

固本强基，融合天地

——2025 年通信行业投资策略报告

强于大市 (维持)

2025 年 01 月 07 日

行业核心观点:

回顾 2024 年，申万通信行业指数 2024 年大幅跑赢沪深 300 和创业板指，在申万 31 个一级行业中位列第三，表现较优。估值方面，通信行业 2024 年末估值水平较年初略有提升，且略高于历史 3 年均值水平，但仍然处于合理区间。展望 2025 年，通信行业 5G 基础设施建设有序推进，目前 5G 已经形成规模化应用，但应用的广度、深度还需要进一步加强。把握 AI 算力产业链和天地一体化的双核心主线投资机遇。算力即国力，我们认为通信行业 2025 年第一个核心投资主线仍然会聚焦在 AI 算力产业链，围绕 AI 算力产业链寻找技术进步叠加需求提升带来的投资机遇，包括智算中心、液冷、服务器、光模块、光芯片等细分领域。此外，伴随我国卫星陆续的成功发射，以及多项支持性政策的出台，天地一体化领域有望成为通信行业 2025 年的另一核心投资主线，寻找政策支持叠加产业进程提速带来的投资机遇，包括低空经济、北斗导航、卫星通信等细分领域。

投资要点:

投资主线一：AI 算力产业链。1) 人工智能带动智算需求，国产算力建设进程有望提速。算力即国力，我国算力规模位居全球领先水平。全球算力结构变革，智能算力重要性持续提升，我国智能算力规模和智算服务市场规模均保持高速增长。供需两侧迎来政策催化，国产算力建设需求强劲。2) 智算中心建设带动加速服务器规模快速增长，液冷需求持续提升。算力基础设施是新型信息基础设施的重要组成部分，呈现多元泛在、智能敏捷、安全可靠、绿色低碳等特征。我国加强建设算力基础设施，带动智算中心产业链的需求提振。近几年，随着 AI 大模型参数量的指数级增长，大模型训练对底层算力的需求持续提升，万卡集群成为 AI 大模型基建军备竞赛的标配。随着生成式 AI 应用的加速落地，推理智算需求迎来快速增长，AI 大模型推理成为了当前智算需求增长的新动能。我国加速服务器市场快速增长，非 GPU 服务器市场规模占比提升。我国明确数据中心绿色低碳化建设趋势，对 PUE 提出更高要求，液冷服务器市场保持快速增长。3) 光通信中，高速光模块需求旺盛，高端光芯片国产替代空间较大。光模块是 AI 基础设施中的核心组成，受益于互联网大厂在 AI 基础设施领域资本开支的快速增长，光模块的需求也持续保持较高的景气度水平，随着智算中心的加速建设，高速光模块的需求也得到了进一步提振，400G 和 800G 光模块的需求更为强劲；1.6T 光模块的产业生态日益成熟，产品有望加速落地，成为继 400G、800G 光模块后未来光模块的主力产品之一。光芯片是光通信行业的核心元件，数据中心是其下游核心应用之一，受益于数据中心建设及高速光模块的需求，光芯片市场规模有望保持快速增长，目前，我国高端光芯片国产替代空间较大。

行业相对沪深 300 指数表现



数据来源：聚源，万联证券研究所

相关研究

我国首个商业航天发射场双“首发”成功，关注卫星互联网产业链
七部门联合印发《推动数字金融高质量发展行动方案》
千帆星座海外业务落地，关注卫星产业出海机遇

分析师:

夏清莹

执业证书编号:

S0270520050001

电话:

075583223620

邮箱:

xiaqy1@wlzq.com.cn

投资主线二：天地一体化。1)我国高度重视低空经济产业发展。中央到地方政策密集出台，2024年3月，低空经济被首次写入政府工作报告，2024年以来，全国已有约30个省（市、自治区）将“低空经济”列入各地的政府工作报告中。2024年12月，国家发展改革委低空经济发展司正式亮相。低空司的正式成立，体现出我国对低空经济产业发展的高度重视，也有望对低空经济产业进行更好的统筹管理，加速推进低空经济产业的发展进程。空管系统作为低空经济产业中最重要的基础支撑，有望率先受益于低空经济产业的发展建设。北斗导航、卫星通信等天地一体化网络的构建，有望加速低空经济产业空管系统和智能网联系统的建设。我国低空经济市场规模有望保持高速增长态势。2)北斗应用的规模化落地有望提速。北斗三号全球卫星导航系统星座部署全面完成，2024年11月28日，《北斗卫星导航系统2035年前发展规划》发布，计划2035年完成下一代北斗系统建设。2024年7月，工信部办公厅发布《关于开展工业和信息化领域北斗规模应用试点城市遴选的通知》，试点工作有望加速北斗应用的规模化落地。3)**卫星互联网市场空间广阔，星地融合进程加速。**卫星互联网是卫星通信产业的重要组成部分，低轨卫星更适合卫星互联网业务，产业链上游的成本降低和技术突破，是卫星互联网产业发展提速的重要驱动力。全球航天发射进程提速，中国2024年发射数量位居第二，美国SpaceX星链快速部署，倒逼我国卫星互联网进程提速。目前，我国对标“星链”的主要包括“千帆星座”和“国网星座”。“千帆星座”计划发射超过15,000万颗卫星，“国网星座”总共计划发射12,992颗卫星。手机直连卫星有望加速卫星通信商业化应用规模落地，也是5G、6G应用的一个重要场景。

投资建议：5G领域建议关注：5G规模化应用的加速落地和5G的全面深度赋能；**AI算力产业链建议关注：**1)供需两侧政策催化对国产算力建设的推动；2)智算中心建设对加速服务器的需求带动；3)绿色数据中心建设需求对液冷服务器的需求提振以及液冷在节能装备中渗透率的提升；4)AI基础设施建设对高速光模块和光芯片的需求提振；5)高端光芯片的国产化水平提升。**天地一体化领域建议关注：**1)低空司的正式成立加速推进低空经济产业的发展进程；2)低空经济产业建设对空管系统等基础设施建设的需求拉升；3)北斗系统在重点领域规模化应用的加速落地；4)卫星互联网产业链上游的成本降低和技术突破；5)“千帆星座”和“国网星座”等我国低轨卫星“星网”的加速部署；6)手机直连卫星市场的商用化应用落地；7)6G在卫星通信领域的应用落地。

风险提示：中美科技摩擦；AI产业技术发展和算力需求不及预期；数据中心绿色低碳化转型进度不及预期；低空经济产业政策落地不及预期；北斗规模化应用不及预期；我国卫星互联网“星座”发射部署进程不及预期。

正文目录

1 加强 5G 规模化应用，聚焦 AI 算力和天地一体化	5
1.1 市场表现：SW 通信行情表现优异，估值仍处于合理区间.....	5
1.2 通信行业：经济运行情况整体稳健向好，5G 网络建设有序推进.....	6
1.3 投资主线：深化 5G 应用，把握 AI 算力和天地一体化双核心主线.....	9
2 AI 算力产业链景气度上行，强化智算基础设施建设	13
2.1 算力：人工智能带动智算需求，国产算力建设进程有望提速.....	13
2.2 智算中心：加速服务器规模快速增长，液冷需求持续提升.....	15
2.3 光通信：高速光模块需求旺盛，高端光芯片国产替代空间较大.....	18
3 天地一体化加速融合，低空产业应用加速落地	22
3.1 低空经济：低空司正式成立，空管系统有望率先受益.....	22
3.2 北斗导航：全球组网完成，北斗应用规模有望扩大.....	25
3.3 卫星通信：卫星互联网空间广阔，星地融合进程加速.....	27
4 投资建议	32
5 风险提示	32

图表 1：2024 年 SW 通信行业指数、沪深 300 指数和创业板指数年涨跌幅表现.....	5
图表 2：各申万一级行业 2024 年年涨跌幅表现及排名情况（单位：%）.....	6
图表 3：2022 年至 2024 年 SW 通信行业 PE-TTM（剔除负值）情况（单位：倍）.....	6
图表 4：电信业务收入和电信业务总量累计增速.....	7
图表 5：新兴业务收入增长情况.....	7
图表 6：1000M 速率以上的固定互联网宽带接入用户情况.....	8
图表 7：5G 移动电话用户情况.....	8
图表 8：物联网终端用户情况.....	9
图表 9：5G 基站发展情况.....	9
图表 10：《5G 规模化应用“扬帆”行动升级方案》主要内容.....	10
图表 11：关键任务指标.....	12
图表 12：部分地方政府专项债券可用作项目资本金的行业.....	12
图表 13：全球算力规模分布（2023 年）.....	13
图表 14：全球算力结构（2023 年）.....	14
图表 15：中国智算服务市场规模（2022H1-2024H1）.....	14
图表 16：中国 Top5 智算集成服务厂商市场份额（2024H1）.....	15
图表 17：中国 Top5 GenAI IaaS 服务厂商市场份额（2024H1）.....	15
图表 18：智算中心产业链.....	16
图表 19：我国智算中心市场投资规模情况（单位：亿元）.....	16
图表 20：中国加速计算服务器市场规模预测.....	17
图表 21：我国在用算力中心 PUE 值情况.....	17
图表 22：我国液冷服务器市场规模及预测.....	18
图表 23：北美互联网厂商资本支出情况.....	18
图表 24：以太网光模块的销售情况.....	19
图表 25：以太网光模块的的销售情况.....	19
图表 26：光模块细分市场增速预测.....	20
图表 27：光芯片下游应用市场占比情况.....	20
图表 28：全球光芯片市场规模情况（亿美元）.....	21

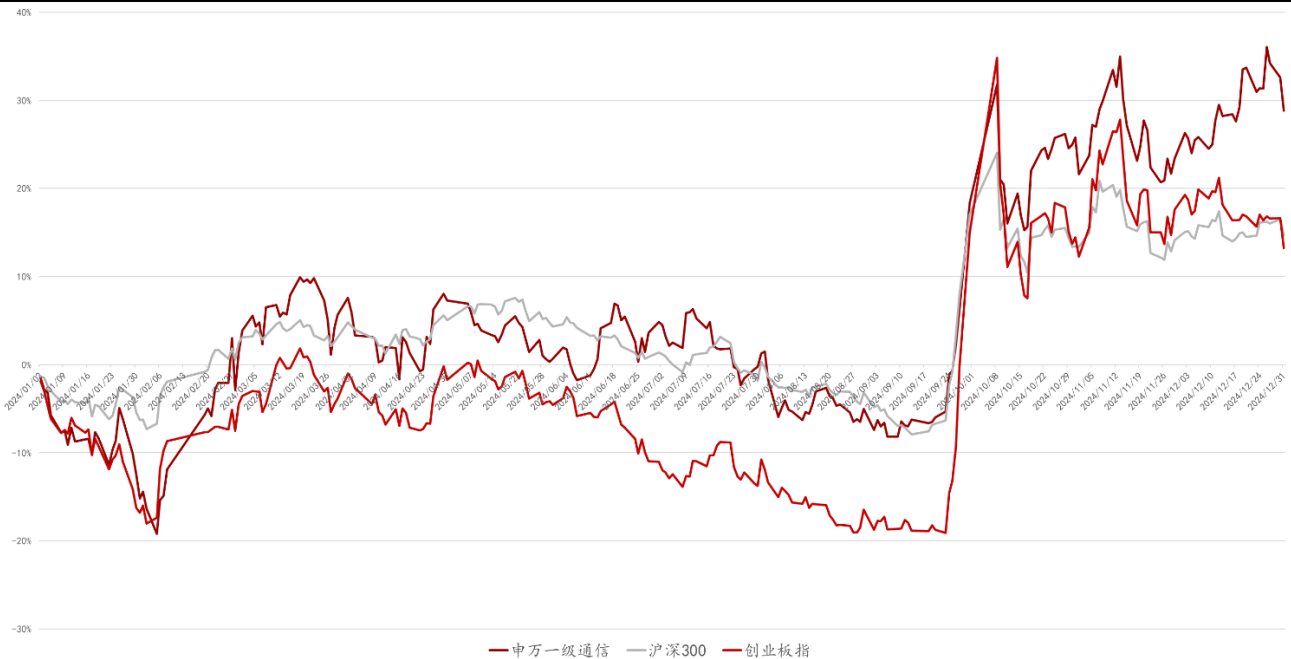
图表 29: 中国光芯片市场规模情况 (亿元)	21
图表 30: 我国光芯片国产化进度情况	21
图表 31: 我国空域基础分类示意图	22
图表 32: 部分地区低空经济政策	23
图表 33: 低空司基本情况一览	23
图表 34: 低空经济产业链基本构成情况	24
图表 35: 我国低空经济市场规模情况	25
图表 36: 我国北斗导航系统的三个阶段	25
图表 37: 我国北斗系统的组成	26
图表 38: 成功发射第五十七颗、五十八颗北斗导航卫星	26
图表 39: 成功发射第五十九颗、六十颗北斗导航卫星	26
图表 40: 《关于开展工业和信息化领域北斗规模应用试点城市遴选的通知》部分主要内容	27
图表 41: 卫星轨道分类	28
图表 42: 全球 2024 航天发射及目标轨道分布情况	28
图表 43: 卫星互联网产业链	29
图表 44: 2024 年全球主要航天发射情况统计	30
图表 45: “千帆星座”完成首批组网卫星发射	30
图表 46: “千帆星座”和“国网星座”发射规划	31
图表 47: 华为推出“全球首款支持三网卫星通信的大众智能手机”	31

1 加强 5G 规模化应用，聚焦 AI 算力和天地一体化

1.1 市场表现：SW 通信行情表现优异，估值仍处于合理区间

申万通信行业指数2024年大幅跑赢沪深300和创业板指。2024年，沪深300指数上涨14.68%，创业板指上涨13.23%，申万通信行业上涨28.82%，分别跑赢沪深300指数和创业板指数14.13pct和15.59pct。回顾2024全年的行情走势，申万通信行业指数1月出现较大幅度下跌，至2月初涨跌幅最多扩大至-19.21%；后受益于AI产业景气度上行，2月中旬起申万通信行业指数反转向上；此后3月中旬至7月中旬，申万通信行业指数整体走势震荡平稳，总体跑赢创业板指数，与沪深300指数走势交错；7月中旬，申万通信行业指数震荡下跌，直至9月24日受益于一揽子利好政策的催化，大盘整体大幅上扬，申万通信行业指数年涨跌幅最高扩大为36.04%，时点为2024年12月26日收盘；四季度，申万通信行业指数虽然有所震荡，但仍然保持较好的年涨跌幅水平，截至年末全年上涨28.82%。

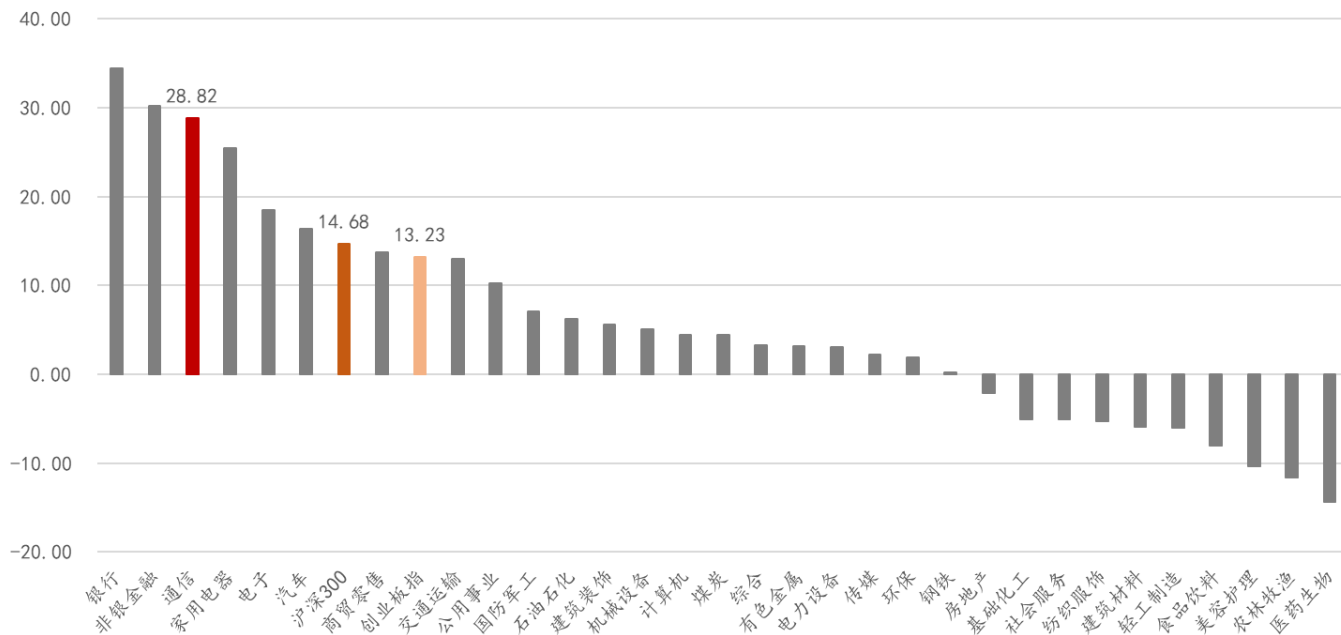
图表1：2024年SW通信行业指数、沪深300指数和创业板指数年涨跌幅表现



资料来源：iFinD，万联证券研究所

申万通信行业指数2024年涨跌幅位列第3，表现优异。2024年，31个申万一级行业中，共21个年涨跌幅为上涨，10个年涨跌幅为下跌。其中，银行、非银金融和通信行业指数年涨跌幅排名前三，分别为34.39%、30.17%和28.82%，申万通信行业排名第三，表现优异。

图表2: 各申万一级行业 2024 年年涨跌幅表现及排名情况 (单位: %)



资料来源: iFinD, 万联证券研究所

估值略高于历史3年均值水平, 但仍然处于合理区间。截至2024年12月31日, 申万通信行业的PE-TTM (剔除负值) 为21.77倍, 较2024年初的18.59倍略有上涨, 且略高于申万通信行业指数过去三年PE-TTM (剔除负值) 的均值水平18.13倍, 但仍然处于较为合理的估值水平。

图表3: 2022 年至 2024 年 SW 通信行业 PE-TTM (剔除负值) 情况 (单位: 倍)



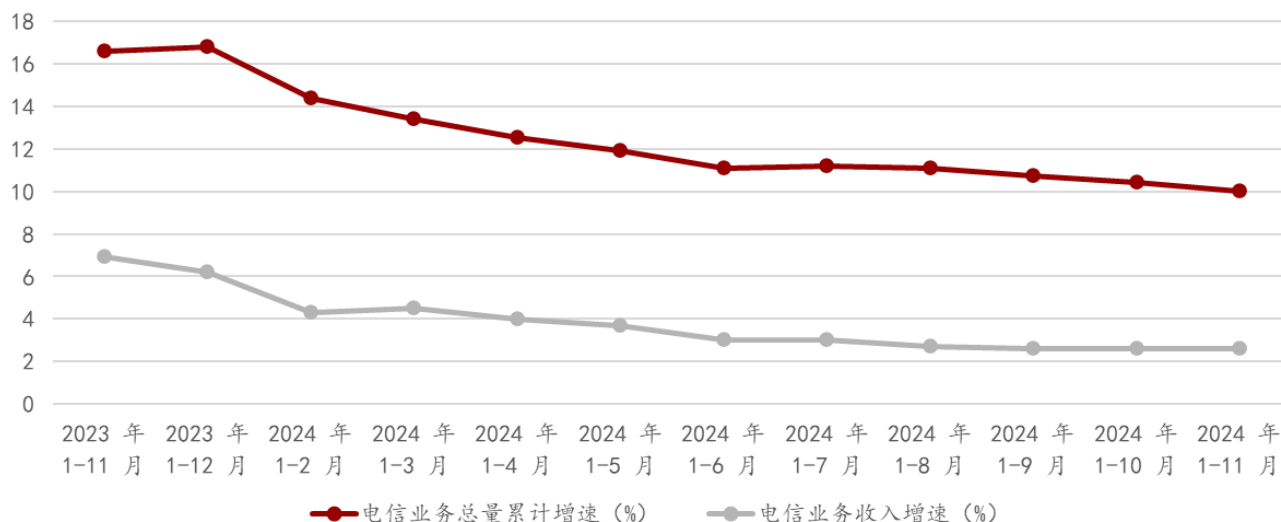
资料来源: iFinD, 万联证券研究所

1.2 通信行业: 经济运行情况整体稳健向好, 5G 网络建设有序推进

电信业务收入及总量整体平稳增长。根据工信部数据, 2024年前11个月, 通信业整体运行态势平稳。其中, 电信业务收入平稳增长, 2024年前11个月累计完成15,947亿元, 同比增长2.6%; 按照2023年不变价计算的电信业务总量同比增长10%, 保持两位数增长; 固定互联网宽带业务收入平稳增长, 2024年前11个月, 三家基础电信企业完成互联网宽带业务收入2520亿元, 同比增长5%, 占电信业务收入的15.8%, 占比较

2024年前10个月提升0.1个百分点，拉动电信业务收入增长0.8个百分点；移动数据流量业务收入小幅下滑，2024年前11个月，三家基础电信企业完成移动数据流量业务收入5824亿元，同比下降1.3%，占电信业务收入的36.5%，占比较2024年前10个月回落0.3个百分点。

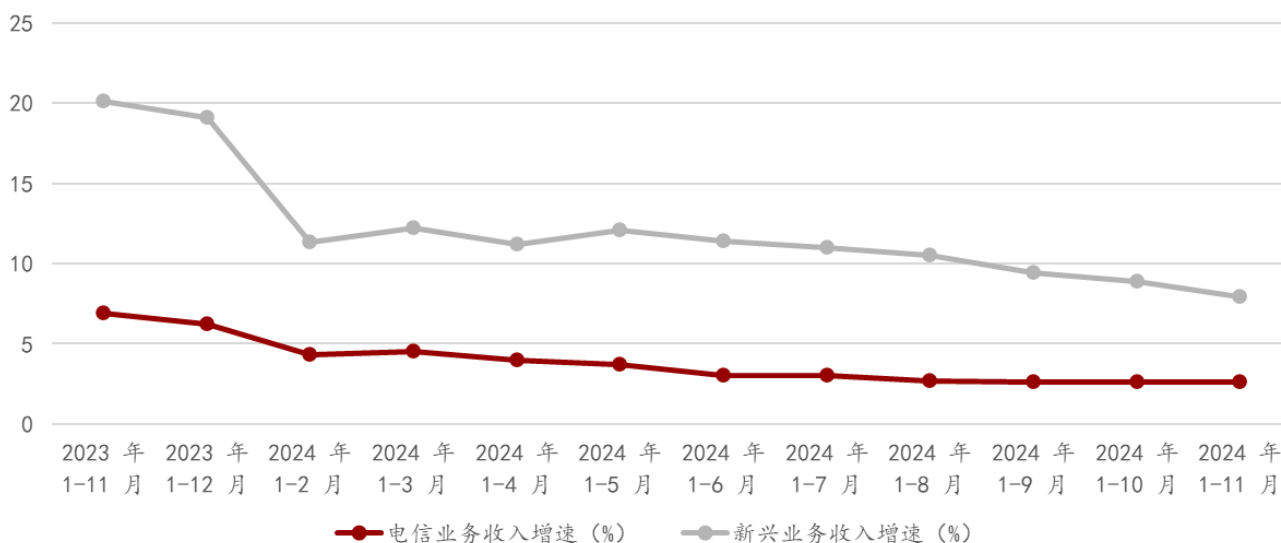
图表4: 电信业务收入和电信业务总量累计增速



资料来源: 工信部, 万联证券研究所

电信行业新兴业务收入保持增长，但增速略有下滑，大数据收入增速表现靓丽。2024年前11个月，三家基础电信企业共完成包括IPTV、互联网数据中心、大数据、云计算、物联网等在内的新兴业务收入3952亿元，同比增长7.9%，占电信业务收入的24.8%，拉动电信业务收入增长1.9个百分点。其中云计算和大数据收入分别同比增长6.8%和60.7%，物联网业务收入同比增长13.6%。

图表5: 新兴业务收入增长情况

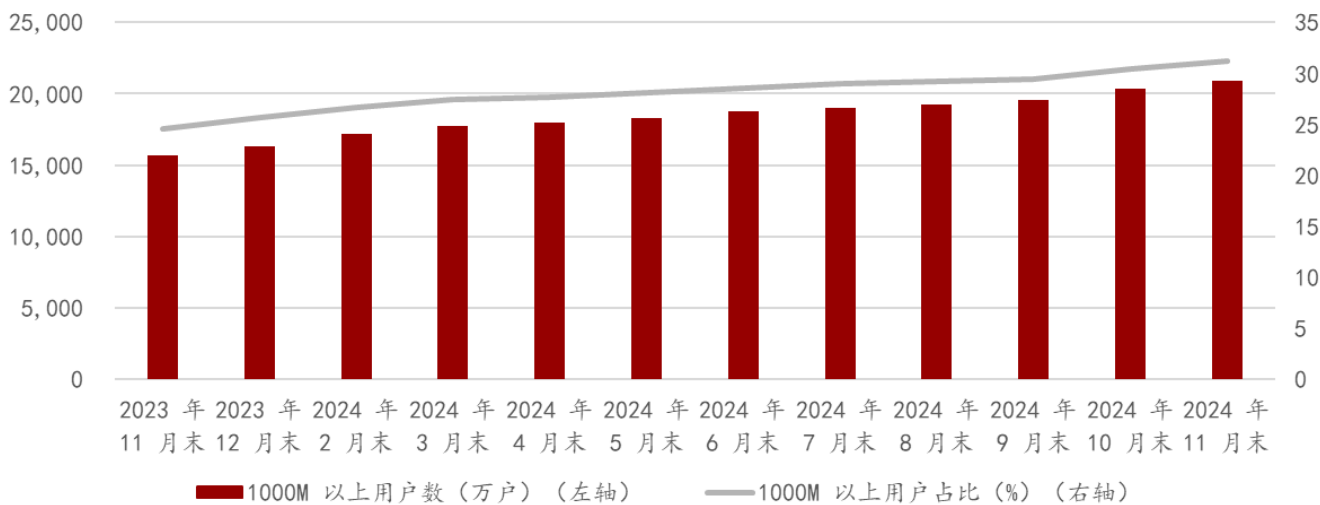


资料来源: 工信部, 万联证券研究所

千兆用户规模持续扩大。截至2024年11月末，三家基础电信企业的固定互联网宽带接入用户总数达6.7亿户，比2023年末净增3379万户。其中，100Mbps及以上接入速率的固定互联网宽带接入用户达6.35亿户，占总用户数的94.8%；1000Mbps及以上接入速

率的固定互联网宽带接入用户达2.09亿户，比2023年末净增4549万户，占总用户数的31.2%，占比较2023年末提升5.5个百分点。在高速率用户持续增长拉动下，家庭户均接入带宽达515.3Mbps/户，同比增长15.1%。

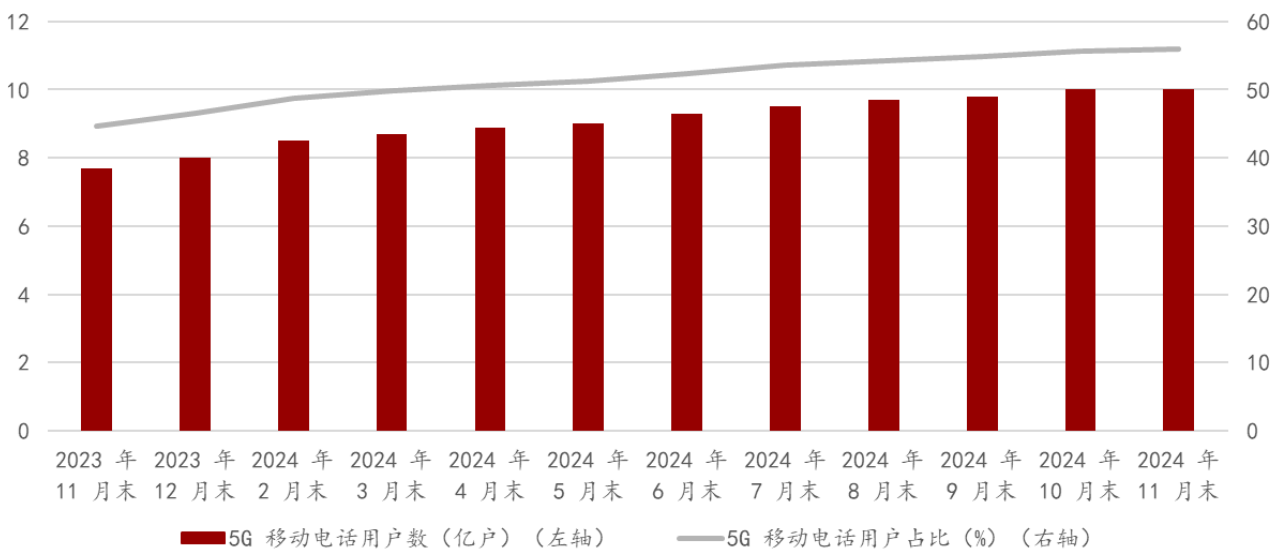
图表6: 1000M 速率以上的固定互联网宽带接入用户情况



资料来源: 工信部, 万联证券研究所

移动电话用户规模稳中有增, 5G 用户数突破10亿户, 移动互联网流量延续较快增势, 11月DOU值保持较高水平。截至2024年11月末, 三家基础电信企业与中国广电的移动电话用户总数达17.9亿户, 比2023年末净增4682万户。其中, 5G移动电话用户达10.02亿户, 比2023年末净增1.8亿户, 占移动电话用户的56%, 占比较2023年末提高9.4个百分点。2024年前11个月, 移动互联网累计流量达3066亿GB, 同比增长12%。截至2024年11月末, 移动互联网用户数达15.68亿户, 比2023年末净增4380万户。2024年11月当月户均移动互联网接入流量 (DOU) 达到19.11GB/户·月, 同比增长5.9%, 比2023年同期提高1.07GB/户·月。

图表7: 5G 移动电话用户情况

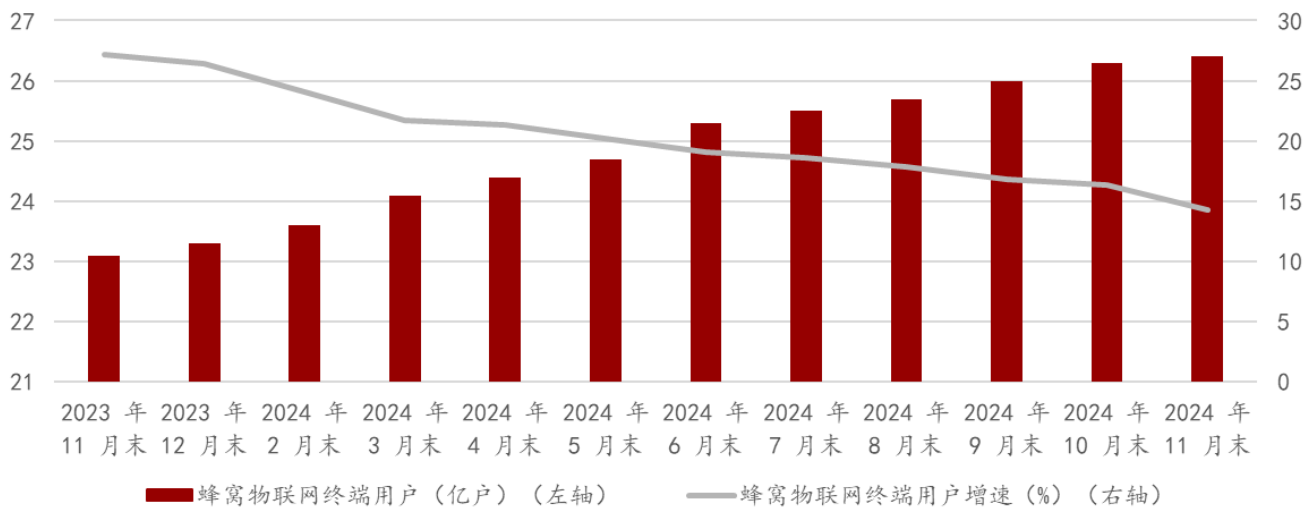


资料来源: 工信部, 万联证券研究所

蜂窝物联网用户较快增长, IPTV (网络电视) 用户稳步增加。截至2024年11月末, 三家基础电信企业发展蜂窝物联网终端用户26.42亿户, 比2023年末净增3.1亿户, 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）的比重达59.6%。IPTV（网络电视）总用户数达4.08亿户，比2023年末净增666.5万户。

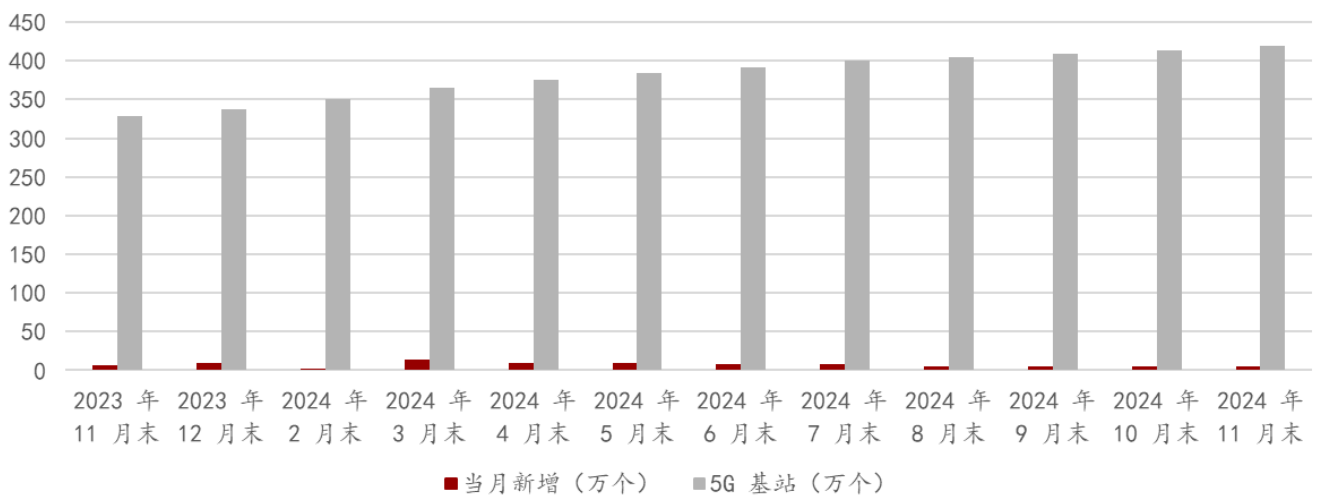
图表8: 物联网终端用户情况



资料来源: 工信部, 万联证券研究所

千兆光纤宽带网络建设持续推进, 5G网络建设有序推进。截至2024年11月末, 全国互联网宽带接入端口数量达12亿个, 比2023年末净增6360万个。其中, 光纤接入 (FTTH/O) 端口达到11.6亿个, 比2023年末净增6349万个, 占互联网宽带接入端口的96.5%。截至2024年11月末, 具备千兆网络服务能力的10G PON端口数达2792万个, 比2023年末净增489.6万个。截至2024年11月末, 5G基站总数达419.1万个, 比2023年末净增81.5万个, 占移动基站总数的33.2%, 占比较2023年末提高4.1个百分点。

图表9: 5G 基站发展情况



资料来源: 工信部, 万联证券研究所

1.3 投资主线: 深化 5G 应用, 把握 AI 算力和天地一体化双核心主线

5G基础设施建设有序推进扬帆起航。目前, 5G已经形成规模化应用, 但应用的广度、深度还需要进一步发力。11月22日, 工业和信息化部等十二部门印发《5G规模化应用“扬帆”行动升级方案》, 总体要求到2027年底, 构建形成“能力普遍、应用普及、赋能普惠”的发展格局, 全面实现5G规模化应用。《方案》从应用的

全面深度赋能、产业构建、网络服务能力、生态协同创新等多方面提出升级方向和要求。

图表10: 《5G 规模化应用“扬帆”行动升级方案》主要内容

项目	细则	部分主要内容
总体要求	5G 规模赋能成效凸显	5G 个人用户普及率超 85%，5G 网络接入流量占比超 75%，5G 新消费新体验不断丰富；面向 工厂、医院、景区 等重点行业领域打造一批 5G 应用领航者，带动行业数字化转型升级；5G 物联网终端连接数超 1 亿，大中型工业企业 5G 应用渗透率达 45%；
	5G 产业供给不断丰富	5G-A 国际标准参与度持续深化，5G 国内行业标准体系加快完善，5G 融合应用标准超 150 项；5G 融合应用产业体系不断健全，5G 与数字技术融合持续深入， 芯片模组、行业终端、虚拟专网、共性能力平台 等关键环节供给能力升级，打造形成超 1000 款创新行业终端模组产品；
	5G 网络能力显著增强	5G 覆盖广度深度不断拓展，每万人拥有 5G 基站数达 38 个，5G 网络驻留比超 85%，全面支持 IPv6 技术；按需推进 5G 网络向 5G-A 升级演进，全国地级及以上城市实现 5G-A 超宽带特性规模覆盖；建成 7 万个 5G 行业虚拟专网， 带动 5000 个边缘计算节点建设，构筑“通感算智”深度融合的新型数字底座 ；
	5G 应用生态加速繁荣	推动建设一批 5G 应用规模发展城市，培育 200 家 5G 应用解决方案供应商，打造 50 个特色鲜明的 5G 应用创新载体；面向重点领域锻造 5 项以上 5G 应用安全标杆，构建与 5G 发展相适应的安全保障体系；
应用升级	5G 带动新型消费扩大升级	<p>1、推动基于 5G 的智能机器人、智能移动终端、云设备等研发应用；鼓励融合 5G 的XR 业务系统、裸眼 3D、智能穿戴、智能家居等产品创新发展；推动“5G 上车”，鼓励汽车前装 5G 通信模块，助力智能网联汽车智驾、智舱提质升级；</p> <p>2、加速 5G 新通话、裸眼 3D、云手机、5G 消息等应用创新，实现 5G 新通话用户规模突破 1 亿；推动 5G 与 AI 深度融合，提升互动视频等新型交互体验；鼓励基础电信企业面向公众不同需求提供差异化服务，终端企业加快推进手机支持超高清视频显示及拍摄，促进5G 超高清视频及直播在娱乐、赛事、电商等领域规模发展；</p> <p>3、支持互联网企业、基础电信企业和终端企业联合建设 5G 新型应用创新工场和体验中心，开展 AI 大模型、面向公众应用的网络切片等新技术试点，促进网络、内容、终端协同创新，为 5G 新业务新产品研发提供试验环境；强化低成本、适老化 5G 智能手机供给能力，提升 5G 普惠服务能力；</p>
	5G 赋能生产经营提质升级	<p>1、5G+工业互联网。推进 5G 专用网络建设，探索 5G 毫米波在制造、采矿、铁路、国防工业等领域创新应用；</p> <p>2、5G+智慧电力。加速 5G 智能巡检、分布式能源管理等场景规模推广；培育一批 5G 电厂，加快电力 5G 轻量化终端规模上量；</p> <p>3、5G+智能矿山。推动 5G 与矿山行业系统融合，构建一体化数智矿山方案，建设一批 5G 矿山；加速 5G 本质安全网络设备研制，推动 5G 赋能矿山采掘等成套装备改造和升级；</p> <p>4、5G+智能油气。推动智能无人巡检、环境信息采集等 5G 应用推广，促进 5G 在智能勘探与新能源融合、生产数据采集共享、绿色低碳管理等环节创新应用，打造一批 5G 油气园区，推进 5G 与油气装备联合研发部署；</p> <p>5、5G+智慧交通。推进 5G 智能交通信号控制等应用场景规模部署，深化基于 5G 的编队行驶、远程驾驶等高级别自动驾驶应用场景；加快 5G 技术与 AGV、RGV 等物流终端融合，探索低空航空器交通运输等 5G 创新应用服务场景；</p> <p>6、5G+智慧农业。推进 5G 与智能农机深度融合，提升智慧农业传感器、控制器、机器人、无人机等智能化装备研发生产水平；</p> <p>7、5G+智慧海洋。推动适用于海洋环境的 5G 网络设备及终端研发，深化 5G 与无人艇、海洋监测浮标、钻井平台等海洋设备融合应用；</p>

	5G 助力公共服务普惠升级	<p>1、5G+政务服务。加快 5G 巡回法庭、线上审批、独居老人看护、远程视频会议等应用推广，探索开发 5G 政务智能终端；</p> <p>2、5G+数字教育。加速 5G 在线教学、教育综合评价、校园管理等环节应用；支持 5G 教育终端设备创新研发，推进 5G 校园建设。</p> <p>3、5G+社会治理。加大 5G 监测预警终端、智能防护装备、无人化救援装备等安全应急装备的研发创新和推广应用；推动 5G 摄像头、5G 智慧表计等规模部署；推进 5G 在水利监测感知、智能预报调度、水利工程管控等智慧水利场景应用；</p> <p>4、5G+智慧文旅。推进 5G 与人工智能、虚拟现实等融合，探索新型内容生产、传播和体验方式，加快演艺、娱乐、文化会展、文博等行业数字化转型，打造沉浸式文旅体验新场景；加强 5G 应用、内容生成和装备升级协同创新，完善 XR、虚拟交互、智能文化装备等产业链，提升文化装备智能化水平和产业化能力。持续开展 5G+智慧旅游应用试点，培育一批 5G 景区；</p> <p>5、5G+卫生健康。培育 5G 智慧健康养老、医药制造、医疗器械制造、远程手术等应用场景；打造一批 5G 智慧医院，深化多院区医院、医联体、医共体、公共卫生机构等的 5G 行业虚拟专网及边缘云部署应用；</p> <p>6、5G+广电视听。加快超高清、沉浸式等高新视听内容智能生产、云上制播、快捷分发、大小屏联动以及车载音视频、应急广播等场景 5G 规模应用，支持视频平台加大高清视频和 4K/8K 超高清视频内容供给；</p> <p>7、5G+数字体育。培育 5G 数字运动、5G 体育赛事互动等服务新模式，强化 5G 体育器材研发能力；</p>
产业升级	升级 5G 核心产业基础能力	构建 5G-A 产业链 ，持续推进 下行超宽带、通感一体、无源物联、高精度低功耗定位、网络智能 等关键技术研发试验，加快推进 基站、核心网、终端、芯片和仪器仪表 等设备研发及产业化；推进 5G NR 广播技术验证与试点示范；加快 5G 毫米波端到端产业链成熟；
	加强 5G 融合应用技术研发	加快 5G+北斗 在定位、授时等领域的技术能力提升及应用推广，推进 5G 与边缘计算、云计算、大数据等技术深度融合；
	健全 5G 融合应用产业体系	加速 5G 与行业融合产品落地，着力提升 芯片/模组、融合终端/装备、行业虚拟专网、解决方案 等关键环节低成本高质量供给能力；
	完善 5G 融合应用标准体系	加快 5G-A 国际标准研制，推进 网络、基站、终端 等标准体系建设；健全重点行业 5G 融合应用标准体系；
	筑牢 5G 应用安全防护屏障	加快 新兴行业 5G 终端安全 、网络设备安全、数据安全、密码安全等关键技术研究，推动研制具备虚拟化、智能化、自适应能力的安全产品；面向重点行业开展 5G 应用安全标杆锻造，提炼 30 项以上原子化 5G 应用安全能力；
网络升级	夯实全域优质 5G 网络覆盖	加速 5G 网络向乡镇、行政村、近海、边疆等区域延伸，积极利用 卫星通信技术 增强网络覆盖能力；深化政务中心、文旅场所、卫生健康机构等重点场景覆盖；加速推动 5G RedCap 县级以上城市连续覆盖；加快 5G-A 商用网络部署 ；
	加强 5G 行业虚拟专网供给	大力推进 5G 行业虚拟专网在工业、能源、医疗、教育等领域规模部署，带动 云平台、边缘计算节点、智算基础设施 等建设；探索 5G 行业虚拟专网在 海洋、低空 等新兴场景部署；扩大 5G RedCap、5G LAN、定位增强、无源物联、通感一体等技术应用；
生态升级	打造 5G 规模应用地方样板	建设 5G 应用规模发展城市；依托中小企业特色产业集群打造一批具备地方、行业特色的 5G 产业园区，加速形成集约高效、方案成熟的中小企业 5G 应用创新发展模式；
	培育 5G 应用创新企业梯队	培养一批面向行业 5G 应用的 芯片、模组和终端 等专精特新企业；培育集成类和 行业特色 5G 应用 解决方案供应商；
	构建 5G 应用推广平台矩阵	培育一批协同创新和推广应用推广载体，支持供需双方 供需对接 应用测试床；搭建 5G 应用 “出海” 交流合作平台，推动关键产品和服务向全球推广。

资料来源：中国政府网，万联证券研究所

《5G规模化应用“扬帆”行动升级方案》在5G用户普及率、应用渗透率、物联网终端连接、5G基站建设等关键方面都给出了任务指标。

图表11: 关键任务指标

指标	指标值
5G 个人用户普及率	85%
5G 网络接入流量占比	75%
5G 物联网终端连接数	1 亿
大中型工业企业 5G 应用渗透率	45%
5G 应用领航者数量	2000 个
5G 应用规模发展城市数量	100 个
每万人拥有 5G 基站数	38 个
5G 行业虚拟专网数	7 万个

资料来源: 中国政府网, 万联证券研究所

数据中心、算力设备、低空经济、北斗等被纳入专项债券“正面清单”行业。2024年12月25日, 国务院办公厅发布《关于优化完善地方政府专项债券管理机制的意见》, 提出要扩大专项债券用作项目资本金范围, 在专项债券用作项目资本金范围方面实行“正面清单”管理。具体的, 将信息技术、新材料、生物制造、数字经济、低空经济、量子科技、生命科学、商业航天、北斗等新兴产业基础设施, 算力设备及辅助设备基础设施, 高速公路、机场等传统基础设施安全性、智能化改造, 以及卫生健康、养老托育、省级产业园区基础设施等纳入专项债券用作项目资本金范围。同时, 还提高专项债券用作项目资本金的比例, 以省份为单位, 可用作项目资本金的专项债券规模上限由该省份用于项目建设专项债券规模的25%提高至30%。

图表12: 部分地方政府专项债券可用作项目资本金的行业

行业	具体包括
新型基础设施	(一) 云计算、数据中心、工业互联网、算力设备及辅助设备基础设施 (二) 铁路、港口、高速公路、机场等传统基础设施安全性、智能化改造
前瞻性、战略性新兴产业基础设施	(一) 符合国家产业政策的重大集成电路产线及配套基础设施 (二) 信息技术、新材料、生物制造、数字经济、低空经济、量子科技、生命科学、商业航天、北斗等相关产业基础设施

资料来源: 中国政府网, 万联证券研究所整理

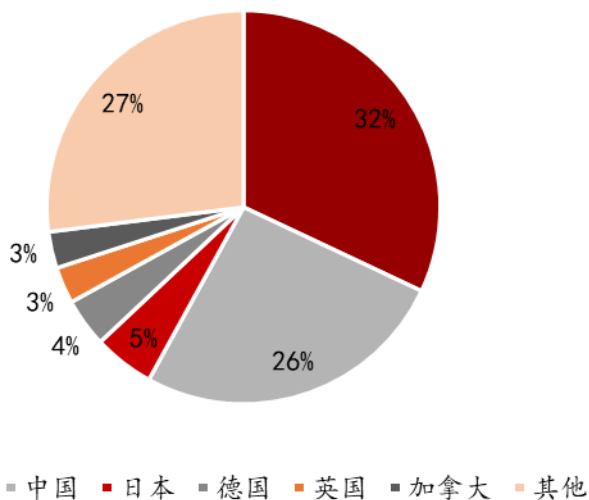
把握AI算力产业链和天地一体化的双核心主线投资机遇。算力即国力, 我们认为通信行业2025年第一个核心投资主线仍然会聚焦在AI算力产业链, 围绕AI算力产业链寻找技术进步叠加需求提升带来的投资机遇, 包括智算中心、液冷、服务器、光模块、光芯片等细分领域。此外, 伴随我国卫星陆续的成功发射, 以及多项支持性政策的出台, 天地一体化领域有望成为通信行业2025年的另一核心投资主线, 寻找政策支持叠加产业进程提速带来的投资机遇, 包括低空经济、北斗导航、卫星通信等细分领域。

2 AI 算力产业链景气度上行，强化智算基础设施建设

2.1 算力：人工智能带动智算需求，国产算力建设进程有望提速

算力即国力，我国算力规模位居全球领先水平。算力是集信息计算力、网络运载力、数据存储力于一体的新型生产力，主要通过算力基础设施向社会提供服务。算力与国家的数字经济发展水平息息相关，是我国数字强国建设的核心要素。2024年12月27日，央视播出的大国基石-第二季-第3集《算力引擎》中指出“算力即国力，它是数字经济时代的新质生产力”，明确了算力的重要地位。根据中国信通院统计，截至2023年底，全球算力总规模达到910 EFLOPS (FP32)，同比增长40%，呈现高速增长态势；我国算力总规模超过230 EFLOPS (FP32)，同比增长28%，保持快速增长，但增速低于全球整体水平，算力建设仍需加强。从全球算力的分布看，截至2023年底我国算力总规模位列全球第二，具体的，美国、中国、日本、德国、英国、加拿大的算力占比分别为32%、26%、5%、4%、3%、3%，六个国家汇聚了全球超过70%的算力。

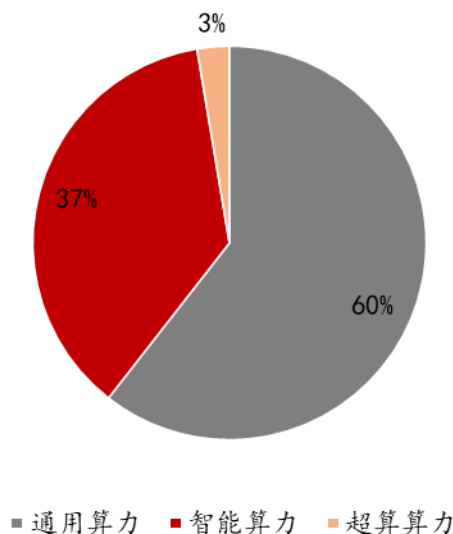
图表13：全球算力规模分布（2023年）



资料来源：《中国算力发展报告（2024年）》，万联证券研究所

全球算力结构变革，智能算力重要性持续提升。智算，即人工智能算力，是用于支撑加速人工智能算法模型训练与推理的算力，其部署层级分为芯片级、单服务器节点级、多服务器集群级。根据中国信通院统计，截至2023年底，全球的通用算力规模为551 EFLOPS (FP32)，智能算力规模为335 EFLOPS (FP32)，超算算力规模为24 EFLOPS (FP32)。智能算力规模的占比约37%，同比增速达136%，远超算力规模的整体增速40%。

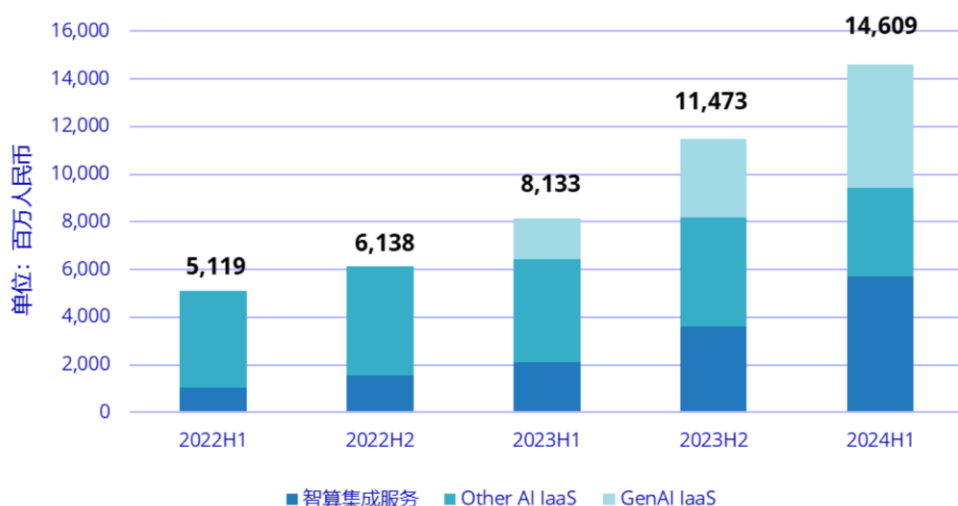
图表14: 全球算力结构 (2023年)



资料来源:《中国算力发展报告(2024年)》, 万联证券研究所

我国智能算力规模和智算服务市场规模均保持高速增长。根据中国信通院统计,我国2023年的智能算力规模同比增长超70%,呈现高速增长态势,但低于全球整体增速水平,体现出我国的智能算力建设仍需进一步加强。2023年,我国工信部等六部门发布了《算力基础设施高质量发展行动计划》,提出目标到2025年,我国的算力规模超过300 EFLOPS,智能算力占比达到35%。根据IDC的数据统计,我国2024上半年的智算服务整体市场同比增长79.6%,市场规模达到146.1亿元人民币。其中,智算集成服务市场同比增长168.4%,市场规模达57.0亿元人民币;GenAI(生成式人工智能)IaaS市场同比增长203.6%,市场规模达52.0亿元人民币;Other AI IaaS市场同比缩减13.7%,市场规模达37.1亿元人民币。GenAI IaaS在AI IaaS市场规模的占比达58%,目前新建的智算中心多以GenAI的未来需求为导向设计。

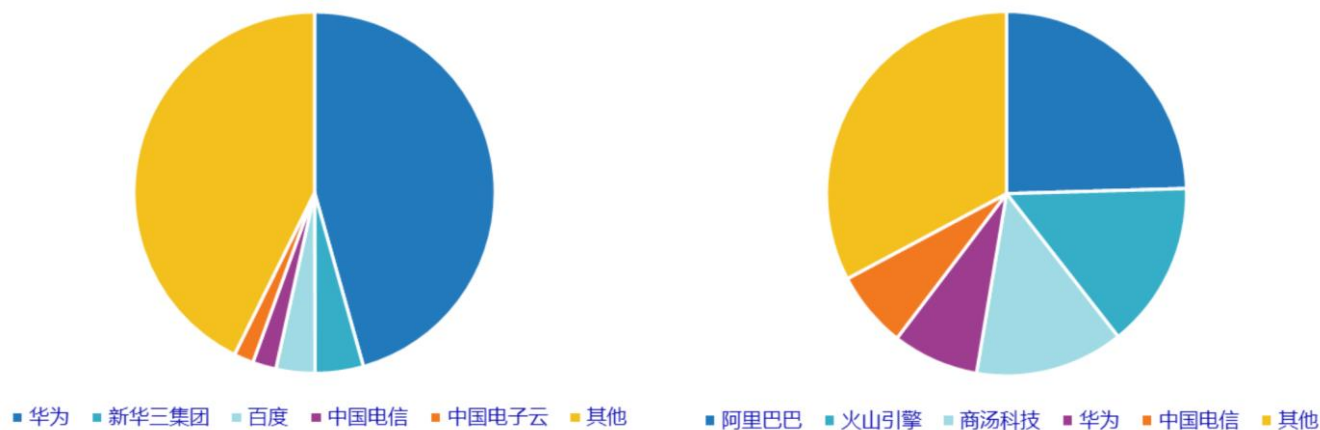
图表15: 中国智算服务市场规模 (2022H1-2024H1)



资料来源: IDC, 万联证券研究所

我国智算服务市场的竞争格局较为集中,商占据过半市场份额。2024上半年我国的智算集成服务市场维持一超多强特征,其中华为智算集成服务占据头部市场,新华三、百度、中国电信和中国电子云的智算集成服务构成第二梯队。GenAI IaaS市场中云巨头快速调整提升市场份额,阿里云跃居第一。

图表16: 中国 Top5 智算集成服务厂商市场份额 (2024H1) 图表17: 中国 Top5 GenAI IaaS 服务厂商市场份额 (2024H1)



资料来源: IDC, 万联证券研究所

资料来源: IDC, 万联证券研究所

供需两侧迎来政策催化, 国产算力建设需求强劲。2024年12月20日, 上海市人民政府办公厅印发《关于人工智能“模塑申城”的实施方案》, 提出到2025年底, 要建成世界级人工智能产业生态, 力争全市智能算力规模突破100 EFLOPS, 形成50个左右具有显著成效的行业开放语料库示范应用成果, 建设3-5个大模型创新加速孵化器, 建成一批上下游协同的赋能中心和垂直模型训练场。以上海为代表的算力建设目标体现出我国仍有较强的算力建设需求。上海发布的《实施方案》中还强调要打造超大规模自主智算集群, 包括建设自主可控智算支撑底座, 支撑全市人工智能创新应用的算力需求; 加快通用图形处理器、专用集成电路、可编程门阵列等自主智算芯片攻关, 强化分布式计算框架、并行训练框架等自主软件研发; 建设自主智算软硬件适配中心, 推进自主智算芯片测试和集群验证等, 体现出我国在供给侧将加强国产算力的建设; 此外, 《实施方案》中也强调要推动金融、制造、教育等重点垂直领域的人工智能应用, 从需求侧拉动国产算力的建设。

2.2 智算中心: 加速服务器规模快速增长, 液冷需求持续提升

我国加强建设算力基础设施, 带动智算中心产业链的需求提振。算力基础设施是新型信息基础设施的重要组成部分, 呈现多元泛在、智能敏捷、安全可靠、绿色低碳等特征。2022-2023年, 我国“东数西算”工程建设持续推进, 八大国家枢纽节点、十大数据中心集群发展均取得了阶段性成果。截至2023年, 我国累计建成国家级超算中心14个, 全国在用超大型和大型数据中心达633个、智算中心达60个。智算中心是基于人工智能计算架构, 提供人工智能应用所需算力服务、数据服务和算法服务的算力基础设施, 融合高性能计算设备、高速网络以及先进的软件系统, 为人工智能训练和推理提供高效、稳定的计算环境。智算中心产业链涵盖从AI芯片/服务器等设计制造、基础设施建设, 到智算服务提供, 以及生成式大模型研发及基于大模型的行业应用, 算力基础设施的建设有望带动智算中心产业链上中下游的需求。

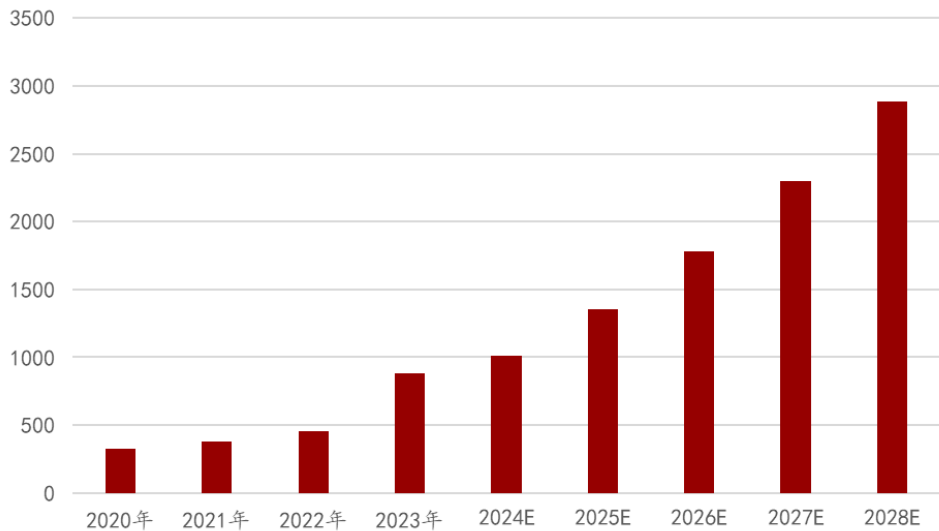
图表18: 智算中心产业链



资料来源:《中国智算中心产业发展白皮书(2024年)》, 万联证券研究所

从训练到推理, AI大模型强劲拉动智算需求增长。近几年, 随着AI大模型参数量的指数级增长, 大模型训练对底层算力的需求持续提升, 万卡集群成为AI大模型基建军备竞赛的标配。根据IDC的数据统计, 2023年, 客户在GenAI IaaS上的推理支出占比仅为5%, 2024上半年, 这一推理支出占比已经上升到23%。可以看到, 随着生成式AI应用的加速落地, 推理智算需求迎来快速增长, AI大模型推理成为了当前智算需求增长的新动能。根据CIDC报告统计, 截至2024年8月, 我国各省已投用、在建、规划的智算中心项目总计300余个。根据科智咨询数据统计, 我国2023年的智算中心市场投资规模达879亿, 同比增长90%以上。伴随AI大模型应用的商用进程加快, 智算中心的增长动能逐渐由训练切换至推理, 科智咨询预计我国2028年的智算中心市场投资规模有望达到2886亿元。

图表19: 我国智算中心市场投资规模情况(单位: 亿元)

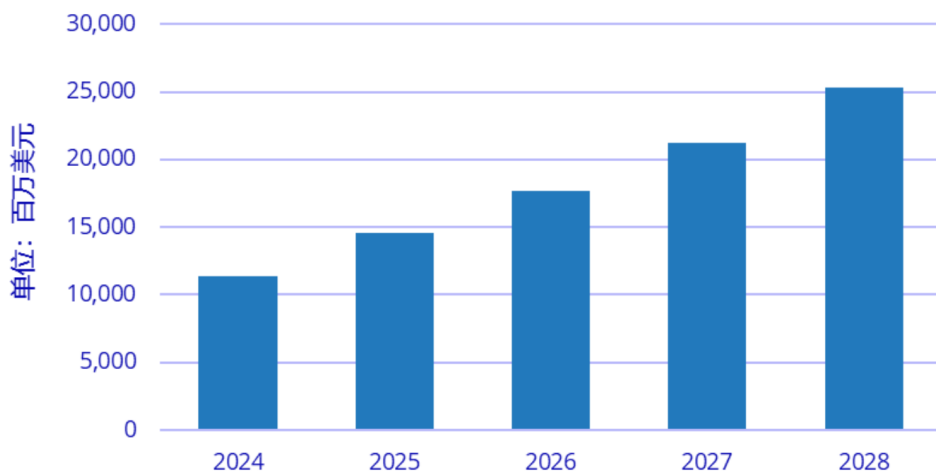


资料来源: CIDC、科智咨询, 万联证券研究所

我国加速服务器市场快速增长, 非GPU服务器市场规模占比提升。根据IDC数据统计, 2024上半年, 我国加速服务器市场规模达到50亿美元, 同比增长63%; 其中GPU服务器依然占主导地位, 达到43亿美元, ASIC和FPGA等非GPU加速服务器以同比182%的增速达到近7亿美元市场规模; 从厂商销售额角度看, 浪潮、新华三、宁畅位居前三, 占据了超过70%的市场份额; 从服务器出货台数角度看, 浪潮、新华三、坤前位居前三, 占有近60%的市场份额; 从行业的角度看, 互联网依然是最大的采购行业, 占

整体加速服务器市场超过60%的份额。IDC预测，到2028年中国加速服务器市场规模将达到253亿美元，其中非GPU服务器市场规模将接近50%。

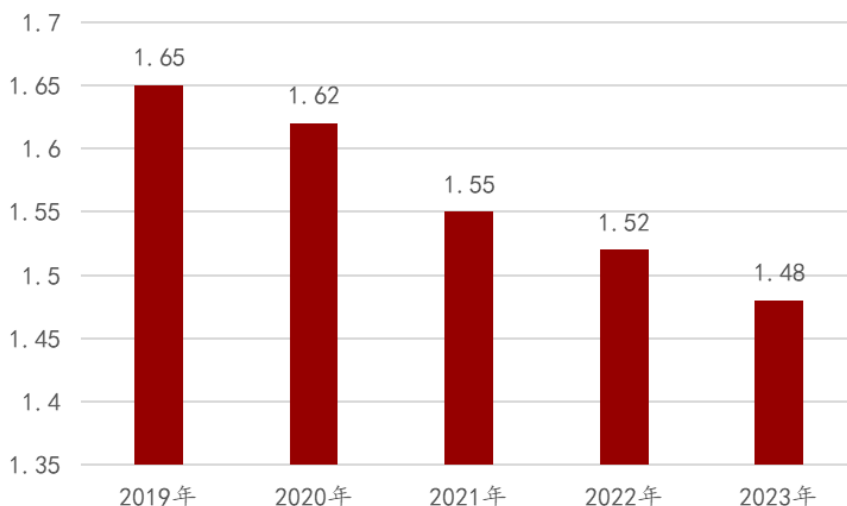
图表20: 中国加速计算服务器市场规模预测



资料来源: IDC, 万联证券研究所

我国明确数据中心绿色低碳化建设趋势，对PUE提出更高要求。近年来，我国算力中心能效水平日益提高。根据中国信通院的数据统计，截至2023年底，我国在用算力中心平均PUE为1.48，在用超大型算力中心平均PUE为1.33，大型算力中心平均PUE为1.43，规划在建算力中心平均设计PUE约为1.29。2024年07月03日，国家发展改革委等部门制定了《数据中心绿色低碳发展专项行动计划》，提出：1）目标到2025年底，全国数据中心布局更加合理，整体上架率不低于60%，平均电能利用效率降至1.5以下，可再生能源利用率年均增长10%，平均单位算力能效和碳效显著提高；2）到2030年底，全国数据中心平均电能利用效率、单位算力能效和碳效达到国际先进水平，可再生能源利用率进一步提升，北方采暖地区新建大型及以上数据中心余热利用率明显提升；3）到2025年底，新建及改扩建大型和超大型数据中心电能利用效率降至1.25以内，国家枢纽节点数据中心项目电能利用效率不得高于1.2；4）新建及改扩建数据中心应采用能效达到《塔式和机架式服务器能效限定值及能效等级》（GB43630-2023）和《服务器和数据存储设备能效“领跑者”评价要求》（T/CECA-G 0284-2024）规定的节能水平及以上服务器产品。

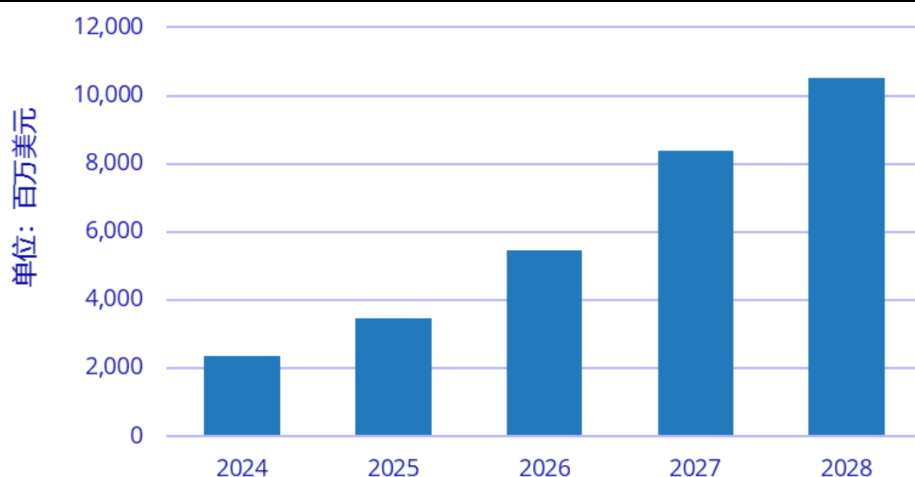
图表21: 我国在用算力中心 PUE 值情况



资料来源: 《中国算力发展报告(2024年)》, 万联证券研究所

我国加强推广节能技术装备，液冷服务器市场保持快速增长。《数据中心绿色低碳发展专项行动计划》明确提出要因地制宜推动液冷、蒸发冷却、热管、氟泵等高效制冷散热技术，提高自然冷源利用率。液冷技术有望进一步降低PUE，液冷服务器需求有望提升。根据IDC数据统计，2024上半年我国液冷服务器市场继续保持快速增长，市场规模达到12.6亿美元，与2023年同期相比增长98.3%，其中出货量更是相较2023年上半年增长81.8%，全年有望突破23万台。IDC预计2023-2028年我国液冷服务器市场年复合增长率将达到47.6%，2028年市场规模将达到102亿美元。从类型看，液冷解决方案仍以冷板式为主，占到95%以上；从厂商销售额角度来看，占比前三的厂商分别是浪潮信息、超聚变和宁畅，占据了七成左右的市场份额。

图表22: 我国液冷服务器市场规模及预测

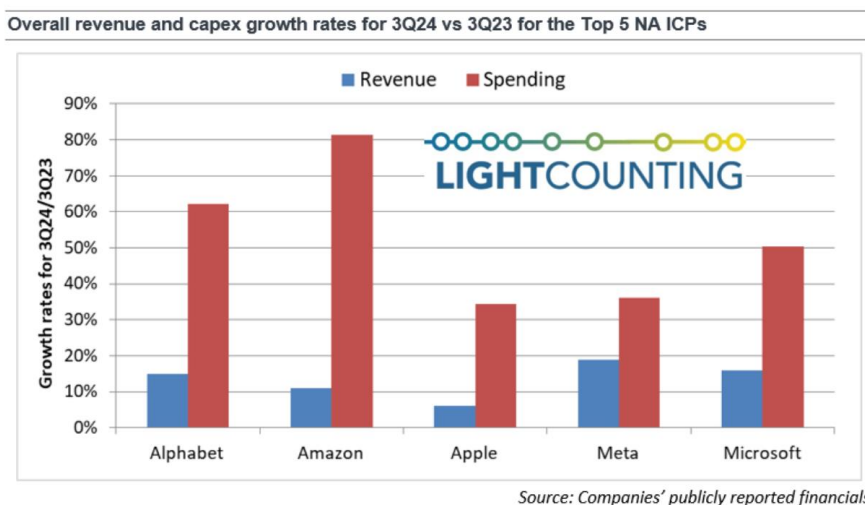


资料来源: IDC, 万联证券研究所

2.3 光通信: 高速光模块需求旺盛, 高端光芯片国产替代空间较大

北美互联网厂商资本支出保持快速增长。根据LightCounting报告显示, 2024年, Alphabet、亚马逊、苹果、Meta和微软的资本支出仍明显高于2023年, 具体的, 2024年第三季度它们的支出总额同比增长59%。这些资本支出大部分都用于人工智能基础设施, 具体包括服务器、数据中心和网络设备以及光连接等。

图表23: 北美互联网厂商资本支出情况

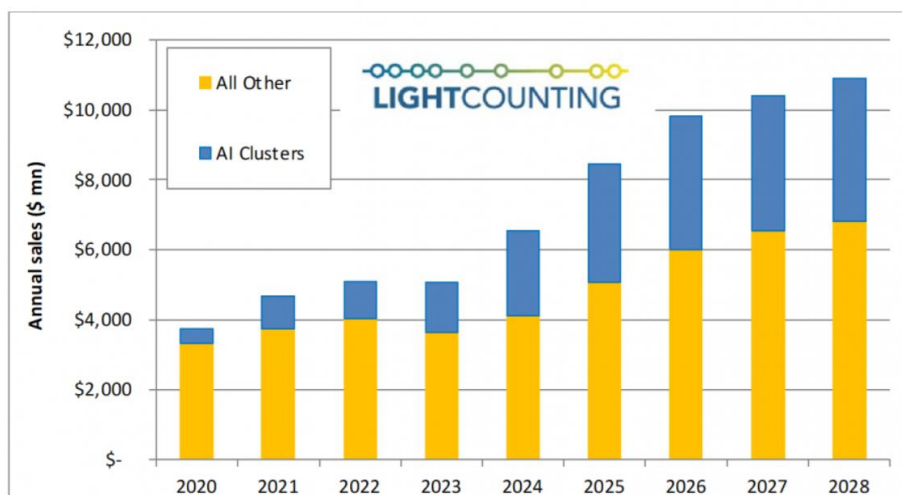


资料来源: C114, LightCounting, 万联证券研究所

光模块销售额持续增长，主要受益于AI产业链需求的提振。光模块是AI基础设施中的核心组成，受益于互联网大厂在AI基础设施领域资本开支的快速增长，光模块的需求也持续保持较高的景气度水平。根据LightCounting预测，用于AI集群的以太网光模块在2024年将翻一番以上，并一直延续到2025年-2026年。

图表24: 以太网光模块的销售情况

Figure: Sales of Ethernet Optical Transceivers by Application

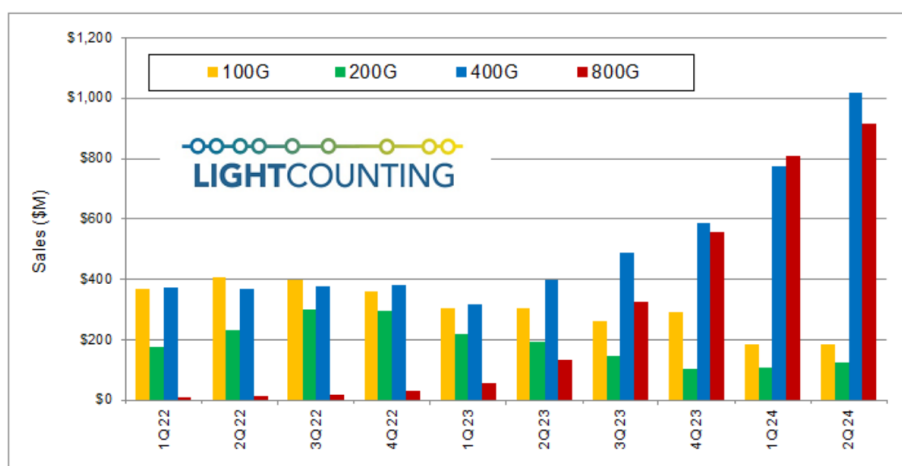


资料来源: C114、LightCounting, 万联证券研究所

400G和800G光模块的需求更为强劲。根据LightCounting统计，2024年第二季度全球光模块销售额超过30亿美元，较2023年同期增长10亿多美元，增长主要来自于以太网光模块，特别是对400G和800G光模块的强劲需求，整体来看以太网光模块的销售额同比增长100%。

图表25: 以太网光模块的销售情况

Figure: Sales of Ethernet transceivers

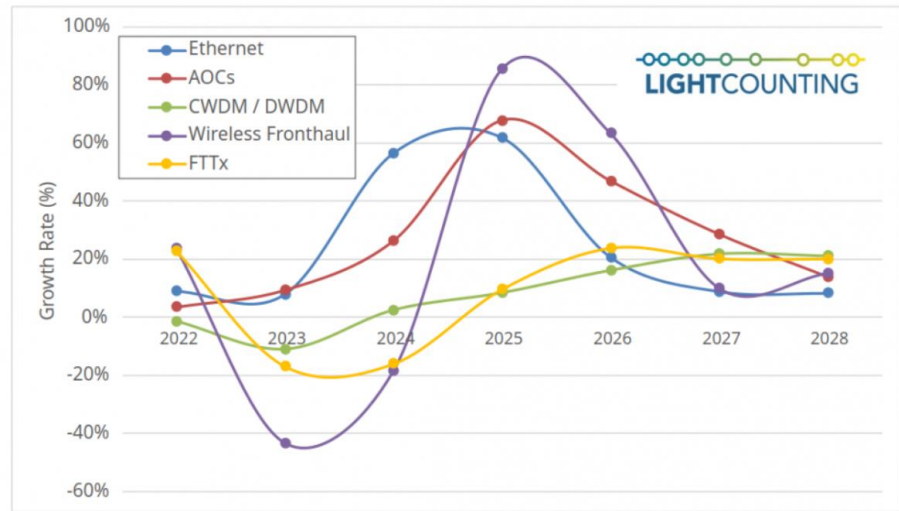


资料来源: C114、LightCounting, 万联证券研究所

以太网光模块的销售额有望保持高速增长。根据LightCounting报告，受益于领先的供应商增加了产能，400G和800G光模块的销售继续超出预期，以太网光模块的销售额有望在2024年增长近60%，预计2025年也会有同样的增长。

图表26: 光模块细分市场增速预测

Figure: Growth rates across main segments of the optical transceiver market in 2022-2028

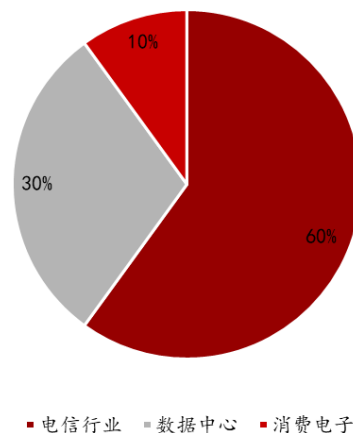


资料来源: C114, LightCounting, 万联证券研究所

随着智算中心的加速建设,高速光模块的需求也得到了进一步提振。在2024年举办的第25届中国国际光电子博览会中,多家厂商展示了其1.6T的数通光模块产品。1.6T光模块的产业生态日益成熟,产品有望加速落地,成为继400G、800G光模块后未来光模块的主力产品之一。

光芯片是光通信行业的核心元件,数据中心是其下游核心应用之一。随着传统通信技术的转型升级、运营商推动5G信号的覆盖,光芯片的需求量持续增长。光芯片的应用领域广泛,主要集中在电信、数据中心、消费电子等领域,根据中商产业研究院的报告统计,其应用市场占比分别为60%、30%、10%。在数据中心领域,光芯片以其高带宽、低延迟的特性,在数据中心内部和外部的数据传输中发挥着重要作用,特别是在短距离和长距离的数据中心互联中,光芯片的应用尤为关键。

图表27: 光芯片下游应用市场占比情况

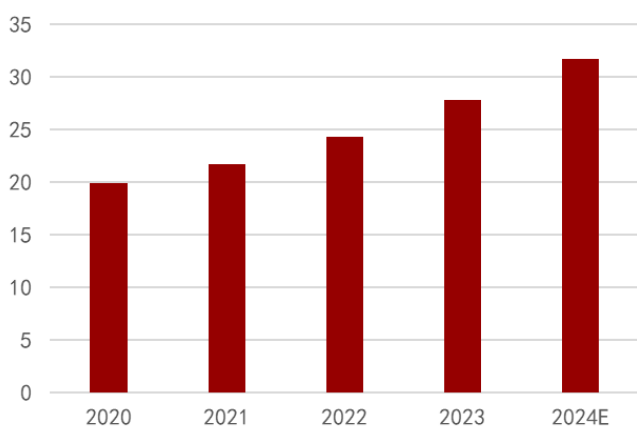


资料来源: 中商产业研究院, 万联证券研究所

受益于数据中心建设及高速光模块的需求,光芯片市场规模有望保持快速增长。云计算、大数据和人工智能技术的快速发展,对于数据传输的速度、效率以及能耗的要求越来越高,有望拉动高速光模块需求快速增长,进而推动光芯片市场规模持续增长。根据中商产业研究院的报告,2023年全球光芯片市场规模约27.8亿美元,较上年

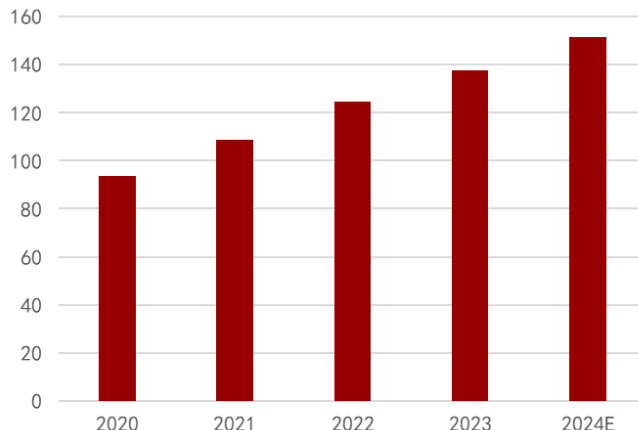
增长14.4%，预计2024年全球光芯片市场规模将达到31.7亿美元；2023年中国光芯片市场规模约为137.62亿元，较上年增长10.24%，预计2024年中国光芯片市场规模将增长至151.56亿元。

图表28: 全球光芯片市场规模情况 (亿美元)



资料来源: 中商产业研究院, 万联证券研究所

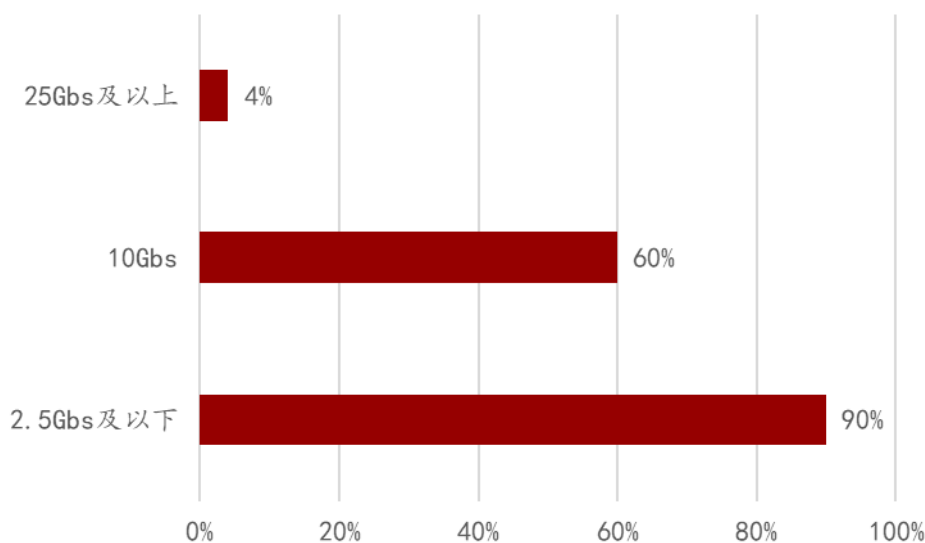
图表29: 中国光芯片市场规模情况 (亿元)



资料来源: 中商产业研究院, 万联证券研究所

高端光芯片国产替代空间较大, 广东省出台光芯片产业发展行动方案。从目前光芯片国产化率来看, 根据ICC数据, 国内相关企业在2.5G和10G光芯片领域已经实现了核心技术的掌握, 2.5G及以下速率光芯片国产化率约90%; 10G光芯片国产化率约60%; 25Gbs及以上的光芯片国产化率较低, 仅4%。2024年9月29日, 广东省人民政府办公厅印发《广东省加快推动光芯片产业创新发展行动方案(2024—2030年)》, 提出力争到2030年取得10项以上光芯片领域关键核心技术突破, 打造10个以上“拳头”产品, 培育10家以上具有国际竞争力的一流领军企业, 建设10个左右国家和省级创新平台, 培育形成新的千亿级产业集群, 建设成为具有全球影响力的光芯片产业创新高地。广东省《行动方案》提出要强化光芯片基础研究和原始创新能力, 加快中试转化进程, 大力培育领军企业等重点任务, 有望加快培育发展光芯片产业, 推动我国高端光芯片等关键核心技术突破, 加强推进产业链供应链的自主可控进程。

图表30: 我国光芯片国产化进度情况



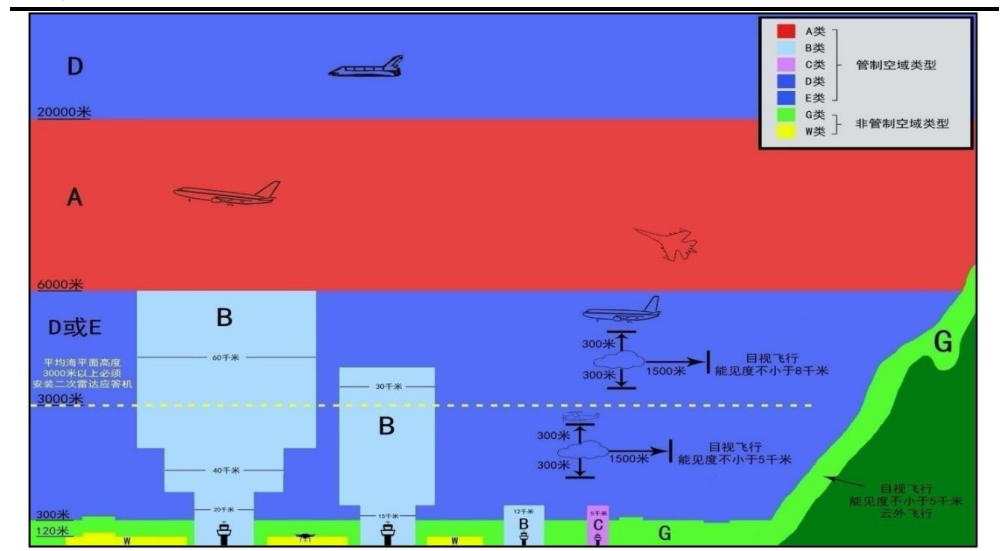
资料来源: 中商产业研究院, ICC, 万联证券研究所

3 天地一体化加速融合，低空产业应用加速落地

3.1 低空经济：低空司正式成立，空管系统有望率先受益

扩大低空空域开放，助力低空经济产业规范发展。低空经济是以各种有人驾驶和无人驾驶航空器的各类低空飞行活动为牵引，辐射带动相关领域融合发展的综合性经济形态。其相关产品主要包括无人机、eVTOL（电动垂直起降飞行器）、直升飞机、传统固定翼飞机等，涉及居民消费和工业应用两大场景。低空空域，通常是指真高1000米（含）以下的空间范围，2016年《关于促进通用航空业发展的指导意见》提出要“扩大低空空域开放，实现真高3000米以下监视空域和报告空域无缝衔接”。2023年12月21日，民航局发布了我国最新的《国家空域基础分类方法》，依据航空器飞行规则和性能要求、空域环境、空管服务内容等要素，将空域划分为A、B、C、D、E、G、W等7类，其中，A、B、C、D、E类为管制空域，G、W类为非管制空域，空域的划分有助于规范和促进低空经济产业的发展。

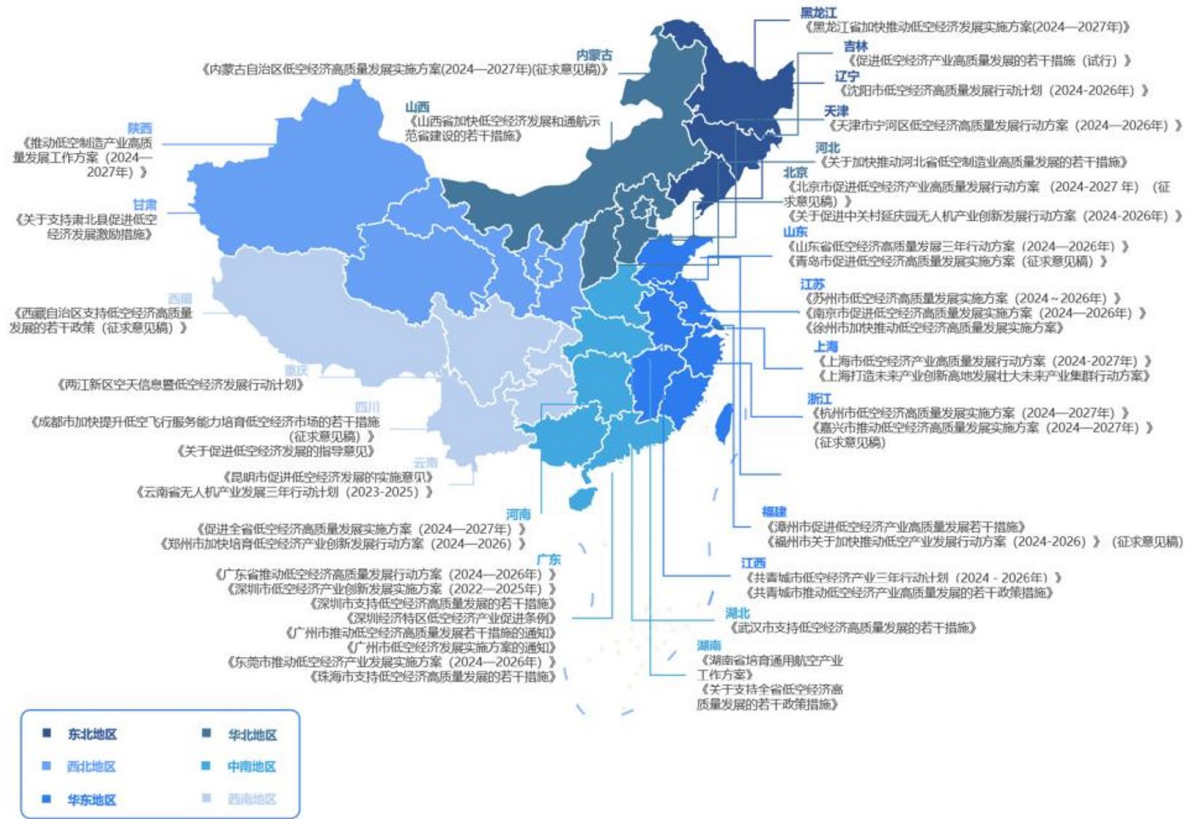
图表31：我国空域基础分类示意图



资料来源：中国民用航空网，万联证券研究所

我国高度重视低空经济产业发展，中央到地方政策密集出台。2021年2月，中共中央国务院发布《国家综合立体交通网规划纲要》，首次提出低空经济；2023年12月，中央经济工作会议将低空经济确立为国家战略性新兴产业；2024年3月，低空经济被首次写入政府工作报告；2024年7月，《中共中央关于进一步全面深化改革、推进中国式现代化的决定》明确提到“发展通用航空和低空经济”。2024年12月23日，中共中央办公厅、国务院办公厅发布《关于加快建设统一开放的交通运输市场的意见》，提出要“持续推进空管体制改革，深化低空空域管理改革，发展通用航空和低空经济”。2024年12月26-27日，全国工业和信息化工作会议在京召开，会议强调，要因地制宜建设低空信息基础设施。2024年以来，全国已有约30个省（市、自治区）将“低空经济”列入各地的政府工作报告中。

图表32: 部分地区低空经济政策



资料来源: 36Kr, 万联证券研究所

低空经济发展司正式成立, 统筹管理产业发展。2024年12月, 国家发展改革委低空经济发展司正式亮相。根据官网, 低空经济发展司是负责拟订并组织实施低空经济发展战略、中长期发展规划, 提出有关政策建议, 协调有关重大问题等的职能司局。低空经济的正式成立, 体现出我国对低空经济产业发展的高度重视, 也有望对低空经济产业进行更好的统筹管理, 加速推进低空经济产业的发展进程。

图表33: 低空司基本情况一览

低空司

司局致辞

发展低空经济是以习近平同志为核心的党中央作出的战略部署。低空经济发展司是负责拟订并组织实施低空经济发展战略、中长期发展规划, 提出有关政策建议, 协调有关重大问题等的职能司局。希望您通过访问我司网页, 能够了解更多低空经济发展方面的政策信息, 同时欢迎并恳切期待您提出宝贵的意见建议。

低空经济发展司

具体职责

拟订并组织实施低空经济发展战略、中长期发展规划, 提出有关政策建议, 协调有关重大问题等。

重要工作

- 低空经济发展司召开推动低空基础设施建设座谈会 2024/12/27
- 低空经济发展司召开推动低空智能网联系统建设专题座谈会 2024/12/27

资料来源: 中国政府网, 万联证券研究所

重视基础设施建设, 空管系统有望率先受益。在低空经济发展司成立后, 率先进行的重要工作是在于2024年12月27日召开的关于推动低空基础设施建设和低空智能网联系统

统建设的座谈会。空管系统是利用技术手段对飞行器进行监视和控制，以保障飞行秩序和安全的系统，包括通信、导航和监视（CNS）和空中交通管理（ATM）系统。空管系统作为低空经济产业中最重要的基础支撑，有望率先受益于低空经济产业的发展建设。北斗导航、卫星通信等天地一体化网络的构建，有望加速低空经济产业空管系统和智能网联系统的建设。

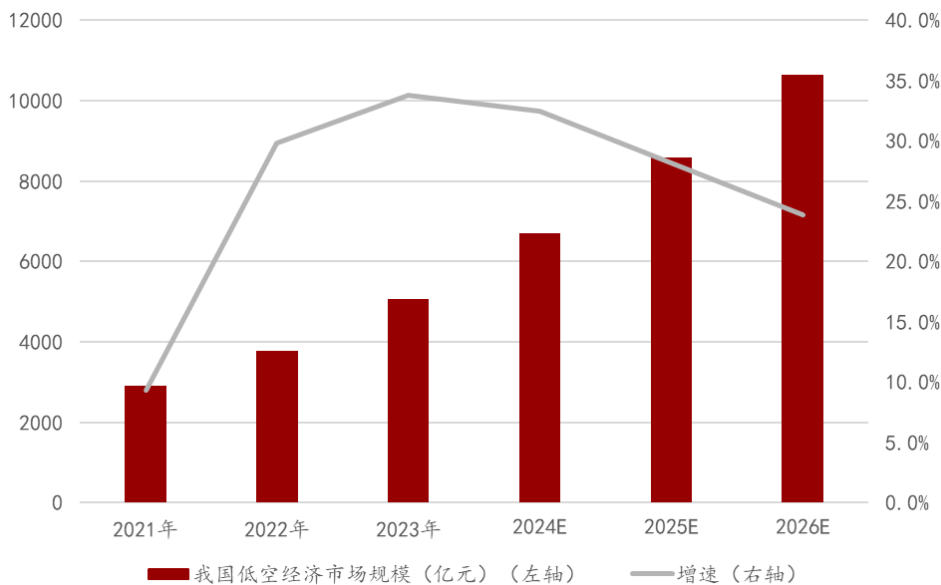
图表34：低空经济产业链基本构成情况



资料来源：通信产业网，万联证券研究所

我国低空经济市场规模有望保持高速增长态势。低空经济产业的发展除了会带来空管系统等基础设施建设、无人机整机及运营等环节的市场规模增长，还将带动上游原材料及关键组件、下游航空拍摄、文旅等核心应用场景的行业规模。根据赛迪顾问数据统计，我国2023年底空经济市场规模达5059.5亿元，同比增长33.8%，增速较快，赛迪顾问预计到2026年我国低空经济市场规模有望突破万亿元，2021年到2026年实现近30%的复合增长率。

图表35: 我国低空经济市场规模情况

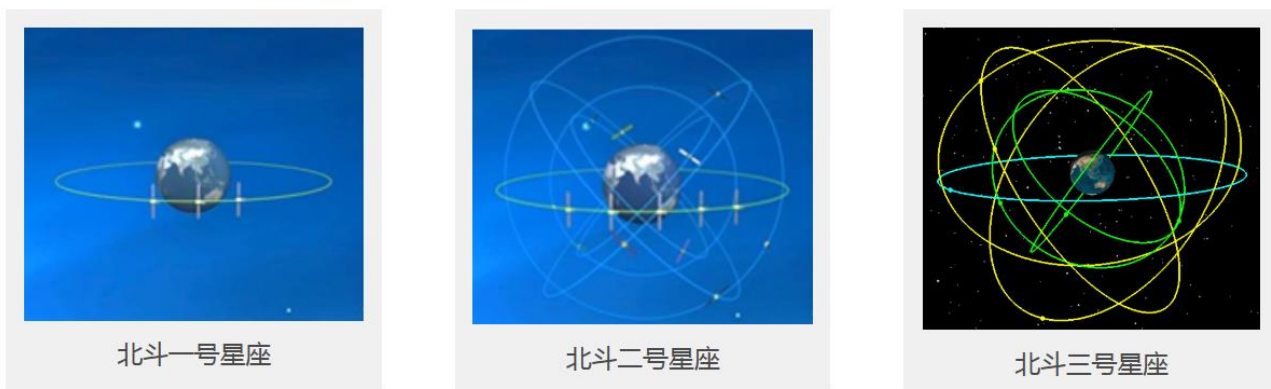


资料来源: 36Kr、赛迪顾问, 万联证券研究所

3.2 北斗导航: 全球组网完成, 北斗应用规模有望扩大

北斗三号全球卫星导航系统星座部署全面完成。北斗卫星导航系统 (简称北斗系统), 是由我国自主建设、独立运行的全球卫星导航系统, 将为全球用户提供全天候、全天时、高精度的定位、导航和授时服务。我国北斗系统的建设可以分为三个阶段: 1) 2000年年底, 建成北斗一号系统, 向中国境内提供服务; 2) 2012年年底, 建成北斗二号系统, 向亚太地区提供服务; 3) 2020年, 建成北斗三号系统, 向全球提供服务。2020年6月23日, 我国在西昌卫星发射中心用长征三号乙运载火箭成功发射北斗系统第五十五颗导航卫星, 这是北斗三号最后一颗全球组网卫星, 其成功发射代表着我国北斗三号全球卫星导航系统星座部署全面完成。

图表36: 我国北斗导航系统的三个阶段



资料来源: 中国卫星导航系统管理办公室测试评估研究中心, 万联证券研究所

北斗系统由空间段、地面段和用户段三部分组成。1) 空间段: 北斗系统空间段由若干地球同步轨道卫星(GEO)、倾斜地球同步轨道卫星(IGSO)和中圆地球轨道卫星(MEO)三种轨道卫星组成混合导航星座。北斗二号基本星座采取5GEO+5IGSO+4MEO的形式; 北斗三号采取3GEO+3IGSO+24MEO的星座构成, 卫星与卫星之间具备通信能力, 可以在没有地面站支持的情况下自主运行。2) 地面段: 北斗系统地面段包括主控站、时间

同步/注入站和监测站等若干地面站，以及星间链路运行管理设施；3) 用户段：北斗系统用户段包括北斗兼容其他卫星导航系统的芯片、模块、天线等基础产品，以及终端产品、应用系统与应用服务等。

图表37: 我国北斗系统的组成



资料来源: 中国卫星导航系统管理办公室测试评估研究中心, 万联证券研究所

我国北斗三号系统进一步完善, 计划2035年完成下一代北斗系统建设。2023年至2024年, 我国又陆续发射了第五十六至第六十颗北斗导航卫星, 让我国北斗导航系统的稳定性、可靠性和服务性能都进一步提升。其中, 第五十六颗北斗导航卫星属地球静止轨道卫星, 是我国北斗三号工程的首颗备份卫星; 第五十七颗、五十八颗北斗导航卫星通过一箭双星完成发射, 该组卫星属中圆地球轨道卫星, 是我国北斗三号全球卫星导航系统建成开通后发射的首组MEO卫星, 入轨并完成在轨测试后, 将接入北斗卫星导航系统; 2024年9月19日9时14分, 我国在西昌卫星发射中心用长征三号乙运载火箭与远征一号上面级, 成功发射第五十九颗、六十颗北斗导航卫星。该组卫星属中圆地球轨道(MEO)卫星, 是我国北斗三号全球卫星导航系统建成开通后发射的第二组MEO卫星。2024年11月28日, 《北斗卫星导航系统2035年前发展规划》发布, 明确在确保北斗三号系统稳定运行基础上, 我国将建设技术更先进、功能更强大、服务更优质的下一代北斗系统。具体的, 计划2025年完成下一代北斗系统关键技术攻关; 2027年左右发射3颗先导试验卫星, 开展下一代新技术体制试验; 2029年左右开始发射下一代北斗系统组网卫星; 2035年完成下一代北斗系统建设。

图表38: 成功发射第五十七颗、五十八颗北斗导航卫星 图表39: 成功发射第五十九颗、六十颗北斗导航卫星



资料来源: 北斗卫星导航系统网站, 万联证券研究所



资料来源: 北斗卫星导航系统网站, 万联证券研究所

试点城市开展遴选，扩大北斗应用规模。2024年7月，工业和信息化部办公厅发布《关于开展工业和信息化领域北斗规模应用试点城市遴选的通知》。北斗系统是我国自主建设运营的全球卫星导航系统，具备定位、导航、授时全球服务能力，当前北斗规模应用已进入市场化、产业化、国际化发展关键阶段。开展试点工作，以特色应用和创新研究催生新业态、新模式、新动能为目标，着力打造一批北斗产业完善、应用成效突出的试点城市，在全国范围内形成显著引领和辐射带动效应。加快试点工作，对于推进新型工业化、培育新质生产力，推动传统产业转型升级，促进我国经济社会发展具有重要意义。按照加快推进北斗规模应用总体要求，加快培育优势企业，持续提升产品水平，大力推广北斗应用，构建良好产业生态，全面助力北斗赋能千行百业。通过试点工作形成一批北斗技术创新引领、北斗产业发展迅速、北斗应用规模可观的试点城市，树立一批可复制推广、可规模应用的发展标杆。围绕大众消费、工业制造和融合创新三个领域，结合当地北斗产业基础、城市发展特点和建设情况，积极开展试点工作，加快提升北斗渗透率，促进北斗设备和应用向北斗三代有序升级换代。通过“北斗+”“+北斗”与区域特色、产业基础相融合，持续开展北斗特色和创新应用，不断催生新的经济形态，构建新的产业链。各试点城市至少选择一个领域开展试点工作。2024年12月26-27日，全国工业和信息化工作会议在京召开。会议强调，要扩大北斗应用规模。

图表40: 《关于开展工业和信息化领域北斗规模应用试点城市遴选的通知》部分主要内容

领域	主要内容
聚焦 大众消费 领域，提升北斗应用感知度和普及率	试点城市以 智能手机、可穿戴设备、平板电脑、共享出行、低空应用无人机 等领域为重点，积极引导企业研制和生产北斗产品，持续提高产品供给能力。分区域有步骤开展大众消费领域搭载北斗应用，建立动态监管和反馈机制，持续跟踪和改善产品性能，不断提升用户体验。结合地方特色和资源禀赋，充分发挥政府引导作用，深入拓展北斗在大众消费领域应用深度和广度，培育北斗大众消费应用新模式新业态。
聚焦 工业制造 领域，加速北斗行业应用赋能	试点城市应结合地区特点和建设情况，加快在 汽车、船舶、航空器、机器人 等重点领域推广北斗应用。鼓励依托车联网、智能网联相关平台建设，全面扩大重点营运车辆、公共领域车辆、商用车和乘用车北斗搭载比例。鼓励引导内河、沿海、远近洋等区域航行的船舶加速装载北斗。鼓励加大对航空器领域相关企业扶持，加快开展北斗导航、短报文等适航设备研制攻关和应用。鼓励挖掘机器人领域北斗应用新场景。围绕新型工业化和新质生产力发展要求，结合区域资源禀赋和要素比较优势，拓展北斗赋能工业制造领域新场景应用。
聚焦 融合创新 领域，不断挖掘“北斗+”应用新场景	试点城市结合其产业能力、地域优势、行业特色等基础，积极探索产业技术体系和应用模式创新，打造建设一批创新应用平台，在各行各业培育形成一批“北斗+”融合创新应用。引导企业开展 北斗与5G、高分遥感、惯性导航、高精度视觉、短距互联、超宽带（UWB）定位、大数据、云计算等新技术融合 ，推动北斗系统在 车联网、物联网、工业互联网、人工智能 等新兴产业领域创新应用，促进北斗应用与 智慧城市、智能交通、智慧物流、智慧海洋、精准农业 等新场景深度融合。

资料来源：中国政府网，万联证券研究所整理

3.3 卫星通信：卫星互联网空间广阔，星地融合进程加速

卫星互联网是卫星通信产业的重要组成部分，低轨卫星更适合卫星互联网业务。卫星互联网是基于卫星通信的互联网，通过发射一定数量的卫星形成规模组网，从而辐射全球，构建具备实时信息处理的大卫星系统，是一种能够完成向地面和空中终端提供宽带互联网接入等通信服务的新型网络。按照轨道高度划分，通信卫星主要包括地球轨道）、MEO（中地球轨道）、GEO（地球静止轨道）、SSO（太阳同步轨道）以及IGSO（倾斜地球同步轨道）。基于不同轨道构建的卫星通信系统，在覆盖范围、系统容量、传输延时、卫星寿命等方面，具有不同特点，低轨卫星由于传输时延小、链路损耗低、

发射灵活、应用场景丰富、整体制造成本低，更加适合发展卫星互联网业务。

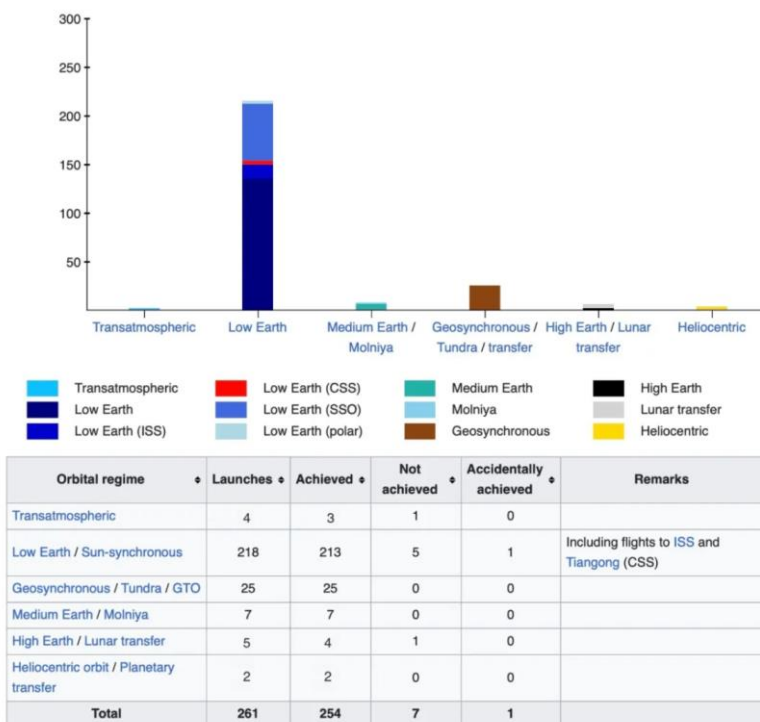
图表41: 卫星轨道分类

卫星轨道类型	轨道高度	卫星用途
LEO (低地球轨道)	300-2000千米	对地观测、测地、通信等
MEO (中地球轨道)	2000-35786千米	导航
GEO (地球静止轨道)	35786千米	通信、导航、气象观测等
IGSO (倾斜地球同步轨道)	35786千米	导航
SSO (太阳同步轨道)	<6000千米	观测等

资料来源: 智研咨询, 万联证券研究所

从2024年全球航天发射情况看，近地轨道是主要的目标轨道。近地轨道 (Low Earth Orbit, LEO)，包括太阳同步轨道 (SSO)、极地轨道 (PO)、国际空间站轨道 (ISS)、中国空间站轨道 (CSS)。根据星链之星统计，全球轨道级发射共261发，其中近地轨道是最主要的目标轨道，任务集中度极高，2024全年发射次数达218次。此外，地球同步轨道及转移轨道 (GTO / Geosynchronous) 2024全年发射25次，部署至该轨道以通信卫星、大型气象卫星为主；中地球轨道 (Medium Earth Orbit, MEO) 和莫利尼亚轨道 (Molniya) 发射7次，部署至该轨道主要是导航卫星 (如北斗、GPS、伽利略) 和特定地区覆盖的通信任务。

图表42: 全球 2024 航天发射及目标轨道分布情况



资料来源: 星链之星, 万联证券研究所

产业链上游的成本降低和技术突破，是卫星互联网产业发展提速的重要驱动力。卫星互联网行业产业链上游主要包括卫星制造、卫星发射、地面基础设施三个方面，其中卫星制造主要为卫星互联网提供必需的硬件支持，是保障卫星的性能和可靠性的关键环节；卫星发射是卫星进入轨道、实现其功能的必要步骤，其成功与否直接关系到卫星能否顺利进入预定轨道，进而影响到卫星互联网服务的提供；地面基础设施是卫星互联网得以运行的另一重要环节，主要用于接收、处理、转发卫星信号，为用户提供稳定、高效的网络服务。此外，卫星互联网的下游应用广泛，也是低空经济产业的重要组成部分。

图表43: 卫星互联网产业链



资料来源：智研咨询，万联证券研究所

全球航天发射进程提速，中国2024年发射数量位居第二。根据星链之星统计，2024年全世界总计轨道级发射261发，创历史新高，比2023年的223发多出了38发，主要受益于：1) 以美国SpaceX、中国星河动力等商业航天企业的快速崛起以及SpaceX星链星座、中国“千帆星座”计划等低轨卫星部署规划促使了卫星发射数量快速增加；2) 航天技术日益成熟，火箭复用技术等有效降低了发射端成本，且有助于提高任务执行效率；3) 全球各国在航天领域的军备竞赛加速，全球通信和国防安全需求的激增，各国都在加强天基通信、空间技术、深空探测、载人航天、低轨卫星等方面的部署。从各国发射情况看，美国（含新西兰在加州长滩的火箭实验室总部）发射位居第一，共156发；中国位居第二，共68发，较美国仍有一定距离。

图表44: 2024 年全球主要航天发射情况统计

Country	Launches	Successes	Failures	Partial failures
 China	68	65	2	1
 Europe	3	2	0	1
 India	5	5	0	0
 Iran	4	4	0	0
 Japan	7	5	2	0
 North Korea	1	0	1	0
 Russia	17	17	0	0
 United States	156	155	1	0
World	261	253	6	2

资料来源: 星链之星, 万联证券研究所

美国SpaceX星链快速部署, 倒逼我国卫星互联网进程提速。2024年, SpaceX共完成了134次发射任务, 较2023年增加了38次, 其中有89发用于发射星链卫星。截至2024年底, 星链已累计发射7256颗, 在轨工作6538颗, 为全球118个国家和地区的460万用户提供服务, 覆盖28亿人口。我国也持续加强卫星互联网部署, 其中, “千帆星座”是我国正在建设的低轨卫星互联网星座计划, 由上海垣信卫星科技有限公司作为运营方主导规划、建设、运营等业务。2024年8月6日, 我国在太原卫星发射中心使用长征六号甲运载火箭成功将“千帆星座”首批组网卫星——千帆极轨01组18颗卫星成功发射升空。2024年12月5日, 我国在太原卫星发射中心使用长征六号甲运载火箭, 成功将千帆星座第三批组网卫星以“一箭18星”方式发射升空, 卫星顺利进入预定轨道, 太阳帆板展开, 发射任务获得圆满成功。

图表45: “千帆星座”完成首批组网卫星发射



资料来源: 中国科学院微小卫星创新研究院, 万联证券研究所

“千帆星座”部署卫星通信“出海”服务，“国网星座”首发组网发射成功。目前，我国对标“星链”主要包括“千帆星座”和“国网星座”。“千帆星座”发射计划主要分为三个阶段，第一和第二阶段的星座建设以提供通信服务为主，第三阶段“千帆星座”的星座规模数计划扩大至超过15,000颗卫星，载荷功能将在这个阶段进一步扩展。2024年11月20日，上海垣信卫星科技有限公司与巴西国有通信企业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，代表着“千帆星座”的商用服务有望实现“出海”。此外，我国的“国网星座”也成功完成首发。“国网星座”，又称为GW星座，是中国卫星网络集团有限公司的一项重大航天工程，也是我国首个空天一体6G互联网计划。“国网星座”将建设GW-A59和GW-A2的两个宽带星座，总共发射12,992颗卫星。2024年12月16日，我国在文昌航天发射场使用长征五号乙(CZ-5B)运载火箭/远征二号上面级，成功将卫星互联网低轨01组卫星发射升空，卫星顺利进入预定轨道，发射任务获得圆满成功。这是“国网星座”首次批量组网发射，也是第一次使用长征五号B执行卫星互联网发射任务。长征五号B是我国迄今为止执行星座组任务的最大火箭，国网星座也是目前我国最大的低轨星座计划。

图表46: “千帆星座”和“国网星座”发射规划

星座	阶段	计划
“千帆星座”	第一阶段	建设期间将发射 648 颗卫星，将在地面产生的通信信号通过透明转发的方式“搬”到天上
	第二阶段	建设期间将新增发射 648 颗卫星，星座的整体规模达到 1296 颗卫星，第二阶段新增的卫星主要是实现通信信号星上转发
	第三阶段	千帆星座的星座规模数计划扩大至超过 15,000 颗卫星
“国网星座”	GW-A59	6080 颗，分布在 500km 以下的极低轨道
	GW-A2	6912 颗，分布在 1145km 的近地轨道

资料来源: 垣信卫星、太空地图, 万联证券研究所整理

手机直连卫星有望加速卫星通信商业化应用规模落地。华为Mate X6三网卫星典藏版是全球首款支持三网卫星通信的大众智能手机，该手机在支持天通卫星通信和双向北斗卫星消息的基础上，还将支持低轨卫星互联网，手机直连卫星产品是卫星通信技术在消费终端产品的落地，有望扩大卫星通信在消费市场的商用化应用规模。此外，手机直连卫星通信也是5G、6G应用的一个重要场景。

图表47: 华为推出“全球首款支持三网卫星通信的大众智能手机”



资料来源: IT之家, 万联证券研究所

4 投资建议

深化5G规模化应用，把握AI算力产业链和天地一体化的双核心主线投资机遇。

5G领域：目前，5G已经形成规模化应用，但应用的广度、深度还需要进一步加强，在支持性政策的推动下，建议关注5G规模化应用的加速落地和5G的全面深度赋能；

AI算力产业链：AI大模型从训练到推理带动全球的智算需求，我国高度重视国产智算中心的建设，建议关注：1) 供需两侧政策催化对国产算力建设的推动；2) 智算中心建设对加速服务器的需求带动；3) 绿色数据中心建设需求对液冷服务器的需求提振以及液冷在节能装备中渗透率的提升；4) AI基础设施建设对高速光模块和光芯片的需求提振；5) 高端光芯片的国产化水平提升。

天地一体化领域：我国高度重视低空经济产业发展，北斗系统和低轨卫星星座部署进程提速，建议关注：1) 低空公司的正式成立加速推进低空经济产业的发展进程；2) 低空经济产业建设对空管系统等基础设施建设的需求拉升；3) 北斗系统在重点领域规模化应用的加速落地；4) 卫星互联网产业链上游的成本降低和技术突破；5) “千帆星座”和“国网星座”等我国低轨卫星“星网”的加速部署；6) 手机直连卫星市场的商用化应用落地；7) 6G在卫星通信领域的应用落地。

5 风险提示

中美科技摩擦；AI产业技术发展和算力需求不及预期；数据中心绿色低碳化转型进度不及预期；低空经济产业政策落地不及预期；北斗规模化应用不及预期；我国卫星互联网“星座”发射部署进程不及预期。

行业投资评级

强于大市：未来6个月内行业指数相对大盘涨幅10%以上；

同步大市：未来6个月内行业指数相对大盘涨幅10%至-10%之间；

弱于大市：未来6个月内行业指数相对大盘跌幅10%以上。

公司投资评级

买入：未来6个月内公司相对大盘涨幅15%以上；

增持：未来6个月内公司相对大盘涨幅5%至15%；

观望：未来6个月内公司相对大盘涨幅-5%至5%；

卖出：未来6个月内公司相对大盘跌幅5%以上。

基准指数：沪深300指数

风险提示

我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

证券分析师承诺

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并登记为证券分析师，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了本人的研究观点。本人不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

免责声明

万联证券股份有限公司（以下简称“本公司”）是一家覆盖证券经纪、投资银行、投资管理和证券咨询等多项业务的全国性综合类证券公司。本公司具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。

本报告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。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。本报告中的信息或所表述的意见并未考虑到个别投资者的具体投资目的、财务状况以及特定需求。客户应自主作出投资决策并自行承担投资风险。本公司不对任何人因使用本报告中的内容所导致的损失负任何责任。在法律许可情况下，本公司或其关联机构可能会持有报告中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提供投资银行、财务顾问或类似的金融服务。

市场有风险，投资需谨慎。本报告是基于本公司认为可靠且已公开的信息撰写，本公司力求但不保证这些信息的准确性及完整性，也不保证文中的观点或陈述不会发生任何变更。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。分析师任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

本报告的版权仅为本公司所有，未经书面许可任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、刊登、发表和引用。未经我方许可而引用、刊发或转载的引起法律后果和造成我公司经济损失的概由对方承担，我公司保留追究的权利。

万联证券股份有限公司 研究所

上海浦东新区世纪大道 1528 号陆家嘴基金大厦

北京西城区平安里西大街 28 号中海国际中心

深圳福田区深南大道 2007 号金地中心

广州天河区珠江东路 11 号高德置地广场