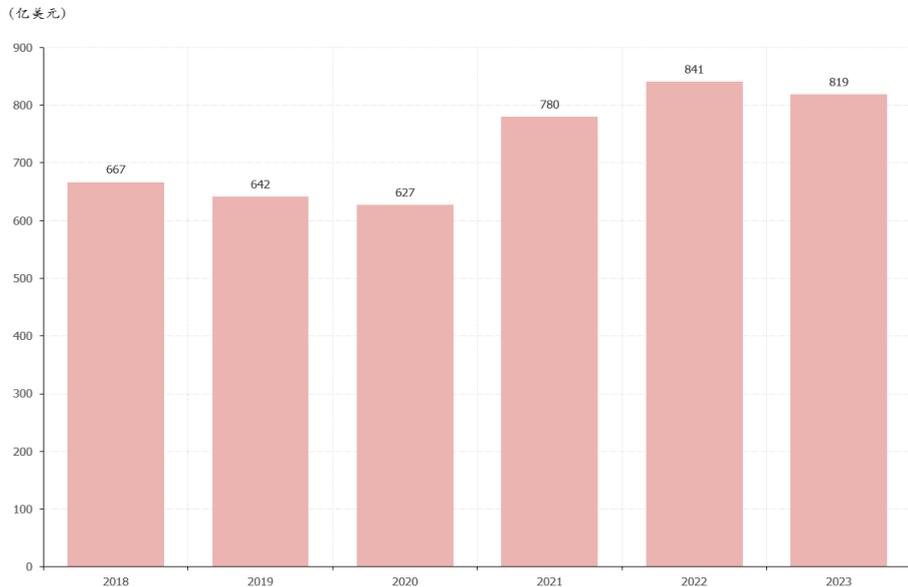
图表 47. 各应用场景下的连接器



资料来源: 招股说明书, 中银证券

全球连接器市场平稳增长，国内连接器市场发展迅速。全球连接器市场总体呈现平稳增长趋势。根据中商产业研究院数据显示，全球连接器市场规模已从 2018 年的 667 亿美元增长至 2022 年的 841 亿美元，年均复合增长率为 5.97%。下游终端市场规模增长与技术更迭将推动未来连接器市场规模持续扩大，2024 年市场规模有望进一步增至 954 亿美元。从国内来看，受益于通信、消费电子、新能源汽车、工控安防等下游行业的持续发展，中国连接器行业市场规模不断增长，已经成为世界上最大的连接器生产基地。我们预计，随着我国的通信、汽车、消费电子等领域应用产业的迅速发展，我国连接器市场将保持高速增长。

图表 48. 2018-2024 年全球连接器行业市场规模趋势预测



资料来源: 前瞻产业研究院, 中银证券

AI 服务器升级迭代提升对通信连接器的性能需求，背板连接方案有望成为高速互连主流解决方案。随着国内外移动通信技术的更新迭代，服务器已由传统服务器、云端服务器向 AI 服务器迈进，信息交换量成倍数提升，信号传输路径的传输速率亦不断提升。未来随着服务器、通信设备的技术革新和升级兼容的需要，更高速的信息传输需求是必然趋势，从而引领连接器向更高数据速率及下一代传输技术迈进。通信传输速率的提升，对高速连接器的能耗、抗阻、磁屏蔽性均提出了更高的要求，连接器接口密度越高、信号间的串扰风险就越大。相比于传统连接器，背板连接器拥有带宽高、信号干扰衰减弱、损耗低、集成度高等优势，背板连接方案有望成为 112G 和 224G 时代高速互连的主流解决方案

数据中心网络需求增加，高速铜缆加速发展

数据中心网络需求增加，高速铜缆方案升级。随着云计算、人工智能、AR、VR 等技术的发展，大规模数据中心迅速增长，对数据中心网络提出了高可用性、弹性扩展、低延迟和低成本等核心要求。网络硬件作为基础，面临这些挑战，数据中心网络硬件需要实现极简、极可靠和极致性能，以提高稳定性、部署效率和降低成本。物理网络链路的设计也应遵循极简、极可靠和极致性能的原则。从简单的 1000Mbps 双绞线网络链路到 400G 以及 800G 不等，加上不同的 IDC 部署环境和业务需求，导致了物理链路方案的多样性和个性化需求，对链路的极简性、稳定性和成本控制提出了巨大挑战。目前高速无源铜缆、有源铜缆、AEC、AOC 等物理互联技术为数据中心网络提供了多样的解决方案。

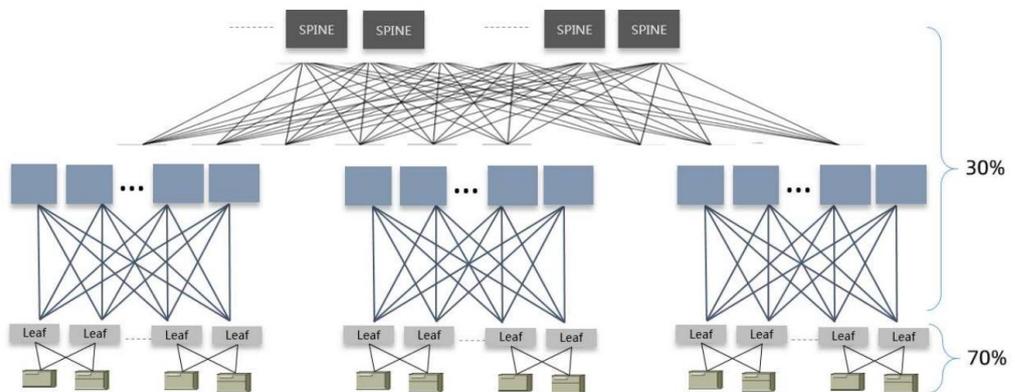
图表 49. 高速铜缆及光缆连接分类

种类	功能
高速铜缆 DAC	直连线缆或直连铜缆，是无源线缆。
有源铜缆 ACC	有源铜缆，其原理是在线缆 Rx 端加入一定能力的线性 Redriver 来提供信号的均衡和整形中继，延长端到端的传输距离。
AEC	在线缆两端加入了 CDR（时钟数据恢复）对电信号进行重新定时（Retimer）和重新驱动，其所能补偿的铜缆损耗能力一般比 ACC 更强，且可有效阻隔抖动（Jitter）的传递，所以能支持的端到端连接距离比 ACC 一般更长。
AOC	在光缆的两端分别内置有源光模块的一种光纤传输线缆。它通过光电转换实现信号的传输，具有低损耗、高带宽和远传输距离的特点。

资料来源：开放数据中心委员会，光润通官网，中银证券

DAC 具有失效率低，成本更低的显著优势。服务器接入层的网络链路的稳定性将极大影响数据中心内网络整体运营的工作内容和负担。无源铜缆 DAC 相比 AOC，天然更具失效率低的优势。同时，如此规模比例的链路数量，在总体网络互连成本的比例上也将贡献较大的比重。

图表 50. 典型数据中心 CLOS 网络架构示意图

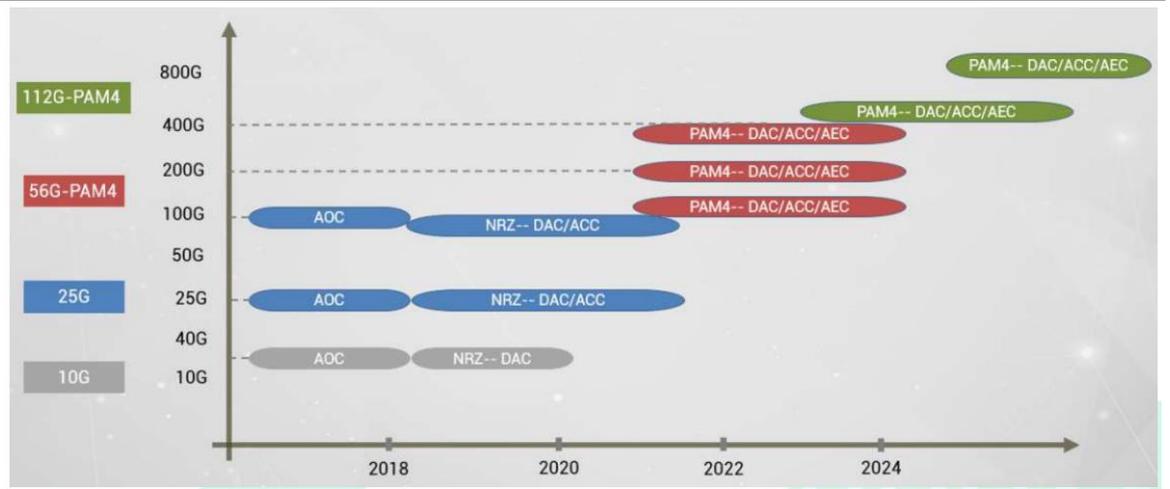


资料来源：开放数据中心委员会，中银证券

DAC 在短距传输上的长期稳定可靠。近年来，伴随着大型和超大型数据中心的自建和新建，先进的 IDC 一体化设计大大地提升了单机柜功率容量从而有效缩小了服务器接入的垂直布线距离。随着白盒网络设备和自定计算节点的部署落地，机柜内服务器网络接入链路开始大规模的使用 DAC 即可满足需求。在 25Gbps 链路上，DAC 可以覆盖 5m 以内的传输距离需求，ACC 的传输距离最长达到 7-9m 左右，足以满足机柜内和部分跨柜的互连。

随着以太网速率升级，DAC 速率加速演进。随着单链路信号速率由 56Gbps 向 112Gbps 演进，网络设备的 IO 接口也由 400G 向 800G 升级，影响链路损耗的急剧增加，使得无源铜缆 IO 模块的传输距离愈来愈短，引领 DAC 传输速率向 112G，甚至 224G 演进。

图表 51. 国内数据中心服务器接入层链路技术发展趋势



资料来源：开放数据中心委员会，中银证券

高速线缆销售额有望翻倍，DAC 市场地位进一步提升。根据 LightCounting 预测，未来五年高速线缆市场销售额将翻倍，到 2028 年达到 28 亿美元。DAC 的市场预测被上调，因为新的 100G SerDes 技术使得 DAC 的传输能力提升，覆盖范围超出预期。预计 200G SerDes 技术的推出将进一步增强 DAC 的性能和市场地位。由于 DAC 的功耗几乎为 0，因此是数据中心提高能效的默认连接解决方案。对于人工智能集群来说，最大限度地降低功耗最为关键。英伟达倾向于广泛使用 DAC，仅在必要时采用光器件。预计 2024-2028 年，DAC 的销售额将以 25% 的年复合增长率增长。我们预计伴随以太网速率朝 400G 及 800G 的快速提升，高速铜缆的传输速率也朝 112G 及 224G 技术快速发展，有望拉动高速铜缆及连接器等相关产业链收益。

图表 52. 2023-2028 年 AOC/DAC/AEC 销量预测

Figure: Sales of AOCs, DACs and AECs in 2023 and 2028



资料来源：Lightcounting，中银证券

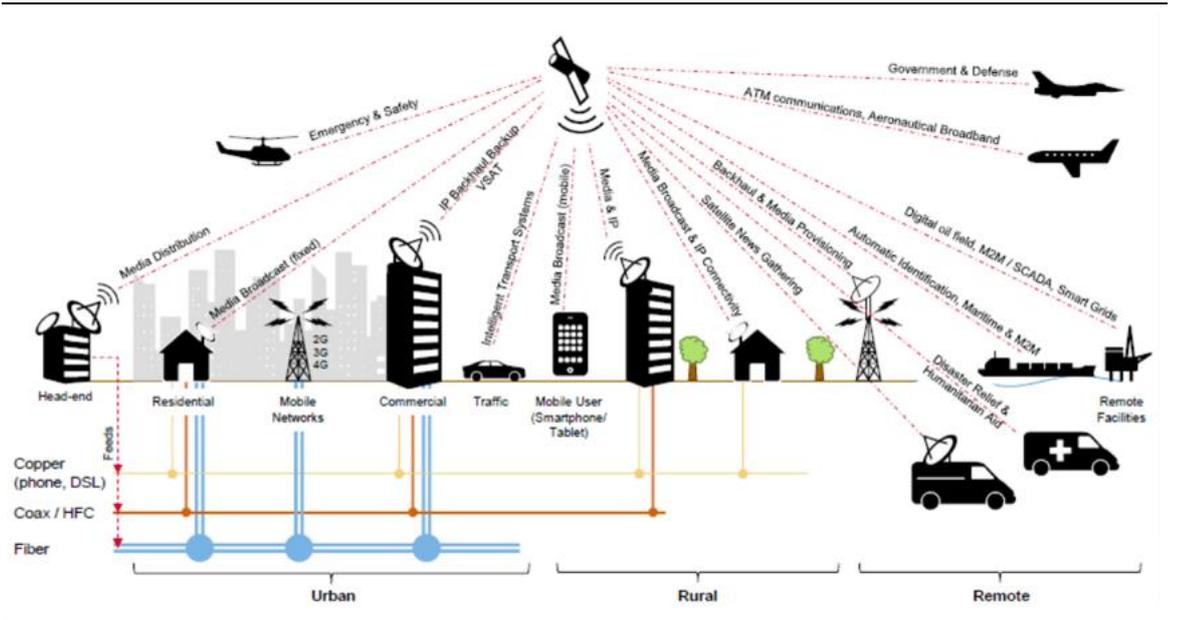
建议关注标的

算力需求高增驱动着 AI 服务器需求增长，高速背板连接器需求也有望提升，量价齐升有望拉动背板连接器市场规模高速增长；同时叠加汽车智能化提升，车载高速连接器及通信模组或将迎量价齐升。**建议关注沃尔核材、鼎通科技等。**

主线三：低轨卫星通信落地加速，打开产业发展新纪元

卫星通信是一种中继节点运行于太空中的特殊无线通信方式。卫星通信系统可以分为三部分：空间段、地面段和用户段。空间段指的主要就是天上的由多颗通信卫星组成的星座，以及卫星之间的通信链路(ISL, Inter-satellite Link, 也叫星间链路)。地面段主要包含地球站，也可称作网关，以及业务控制、监控管理、时间注入等辅助部分。地面网络的传输、核心网等网元也可以看作地面段的一部分。用户段指的是接入卫星的终端，主要包含天线、信号处理并提供网络接入能力的设备、接入网络的终端。卫星通信具有覆盖区域广、生存能力强、建设速度快、业务种类多等优势。

图表 53. 卫星通信是一种中继节点运行于太空中的特殊无线通信方式



资料来源：太空与网络公众号，中银证券

低轨卫星最适合宽带通信，卫星制造和发射成本下降为低轨道卫星崛起提供可能。低轨卫星最适合宽带通信。提升卫星数据传输能力的途径除了提升卫星通量之外，就是向低轨发展。低轨道卫星覆盖范围小，但在发射成本下降的条件下可以用数量弥补覆盖范围，用大量卫星实现密集覆盖。

图 54. 高、中、低轨道通信卫星对比

轨道高度	传输时延	发射成本	单星覆盖面	代表卫星
500-2000km	较低	较低	较小	美国 Iridium 系统、Globalstar 系统、Topex-Poseidon 卫星、中国“高分一号”对地观测卫星、前苏联处女地卫星 Tselina
2000-35786km	适中	适中	适中	Odyssey (奥德赛)、MAGSS-14、美国 Iridium 系统、国际海事卫星组织 INMARSAT 系统、O3b 星座及北斗中圆轨道卫星 (MEO)
35787km	较高	较高	可覆盖地球表面 40% 以上区域	美国“国际通信卫星 1 号”，中国“东方红二号”

资料来源：中卫汇通，中银证券

我国低轨卫星发展落地进程加快，近期催化不断。进入 2024 年以来，卫星领域催化不断，根据海南省科学技术厅发布的新闻，海南文昌建立“卫星超级工厂”，用造汽车的方式批量生产卫星让卫星制造降本增量，其大概年产能能力能达到 1000 颗卫星。6 月 6 日，位于文昌的海南商业航天发射场“新成员”——我国首个液体通用型发射工位海南商业航天发射场二号发射工位竣工；6 月 13 日，三号工位也已开工，计划工期为 180 天。民营火箭公司试飞持续进行中。我们认为，发星在即，卫星发展步入落地阶段，行业迎来新变化。

图表 55. 我国卫星发展落地进程加快

时间	重点内容
2024 年 7 月 12 日	7 月 12 日，在湖北武汉开幕的第九届中国（国际）商业航天高峰论坛上，中国航天科工集团宣布正式启动超低轨通遥一体卫星星座建设，首发星计划 12 月发射。
2024 年 7 月 11 日	7 月 11 日 7 时 40 分，北京星际荣耀空间科技股份有限公司在我国酒泉卫星发射中心执行双曲线一号遥八运载火箭飞行试验任务，火箭一、二、三级飞行正常，四级工作异常，发射任务失利。
2024 年 6 月 30 日	6 月 30 日下午 3 点 43 分，天兵科技自主研发的天龙三号液体运载火箭在河南巩义市综合试验中心开展了一子级九机并联动动力系统热试车。天龙三号是天兵科技为我国卫星互联网星座建设量身定制的大型液体运载火箭，产品性能对标 SpaceX 的猎鹰 9 号。天龙三号运载火箭动力系统试车为一子级九台 TH-12（天火十二）发动机同时点火，是我国现阶段运载火箭在研制过程中推力最大的一次动力系统试车，较之前中国航天最大推力试验增长了 2 倍。
2024 年 6 月 12 日	6 月 7 日，中国移动采购与招标网公示了【中国移动试验星试制项目】的中选结果，华为、中兴和银河航天中标。此次中国移动进行试验星试制项目集采，是中国移动在低轨卫星的又一重大突破。该颗试验星也将成为中国移动继“中国移动 01 星”与“星核”验证星之后的第 3 颗低轨卫星。
2024 年 6 月 6 日	6 月 6 日，位于文昌的海南商业航天发射场“新成员”——我国首个液体通用型发射工位海南商业航天发射场二号发射工位竣工。距离二号发射工位 600 米之外的一号发射工位已于 2023 年 12 月竣工。改发射场将于今年下半年迎来首次火箭发射任务，正式实现商业化运营。
2024 年 5 月 24 日	5 月 24 日，上海蓝箭鸿擎科技有限公司向国际电信联盟提交了预发信息，该文件概述了一个名为 Honghu-3（鸿鹄-3）的星座的计划，它将在 160 个轨道平面上总共发射 1 万颗卫星。该计划是国内继星网 GW 计划和 G60 星座后实体计划的第三个超万颗卫星巨型星座。
2024 年 4 月 8 日	4 月 6 日，海南文昌国际航天城管理局报道，海南首个“卫星超级工厂”项目正在加快推动。该项目历经五个月的筹备终于迎来了论证的最后阶段。专家介绍“卫星超级工厂”是指用造汽车的方式批量生产卫星让卫星制造降本增量，其大概年产能能达到 1000 颗卫星。

资料来源：新华网，财联社，海南日报，海南省科学技术厅，天兵科技公众号，通信世界公众号，星际荣耀公众号，中银证券

我国“星链”进入加速阶段，多个低轨卫星星座计划已经启动，商业航天进展较快。“国家队”星网计划和上海垣信的低轨卫星 G60 星座是我国两大低轨卫星星座计划。我国在推进国家主导的“中国星网”计划。计划在近地轨道部署 12992 颗卫星。2023 年 7 月 9 日我国在酒泉卫星发射中心成功将卫星互联网技术试验卫星发射升空，卫星顺利进入预定轨道。2023 年 7 月 25 日，“G60 星链”实验卫星完成发射并成功组网，一期将实施 1296 颗，未来将实现 12000 多颗卫星的组网。此外，银河航天计划在 2025 年前发射 1000 颗低轨卫星。5 月 24 日，上海蓝箭鸿擎科技有限公司（又称鸿擎科技）向国际电信联盟（ITU）提交了预发信息（API）。该文件概述了一个名为 Honghu-3（中文应为鸿鹄）的星座的计划。它将在 160 个轨道平面上总共发射 10,000 颗卫星。根据爱企查数据，北京的蓝箭航天空间科技股份有限公司是鸿擎科技其第一大股东，直接或间接持有约 59% 的股份，蓝箭实控人为张武昌。我们认为，鸿鹄是继星网和 G60 后国内第三个星座，首次引入民营企业做为星座主体，意味着商业航天正式起步。

图表 56. 我国低轨卫星星座

星座名称	运营方	计划发射卫星数量
中国星网（GW 星座）	中国卫星网络集团有限公司	12,992
G60 星座	上海垣信卫星科技有限公司	12,000+
鸿鹄计划	上海蓝箭鸿擎科技有限公司	10,000
银河 Galaxy	银河航天（北京）科技有限公司	1,000

资料来源：环球通信公众号，中银证券

卫星通信产业主要分为卫星端、发射端、地面端和终端。从卫星端和发射端来看，低轨卫星密集布局逐渐崛起。卫星端包括卫星平台和卫星载荷的研制以及卫星的设计总装，发射端包括火箭制造及发射服务。近年来，全球卫星互联网市场空间较为广阔，低轨卫星最适合宽带通信。除了提升卫星通量之外，向低轨发展也是提升卫星数据传输能力的途径。

图表 57. 卫星通信产业图谱



资料来源：赛迪顾问《中国卫星互联网产业发展研究白皮书》，中银证券

商业航天进展飞快，发射端急需降本。根据中国新闻周刊的数据，2023年，国内共完成67次火箭发射，仅次于美国，占全球火箭发射次数的30%，其中48发来自中国航天科技集团。与此同时，民营商业航天发展迅速，占据13发，商发数量、发射份额、发射成功率等都创下历史新高。截至2023年，国内商业火箭公司星际荣耀、星河动力、蓝箭航天、天兵科技、中科宇航五家公司已经成功实现发射入轨。其中，上海蓝箭鸿擎科技有限公司一个名为Honghu-3（鸿鹄-3）的星座的计划是中国实体计划的第三个一万多颗卫星巨型星座，如果其通过且得到实施，将媲美SpaceX的星链计划。

地面端主要包括固定地面站和移动站，其生产制造的主要参与者有航天科技集团所属单位及部分民营商业航天企业。根据SIA《2024年卫星产业状况报告》，地面设备仍然是收入最高的行业，2023年，卫星地面设备总收入增长了4%，达到1504亿美元，约占行业收入的53%。地面收入的很大一部分归因于全球导航卫星系统设备，包括在移动设备、飞机航空电子设备和车载单元中实现基于位置功能的芯片组。**终端**包括用户终端和卫星运营服务。用户端即是各种用户终端，如电脑、手机、调制解调器等。它们通过地面站与卫星通信系统通信，以便在地球上不同位置进行信息交换。卫星运营服务包括移动通信、卫星广播、固定服务等。

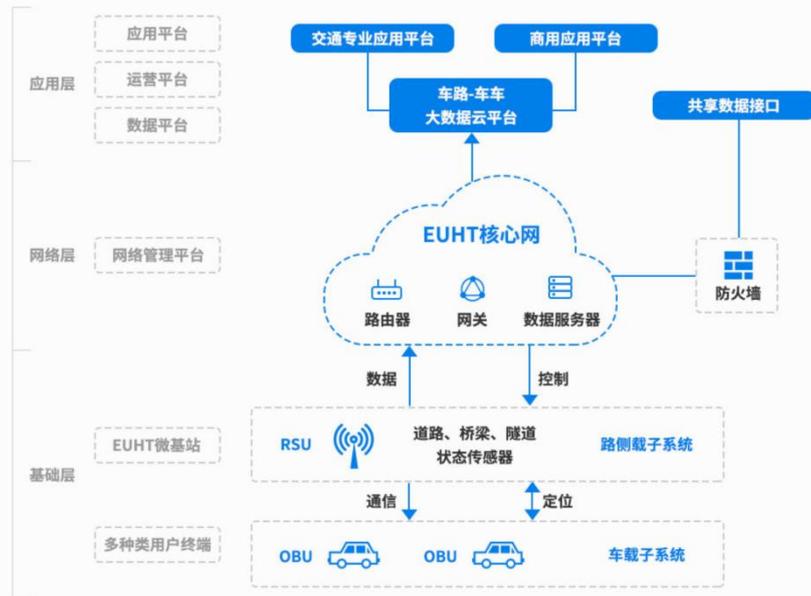
建议关注标的：

商业航天发展进程加快，大规模发星在即，卫星产业链值得关注。建议关注上海瀚讯、震有科技、超捷股份等标的。

主线四：“车路云一体化”遍地开花，打造中国新基建

车路协同采用先进的无线通信和新一代互联网等技术，全方位实施车与车、车与路、车与人之间动态实时信息交互，并在全时空动态交通信息采集与融合的基础上开展车辆主动安全控制和道路协同管理，充分实现人车路的有效协同，保证交通安全，提高通行效率，从而形成安全、高效和环保的道路交通系统。

图表 58. 新岸线智能交通方案



资料来源：新岸线官网，中银证券

随着“车路云一体化”上层政策的明确，多地示范项目正密集立项。2024年1月15日，工业和信息化部、公安部、自然资源部、住房和城乡建设部、交通运输部五部委联合发布《关于开展智能网联汽车“车路云一体化”应用试点工作的通知》，宣布从2024年至2026年开展“车路云一体化”的应用试点。试点内容包括建设智能化路侧基础设施、提升车载终端装配率、建立城市级服务管理平台、开展规模化示范应用、探索高精度地图安全应用、完善标准及测试评价体系、建设跨域身份互认体系、提升道路交通安全保障能力、探索新模式新业态等九个方面，将建成一批架构相同、标准统一、业务互通、安全可靠的城市级应用试点项目。按照工信部安排，在自愿申报、组织评估基础上，确定了北京、上海、重庆、鄂尔多斯、沈阳、长春、南京、苏州、无锡、杭州-桐乡-德清联合体、合肥、福州、济南、武汉、十堰、长沙、广州、深圳、海口-三亚-琼海联合、成都20个城市（联合体）为智能网联汽车“车路云一体化”应用试点城市。

智能网联汽车“车路云一体化”发展路径目前已经成为国内行业共识。智能网联汽车“车路云一体化”发展路径目前已经成为行业共识，也是下一阶段推动智能网联汽车规模化产业化应用的关键所在，有必要通过“车端、路端、云端”一体化发展的应用试点，加快建设城市和道路基础设施，促进提升车载终端搭载率，积极探索新技术新业务新模式。根据中国政府官网发布的新闻，截至2023年底，全国共建设17个国家级测试示范区、7个车联网先导区、16个智慧城市与智能网联汽车协同发展试点城市，开放测试示范道路22,000多公里，发放测试示范牌照超过5,200张，累计道路测试总里程8,800万公里，自动驾驶出租车、干线物流、无人配送等多场景示范应用有序开展。

图表 59. 主要城市已发布“车路云一体化”项目进展

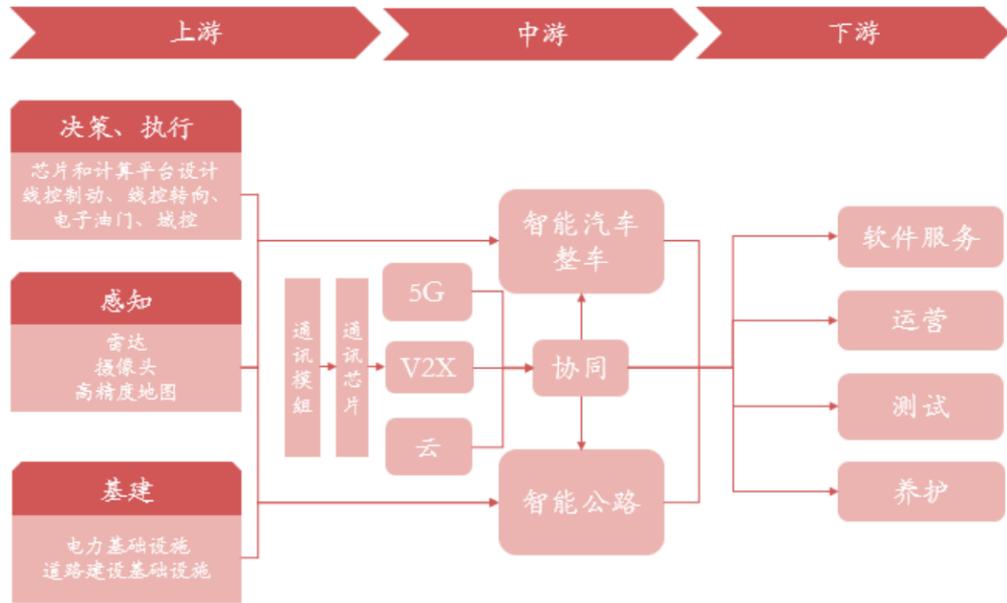
项目城市	项目名称	发布时间	项目金额	项目内容
广东省 深圳市	城市物流配送场景智能网联汽车“车路云一体化”系统建设	6月16日	\	进入备案审批阶段。项目单位为地上铁租车（深圳）有限公司。
湖北省 武汉市	武汉市智能网联新能源汽车“车路云”一体化重大示范项目	6月14日	170亿元	建设武汉市全市统一的智能网联汽车服务平台、1.5万个智慧泊位、5.578km智慧道路（经开区）改造，建设16万方智能网联汽车产业研发基地（东湖高新区）、车规级芯片产业园、无人驾驶产业园，推动城市级智慧道路覆盖率及车载终端装配率的显著提升。
安徽省 芜湖市	2024年芜湖市智能网联汽车道路测试与示范应用服务项目	6月14日	195万元	开展汽车领域相关课题研究；负责支撑做好智能网联汽车准入试点相关工作；协助推动建设芜湖市智能网联大数据中心监管平台；负责开展芜湖市智能网联汽车开放测试道路等级划分工作。
广东省 深圳市	“车路云”一体化重大项目新建工程	6月11日	\	进入备案审批阶段。项目单位为深圳市金溢科技股份有限公司。
广东省 深圳市	智能网联汽车算力基础设施项目	6月7日	\	国汽（北京）智能网联汽车研究院有限公司中标
湖北省 武汉市	武汉市智能网联汽车“车路云一体化”方案咨询服务项目	6月6日	100万元	招标单位武汉经济技术开发区军山新城管理办公室。
内蒙古 鄂尔多斯市	鄂尔多斯市新能源智能网联汽车车路云一体化应用示范项目	6月5日	1.05亿元	新建智慧化路口数量为36个，新建智慧化路段点位为49个，道路单向总里程约为30公里（包含文化东西路）。建设内容主要包括智能路侧基础设施建设、智能车载终端部署、城市级服务管理平台建设、规模化示范应用、高精度地图安全应用建设、标准及测试评价体系建设、信息安全建设、云资源基础设施及网络专线建设、车路云一体化系统集成以及车路云一体化系统测试等内容。
浙江省 宁波市	宁波高新区智能网联交通应用场景项目设计服务项目	6月5日	2,200万元	计划改造约8公里左右城市道路，通过智能网联路测基础设施的改造和部署，包含路口及路段感知设备建设、信号系统升级和路侧计算单元建设等，采取车路云协同模式，管理路测设备，实现试验区的深入应用和发展。
江苏省 苏州市	天翼交通“车路云”一体化项目	6月5日	\	已经批复
江苏省 常州市	智能网联汽车车路云一体化测试基地1标段	6月4日	3亿元	测试场场地约365900m ² （包含直线性能道、（直线性能道）加速段、ADAS直线测试段、ADAS柔性广场、动态广场、模拟城市道、城乡测试道路、（欧洲）城乡和耐久测试道、连接道等测试场景道路）。
河北省 雄安新区	雄安新区容东片区车路云综合运营平台建设项目	6月4日	\	雄安新区容东片区车路云综合运营平台建设项目，主要包含建设城市新基建管理平台、网联汽车云控平台、雄安新区交通数据中台、数字道路智能运营平台等，并建设雄安数字交通数据资源中心，挖掘城市交通数据应用场景。项目基于容东片区153.39公里城市数字道路安装部署的通信（C-V2X通信单元、5G专网等）、感知（雷达、摄像头等）、计算（边缘计算中心等）等基础设施，通过车路云综合运营平台各个模块，实现对城市道路、车辆、行人等数据的采集治理、清洗融合、分析挖掘及人AI大模型训练等工作。项目通过汇聚的高质量车路云数据，并结合交通AI大模型能力，赋能智能网联、车路协同自动驾驶、交通信控优化、绿波通行、安全守护、保险稽核、仿真推演等业务场景。
福建省 福州市	福州智能网联“车路云”一体化启动区示范建设项目	6月3日	\	进入备案审批阶段，项目由福州市电子信息集团有限公司申报。
北京市	北京市车路云一体化新型基础设施建设（初步设计、施工图设计）	5月31日	99.39亿元	将在全市选取约2,324平方公里的范围，对6,050个道路路口进行智能化改造。
湖北省 武汉市	东软（武汉）智能网联汽车产业园车路云一体化应用示范平台建设项目	5月29日	2.49亿元	项目致力于开发国产化C-V2X车联网软件协议栈、车规级5G-V2X智能通信终端等自研产品，构建感知、通信、计算系统设施和边缘计算协同管理平台、车联网云控平台等支撑系统和车路云一体化应用示范平台，实现智能网联汽车智慧应用场景“网联化”及泛在连接和端到端的示范部署。

资料来源：各政府公共资源交易平台，中银证券

注：截至2024年8月17日

车路云产业链条长，受益领域多。车路协同产业链的车端和路端的上游都包括感知、决策和执行。其中感知是指安装在车端、路端的雷达、摄像头及高精度地图等设施，决策和执行包括芯片和计算机平台设计、线控制动、线控转向、电子油门和域控等。此外上游还包括如电力基础设施等基建。中游是智慧公路和整车，下游包括终端的软件服务、测试检验、运营商运营及道路的养护等服务。

图表 60. 车路云产业链



资料来源：前瞻产业研究院公众号，中银证券

建议关注标的：

车联网在政策推动下，具有较为广阔的发展前景。整车解决方案商建议关注万集科技、金溢科技等；路测单元及车载终端建议关注高新兴、移为通信、鸿泉物联等。

风险提示

政策效果不及预期

“东数西算”、政务云/国资云建设、数字化新基建等支撑通信行业需求的项目都依赖政策扶持，紧跟国家政策节奏，若政策落地时间较晚、节奏较慢，提振效果不及预期，相关企业的营收和利润将低于预期。

运营商资本开支投入不及预期

运营商资本开支是通信行业下游核心驱动，影响产业链 ICT 设备、IDC、光通信等环节企业的收入，若资本开支投入不及预期，会对相关公司的业绩产生较大的负面影响。

海外市场波动加大

一方面，通信行业企业海外收入占比相对较高，涉及直接或间接出口至欧美地区，欧美经济的不确定性对下游需求景气度带来影响。另一方面，中美贸易摩擦加剧也会加大产业链上游原材料供应的不确定性，对相关企业海外销售带来影响。

附录图表 61. 报告中提及上市公司估值表

公司代码	公司简称	股价 (元)	市值 (亿元)	PE		每股净资产 MRQ(元/股)
				TTM	2024E	
600941.SH	中国移动	104.90	22,500.88	16.57	16.03	62.69
601728.SH	中国电信	6.03	5,517.88	17.77	16.57	4.93
600050.SH	中国联通	4.79	1,523.25	17.37	16.52	5.15
300308.SZ	中际旭创	121.64	1,363.79	46.50	26.47	19.56
300502.SZ	新易盛	99.60	705.98	78.00	45.90	8.17
300394.SZ	天孚通信	89.30	494.64	53.96	34.82	8.84
000988.SZ	华工科技	30.39	305.57	29.10	23.44	9.59
688498.SH	源杰科技	93.50	79.91	439.79	96.26	24.72
688702.SH	盛科通信-U	38.12	156.29	(378.72)	(2,412.66)	5.78
002281.SZ	光迅科技	30.25	240.25	40.41	29.61	10.76
688668.SH	鼎通科技	35.89	49.79	96.52	45.10	17.65
300762.SZ	上海瀚讯	14.66	92.06	(48.07)	69.35	3.96
301005.SZ	超捷股份	25.11	34.02	117.60	65.41	7.56
688418.SH	震有科技	16.16	31.29	(37.10)	29.90	4.31
300552.SZ	万集科技	28.28	60.27	(14.79)	(1,173.44)	10.13
002869.SZ	金溢科技	24.46	43.92	70.80	-	11.82
300098.SZ	高新兴	4.08	70.90	(96.97)	87.18	1.65
300590.SZ	移为通信	10.75	49.38	26.92	21.65	3.91
688288.SH	鸿泉物联	13.60	13.69	(19.30)	-	7.16
301165.SZ	锐捷网络	31.99	181.76	63.97	34.99	7.55
002130.SZ	沃尔核材	14.52	182.94	23.43	21.36	4.04
000938.SZ	紫光股份	20.03	572.87	27.57	22.66	12.01
601138.SH	工业富联	20.78	4,128.55	18.25	16.26	6.98
300442.SZ	润泽科技	22.75	391.43	20.53	17.33	5.23

资料来源：万得，中银证券

注：股价截止日2024年8月19日，公司盈利预测来自万得一致预期

披露声明

本报告准确表述了证券分析师的个人观点。该证券分析师声明，本人未在公司内、外部机构兼任有损本人独立性与客观性的其他职务，没有担任本报告评论的上市公司的董事、监事或高级管理人员；也不拥有与该上市公司有关的任何财务权益；本报告评论的上市公司或其它第三方都没有或没有承诺向本人提供与本报告有关的任何补偿或其它利益。

中银国际证券股份有限公司同时声明，将通过公司网站披露本公司授权公众媒体及其他机构刊载或者转发证券研究报告有关情况。如有投资者于未经授权的公众媒体看到或从其他机构获得本研究报告的，请慎重使用所获得的研究报告，以防止被误导，中银国际证券股份有限公司不对其报告理解和使用承担任何责任。

评级体系说明

以报告发布日后公司股价/行业指数涨跌幅相对同期相关市场指数的涨跌幅的表现为基准：

公司投资评级：

- 买入：预计该公司股价在未来 6-12 个月内超越基准指数 20% 以上；
- 增持：预计该公司股价在未来 6-12 个月内超越基准指数 10%-20%；
- 中性：预计该公司股价在未来 6-12 个月内相对基准指数变动幅度在-10%-10% 之间；
- 减持：预计该公司股价在未来 6-12 个月内相对基准指数跌幅在 10% 以上；
- 未有评级：因无法获取必要的资料或者其他原因，未能给出明确的投资评级。

行业投资评级：

- 强于大市：预计该行业指数在未来 6-12 个月内表现强于基准指数；
- 中性：预计该行业指数在未来 6-12 个月内表现基本与基准指数持平；
- 弱于大市：预计该行业指数在未来 6-12 个月内表现弱于基准指数；
- 未有评级：因无法获取必要的资料或者其他原因，未能给出明确的投资评级。

沪深市场基准指数为沪深 300 指数；新三板市场基准指数为三板成指或三板做市指数；香港市场基准指数为恒生指数或恒生中国企业指数；美股市场基准指数为纳斯达克综合指数或标普 500 指数。

风险提示及免责声明

本报告由中银国际证券股份有限公司证券分析师撰写并向特定客户发布。

本报告发布的特定客户包括：1) 基金、保险、QFII、QDII 等能够充分理解证券研究报告，具备专业信息处理能力的中银国际证券股份有限公司的机构客户；2) 中银国际证券股份有限公司的证券投资顾问服务团队，其可参考使用本报告。中银国际证券股份有限公司的证券投资顾问服务团队可能以本报告为基础，整合形成证券投资顾问服务建议或产品，提供给接受其证券投资顾问服务的客户。

中银国际证券股份有限公司不以任何方式或渠道向除上述特定客户外的公司个人客户提供本报告。中银国际证券股份有限公司的个人客户从任何外部渠道获得本报告的，亦不应直接依据所获得的研究报告作出投资决策；需充分咨询证券投资顾问意见，独立作出投资决策。中银国际证券股份有限公司不承担由此产生的任何责任及损失等。

本报告期内含保密信息，仅供收件人使用。阁下作为收件人，不得出于任何目的直接或间接复制、派发或转发此报告全部或部分内容予任何其他人，或将此报告全部或部分内容发表。如发现本研究报告被私自转载或转发的，中银国际证券股份有限公司将及时采取维权措施，追究有关媒体或者机构的责任。所有本报告期内使用的商标、服务标记及标记均为中银国际证券股份有限公司或其附属及关联公司（统称“中银国际集团”）的商标、服务标记、注册商标或注册服务标记。

本报告及其所载的任何信息、材料或内容只提供给阁下作参考之用，并未考虑到任何特别的投资目的、财务状况或特殊需要，不能成为或被视为出售或购买或认购证券或其它金融票据的要约或邀请，亦不构成任何合约或承诺的基础。中银国际证券股份有限公司不能确保本报告中提及的投资产品适合任何特定投资者。本报告的内容不构成对任何人的投资建议，阁下不会因为收到本报告而成为中银国际集团的客户。阁下收到或阅读本报告须在承诺购买任何报告中所指之投资产品之前，就该投资产品的适合性，包括阁下的特殊投资目的、财务状况及其特别需要寻求阁下相关投资顾问的意见。

尽管本报告所载资料的来源及观点都是中银国际证券股份有限公司及其证券分析师从相信可靠的来源取得或达到，但撰写本报告的证券分析师或中银国际集团的任何成员及其董事、高管、员工或其他任何个人（包括其关联方）都不能保证它们的准确性或完整性。除非法律或规则规定必须承担的责任外，中银国际集团任何成员不对使用本报告的材料而引致的损失负任何责任。本报告对其中所包含的或讨论的信息或意见的准确性、完整性或公平性不作任何明示或暗示的声明或保证。阁下不应单纯依靠本报告而取代个人的独立判断。本报告仅反映证券分析师在撰写本报告时的设想、见解及分析方法。中银国际集团成员可发布其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告，亦有可能采取与本报告观点不同的投资策略。为免生疑问，本报告所载的观点并不代表中银国际集团成员的立场。

本报告可能附载其它网站的地址或超级链接。对于本报告可能涉及到中银国际集团本身网站以外的资料，中银国际集团未有参阅有关网站，也不对它们的内容负责。提供这些地址或超级链接（包括连接到中银国际集团网站的地址及超级链接）的目的，纯粹为了阁下的方便及参考，连结网站的内容不构成本报告的任何部份。阁下须承担浏览这些网站的风险。

本报告所载的资料、意见及推测仅基于现状，不构成任何保证，可随时更改，毋须提前通知。本报告不构成投资、法律、会计或税务建议或保证任何投资或策略适用于阁下个别情况。本报告不能作为阁下私人投资的建议。

过往的表现不能被视作将来表现的指示或保证，也不能代表或对将来表现做出任何明示或暗示的保障。本报告所载的资料、意见及预测只是反映证券分析师在本报告所载日期的判断，可随时更改。本报告中涉及证券或金融工具的价格、价值及收入可能出现上升或下跌。

部分投资可能不会轻易变现，可能在出售或变现投资时存在难度。同样，阁下获得有关投资的价值或风险的可靠信息也存在困难。本报告中包含或涉及的投资及服务可能未必适合阁下。如上所述，阁下须在做出任何投资决策之前，包括买卖本报告涉及的任何证券，寻求阁下相关投资顾问的意见。

中银国际证券股份有限公司及其附属及关联公司版权所有。保留一切权利。

中银国际证券股份有限公司

中国上海浦东
银城中路 200 号
中银大厦 39 楼
邮编 200121
电话: (8621) 6860 4866
传真: (8621) 5888 3554

相关关联机构:

中银国际研究有限公司

香港花园道一号
中银大厦二十楼
电话: (852) 3988 6333
致电香港免费电话:
中国网通 10 省市客户请拨打: 10800 8521065
中国电信 21 省市客户请拨打: 10800 1521065
新加坡客户请拨打: 800 852 3392
传真: (852) 2147 9513

中银国际证券有限公司

香港花园道一号
中银大厦二十楼
电话: (852) 3988 6333
传真: (852) 2147 9513

中银国际控股有限公司北京代表处

中国北京市西城区
西单北大街 110 号 8 层
邮编: 100032
电话: (8610) 8326 2000
传真: (8610) 8326 2291

中银国际(英国)有限公司

2/F, 1 Lothbury
London EC2R 7DB
United Kingdom
电话: (4420) 3651 8888
传真: (4420) 3651 8877

中银国际(美国)有限公司

美国纽约市美国大道 1045 号
7 Bryant Park 15 楼
NY 10018
电话: (1) 212 259 0888
传真: (1) 212 259 0889

中银国际(新加坡)有限公司

注册编号 199303046Z
新加坡百得利路四号
中国银行大厦四楼(049908)
电话: (65) 6692 6829 / 6534 5587
传真: (65) 6534 3996 / 6532 3371