

算力、光模块需求高景气，智能网联化、卫星通信前景可期

2024 年 01 月 18 日

【投资要点】

- ◆ **23 年通信板块涨幅居前，当前估值水仍处合理范围。** 2023 年通信板块涨幅较大，在国内，电信行业运行平稳，在海外，ChatGPT 引发全球大模型热潮，拉动了算力基础设施的需求。通信板块中，算力、光模块已是投资主线，运营商保持稳健，卫星通信逐步发展，小市值且业务独具特色标的值得关注。截止 2023 年年底通信板块 PE 为 29 倍，处于历史中低水平。
- ◆ **算力景气度高，光模块业绩可期。** IDC 数据显示，2021-2026 年预计中国智能算力规模年复合增长率为 52.3%。国内三大运营商均把云计算、AI 投入列为发展重点。受益算力需求，第三方 IDC 份额也稳步提升。光模块正逐步往 800G、1.6T 发展，近期 Arista、博通、Calix、中际旭创、英伟达公告的收入均创纪录。不仅英伟达的 400G 和 800G 光模块，从 Alphabet、亚马逊、Coherent、Lumentum 等多家公司给出的指引，2023 第四季度的光模块增长预期将延续到 2024 年。
- ◆ **受益 AI 边缘计算能力提升，车载通信、车联网快速发展。** 物联网应用场景广泛，全球蜂窝模组中移远通信、广和通份额前三，2024 年随着美元降息下游需求有望复苏。物联网市场中，车联网成长性较高，全球 V2X 市场增速约 22.3%，中国 V2X 市场增速达 35.7%。
- ◆ **前瞻性布局，6G 是下一代通信演进方向。** 根据 ITU-R 的 6G 总体时间表，6G 有望在 2030 年输出规范并商用。中国在全球率先提供 6GHz 频段用于移动通信业务，6GHz 在 2023 年 11 月份的 WRC-23 进行 IMT 标识。Market Research Future 数据，预计到 2040 年，全球 6G 市场规模超过 3400 亿美元，其间年复合增长率将达 58.1%，中国将成为 6G 技术的早期采用者。

【配置建议】

- ◆ **(1) 算力与光模块：**chatgpt 引发大模型热潮，AI 模型参数量提升百倍，训练所需的算力迎爆发式增长，第三方算力租赁成为主流模式，预计 2024 年也是 800G 光模块放量，1.6T 逐步发展的重要一年。相关标的：天孚通信、中际旭创、润泽科技、润建股份、中贝通信等。
- ◆ **(2) 智能网联化：**长安汽车与华为的股权合作，有助于智能电动汽车的快速升级迭代。小米也在 23 年积极造车，有望迈向智能电动汽车的领导者。预计 2024 年是智能网联的重要年份，相关车载通信、车联网、自动驾驶智算中心等供应链会受益高阶智驾渗透率的提升。相关标的：广和通、移为通信、移远通信、万马科技、小米集团、徕木股份、威贸电子等。
- ◆ **(3) 卫星通信：**2023 年华为 Mate 60 供不应求，把卫星通话、卫星通信率先引入手机应用端。目前 5G 渗透率不断成熟背景下，卫星通信正处于提前布局的 0-1 快速发展阶段。相关标的：盛路通信、海格通信、铖昌科技、中国卫通、中国电信、创远信科、华测导航等。

【风险提示】

AI 推进不及预期风险、行业竞争加剧风险、中美科技摩擦风险、下游资本开支波动风险。

强于大市 (维持)

东方财富证券研究所

证券分析师：邹杰

证书编号：S1160523010001

联系人：刘琦

电话：021-23586475

相对指数表现



相关研究

- 《PCB 板块三季度跟踪：需求整体弱反弹，看好新技术带来的新方向》
2023. 12. 20
- 《谷歌发布 Gemini，关注智算国产化》
2023. 12. 12
- 《GPT STORE、AI PIN 相继发布，建议关注智算产业链》
2023. 11. 14
- 《CCL 行业跟踪报告一：降价周期尾部，需求影响涨价周期启动时点》
2023. 11. 13
- 《汽车电子系列报告之三：智能座舱域底层技术平台》
2023. 11. 06

正文目录

1. 行情回顾.....	4
1.1. 市场表现：AI 浪潮下通信领涨市场，算力光模块跑出亮眼行情.....	4
1.2. 估值水平：板块估值合理，处于历史中低水平.....	7
2. AI 浪潮带动算力基础设施需求，光模块高景气.....	8
2.1. 国内外齐发力，算力基础设施投入加大.....	8
2.2. 算力需求为 IDC 行业带来发展机会，智算应用场景层出不穷.....	10
2.3. AI 加快了高端光模块迭代，中国厂商全球领先.....	18
3. 车载通信、车联网快速发展，AI 边缘计算场景丰富.....	21
3.1. 物联网行业万亿规模，不同制式产品满足多样化场景需求.....	21
3.2. 蜂窝模组是物联网基础设施，国产化趋势下迎边缘计算机遇.....	22
3.3. 智能网联汽车蓄势待发，车载模组、车联网迎快速发展阶段.....	24
4. 卫星通信处于快速发展的早期，关注国产化方向.....	28
4.1. 前瞻性布局，6G 是通信明确的下一代演进方向.....	28
4.2. 卫星通信覆盖范围大、可靠性高，处于快速成长期.....	31
4.3. 国内企业逐步崭露头角，卫星通信行业有望迎来快速成长期.....	34
5. 投资建议.....	37
6. 风险提示.....	38

图表目录

图表 1：2023 年申万一级行业年涨跌幅 (%).....	4
图表 2：2023 年通信（申万）三级子行业涨跌幅 (%).....	5
图表 3：2023 年通信（申万）三级行业主要公司涨跌幅.....	5
图表 4：通信（申万）板块市盈率.....	8
图表 5：申万一级行业当前估值水平.....	8
图表 6：行业相关政策情况.....	8
图表 7：中国人工智能市场支出预测（百万美元）.....	9
图表 8：2026 年中国人工智能市场支出预测（行业）.....	9
图表 9：数据中心内部功能模块示意图.....	10
图表 10：中国数据中心建设成本构成.....	10
图表 11：中国数据中心市场规模.....	11
图表 12：数据中心行业主要玩家.....	11
图表 13：我国网民规模和互联网普及率.....	11
图表 14：我国移动互联网接入流量.....	12
图表 15：全球数据中心市场收入.....	12
图表 16：2019 年我国数据中心机架分布.....	13
图表 17：从事 IDC 业务的主要三类机构.....	14
图表 18：全球超大规模数据中心数量情况（个）.....	14
图表 19：2021 大规模数据中心分别情况.....	14
图表 20：2021 全球 IDC 行业竞争格局.....	15
图表 21：2022 中国主要数据中心服务商行业份额.....	16
图表 22：2022 中国前五第三方数据中心服务商市场份额.....	16
图表 23：不同场景下的数据中心算力需求.....	17
图表 24：智算中心项目与规模关系图.....	18

图表 25: 智算中心项目区域分布.....	18
图表 26: 光模块季度销售额与预测.....	19
图表 27: 全球光模块销售额与预测.....	20
图表 28: 全球前十大光模块厂商.....	20
图表 29: 国内光模块公司 2022 年相关营收 (亿元)	20
图表 30: 中国物联网连接数 (单位: 亿)	21
图表 31: 2025 年中国物联网市场各技术维度占比预测.....	22
图表 31: 物联网传输技术分类.....	22
图表 32: 各通信技术在覆盖范围及传输速率的对比.....	22
图表 33: 全球物联网通信模组市场规模 (亿美元)	23
图表 34: 2022 中国各类型物联网模组占比.....	23
图表 35: 国内主要通信模组企业介绍.....	23
图表 36: 2022 年全球蜂窝物联网模组出货量份额.....	24
图表 37: 23 年 Q1 全球蜂窝物联网模组出货量份额.....	24
图表 38: 全球各制式无线蜂窝通信模组的占比情况.....	25
图表 39: 车载无线通信模组产业链示意图.....	25
图表 40: 车联网价值链示意图.....	26
图表 41: 车联网应用领域蜂窝通信模块出货量.....	27
图表 42: 全球 V2X 市场规模 (亿美元)	27
图表 43: 中国 V2X 市场规模 (亿美元)	27
图表 44: 2025 年车载无线通信模组装载量 (万片)	28
图表 45: 6G 通信示意图.....	28
图表 46: ITU-R 制定的 IMT-2030 (6G) 时间表	28
图表 47: 从 5G 逐步向 6G 演进.....	29
图表 48: 4G、5G、6G 指标对比图.....	30
图表 49: 5G 到 6G 应用场景的变化.....	30
图表 50: 卫星通信的特点.....	31
图表 51: 卫星根据轨道高度分类呈现不同的特点.....	32
图表 52: 卫星通信发展阶段.....	32
图表 53: 我国卫星通信相关政策.....	32
图表 54: 全球新发射卫星数量.....	33
图表 55: 全球通信卫星发射情况.....	33
图表 56: 2022 年各国在轨卫星数量.....	33
图表 57: 中国通信卫星发射及在轨数量.....	34
图表 58: 中国通信卫星行业市场规模.....	34
图表 59: 卫星产业链各环节概况.....	34
图表 60: 卫星通信上中下游情况.....	35
图表 61: 卫星产业主要环节的市场规模占比.....	35
图表 62: 2021 年全球通信卫星运营商营收规模.....	36
图表 63: 2021 年全球通信卫星运营商运营卫星数量.....	36
图表 64: 国内主要卫星互联网卫星星座计划.....	36
图表 65: 同行业估值比较 (截至 2024 年 1 月 3 日)	38

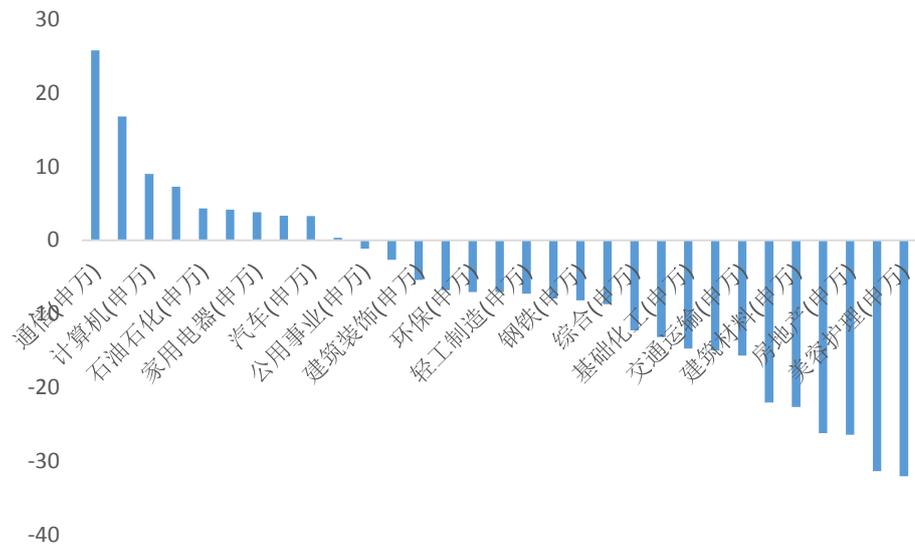
1. 行情回顾

1.1. 市场表现：AI 浪潮下通信领涨市场，算力光模块跑出亮眼行情

2023 年国内通信行业整体运行平稳，电信业务总量维持增长，5G、千兆光网、物联网等新型基础设施建设持续推进，网络连接用户规模持续扩大，移动互联网接入流量保持增长。海外，ChatGPT 开启 2023 年通用 AI 序幕，随着国内外厂商相继布局 ChatGPT 类似模型，通信算力基础设施迎来爆发，光模块作为通信算力基础设施的核心器件，需求体现最明显。2023 年三大运营商预计资本开支 3591 亿，较去年实际投资额增加 72 亿，其中算力网络方面预计投资超 793 亿，占比达 22%，成为运营商重点投资方向之一。此外，车载通信、车联网未来也有望深度受益智能网联汽车产业链的发展，卫星通信及 6G 也有望在未来加速发展。

通信板块 2023 年涨幅较大。23 年通信板块上涨 25.75%，在申万一级行业中位列第 1，整体跑赢上证指数。通信板块从 2018 年底至 2022 年底，整个 5G 建设前 4 年板块指数基本原地踏步，因此 2023 年的爆发本身也是对过去 4 年板块市场情绪低迷的修正。

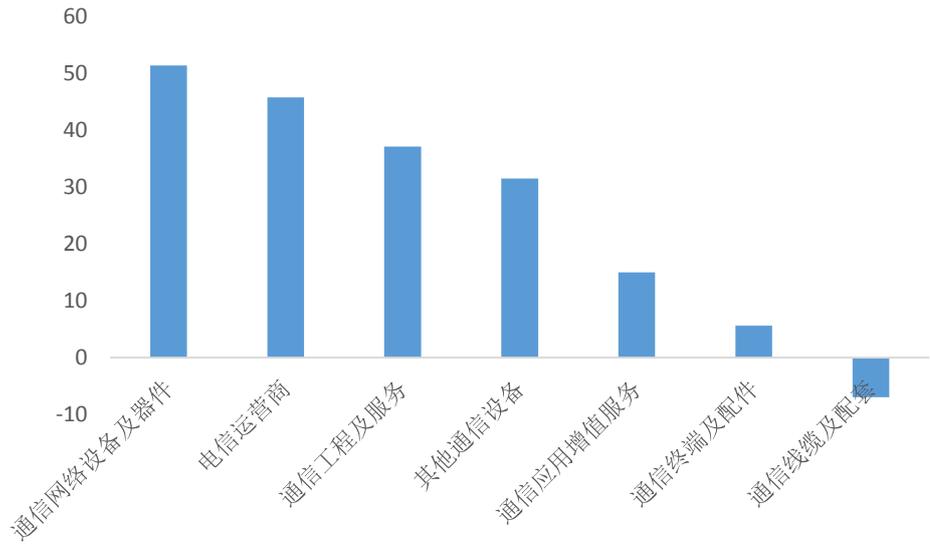
图表 1：2023 年申万一级行业年涨跌幅（%）



资料来源：东方财富 Choice 数据-多维数据，东方财富证券研究所

通信行业多个子板块跑出亮眼行情。通信行业 23 年子行业多点开花，其中通信设备及器件涨幅居前，主要受益于 AI 带动光模块需求增长；其次，电信运营商也明显上涨，主要因运营商商业模式稳健，现金流良好，近年资本开支放缓，股息率高，是中特估代表性板块。其他板块均涨跌不一，其中通信工程服务、其他通信设备、应用增值服务、通信终端均取得一定涨幅，通信线缆 23 年表现逆势有回调，主要是传统的光纤光缆行业景气度一般。

图表 2：2023 年通信（申万）三级子行业涨跌幅（%）



资料来源：Choice-指数行情-行情报价（申万二级行业指数），东方财富证券研究所

算力、光模块已是投资主线，运营商保持稳健，卫星通信逐步发展，小市值且业务独具特色标的值得关注。针对通信（申万）各三级子行业，选取出各细分赛道权重股以及涨幅特别明显标的，可以看到，通信设备器件板块中，网络设备商中兴通讯涨幅并不明显，以中际旭创、天孚通信、联特科技为代表的光模块领涨整个通信行业。电信运营商中，以中国移动为代表的最大权重股领涨板块，整体看运营商基本具有商业模式极佳、高分红高股息的特点，是中特估核心资产。通信工程板块，在 AI 浪潮下积极调整战略方向，两家代表性大涨的上市公司中贝通信、超讯通信均在 23 年有积极布局 AI 算力租赁，其次在星网、华为 MATE60 卫星通信加持下卫星互联网相关公司也有不错涨幅。其他通信设备板块中，上市公司业务种类多且不一，如涉及算力国产化、卫星互联网、5G-R、物联网边缘计算等，值得注意，该板块在 2023 年普涨，可能与通信板块整体行情良好、相关公司市值小等多重因素有关。通信应用增值板块中，大市值公司均为传统 IDC 企业，在 23 年基本取得板块平均涨幅，而业务独具特色的小票则取得了相对高于板块的涨幅，如业务涉及车辆信息服务应用+AI、边缘计算+智能调度、华为云手机+算力等。通信终端及配件板块中，视频会议通信终端供应商亿联网络表现承压，物联网板块整体表现接近行业平均水平，其他部分公司涨幅不错是因主业涉及光模块或进行了多方位的 AI 布局所致。通信线缆板块中，三大传统光纤光缆公司均表现承压，而小市值标的中业务涉及光模块、服务器高速连接组件的相关公司则涨幅明显。

图表 3：2023 年通信（申万）三级行业主要公司涨跌幅

申万三级行业	代码	名称	总市值 (亿)	年初至今涨幅 (%)	看点
通信网络设备及器件	000063.SZ	中兴通讯	1267	4	运营商网络
通信网络设备及器件	300308.SZ	中际旭创	906	318	光模块
通信网络设备及器件	300394.SZ	天孚通信	361	263	光模块
通信网络设备及器件	300502.SZ	新易盛	350	191	光模块
通信网络设备及器件	688387.SH	信科移动	246	44	6G

通信网络设备及器件	002281.SZ	光迅科技	226	82	光模块
通信网络设备及器件	600498.SH	烽火通信	197	27	算力、高端液冷服务器
通信网络设备及器件	301205.SZ	联特科技	136	398	光模块
通信网络设备及器件	300620.SZ	光库科技	111	80	铌酸锂调制器件
通信网络设备及器件	002583.SZ	海能达	108	16	卫星通信地面侧终端
通信网络设备及器件	300570.SZ	太辰光	90	173	光分路产品元件、400G 产品处于起步阶段
通信网络设备及器件	300548.SZ	博创科技	77	61	光模块
通信网络设备及器件	688182.SH	灿勤科技	71	55	电子陶瓷材料及射频器件
通信网络设备及器件	002792.SZ	通宇通讯	67	59	5.5G、华为
通信网络设备及器件	688313.SH	仕佳光子	58	41	800G 用无源光组件
通信网络设备及器件	688205.SH	德科立	50	0	光模块
通信网络设备及器件	002902.SZ	铭普光磁	49	83	光模块
通信网络设备及器件	300698.SZ	万马科技	49	54	车联网
通信网络设备及器件	301419.SZ	阿莱德	37	52	导热产品可应用于光模块
电信运营商	600941.SH	中国移动	21278	53	运营商、高股息率
电信运营商	601728.SH	中国电信	4951	34	运营商、高股息率
电信运营商	600050.SH	中国联通	1393	0	运营商、高股息率
通信工程及服务	002544.SZ	普天科技	139	22	5G 高端通信振荡器、电科集团 54 所卫星互联网、PCB
通信工程及服务	002929.SZ	润建股份	115	7	管维、智算
通信工程及服务	603220.SH	中贝通信	114	235	智算
通信工程及服务	300053.SZ	航宇微	85	75	卫星产业链（公司曾用名欧比特）
通信工程及服务	603322.SH	超讯通信	59	131	智算
通信工程及服务	002115.SZ	三维通信	59	59	海卫通卫星通信
通信工程及服务	300025.SZ	华星创业	49	102	《三体》IP 授权、AR 元宇宙
其他通信设备	600776.SH	东方通信	142	24	专网
其他通信设备	300183.SZ	东软载波	70	26	载波通信芯片、微功率无线和 MCU 芯片
其他通信设备	688283.SH	坤恒顺维	58	19	仿真测试仪器
其他通信设备	600345.SH	长江通信	64	25	智慧城市
其他通信设备	688292.SH	浩瀚深度	43	80	华为鲲鹏、算力、网络可视化
其他通信设备	300213.SZ	佳讯飞鸿	43	50	5G-R
其他通信设备	688418.SH	震有科技	37	62	卫星互联网
其他通信设备	300711.SZ	广哈通信	33	44	指挥调度通信、重组
其他通信设备	300414.SZ	中光防雷	31	32	6G 防雷
其他通信设备	688080.SH	映翰通	30	39	物联网
其他通信设备	831961.BJ	创远信科	20	29	高端无线通信测试仪器
其他通信设备	872374.BJ	云里物里	13	80	物联网、北交所
通信应用增值服务	300442.SZ	润泽科技	437	10	IDC
通信应用增值服务	300383.SZ	光环新网	175	19	IDC
通信应用增值服务	300738.SZ	奥飞数据	101	45	IDC
通信应用增值服务	603881.SH	数据港	91	18	IDC
通信应用增值服务	300081.SZ	恒信东方	70	73	VR 手势交互游戏、算力
通信应用增值服务	301382.SZ	蜂助手	60	50	华为云手机技术服务商、算力

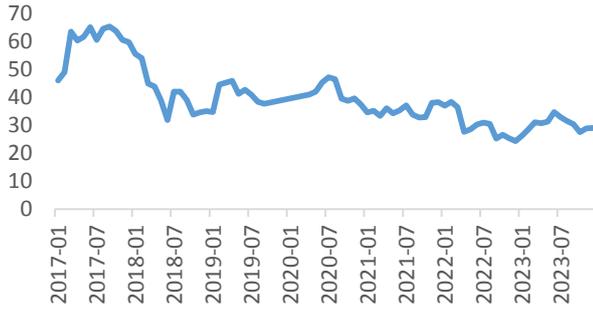
通信应用增值服务	301428.SZ	世纪恒通	38	47	车主信息服务应用了 AI
通信应用增值服务	300921.SZ	南凌科技	32	41	多云管理平台对边缘计算资源进行算力统筹和智能调度
通信终端及配件	300628.SZ	亿联网络	373	-29	AI 视频会议设备
通信终端及配件	003031.SZ	中瓷电子	284	-8	氮化镓通信基站射频芯片与器件
通信终端及配件	300627.SZ	华测导航	169	13	卫星导航
通信终端及配件	300638.SZ	广和通	146	28	物联网
通信终端及配件	688100.SH	威胜信息	145	27	物联网
通信终端及配件	603236.SH	移远通信	142	-25	物联网
通信终端及配件	600775.SH	南京熊猫	121	27	脑机接口
通信终端及配件	688027.SH	国盾量子	103	26	量子通信
通信终端及配件	603083.SH	剑桥科技	101	236	光模块
通信终端及配件	003040.SZ	楚天龙	90	13	数字人民币
通信终端及配件	603118.SH	共进股份	71	14	800G 交换机
通信终端及配件	301191.SZ	菲菱科思	64	70	客户新华三、ODM 模式、400G 中高端交换机
通信终端及配件	300590.SZ	移为通信	55	24	物联网
通信终端及配件	002313.SZ	日海智能	43	103	物联网、摘帽
通信终端及配件	603803.SH	瑞斯康达	35	36	光网络产品及系统解决方案提供商
通信终端及配件	688159.SH	有方科技	35	159	数据存储灾备、存储服务器、算力租赁、物联网
通信终端及配件	300615.SZ	欣天科技	30	42	5.5G、射频器件
通信终端及配件	600355.SH	精伦电子	24	49	新型工业化
通信线缆及配套	600522.SH	中天科技	426	-22	海缆
通信线缆及配套	600487.SH	亨通光电	295	-20	海缆
通信线缆及配套	601869.SH	长飞光纤	208	-15	光缆
通信线缆及配套	600105.SH	永鼎股份	78	62	光模块
通信线缆及配套	300913.SZ	兆龙互连	78	159	服务器外置高速线组件

资料来源: Choice(申万三级行业指数), 东方财富证券研究所

1.2. 估值水平: 板块估值合理, 处于历史中低水平

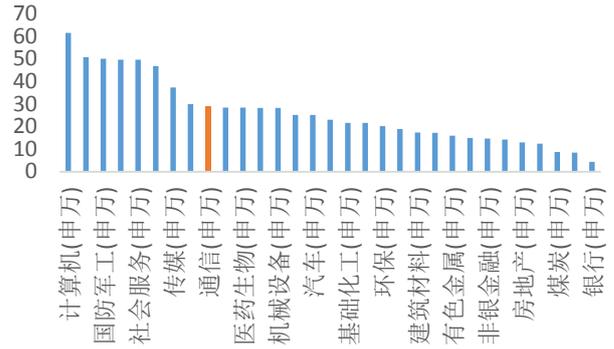
板块估值处于合理水平。横向来看, 今年通信虽然涨幅相对其他行业较多, 但是 PE 的估值仅处于全市场的中上水平, 排名第九, 在 TMT 板块中估值低于计算机、电子、传媒。从历史估值水平来看, 2018 年后通信行业整体围绕 30 倍 PE 波动, PE (TTM) 今年从年初的 24X 升到年底的 29X, 反映出估值水平整体不算高, 处于合理水平, 行业板块在以三大运营商的带领下基本面整体相对扎实。当前对应 PE (TTM) 分位数为 25%, 估值处于中低水平。

图表 4：通信（申万）板块市盈率



资料来源：东方财富Choice数据-历史行情，东方财富证券研究所

图表 5：申万一级行业当前估值水平



资料来源：东方财富Choice数据-多维数据，东方财富证券研究所

2. AI 浪潮带动算力基础设施需求，光模块高景气

2.1. 国内外齐发力，算力基础设施投入加大

政策陆续出台，利好算力基础设施。2023 年 2 月，中共中央、国务院印发《数字中国建设整体布局规划》指出建设数字中国是数字时代推进中国式现代化的重要引擎，是构筑国家竞争新优势的有力支撑。《规划》明确数字中国建设按照“2522”的整体框架进行布局，框架要求夯实数字基础设施和数据资源体系“两大基础”，其中数字基础设施涵盖 5G 网络与千兆光网、东数西算等算力基础设施、通用数据中心、超算中心、智能计算中心、边缘数据中心等。《规划》提出，到 2025 年基本形成横向打通、纵向贯通、协调有力的一体化推进格局，数字中国建设取得重要进展。2023 年 3 月，根据国务院相关议案组建国家数据局，国家数据局主要负责协调推进数据基础制度建设，统筹数据资源整合共享和开发利用，统筹推进数字中国、数字经济、数字社会规划和建设等，由国家发展和改革委员会管理。伴随数字中国顶层政策规划落地、数字中国主管部门确立，数据中心市场规模在相关政策引领带动下正在加快提升。

图表 6：行业相关政策情况

序号	相关政策	内容简介
1	2006-2020 年国家信息化发展战略	发展战略指出我国信息化发展的战略重点之一是完善综合信息基础设施，要优化网络结构，提高网络性能，推进综合基础信息平台的发展。数据中心作为信息产业的重要基础设施，发展空间潜力巨大。
2	大数据产业发展规划（2016-2020 年）	一是强化大数据技术产品研发；二是深化工业大数据创新应用；三是促进行业大数据应用发展；四是加快大数据产业主体培育；五是推进大数据标准体系建设；六是完善大数据产业支撑体系；七是提升大数据安全保障能力。
3	关于加快构建全国一体化大数据中心协同创新体系的指导意见	统筹围绕国家重大区域发展战略，根据能源结构、产业布局、市场发展、气候环境等，在京津冀、长三角、粤港澳大湾区、成渝等重点区域，以及部分能源丰富、气候适宜的地区布局大数据中心国家枢纽节点。

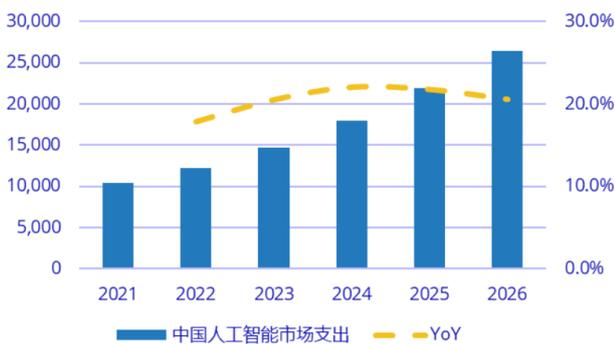
4	十四五规划和 2035 年远景目标	数字经济上升为数字中国战略，成为国家重要战略之一
5	“十四五”数字经济发展规划	到 2025 年，数字经济核心产业增加值占 GDP 比重达到 10%、工业互联网平台应用普及率达到 45%等具体的量化目标。
6	扩大内需战略规划纲要（2022—2035）	加快推动数字产业化和产业数字化，加快传统线下业态数字化改造和转型升级。
7	北京市新增产业的禁止和限制目录（2022 年版）	要求数据中心在首都核心区禁止进入；全市范围为限制进入，可根据北京数据中心统筹发展实施方案等要求进行扩建。
8	数字中国建设整体布局规划	明确数字中国建设按照“2522”的整体框架进行布局，框架要求夯实数字基础设施和数据资源体系“两大基础”，其中数字基础设施涵盖 5G 网络与千兆光网、东数西算等算力基础设施、通用数据中心、超算中心、智能计算中心、边缘数据中心等。

资料来源：润泽科技公司公告，东方财富证券研究所

2023 年 ChatGPT、NewBing、Microsoft 365 Copilot 等 AI 应用爆发带动算力需求快速增长，驱动智能算力基础设施投资景气周期加快启动。根据国家信息中心 2020 年发布的《智能计算中心规划建设指南》，智算中心指基于最新人工智能理论，采用领先的人工智能计算架构，提供人工智能应用所需算力服务、数据服务和算法服务的公共算力新型基础设施，有力促进 AI 产业化、产业 AI 化及政府治理智能化。模型方面，目前以微软、谷歌、腾讯、阿里、百度、华为等为代表的互联网及云计算厂商积极进行 AI 大模型及应用开发，用于办公、搜索、医疗、零售、电力、金融、交通、气象、物流等更广泛的领域。数据方面，浮点运算（FLOPS）的数值通常与参数数量成比例，腾讯混元大模型参数达万亿，阿里通义千问大模型参数甚至突破十万亿。

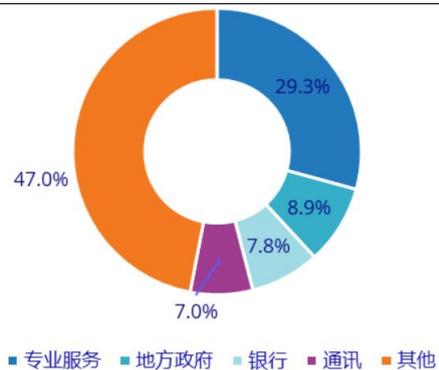
IDC（International Data Corporation 国际数据公司）发布的《2023 年 V1 全球人工智能支出指南》，预测中国人工智能（AI）市场支出规模将在 2023 年增至 147.5 亿美元，2026 年中国 AI 市场将实现 264.4 亿美元市场规模，2021-2026 五年复合增长率（CAGR）将超 20%。

图表 7：中国人工智能市场支出预测（百万美元）



资料来源：IDC 中国，东方财富证券研究所

图表 8：2026 年中国人工智能市场支出预测（行业）



资料来源：IDC 中国，东方财富证券研究所

近年来，三大运营商均把云计算列为发展重点。运营商作为云计算国家队实现了超高速增长，而算力网络是云计算发展的核心基础设施，相关投入不断加大。发展规划方面，中国电信发布《关于全面实施“云改数转”战略推动高质量发展助力数字经济的公告》，明确将坚持新发展理念，把握新一轮科技革命和产业变革带来的战略机遇，全面实施“云改数转”战略，加大科技创新力

度，深入推进云网融合；中国联通发布《关于数字经济科技创新进展情况的公告》，明确公司面向数字经济新蓝海，持续加大科技创新布局力度；中国移动发布《关于支撑数字经济提速提质、推动公司高质量发展的公告》，提出支撑数字经济提速提质，助力开创数字未来美好前景。资本开支方面，2023 年运营商资本开支明显向产业数字化领域倾斜，2023 年中国移动、中国电信、中国联通算力或产业数字化资本开支指引分别为 452 亿元、380 亿元、149 亿元，分别增长 35%、40%、20%。受益于数字经济、数字中国发展的不断推进带来的数字化转型需求、平台经济政策逐步松绑，以及 ChatGPT 引发的人工智能科技革命，数据中心行业需求持续快速增长，智算、超算时代将加速来临。

2.2. 算力需求为 IDC 行业带来发展机会，智算应用场景层出不穷

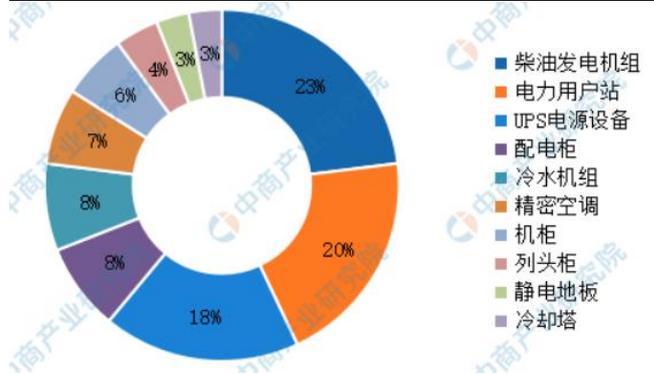
数据中心 (IDC) 是大数据存储及运营维护的基础载体，其构成主要包括高速互联网接入带宽、高性能局域网络以及安全可靠的机房环境等。随着中国“新型基础设施建设”一系列产业政策的提出，国内数据中心产业已成为现代数字社会中不可或缺的基石。在全球经济正逐渐向数字化转型的时代，我国也将数字经济的发展作为国家发展战略。根据中国 IDC 圈历年发布的《中国 IDC 产业发展研究报告》数据显示，中国数据中心的市场规模从 2016 年的 715 亿元增长至 2021 年的 3013 亿元，复合增速高达 33.4%，预计 2023 年中国数据中心的规模将达 3636.3 亿元。目前，电力监控产品主要通过集成于列头柜、高低压配电柜、UPS 电源等电气成套设备之中而被应用于数据中心。数据显示，配电柜 (8%)、机柜 (6%)、列头柜 (4%) 投入成本合计占数据中心建设成本比例为 18%。

图表 9：数据中心内部功能模块示意图



资料来源：可信自控官网，东方财富证券研究所

图表 10：中国数据中心建设成本构成

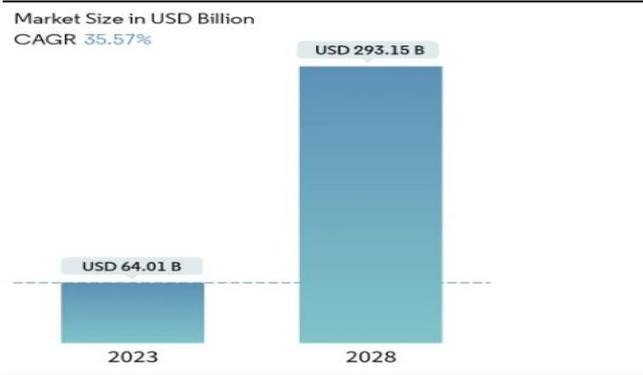


资料来源：中商产业研究院，信息化观察网，东方财富证券研究所

企业对数据中心需求增长，政策助力行业不断发展。展望未来，mordor intelligence 数据显示，中国互联网数据中心市场规模预计将从 2023 年的 640.1 亿美元增长到 2028 年的 2931.5 亿美元，在预测期间 (2023-2028 年) 的复合年增长率为 35.57%。在全国抗疫疫情防控期间，国家政府、企业、事业单位在远程办公、远程教育、电商生活等科技防疫战线上部署了大量措施，培育新兴客户需求。中国在数据中心建设方面在全球范围内遥遥领先，主要原因是企业对扩大数据中心运营的需求不断增长。相关企业寻求可靠和稳定的数据服务，以应用物联网、5G 和其他需要高互联网计算能力的人工智能驱动的支线。华为技术有限公司和苹果公司等全球科技巨头正在加紧在贵州省建设数据中

心，因为贵州省拥有充足的电力资源和温和的气候条件。中国政府正在大步发展第五代移动通信技术和蓬勃发展的电子商务领域，利用互联网数据中心的潜力，为 IDC 提供可行的投资，为行业利益相关者提供可行的投资。此外，这一趋势还得到了腾讯控股和华为技术等巨头的出现的支持，它们的增长推动了该地区 IDC 设施的建设。我国利用对计算能力的需求，并继续在上世界上最快的超级计算机名单中占据主导地位。去年，工业和信息化部发布了新数据中心发展三年行动计划，计划在今年年底之前完成。全国数据中心机架规模将保持年均 20% 左右的增长速度，平均利用率力争提高到 60% 以上，总算力将超过 200 EFLOPS，高性能算力将占比 10%，在数字经济中赋能和驱动作用。

图表 11：中国数据中心市场规模



资料来源：mordor intelligence 官网，东方财富证券研究所

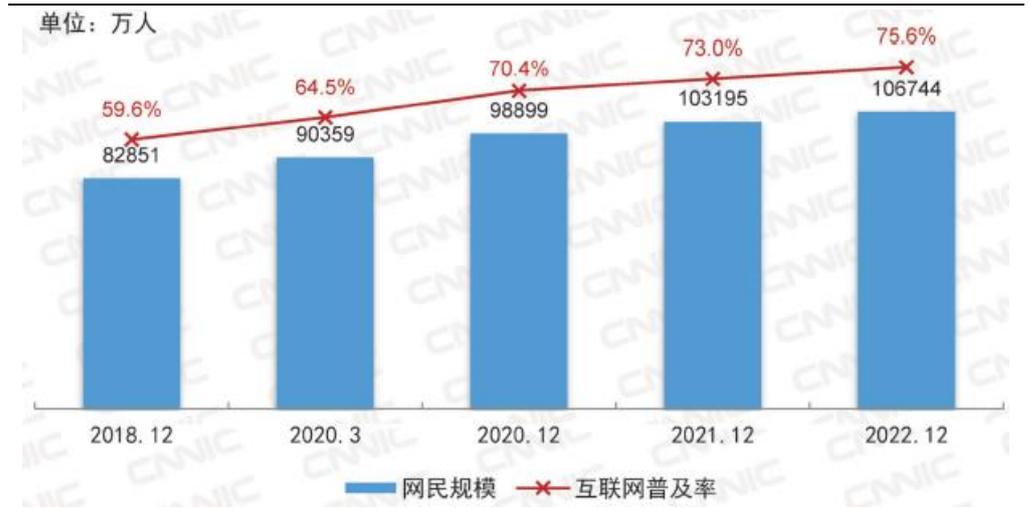
图表 12：数据中心行业主要玩家



资料来源：mordor intelligence 官网，东方财富证券研究所

互联网用户的增长和互联网内容的丰富是数据中心行业发展的核心驱动力。根据中国互联网络信息中心（CNNIC）统计，截至 2022 年 12 月我国网民规模为 10.67 亿，较 2021 年 12 月新增网民 3549 万，互联网普及率达 75.6%，较 2021 年 12 月提升 2.6 个百分点。近年来，我国互联网产业实现了巨大的发展，随着中国现代化进程的不断推进，预计我国网民规模将进一步增长。

图表 13：我国网民规模和互联网普及率

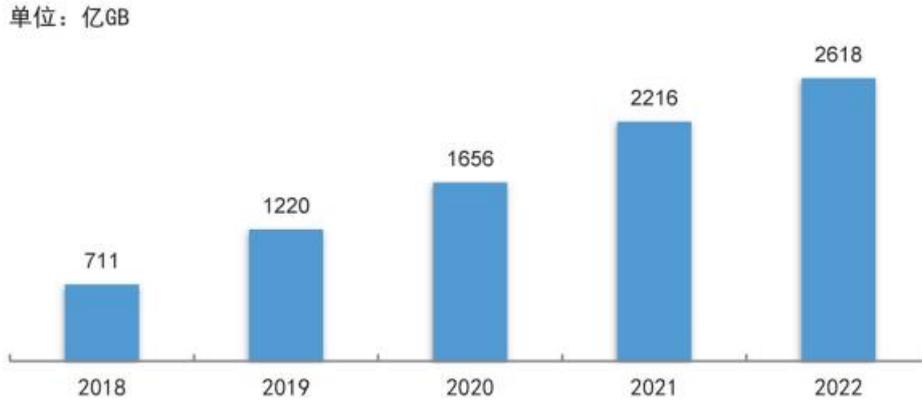


资料来源：中国互联网络信息中心（CNNIC），东方财富证券研究所

海量数据增长带动数据中心行业需求。国内互联网用户数量剧增，互联网应用内容不断丰富，用户对访问速度和服务内容的需求不断升级，大量互联网企业日益增长的数据管理和计算需求对互联网数据中心提出了更多、更高的要求，海量数据流量也致使数据中心需求呈现爆发式增长。随着 5G、大数据、人工智能等新兴战略产业对数据中心的需求持续增加，数据中心产业有望继续保

持高速增长。2014 年中国进入 4G 时代，不仅仅是网速的提升，更加重要的变革了移动生态环境，2019 年，中国 5G 正式商用，大大升级了流量应用的使用。2014 年以来，移动互联网接入流量呈指数式持续飙升。2019 年中国移动互联网接入流量消费达 1,220 亿 GB，比 2018 年增长 71.6%，超过了前五年流量数总和。2020 年，移动互联网接入流量消费达到 1,656 亿 GB，比上年增长 35.7%。数据中心基础设施建设为国内互联网的产业升级提供了良好的硬件基础，随着互联网的普及和我国信息化建设的发展，国民经济和现代生活对信息技术的应用和依赖日益深入，数据流量呈现爆发式增长态势，数据中心业务近年也呈现出快速增长态势。

图表 14：我国移动互联网接入流量



资料来源：中国互联网络信息中心 (CNNIC)，工信部，东方财富证券研究所

伴随着大数据、虚拟化等新兴技术的落地，全球范围内数据中心流量和带宽均呈指数级增长态势，数据中心逐渐向大型、超大规模部署演进，以向越来越多的网络设备及下游用户交付各类专业化的综合性互联网服务。数据中心根据规模大小可以分为超大型数据中心、大型数据中心和中小型数据中心。其中：规模大于等于 10,000 个标准机架的数据中心为超大型数据中心；规模大于等于 3,000 个标准机架小于 10,000 个标准机架的数据中心为大型数据中心；规模小于 3,000 个标准机架的数据中心为中小型数据中心。

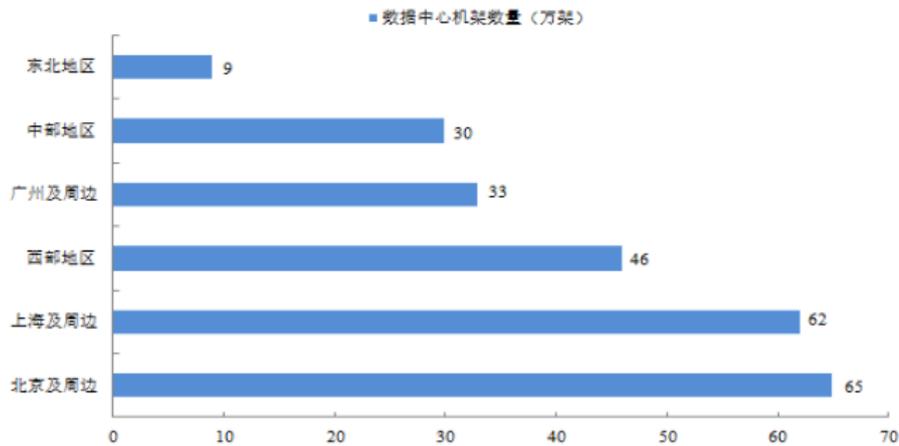
图表 15：全球数据中心市场收入



资料来源：中国信息通信研究院，东方财富证券研究所

受益数据爆发式增长，北京上海机架数排名靠前。我国数据中心市场相比欧美国家起步较晚，但受益于“互联网+”、大数据战略、数字经济等国家政策指引以及移动互联网的快速发展，我国数据中心行业市场规模连续高速增长，已经发展成为全球数据中心的重要建设基地。移动互联网、互联网+、云计算、大数据、物联网、人工智能等领域的蓬勃发展，电子商务、视频、游戏等行业客户需求稳定增长，我国数据规模呈现爆炸式增长。作为海量数据的载体，互联网数据中心建设成为大势所趋，未来几年我国数据中心市场仍将处于快速发展期。从全国数据中心的机架分布来看，2019年北京及周边、上海及周边和西部地区的数据中心机架数量排名前三，分别达65万架、62万架和46万架。

图表 16：2019 年我国数据中心机架分布



资料来源：工信部，润泽科技公司公告，东方财富证券研究所

从建设主体来看，我国数据中心建设主体主要为电信运营商、第三方数据中心服务商、云服务及其他互联网厂商等企业。就市场规模而言，由于拥有对网络资源的掌控权，电信运营商一直以来都占据着中国数据中心服务市场的很大比重。第三方专业数据中心服务商通过自建数据中心或者租用数据中心为客户提供 IDC 服务，行业地位逐步提升。云服务及其他互联网厂商以自身需求为切入数据中心市场的出发点，部分通过自建数据中心满足自身业务需要，目前国内以阿里巴巴、腾讯、华为等公司为代表。

第三方服务商更好服务客户个性化需求。电信运营商、云服务商及大型互联网企业在发展 IDC 业务过程中存在一定的优势，其中，电信运营商首要的战略方向是网络传输和移动互联，云服务商及大型互联网企业均以自有平台业务为主。第三方数据中心服务商提供的服务更能适应企业的个性化需求，可以与电信运营商的网络资源合作，形成优势互补，更能适应企业用户的需求；且第三方数据中心服务商在运营高效和高可用性机房方面拥有更丰富的经验和专业技术专长，能够保证数据中心的安全稳定运营。

在行业竞争格局演化方面，第三方专业数据中心服务商通过自建数据中心或者租用数据中心为客户提供数据中心服务，行业地位逐步提升。未来，数据中心服务商的数据中心稳定性、运行规模、可扩容能力、运行维护经验、快速部署能力、需求响应能力、知名客户评价、增值服务功能，都会成为下游客户选择数据中心服务商的重点考量因素。除云计算外，互联网行业中短视频等垂直领域新势力的崛起成为数据中心行业增长的重要驱动力，以字节跳动、快手为代表的互联网新贵在业务快速发展的同时对于基础设施的需求也将逐步释放。随着 5G 和工业互联网技术的普及将大规模催生下一代产业互联网公司，进一步加大数据中心的需求。

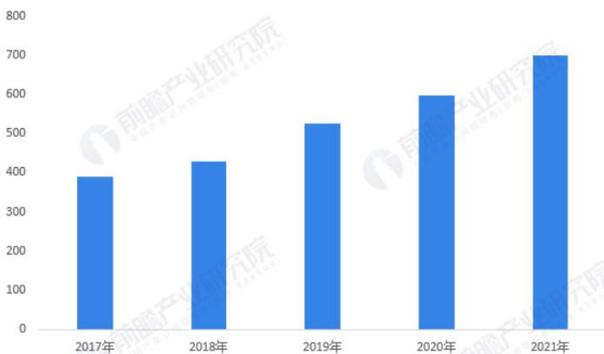
图表 17：从事 IDC 业务的主要三类机构

建设主体	典型企业	优势	劣势	发展趋势
基础电信运营商	中国电信、中国联通、中国移动	资金实力强，资源丰富，掌握带宽资源，具有品牌优势，容易获得客户信任	IDC 并非其核心业务，决策流程较长，服务方式不够灵活，IDC 建设及运维成本较高	国内运营商将专注其核心业务，加大与第三方 IDC 服务商合作，发挥双方的优势形成资源互补，抢占市场
云服务商及大型互联网企业	阿里云、腾讯云、华为云	承载其核心业务需要，服务其下游客户，资金实力雄厚	IDC 并非其核心业务，缺少 IDC 方面的专业化建设运维团队，建设及运维成本较高	核心资源自建，随着业务的发展逐渐租用第三方 IDC
第三方 IDC 服务商	奥飞数据、数据港、光环新网、宝信软件、润泽科技	具备专业化的 IDC 建设和运维能力，还能够满足客户定制化的需求	自建机房投入较大，业务发展受融资能力影响	向规模化、集中化发展，一线城市及周边的 IDC 区位优势明显

资料来源：润泽科技公司公告，东方财富证券研究所

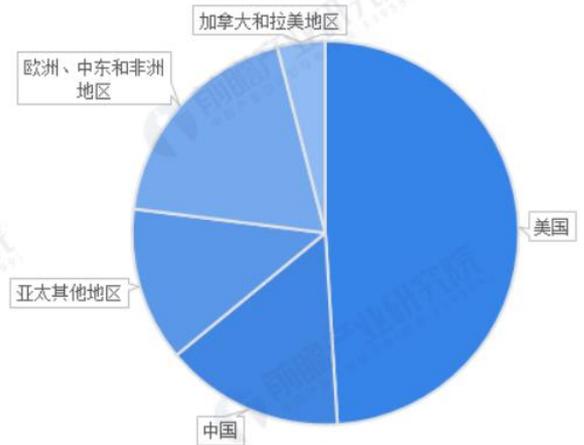
以超大规模运营商的大型数据中心数量角度来看，随着行业集中度的逐步提升，全球超大型数据中心数量总体增长。据 Synergy Research Group 的最新数据，截至 2021 年超大规模提供商运营的大型数据中心总数增加到 700 个左右，较 2020 年同比增长 17.25%。根据 Synergy Research Group 最新预测，凭借目前已知的 314 个新超大规模数据中心的规划，运营数据中心的安装基数将在三年内突破 1000 个大关，并在此后继续快速增长。其中，美国大规模数据中心在全球占比高达 49%，牢牢占据第一的位置，其次是我国占比为 15%，亚太其他地区共占比 13%。

图表 18：全球超大规模数据中心数量情况（个）



资料来源：Synergy Research，前瞻产业研究院，东方财富证券研究所

图表 19：2021 大规模数据中心分别情况



资料来源：Synergy Research，前瞻产业研究院，东方财富证券研究所

2021 年全球 IDC 企业的竞争格局中，美国第三方数据中心-Equinix 公司是全球数据中心的龙头企业，同样位于美国的 Digital Realty Trust 公司、NTT global datacenter 分列于第二、三位，三者稳居行业竞争矩阵的领导者地位。

图表 20：2021 全球 IDC 行业竞争格局

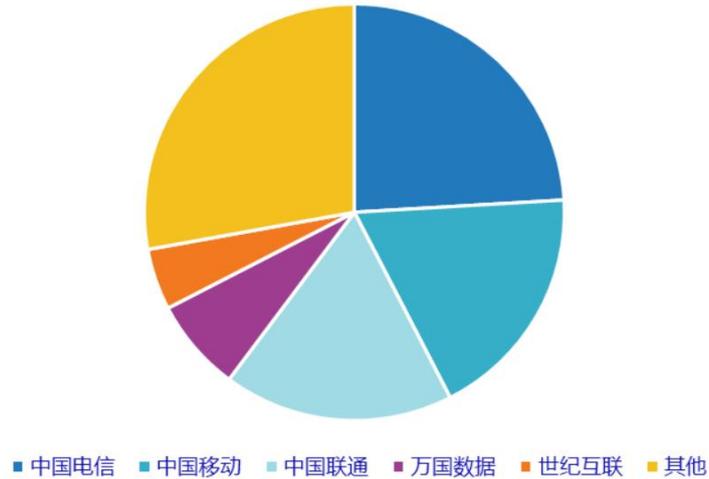


资料来源：IDC，前瞻产业研究院，东方财富证券研究所

国内能耗指标审批趋严导致一线城市 IDC 资源布局企业护城河深，例如北京地区叠加客户需求好，IDC 处于供不应求状态。目前 IDC 行业受前两年“新基建”政策影响，仍有大批量机柜在 2022 年投产，2022 年一线城市对于数据中心的建设指标审批趋严，预计未来会有好转，但受“东数西算”的影响，一线城市向周边辐射范围增加，数据中心服务商加快向一线城市周边布局，机柜供给仍在快速增长。目前行业特点为，一是在一线城市能耗指标审批趋严的形势下，主要数据中心服务商过往在一线城市的完善布局为其提供了较深的竞争护城河；二是各地政策引导低质量老旧数据中心出清，主要数据中心服务商通过资本并购、老旧数据中心改造将进一步提升市场集中度；三是客户上架功率提升，单客户价值不断增强。具体来看，像北京的互联网企业及央企国企总部较多，对于数据中心服务的需求相对较好，北京市内数据中心处于供不应求的状态。在北京市内数据中心指标审批趋严的情况下，服务商开始加速向廊坊及张家口布局；受“东数西算”影响，数据中心服务商提前在西部地区进行布局，三大运营商重点布局在蒙、贵，第三方数据中心服务商重点在川渝等经济较好的地区加速布局。目前数据中心市场的主要客户群体——互联网客户（含云计算厂商）的总需求是有波动的，一是随着公有云 IaaS 市场增速的放缓，云计算服务商需求放缓；二是互联网客户除字节等仍处于快速发展的企业需求在持续增长以外，其他互联网客户需求仍随宏观经济的修复在缓慢回升。

国内 IDC 行业，运营商虽占主导，但第三方服务商依托区位优势、高质量机柜优势份额有在提升。IDC 数据显示，2022 年三大运营商仍占据我国 IDC 主导地位，市场份额占比 60.2%，但第三方服务商份额持续增加，份额占比从 2021 年的 39.3% 增长至 2022 年的 39.8%。三大运营商虽然在持续加大算力投资，但是在内部策略上，更多的开始通过考核把 IDC 业务向云计算牵引。第三方服务商的优势在不断增强，一是具备一线城市稀缺资源的区位优势；二是随着客户需求向高功率密度机柜进阶，第三方服务商的高质量机柜资源更符合客户需求；三是随着客户数字化转型的加快，第三方服务商凭借专业的建设和运营经验，可以更快、更灵活的响应客户需求。

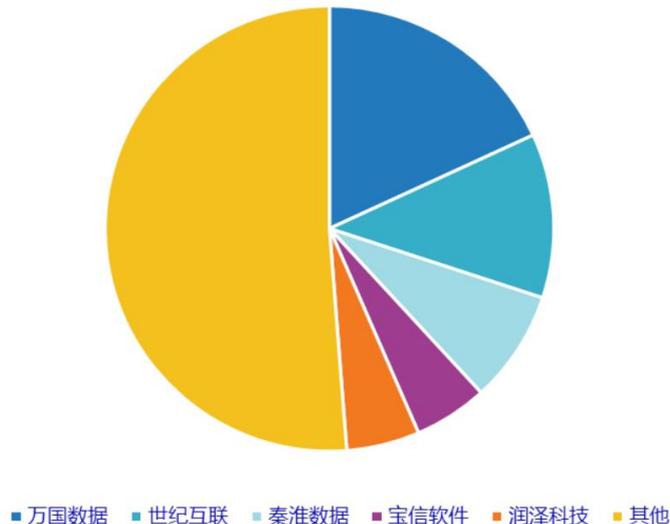
图表 21：2022 中国主要数据中心服务商行业份额



资料来源：IDC 中国，东方财富证券研究所

第三方数据中心服务商前五的份额总和在上升，润泽科技主要受益字节跳动以及同运营商的合作获得快速扩张。第三方数据中心服务市场的集中度也在快速上升，Top 5 服务商市场份额占比从 2021 年的 45.0% 增长至 2022 年的 48.8%。在数据中心能耗指标趋严的情况下，云计算及大客户在核心城市及周边地区自建趋势减弱。主要第三方数据中心服务商通过资本并购、老旧数据中心改造将进一步提升市场集中度。同时，第三方数据中心服务商从硬件（包括自身的建筑结构、能源系统等）到软件（包括智能运维、智能化能耗优化等）进行了更多的技术储备，市场的准入门槛在逐步提升。万国数据在运营数据中心依然保持较高的签约率和计费率；世纪互联单机柜价值及 Top 20 客户贡献度持续增加；秦淮数据和润泽科技分别受益于字节跳动和运营商的快速扩张，业务规模快速增长；宝信软件在上海以外区域加速布局；普洛斯近两年依托资本优势，在数据中心领域也加速布局。IDC 预计，未来五年，中国数据中心服务市场将以 18.9% 的复合增速持续增长，预计 2027 年市场规模达 3,075 亿元人民币。中长期来看，新型算力需求不断为市场添加增长动力，叠加低质量产能出清、核心区域价格持续提升、客户需求向高功率密度机构进发，中国数据中心服务市场在未来有望迎来新一轮爆发。

图表 22：2022 中国前五第三方数据中心服务商市场份额



资料来源：IDC 中国，东方财富证券研究所

从行业客户结构来看，以网络视频、电子商务、网络游戏为代表的互联网行业仍占据中国 IDC 业务市场主要市场份额。互联网行业中，在短视频行业领域发展驱动下，网络视频行业产生了大量数据存储与交互需求，带动其市场份额增长；互联网连接速度逐渐提高，推动了终端用户线上购物需求，催生数据处理需求，拉升电子商务行业市场份额；网络游戏行业增速相对放缓。传统行业中，金融、制造行业加快信息化部署进程，拉升 IDC 需求。近年，银行机构、手机制造厂商等企业为满足手机应用程序开发及运行需求，加大数据中心采购规模。随着工业互联网、物联网的发展，部分制造企业连接互联网实现精准生产，催生大量数据处理需求，推动 IDC 需求规模增长。

图表 23：不同场景下的数据中心算力需求

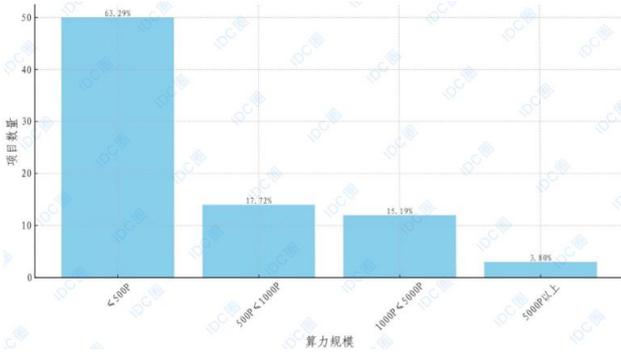


资料来源：中国信息通信研究院，东方财富证券研究所

根据 IDC 联合浪潮信息发布的《2022-2023 中国人工智能算力发展评估报告》显示，2021-2026 年期间，预计中国智能算力规模年复合增长率为 52.3%。面对算法和模型领域的突破、数据攀升，含计算、存储、网络在内的人工智能基础设施作为人工智能的“大脑”需要尽可能快速、精准地处理大量数据或执行复杂指令，这对人工智能算力提出更高要求。随着未来应用侧的不断演进，模型推理及训练对新型智能算力的需求正在迅速提升，数据中心、智算中心、超算中心作为基础设施将加快部署。

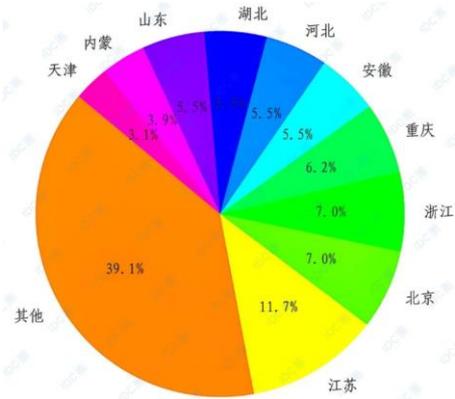
截至 2023 年底，全国带有“智算中心”的项目有 128 个，其中 83 个项目有规模披露，超过 7.7 万 P。这些智算中心标准不一、规模各异，算力规模一般在 50P、100P、500P、1000P、有的甚至达到 12000P 以上。工信部发布《算力基础设施高质量发展行动计划》中提到，2023 年智算中心达到 30 个，算力规模达到 220 EFLOPS，其中智能算力占 35%，相当于 7.7 万 P。从项目规模来看，智算中心项目中 63% 的项目算力规模小于等于 500P，17.7% 的项目算力规模在 500-1000P，可以说智算中心项目呈现出小规模、多层次的状态；同时也说明，智算中心处于发展的探索时期，大量企业纷纷进入市场。从区域来看，智算中心项目数量最多的是江苏，占比 11.7%；北京、浙江、分别占比 7%；重庆占比 6.2%；河北、安徽、山东占比 5.5%。未来我国智算中心将坚持多元供给、优化布局、需求牵引、强化赋能、创新驱动、绿色低碳、安全可靠的原则，形成通用、智能和超级算力协同发展的供给体系，培育区域智能生态，推动 AI 产业创新聚集，为数字经济高质量发展注入新动能。

图表 24：智算中心项目与规模关系图



资料来源：IDC 圈公众号，东方财富证券研究所

图表 25：智算中心项目区域分布



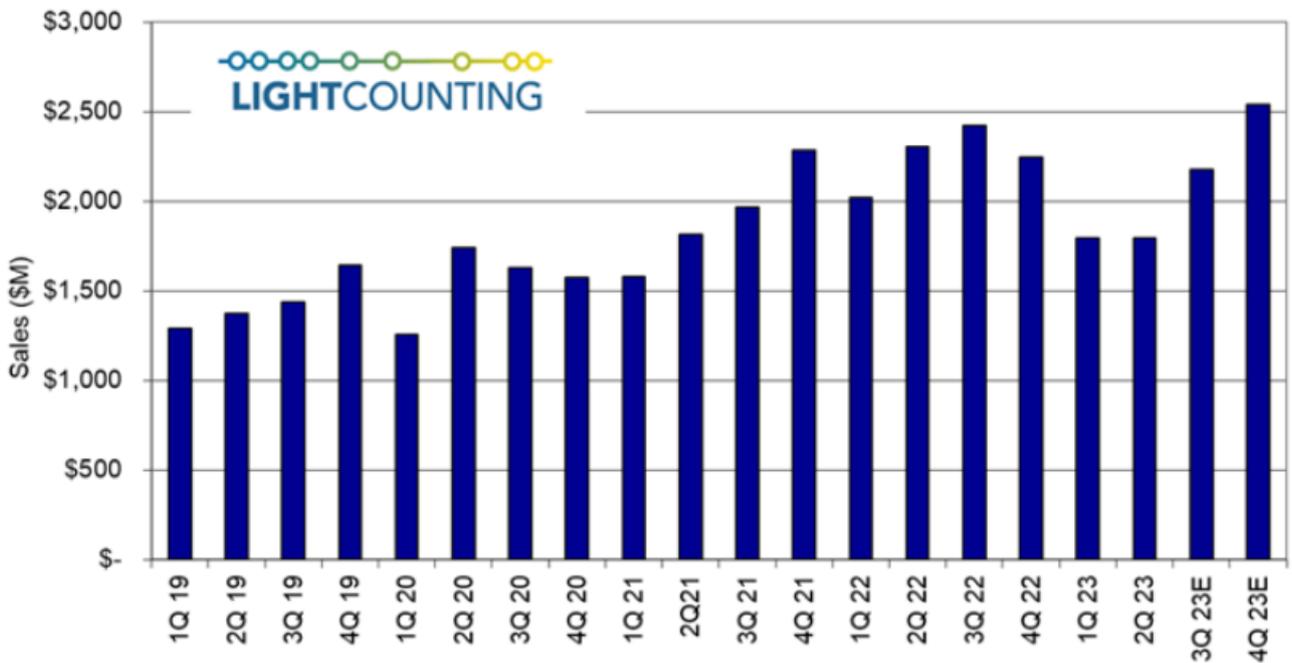
资料来源：IDC 圈公众号，东方财富证券研究所

2.3. AI 加快了高端光模块迭代，中国厂商全球领先

网络性能提升带动光模块的高端化迭代。光模块是光通信系统中的核心器件，主要用于光电转换。光模块产业链下游主要面向电信市场、数通市场两大类客户。电信市场领域，5G 基站、承载网建设对光模块需求持续增加，高速网络对光模块传输速率提出了更高要求，前传光模块从 4G 时期的 10G 及以下升级到 5G 时期的 25G/50G，而回传光模块由 4G 时期的 10-40G 演进为 100G/200G/400G。数通领域，作为新型基础设施的数据中心是新一代信息通信技术的重要载体，随着全球数字化经济发展，数据中心维持高增长态势，从而带动光模块需求，逐步往 800G、1.6T 发展。

受益 AI 基础设施的快速发展，23 年四季度光模块出货量有望创历史新高，2024 年增长主要来自 800G。根据 LightCounting 季度数据，2023 年第三季光通信行业的财务业绩总体上并不理想，与 2022 年第三季度相比，ICP 和 CSP 资本支出，数据通信和网络设备、半导体和光器件销售额，都出现了负增长，一方面因为 ICP、CSP 和企业紧缩开支，另一方面是器件和设备供应商的许多客户的库存持续过高。值得注意，Alphabet 和微软的资本支出创下了历史新高，同时 Arista、博通、Calix、中际旭创、英伟达都公告了创纪录的收入，业绩亮眼的公司大多都受益于大型 ICP 在人工智能基础设施方面的支出增长，英伟达公告销售额环比增长超过 30%，同比增长超过 200%，表明了人工智能基础设施的发展处于高速增长阶段。出货量方面，根据目前的数据预计 2023 年第三季度的光模块行业销售量会有所增长，第四季度将进一步增长，创历史新高，包括了英伟达内部生产的 400G 和 800G 光模块。从 Alphabet、亚马逊、Coherent、Lumentum 等多家公司给出的指引，2023 年第四季度的增长预期将延续到 2024 年，2024 年的主要增长是与人工智能相关的基础设施上，这些产品的需求增长预计远远超过传统电信和企业网络等其他领域的需求，光模块和器件市场的大部分增长将来自 800G 光模块的销售。

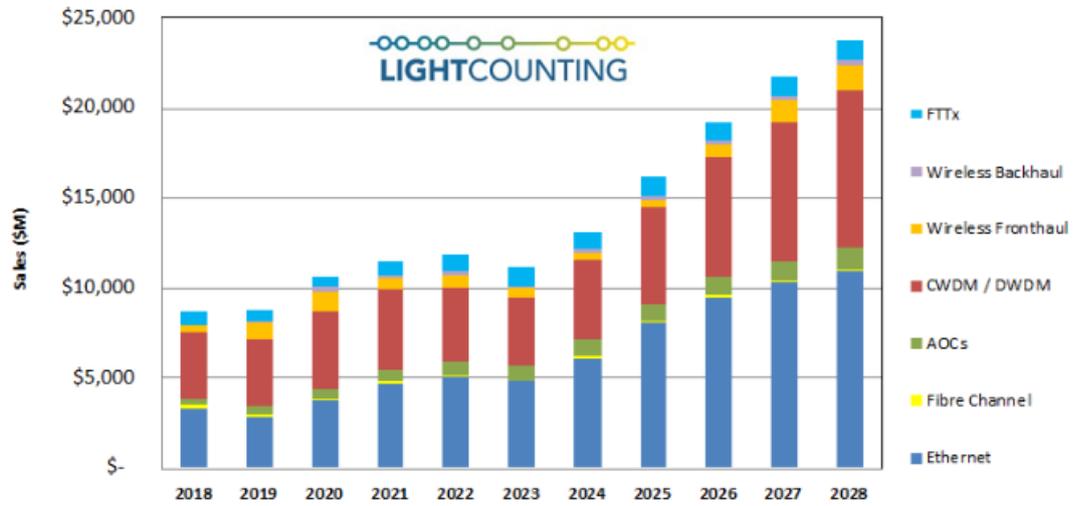
图表 26: 光模块季度销售额与预测



资料来源: LightCounting 市场研究机构, C114 通信网, 东方财富证券研究所

预计 2023 年全年光模块下滑 6%，2024 年受益人工智能对光连接的需求有望实现 30% 增长。年度数据来看，光连接的需求从 2022 年下半年开始下滑，导致供应链上库存增多。部分光模块和器件厂商在 2023 年年初都报告业绩下滑，2023 年下半年乃至 2024 年的市场预测也不乐观。但英伟达引发的 AI 硬件热提振了行业，过去两个季度里谷歌和其他许多云公司也增加了对 AI 网络的投资，4x100G 和 8x100G 光模块已经供不应求。2023 年光模块市场预计同比下滑 6%，2024 年的以太网光模块销售将会增长 30%，其他领域也将同比持平或者恢复增长。未来 5 年，全球光模块的市场将会保持 16% 的 CAGR。亚马逊，谷歌，微软和其他云公司的 AI 投资会带动 400G、800G、AOC 的需求增加，意味着 2024 年 400ZR/ZR+ 以及随后 800ZR/ZR+ 光模块的市场。其实，相比三年疫情期间云公司的 CAPEX 几乎翻倍，2023 年前 15 家 ICP 的 CAPEX 只预计增长 1%，而 2023 年 AI 网络投资占到了整个 CAPEX 的大部分。电信运营商 2023 年的投资计划预计将减少 4%，由于缺少新的收入来源，未来几年这个领域可能需求增长不明显。运营商会更关注云业务，大型企业用户需要专线连接，中小企业和消费者需要低延迟宽带服务，运营商对接入和城域网络会持续投资。

图表 27：全球光模块销售额与预测



资料来源：LightCounting 市场研究机构，光纤在线网，东方财富证券研究所

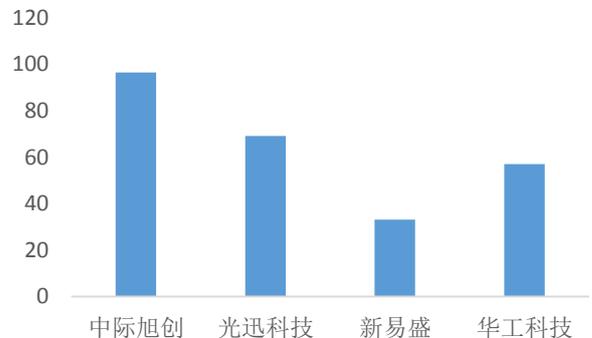
全球光模块前 10 家中有 7 家是国内相关的厂商，中国厂商全球领先。近年来，随着光通信行业的快速发展，国际上主要的光通信模块生产商逐步将制造基地向以中国为代表的发展中国家转移，中国企业在光通信模块上的研发能力也得到了快速的提升，并成为国际化竞争中的重要力量。LightCounting 数据，在过去的十年里，中国的光器件和模块供应商逐渐在全球市场上获得份额，中国的供应商目前在全球以太网光模块市场占主导地位。在 Lightcounting 发布的 2022 年度光模块厂商排名中，前十里中国公司占了 7 个，其中中际旭创并列全球第一，华为海思排名第 4，光迅科技第 5，海信带宽第 6，新易盛第 7，华工正源第 8，索尔思光电第 10，索尔思光电被中国公司收购，算作中国光模块厂商。前十里剩下的 3 个外国厂分别是，Coherent 由于并购了 Finisar 排名并列全球第一，思科并购了 Acacia 排名第二，英特尔排名第九。2022 年旭创、Coherent、思科、华为四家厂商占据全球光模块市场份额超过 50%，其中旭创和 Coherent 分别获得近 14 亿美元的收入。

图表 28：全球前十大光模块厂商

Ranking of Top 10 Transceiver Suppliers				
2016	2018	2021	2022	
Finisar	Finisar	1	II-VI	Innolight & Coherent (tie)
Hisense	Innolight	2	&Innolight(tie)	
Accelink	Hisense	3	Huawei (HiSilicon)	Cisco (Acacia)
Acacia	Accelink	4	Cisco (Acacia)	Huawei (HiSilicon)
FOIT (Avago)	FOIT (Avago)	5	Hisense	Accelink
Oclaro	Lumentum/Oclaro	6	Accelink	Hisense
Innolight	Acacia	7	Broadcom	Eoptolink
Sumitomo	Intel	8	HGG	HGG
Lumentum	AOi	9	Eoptolink	Intel
Source Photonics	Sumitomo	10	Molex	Source Photonics

资料来源：中际旭创公司公告，LightCounting 市场研究机构，东方财富证券研究所

图表 29：国内光模块公司 2022 年相关营收（亿元）



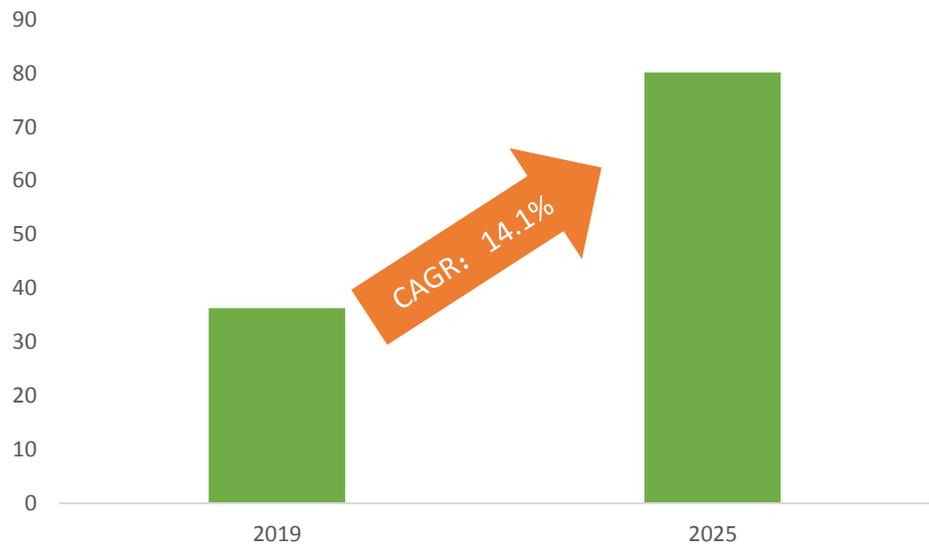
资料来源：choice-深度资料-财务数据，东方财富证券研究所

3. 车载通信、车联网快速发展，AI 边缘计算场景丰富

3.1. 物联网行业万亿规模，不同制式产品满足多样化场景需求

物联网产业规模达万亿。近年来，物联网行业正逐渐成为全球经济增长和科技发展的热点行业，助推物联网产业快速的发展的主要驱动因素一方面来源于物联网基础设施建设不断完善，另一方面来源于应用场景的持续拓展。根据中国信息通信研究院发布的《物联网白皮书（2020 年）》，2020 年我国物联网产业规模突破 1.7 万亿元，“十三五”期间物联网总体产业规模保持 20% 的年均增长率；在连接数方面，2019 年中国物联网连接数为 36.3 亿，预计到 2025 年我国物联网连接数将达到 80.1 亿，年均复合增速 14.1%。根据国际数据公司 IDC（International Data Corporation）预测，2022-2026 年中国物联网市场规模将保持 13.2% 的复合增长率，超过全球市场增速，预计至 2026 年，中国在全球物联网市场的占比为 25.7%，继续保持全球最大物联网市场体量。

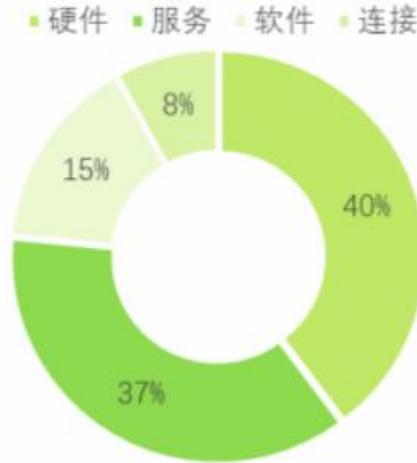
图表 30：中国物联网连接数（单位：亿）



资料来源：中国信息通信研究院，《物联网白皮书（2020 年）》，东方财富证券研究所

根据 IoT Analytics 统计，2021 年企业物联网总体支出增长 22.4%，达到 1,579 亿美元，预计 2022 年全球物联网支出将增长 23%。其中，物联网硬件支出占比 35%，物联网服务支出占比 36%，物联网软件支出占比 26%。根据亿欧智库对物联网产业链主要环节价值分布的测算，传感及通信硬件生产商在产业链价值分布中占比约 30%-40%，通信服务提供商占比约 5%-10%，垂直行业应用解决方案（含智能硬件）占比约 30%-40%。

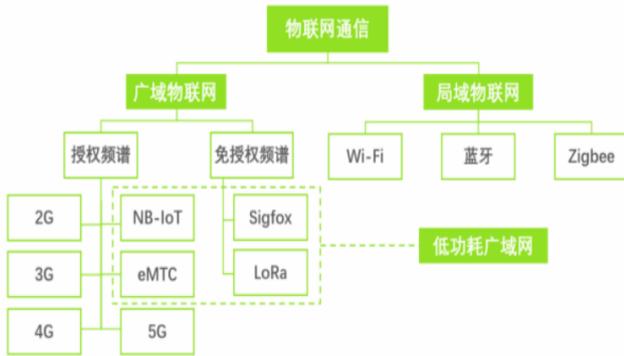
图表 31：2025 年中国物联网市场各技术维度占比预测



资料来源：矽递科技招股书，IDC，东方财富证券研究所

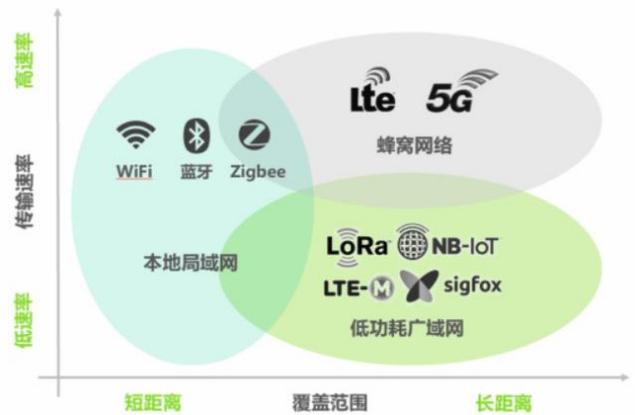
物联网通信根据传输速率与覆盖范围有多种分类。根据物联网传输距离的不同，物联网可分为局域网与广域网。局域网通信距离相对较短，一般在 200 米范围内，适用于室内、低移动性场景，如智慧家居、智能仓库等；广域网通信范围大，可达 15 公里以上，适用于大范围、移动性场景，如智能制造、智慧农业、智慧能源、智慧城市等。广域物联网包括基于免授权频谱的 LoRa、Sigfox 等技术以及基于授权频谱下的 2/3/4/5G 蜂窝通信、NB-IoT 等技术构筑的物联网。

图表 32：物联网传输技术分类



资料来源：矽递科技招股书，东方财富证券研究所

图表 33：各通信技术在覆盖范围及传输速率的对比



资料来源：矽递科技招股书，东方财富证券研究所

3.2. 蜂窝模组是物联网基础设施，国产化趋势下迎边缘计算机遇

通信模组是对芯片及器件的再设计与集成，预计行业有望保持双位数增长。通信模组需要对不同芯片、器件进行再设计与集成，涉及多种通信协议/制式、体积、功耗与工艺，核心部件通常为基带处理器及射频模块，可用于网关、基站或内置于硬件设备内部进行通信，从而实现硬件设备与云端服务器的互通互连。根据 MarketWatch 预测，全球物联网通信模组市场规模 2021 年为 41.88 亿美元，到 2028 年将达到 99.6 亿美元，复合年增长率为 13.2%，市场空间

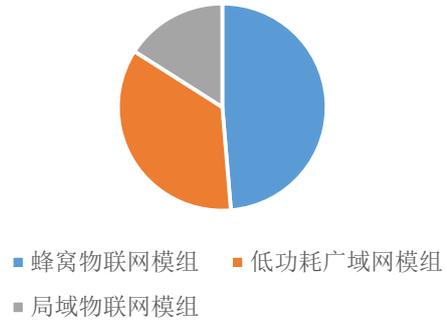
广阔。根据中国信通院预测，到 2022 年中国蜂窝物联网模组市场规模为 231.8 亿元，占无线通信模组比例为 49.8%，复合增速达到 28.92%；低功耗广域网模组市场规模为 157.9 亿元，占无线通信模组比例为 36.2%，复合增速达到 60.12%；局域物联网模组市场规模为 75.8 亿元，占无线通信模组比例为 16.3%，复合增速达到 12.53%。

图表 34：全球物联网通信模组市场规模（亿美元）



资料来源：矽递科技招股书，MarketWatch 新闻，东方财富证券研究所

图表 35：2022 中国各类型物联网模组占比



资料来源：矽递科技招股书，中国信通院，东方财富证券研究所

随着数字经济建设步伐加快，物联网已经成为新型基础设施的重要组成部分。受益于传感器成本的降低与传输技术的升级，物联网全产业链的技术成熟度大幅提升，对垂直领域的渗透率快速提升，连接数大幅增加。工业物联网、智慧城市、智慧能源、智慧零售、车联网等领域带来高端应用需求，驱动物联网行业在产品结构、产业链延伸等方面实现快速发展，促使物联网从小范围局部性应用向较大范围规模化应用转变，从垂直应用和闭环应用向跨界融合、水平化应用转变。物联网是技术驱动型行业，新技术的推出与原技术的淘汰将进一步挖掘存量市场需求。目前 5G 技术、边缘计算技术逐渐成熟，提升用户在通信与智能服务方面使用体验，推动通信与云计算市场释放潜力。国内主要通信模组企业有移远通信、广和通、美格智能、有方科技。

图表 36：国内主要通信模组企业介绍

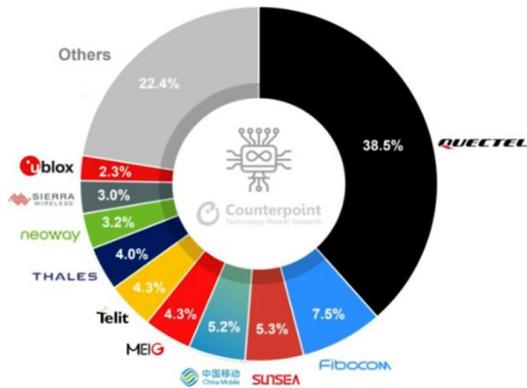
序号	企业简称	简介
1	移远通信	公司主要从事物联网领域蜂窝通信模块及其解决方案的设计、研发与销售服务。主要产品包括 GSM/GPRS (2G 类别) 系列、WCDMA/HSPA (3G 类别) 系列、LTE (4G 类别) 系列、5G 系列、NB-IoT 系列等蜂窝通信模块，以及 GNSS 系列定位模块系列、EVB 工具系列。
2	广和通	公司主要从事无线通信模块及其应用行业的通信解决方案的设计、研发与销售服务，主要产品包括 2G、3G、4G、5G、NB-IoT 技术的无线通信模块以及基于其行业应用的通信解决方案。
3	美格智能	作为全球领先的无线通信模组及解决方案提供商，公司以新一代的 4G/5G 无线通信技术为基础，以万物互联的物联网行业为依托，专注于为全球客户提供以 MeigLink 品牌为核心的标准 M2M/智能安卓无线通信模组、物联网解决方案、技术开发服务及云平台系统解决方案。
4	有方科技	公司掌握了无线通信行业所必要的核心基础技术，主要包括蜂窝通信技术、底层协议、基带和射频技术及嵌入式软件技术等。依托多年来持续深耕物联网行业的技术积累，已经在智慧能源、城域物联网等领域具备一定竞争优势，并在车联网、商业零售、工业物联网、智慧教育等重要物联网技术应用领域拓展市场空间。

资料来源：矽递科技招股书，有方科技公司公告，Choice-深度资料-公司介绍，东方财富证券研究所

行业收并购整合趋势下，移远通信、广和通市场份额全球前三。根据 Counterpoint 的数据，2022 年全球蜂窝物联网模组市场中，移远通信的出货量排在首位，实现了出货量和销售收入的市场第一。未分别算入锐凌无线和 Thales 之前，广和通和 Telit 的出货量份额分别位居第 2 和第 6。Sierra Wireless 2022 年的出货量位居第 9。根据销售收入维度的数据，2023Q1 全球 TOP5 的蜂窝物联网模组厂商依次为移远通信、广和通(含锐凌无线)、Telit Cinterion、Sierra Wireless 和 LG Innotek，五家企业合计占去全球 60% 多的份额。其中，移远通信、Sierra Wireless 以及 LG Innotek 的季度销售收入均有较大下降，而广和通和 Telit Cinterion 由于开展并购，其收入有较大增幅。其中，移远通信 2023Q1 的蜂窝物联网模组销售收入同比下降了 11%，导致下降的主要原因是中国市场的复苏缓慢，同时全球市场仍面临较大不确定性。广和通在 2023 年初完成了对锐凌无线的全面收购，该并购是公司蜂窝物联网模组销售收入同比增幅超 40% 的主要原因，同时此次并购还进一步拓展了公司在汽车、FWA(固定无线接入)以及其它移动垂直领域的业务机遇。Telit Cinterion 在 2023 年初由 Telit 和 Thales 旗下的蜂窝物联网模组业务单元合并而成，新公司在 2023Q1 全球蜂窝物联网模组市场的出货量和销售收入方面均居第三。Sierra Wireless 在 2023 年初由 Semtech 完成了全面收购，公司保住了第四的位置，但其销售收入同比大幅下降了 25%。LG Innotek 是一家专注于车用通信模组的厂商，其 Q1 的销售收入环比下降了 6%，在全球蜂窝物联网模组市场的份额为 5%，公司受下游厂商需求疲软以及芯片供应紧张的影响较大。

图表 37：2022 年全球蜂窝物联网模组出货量份额

Global Cellular IoT Module Shipments Share by Vendor, 2022

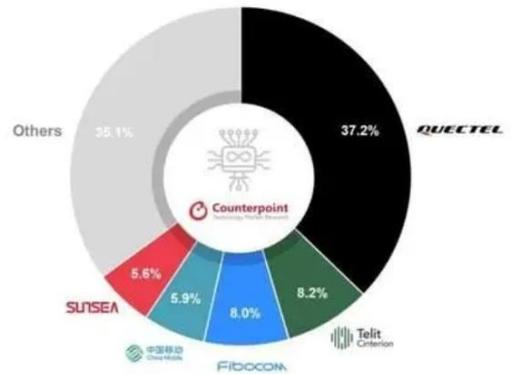


Source: Counterpoint Research Global Cellular IoT Module and Chipset Tracker by Application, Q4 2022

资料来源：物联网智库资讯，Counterpoint 研究机构 Global Cellular IoT Module and Chipset Tracker by Application(2022)，东方财富证券研究所

图表 38：23 年 Q1 全球蜂窝物联网模组出货量份额

Global Cellular IoT Module Shipments Share by Vendor, Q1 2023



Note: Starting from this quarter, we are not including automotive and telematics applications within IoT module.
Source: Counterpoint Research Global Cellular IoT Module and Chipset Tracker by Application, Q1 2023

资料来源：物联网智库资讯，Counterpoint 研究机构 Global Cellular IoT Module and Chipset Tracker by Application(Q1 2023)，东方财富证券研究所

3.3. 智能网联汽车蓄势待发，车载模组、车联网迎快速发展阶段

车载模组实现车的联网，是蜂窝模组的一大分支。车载通信模组是将芯片、存储器、功放器件等集成在一块线路板上，并提供标准接口的功能模块，车载终端借助无线通信模组可以实现通信或定位功能。车载无线通信模组则是物联网中汽车上安装的用于传输采集数据的功能模块，是汽车接入物联网的底层硬件。车载无线通信模组可以通过无线方式实现车与车、车与路、车与人直接通

信和信息交换。车载无线通信模组所属行业相对较为细分，各网络制式车载无线通信模组产品的市场规模及占比情况统计数据较少。车载无线通信模组是无线蜂窝通信模组市场的细分市场，市场格局均受无线通信技术的升级所驱动。

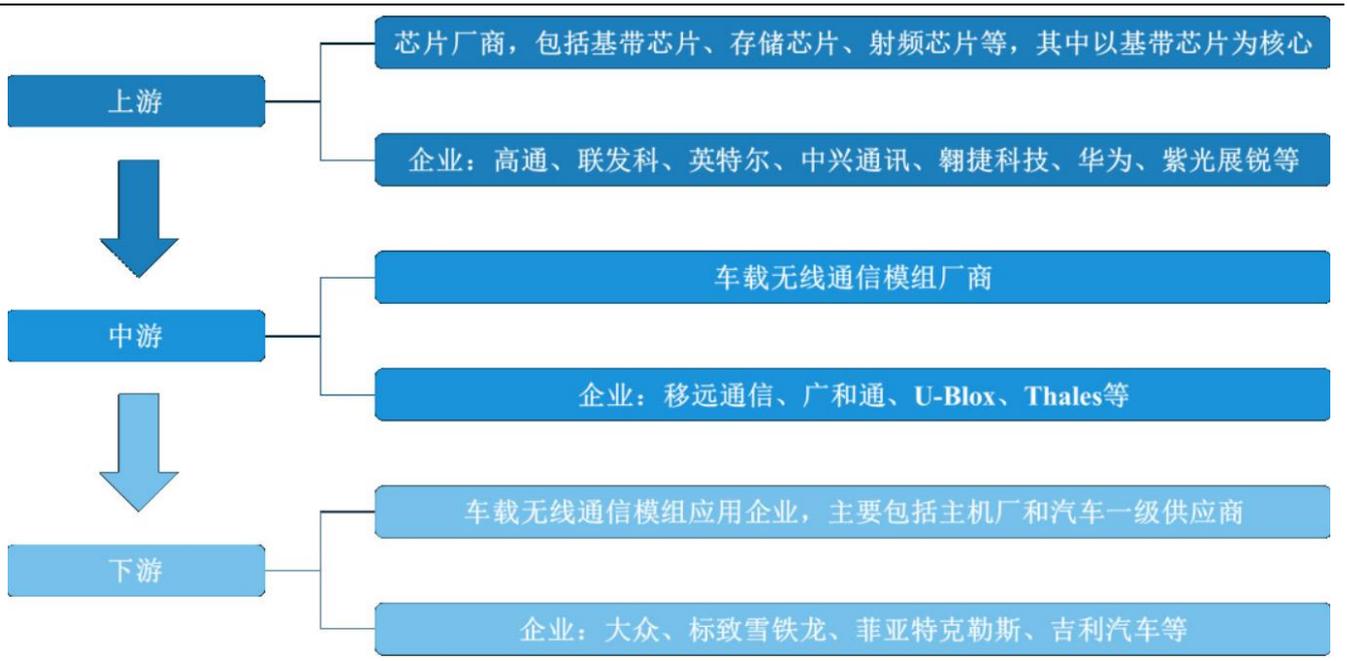
图表 39：全球各制式无线蜂窝通信模组的占比情况

序号	产品制式	占比
1	2G	12.00%
2	3G	8.00%
3	4G	67.00%
4	5G	小于 1%
5	LPWA(广域低功耗技术)	13.00%

资料来源：广和通公司公告，IoTAnalytics 研究机构，东方财富证券研究所

移远通信、广和通是国内车载模组行业主要玩家，下游覆盖整车厂与 tier1。目前在无线通信领域呈现 2G、3G、4G 和 5G 制式产品并存的局面，其中市场对 2G、3G 产品仍有一定需求，但占市场比例快速下降；4G 制式产品为主要产品；5G 制式产品尚处于导入期，虽然基数较小，但增速较快。未来整个产业逐渐向 4G、5G 以及其他新一代网络通信技术演进，2G、3G 制式产品将逐渐退出市场。车载无线通信模组的产业链主要由上游的芯片生产厂商、中游的车载无线通信模组厂商及下游的应用企业组成。上游的芯片包括基带芯片、存储器、射频器件等，其中基带芯片为核心芯片，主要用于合成即将发射的基带信号，或对接收到的基带信号进行解码。上游主要的基带芯片生产厂商包括高通、联发科、中兴通讯、翱捷科技、华为、紫光展锐等。国内外知名车载无线通信模组厂商包括移远通信、广和通、锐凌无线、U-Blox 等。产业链的下游应用企业主要包括整车厂和汽车一级供应商。

图表 40：车载无线通信模组产业链示意图



资料来源：广和通公司公告，佐思产研，东方财富证券研究所

车载无线通信模组的主要作用包括：车队管理、车辆诊断、车辆追踪、车辆报警、OBD 应用、导航应用、视频监控、紧急呼叫等。车载无线通信模组是汽车感知层和网络层之间的枢纽，在车辆上起着关键性连接作用。车载无线通信模组是实现智能汽车的必备连接件，是车联网产业链基础连接的关键模块。

车联网帮助提升交通智慧化水平，模组厂主要依附于下游整车客户。车联网（V2X）是以行驶中的车辆为信息感知对象，借助新一代信息通信技术，实现车与 X（即车与车、人、路、服务平台）之间的网络连接，提升车辆整体的智能驾驶水平，为用户提供安全、舒适、智能、高效的驾驶感受与交通服务，同时提高交通运行效率，提升社会交通服务的智能化水平。车联网实现车与云平台、车与车、车与路、车与人、车内等全方位网络链接，实现了车内网、车际网和车载移动互联网的“三网融合”。车联网价值链中主要包括汽车远程服务提供商、整车厂商、网络运营商、硬件终端、平台等参与主体，其在车联网各主要领域的主导能力、商业模式均有所不同。汽车远程服务提供商的商业模式主要以 B2B 为主，通过收取内容/服务授权费、技术服务费、数据通信费等实现盈利；整车厂商前期通过增值模块获得车辆销售差价收益，并收取终端、内容、服务及网络等费用，后期通过车主续费、升级提供相关服务；硬件终端厂商主要以终端销售差价及服务续费等方式获取收益；网络运营商搭建车联网业务运营平台，通过网络经验为车厂提供网络解决方案，以流量优势进行车联网相关软硬件的捆绑销售。车载无线通信模组厂商主要依附于整车厂，通过向整车厂商或汽车一级供应商销售产品进入车联网价值链。

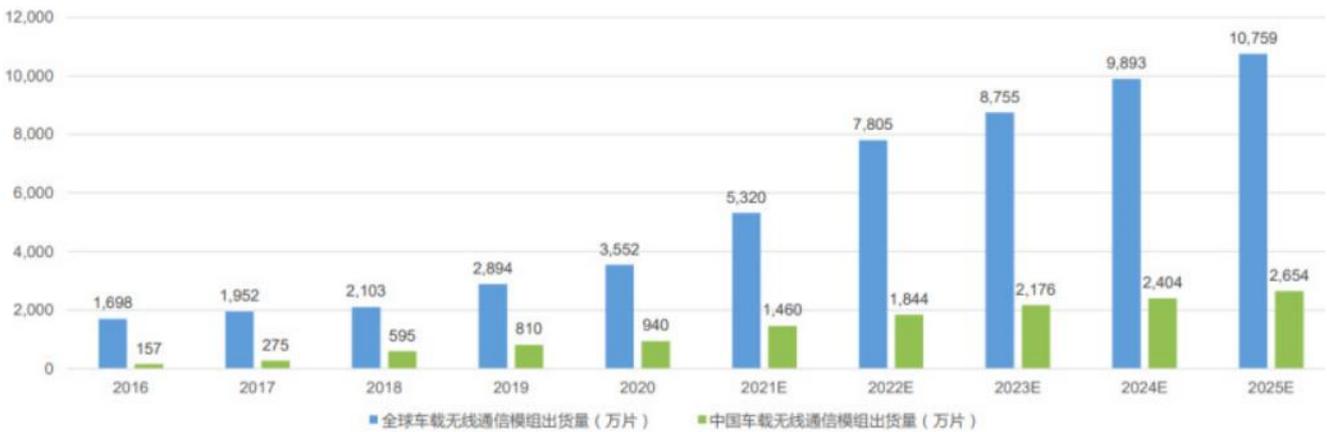
图表 41：车联网价值链示意图



资料来源：广和通公司公告，中国信息通信研究院，东方财富证券研究所

根据应用领域分类，车联网市场由于其单体平均收入高的特性，目前已成为无线通信模块出货量较大的领域。根据佐思产研统计数据，2020 年全球车载无线通信模块出货量为 0.36 亿片，预计 2023 年全球车载无线通信模块出货量将达到 0.88 亿片。

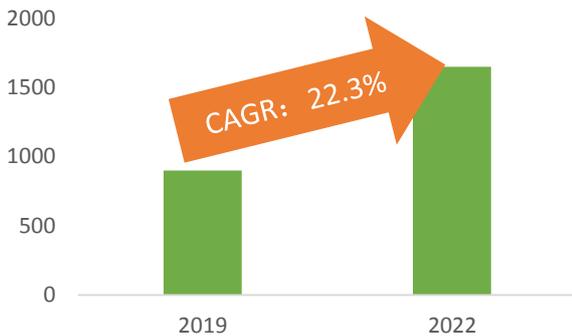
图表 42：车联网应用领域蜂窝通信模块出货量



资料来源：广和通公司公告，佐思产研，东方财富证券研究所

5G 极大推动车联网快速发展。以 5G、人工智能、云计算、大数据等为核心的数字技术在传统产业中的渗透率不断提升，极大地助推了包括车联网在内的各大产业收集、处理以及利用大数据的能力，成为传统产业创新发展的新引擎以及关键竞争要素。5G 技术的迅速推广带动物联网应用的落地和普及。车联网作为成熟度较高且连接数量较多的领域，新技术快速渗透，行业规模不断扩大。根据前瞻网的报告，2019 年全球 V2X 市场规模达 900 亿美元，预计到 2022 年，全球 V2X 市场规模有望突破 1,650 亿美元。其中，中国的 5G 技术走在全球前列，在 5G 时代，中国的车联网发展有望实现弯道超车。近年以来，国家出台了一系列政策支持车联网行业的发展，2019 年中国 V2X 市场规模达 200 亿美元，预计到 2022 年，中国 V2X 市场规模有望达到 500 亿美元。

图表 43：全球 V2X 市场规模 (亿美元)



资料来源：广和通公司公告，前瞻网资讯，东方财富证券研究所

图表 44：中国 V2X 市场规模 (亿美元)

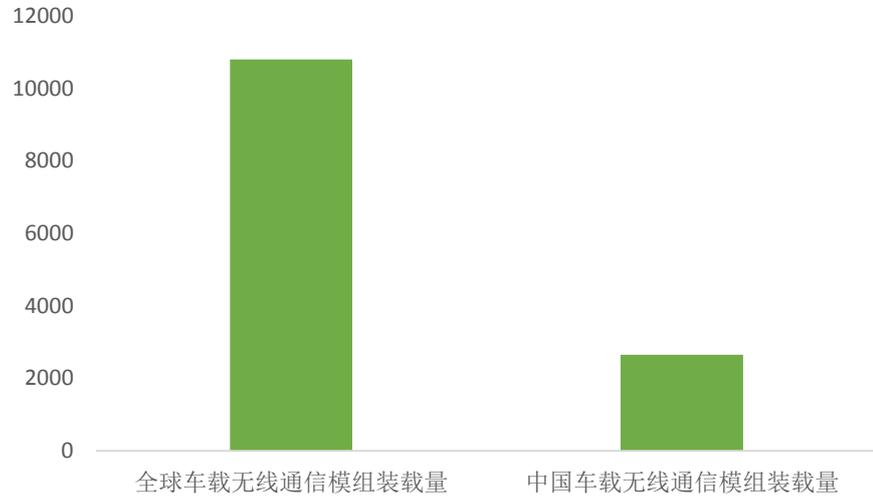


资料来源：广和通公司公告，前瞻网资讯，东方财富证券研究所

中国 5G 领先，汽车通信模组装配率高于全球。无线通信模组位于车联网产业链的上游，5G 技术在推动车联网产业发展的同时，也将促进车载无线通信模组的装配。全球车载无线通信模组市场将保持较高速度的增长。从车载无线通信模组装载量上看，2025 年全球车载无线通信模组装载量将达到 1 亿片，其中中国车载无线通信模组装载量将达到 2,654 万片。中国在 5G 发展上占有领先地位，中国 5G 汽车无线通信模组的装配率上略高于全球水平，而中国商用车的 5G 汽车无线通信模组的装配率又高于中国乘用车 5G 汽车无线通信模组的装配率。根据佐思产研测算，2025 年中国搭载 5G 无线通信模组的车辆将达到

1,000 万辆，装配率达到 35%左右，车载无线通信模组市场空间广阔。目前中国 5G 网络基础设施建设领先全球，因此中国汽车市场较早引入 5G 车载无线通信模组。移远通信、广和通等中国模组厂商都已推出 5G 车载无线通信模组。境外市场总体上看，5G 车载无线通信模组的应用情况慢于中国市场。

图表 45：2025 年车载无线通信模组装载量（万片）



资料来源：广和通公司公告，佐思产研，东方财富证券研究所

4. 卫星通信处于快速发展的早期，关注国产化方向

4.1. 前瞻性布局，6G 是通信明确的下一代演进方向

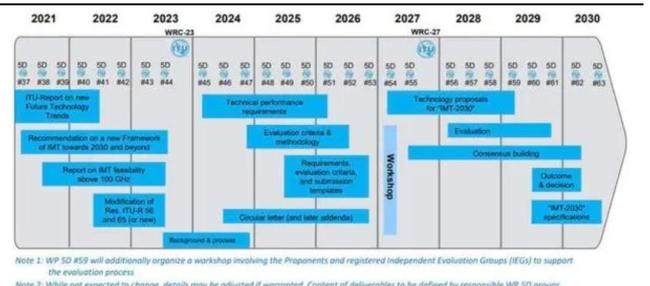
第六代通信网络框架已经基本确定，通信产业的下一代进化方向也已明确。上下游设备厂商和运营商已经开始进行技术布局。空天网络一体化已成为 6G 演进的重要方向。23 年 6 月，ITU-R WP 5D 完成了 IMT-2030 (6G) 建议书草案，并在 2023 年 6 月 22 日举行的第 44 届会议上获得了一致通过。这是 6G 发展过程中的一个重要里程碑。经过一年多的讨论，ITU-R 最终于 2022 年 6 月商定了 6G 的总体时间表，主要分为以下三个阶段，阶段 1 在 2023 年 6 月前，完成愿景定义；阶段 2 在 2026 年确定需求和评估方法；阶段 3 在 2030 年输出规范。此外，中国在全球率先提供 6GHz 频段用于移动通信业务，6GHz 在 2023 年 11 月份的 WRC-23 进行 IMT 标识。

图表 46：6G 通信示意图



资料来源：视觉中国百家号，乐晴智库媒体号，东方财富证券研究所

图表 47：ITU-R 制定的 IMT-2030 (6G) 时间表



资料来源：ITU-R，乐晴智库媒体号，东方财富证券研究所

预计 6G 将于 2030 年左右商用，而 5.5G/5G Advanced 是向 6G 演进的重要环节。移动通信技术每代发展的周期约为 10 年，从 2.5G 到 5.5G，每一个半代技术相比上一代在速率上都有约 10 倍的提升，从而直接推动了产业的升级。华为提出了 5.5G 网络的关键特征，包括万兆体验、千亿联接及内生智能。在 5G 的传统场景三角基础上，新增 UCBC（上行超宽带）、RTBC（宽带实时交互）和 HCS（通信感知融合）三大革命性能力。5.5G 将加强 5G 现有能力并增加多样化新能力，及时满足消费者和行业需求。同时，促进产业协作，加速技术成熟，为 6G 的未来发展探索最新的方向，作为 5G 和 6G 之间的过渡和衔接。

据 IMT-2030 愿景建议书，6G 的潜在技术方向 100% 是 5.5G 的自然延续发展。沉浸式通信、超大规模连接、极高可靠低时延、人工智能与通信的融合、感知与通信的融合、泛在连接等六大典型场景已在 5.5G 中启动开发和研究。同时，随着下游应用场景的不断升级，XR Pro 和元宇宙等实时沉浸式交互应用依赖于 5.5G 的高速率和毫秒级传输延时。具备超大带宽、超低时延和超大规模连接能力的 5.5G C-V2X 实现车路协同、智能驾驶。5.5G to B 将从生产辅助进入工业生产核心环节实现万物智联。作为 5G 和 6G 之间的过渡和衔接，5.5G 预计将持续约 5 年以上的周期。

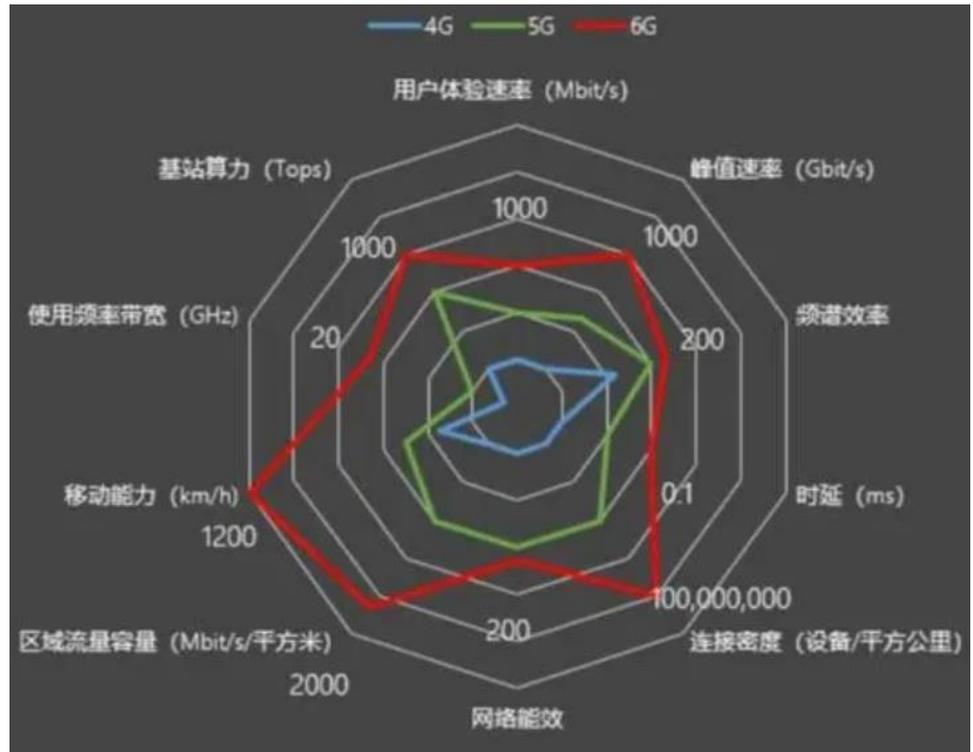
图表 48：从 5G 逐步向 6G 演进



资料来源：IMT-2030 愿景建议书，乐晴智库媒体号，东方财富证券研究所

6G 时代将实现空天地一体化，卫星互联网与地面移动通信网络将充分融合。6G 总体愿景是 5G 愿景的进一步扩展和升级，其特征在于全覆盖、全频谱和全应用。根据《6G 总体愿景与潜在关键技术白皮书》，6G 将构建全新的移动信息网络，该网络将由地面网络、不同轨道高度上的卫星（高中低轨卫星）以及不同空域飞行器等组成。通过地面网络实现城市热点常态化覆盖，利用天基、空基网络实现偏远地区、海上和空中按需覆盖，这种网络具有组网灵活、韧性抗毁等突出优势。6G 将整合地面蜂窝网络和非地面网络，提供无死角的全球覆盖，实现星地一体的融合组网。这种组网方式将不仅仅是卫星、飞行器与地面网络的简单互联，而是空基、天基、地基网络的深度融合。

图表 49: 4G、5G、6G 指标对比图



资料来源: 乐晴智库媒体号, 东方财富证券研究所

卫星通信是对地面网络的重要补充。传统的卫星通信系统和地面蜂窝网络是相互独立的。早期的卫星网络被视为一种覆盖范围广泛的组网技术, 与地面移动技术相互竞争。然而, 在全球通信生态系统中, 卫星通信被认为是 5G-Advanced 和 6G 的重要组成部分。通过以较低的成本构建卫星互联网, 作为 5G/6G 地面覆盖的补充, 形成星地融合组网, 可以支持多样化的服务和应用。自 2000 年开始, 地面网络逐渐占据主导地位, 卫星通信成为地面网络的补充和延伸, 主要负责在海事、边远地区等应急通信和连接。自 2018 年后, 以美国星链系统为首的低轨卫星服务能力大幅增强。在 ITU 的技术愿景和 3GPP 的 Release 制定上, 已经包含 5G/6G NTN 的工作组和协议内容。NTN 的主要形式是手机直连卫星, 可以实现随时随地空天地的广泛接入, 并提供理想的带宽信号。

图表 50: 5G 到 6G 应用场景的变化



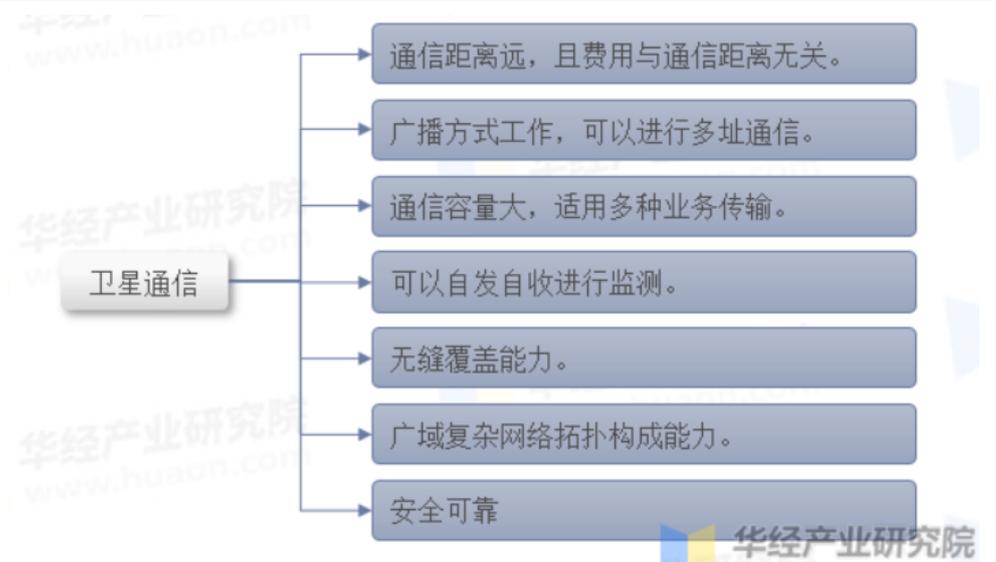
资料来源: 《6G 典型场景和关键能力白皮书》, 乐晴智库媒体号, 东方财富证券研究所

2023 年 6 月由中国信通院牵头，中信科移动和上海微小卫星工程中心等单位共同立项的《卫星国际移动通信 (IMT) 未来技术趋势》获得了国际电信联盟无线电局 (ITU-R) 的正式通过。这是首个针对 6G 卫星的研究项目，旨在探索手机直连卫星通信、星上处理、星间链路、高低轨卫星协同、星地频谱共享技术等关键技术方向。计划将于 2026 年上半年完成编制，这标志着面向未来的星地融合技术标准化工作取得了重大进展。

4.2. 卫星通信覆盖范围大、可靠性高，处于快速成长期

卫星通信特点是范围大、可靠性高。卫星通信是地球上（包括地面和低层大气中）的无线电通信站间利用卫星作为中继而进行的通信。卫星通信系统由卫星和地球站两部分组成。卫星通信的特点是，通信范围大；只要在卫星发射的电波所覆盖的范围内，从任何两点之间都可进行通信；不易受陆地灾害的影响（可靠性高）；只要设置地球站电路即可开通（开通电路迅速）；同时可在多处接收，能经济地实现广播、多址通信（多址特点）；电路设置非常灵活，可随时分散过于集中的话务量；同一信道可用于不同方向或不同区间（多址联接）。

图表 51：卫星通信的特点



资料来源：华经产业研究院，东方财富证券研究所

按照轨道高度，卫星主要分为低、中、高轨三大类。从细分来看，卫星可分为低轨道卫星 (LEO)、中轨道卫星 (MEO)、地球同步轨道卫星 (GEO)、太阳同步轨道卫星 (S) 和倾斜地球轨道卫星 (IGSO)。其中，低轨卫星拥有传输时延小、链路损耗低、发射灵活等优势，非常适合卫星互联网业务的发展。

图表 52：卫星根据轨道高度分类呈现不同的特点

轨道类型	特点	高度	周期
低轨道卫星 (LEO)	观测清晰传输快, 多用于通信、对地观测	300-2000千米	1.5-2小时
中轨道卫星 (MEO)	补充陆地移动通信系统, 多用于通信、导航	2000-35786千米	2-12小时
地球同步轨道卫星 (GEO)	每天相同时刻经过地球上相同地点的上空, 多用于通信、导航、气象观测	约35786千米	约23小时59分钟
太阳同步轨道卫星 (S)	可全球观测, 多用于对地观测	400-800千米	1.5-2小时
倾斜地球轨道卫星 (IGSO)	轨道倾角大于0度, 多用于导航	约35786千米	约23小时59分钟

资料来源：华经产业研究院，东方财富证券研究所

图表 53：卫星通信发展阶段



资料来源：华经产业研究院，东方财富证券研究所

国家大力支持通信卫星行业发展，近年出台了一系列相关政策，为行业的发展提供规范和动力，使得相关技术的发展能够更好地应用于国计民生。2016年国务院印发的《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》中指出要合理规划利用卫星频率和轨道资源，加快空间互联网部署，研制新型通信卫星和应用终端，探索建设天地一体化信息网络，研究平流层通信等高空覆盖新方式。

图表 54：我国卫星通信相关政策

政策名称	发布部门	发布时间	相关内容
《“十四五”国家综合防灾减灾规划》	国家减灾委员会	2022年	依托国家综合部门、国家航天部门与商业卫星协同，针对灾害监测预警、应急抢险等决策需求，推动形成区域凝视卫星、连续监测卫星、动态普查卫星序列，构建全灾种、全要素、全过程应急卫星立体观测体系。
《“十四五”国家应急体系规划》	国务院	2022年	针对地震、滑坡、泥石流、堰塞湖、溃堤溃坝、森林火灾等重大险情，加强太阳能长航时和高原型大载荷无人机、机器人以及轻量化、智能化、高机动性装备研发及使用，加大5G、高通量卫星、船载和机载通信、无人机通信等先进技术应急通信装备的配备和应用力度。
《国家综合立体交通网规划纲要》	国务院	2021年	推动卫星通信技术、新一代通信技术、高分遥感卫星、人工智能等行业应用，打造全覆盖、保安全的行业北斗高精度基础服务网，推动行业北斗终端规模化应用。
《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》	国务院	2016年	大力推进第五代移动通信(5G)联合研发、试验和预商用试点。优化国家频谱资源配置，提高频谱利用效率，保障频率资源供给。合理规划利用卫星频率和轨道资源，加快空间互联网部署，研制新型通信卫星和应用终端，探索建设天地一体化信息网络，研究平流层通信等高空覆盖新方式。

资料来源：华经产业研究院，东方财富证券研究所

通信卫星发射已步入爆发式增长阶段。2021 年全球新发射卫星达到 1827 颗，2012-2021 年复合增长率为 33.9%，随着卫星互联网下游端的需求刺激，预计未来全球每年卫星发射数还将持续增长。2022 年全球共实施 186 次发射任务，发射航天器 2505 个，刷新历史纪录，发射航天器总质量 1041.16 吨，为本世纪以来最高值。数据显示，全球入轨的通信卫星由 2009 年的 30 颗提升至 2021 年的 1366 颗，复合增速高达 37.5%，尤其是 2020 年后随着 SpaceX 公司的星链项目进入大规模建设阶段，通信卫星发射已步入爆发式增长阶段。

图表 55：全球新发射卫星数量



资料来源：华经产业研究院，东方财富证券研究所

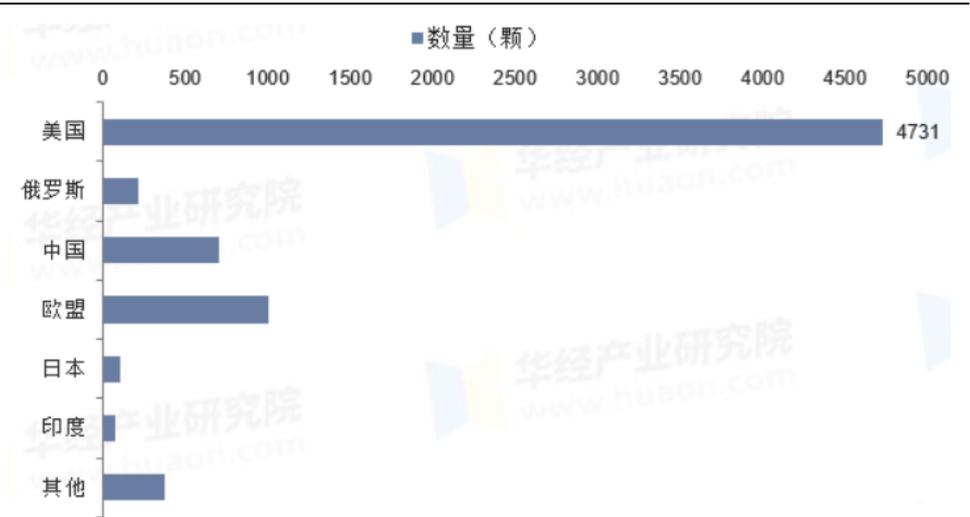
图表 56：全球通信卫星发射情况



资料来源：华经产业研究院，东方财富证券研究所

截至 2022 年底，全球在轨航天器数量达到 7218 个，其中美国 4731 个，占全球总数的 65.5%；中国 704 个，占全球 9.7%，稳居世界第二，甩开了第三名；俄罗斯 219 个，欧盟 1002 颗，这是欧洲国家之和，日本 108 个，印度 76 个，其他国家 378 个。

图表 57：2022 年各国在轨卫星数量



资料来源：华经产业研究院，东方财富证券研究所

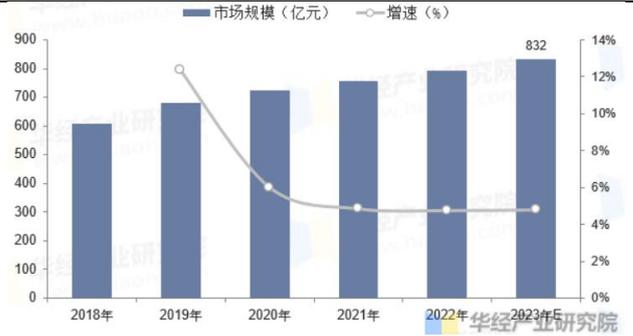
通信卫星拥有多种性能优势，在全球的通信中被广泛应用。2021 年，中国通信卫星发射数量为 17 颗，在轨数量为 71 颗，在全球中分别占比 1%和 2%，我国通信卫星行业较国际先进水平仍存在差距。卫星通信行业在国防科技、社会管理和大众生活中发挥着重要的作用，我国致力于推动卫星在各行业的规模化应用，行业前景广阔。2022 年我国卫星通信市场规模增长至 800 亿元左右，整体处于稳健发展状态。

图表 58：中国通信卫星发射及在轨数量



资料来源：华经产业研究院，东方财富证券研究所

图表 59：中国通信卫星行业市场规模



资料来源：华经产业研究院，东方财富证券研究所

全球卫星通信市场将持续增长。根据欧洲空间局的数据，截至 2021 年，全球在轨卫星数量已经超过 2000 颗，而到 2025 年，这个数字将增加到 3000 颗以上。随着卫星数量的增加，全球卫星通信市场的规模也在不断扩大。为了满足日益增长的通信需求，卫星通信技术将不断升级，以提供更高的通信速率和更低的延迟。同时，随着人工智能和物联网技术的发展，卫星通信技术也将逐渐融合这些新技术，以提供更加智能和高效的通信服务。

4.3. 国内企业逐步崭露头角，卫星通信行业有望迎来快速成长期

卫星产业按照产业链划分可分为卫星制造、发射服务、地面设备制造和卫星运营服务等四大领域。通信卫星运营商通过运营管理通信卫星，为用户提供广播电视、通信、视频、数据等传输服务。

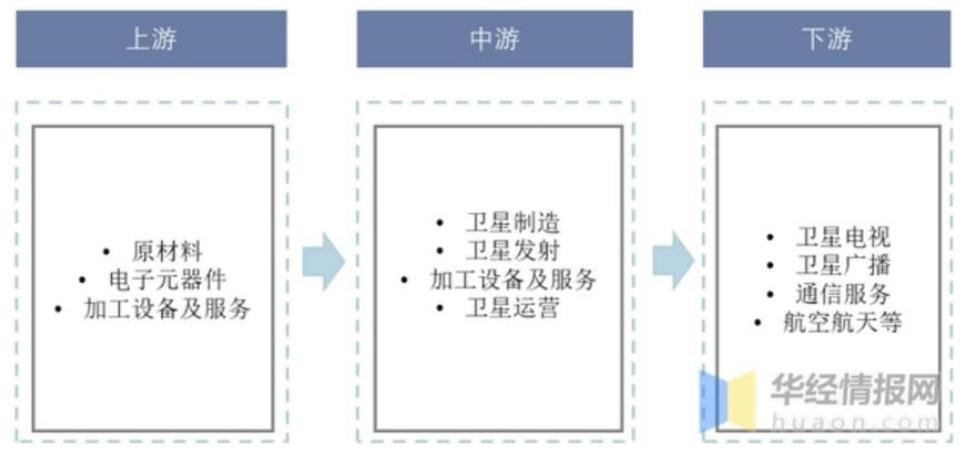
图表 60：卫星产业链各环节概况

产业链	细分领域	主要内容
卫星制造	有效载荷	是执行通信任务的分系统,主要包括天线和转发器
	卫星平台	由保障系统组成的可支持一种或几种有效载荷的组合体
卫星发射	发射服务	包括卫星发射及发射跟踪测控服务以及发射场建设等
	运载火箭	一般由2-4级火箭组成,整个火箭主要由箭体结构、推进系统、制导和控制系统、安全自毁系统、外测、遥测系统等构成
地面设备	网络设备	包括信关站、控制站和甚小孔径终端(VSAT)、网络运营中心(NOCs)、卫星新闻采集(SNG)
	用户终端设备	包括卫星电视天线、卫星无线电设备、卫星宽带天线、卫星电话和移动卫星终端、卫星导航单机硬件等
运营服务	空间段运营服务	卫星固定(FSS)服务:利用卫星,给处于固定位置的地球站之间提供的无线电通信业务
	地面段运营服务	卫星广播(BSS)服务:利用卫星发送或转发信号,给公众直接接收的无线电广播业务;卫星移动(MSS)服务:舰船、飞机、车辆等移动载体利用卫星进行的无线电通信业务

资料来源：华经产业研究院媒体号，东方财富证券研究所

卫星通信产业链可以分成三大环节，上游主要包括原材料、电子元器件、加工设备及服务等；中游为卫星制造、卫星发射、地面设备制造以及卫星运营等；下游主要为卫星通信具体的应用场景，包括卫星电视、卫星广播、通信服务、航空航天等。

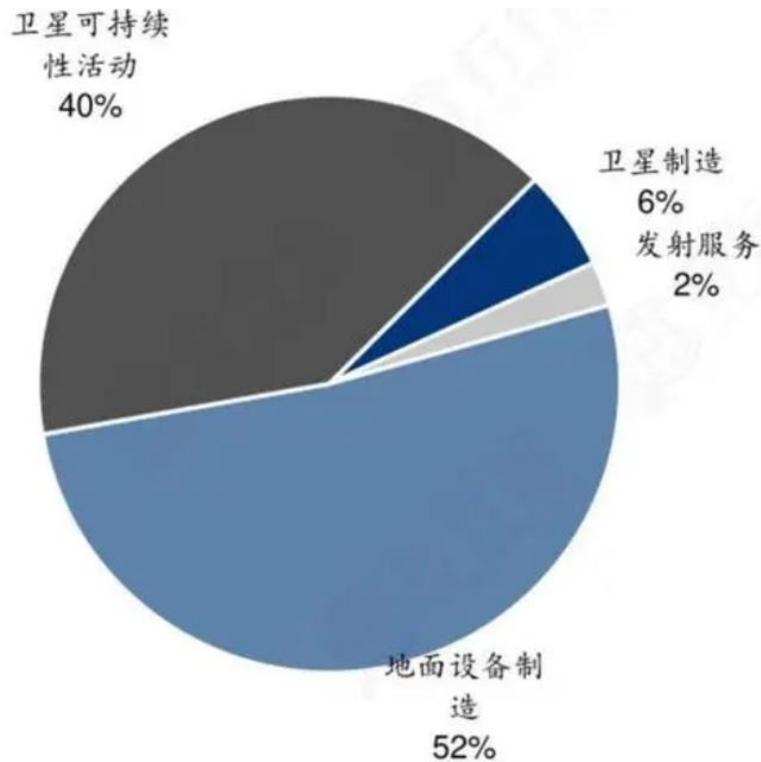
图表 61：卫星通信上中下游情况



资料来源：华经产业研究院媒体号，东方财富证券研究所

从卫星产业结构来看，美国卫星产业协会（SIA）数据显示，2022 年全球卫星产业链中各环节中，卫星制造占 5.6%，发射服务占 2.5%，地面设备制造高达 51.6%，卫星可持续性活动则占据了 40.3%。

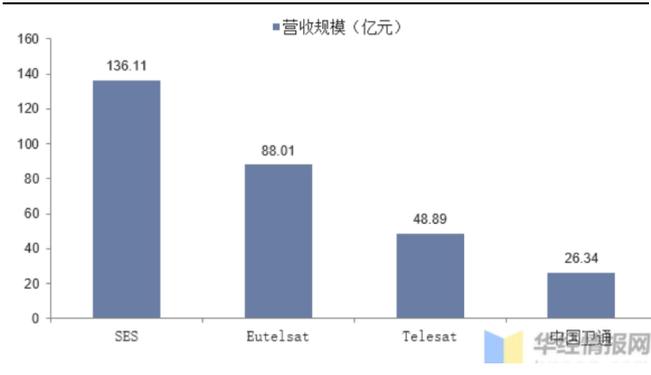
图表 62：卫星产业主要环节的市场规模占比



资料来源：SIA，乐晴智库媒体号，东方财富证券研究所

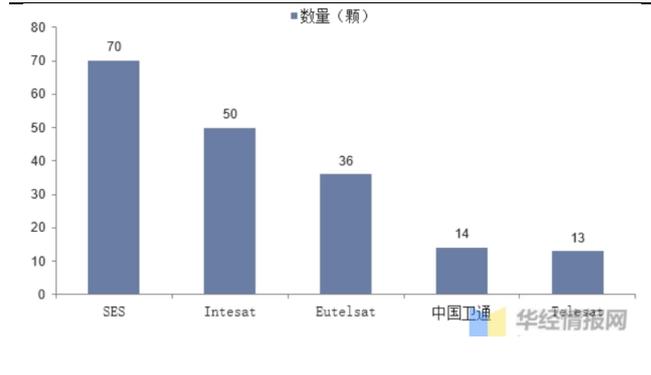
卫星运营市场格局中，截至 2021 年底全球共有 40 余家主要固定通信卫星运营商，其中按业务收入规模进行排名，前三位分别是 SES、Eutelsat、Telesat，2021 年营收分别为 136、88 和 49 亿元。从各运营商运营卫星数量来看，2021 年全球运营规模前三位企业分别是 SES、Intesat 和 Eutelsat，三家企业卫星数量分别为 70、50 及 36 颗。

图表 63：2021 年全球通信卫星运营商营收规模



资料来源：华经产业研究院媒体号，东方财富证券研究所

图表 64：2021 年全球通信卫星运营商运营卫星数量



资料来源：华经产业研究院媒体号，东方财富证券研究所

近年来，中国多个近地轨道卫星星座计划也相继启动。国有企业方面，例如航天科工集团推出的“虹云计划”计划发射 156 颗低轨卫星；航天科技集团推出的“鸿雁计划”计划发射 324 颗低轨卫星；2021 年，中国卫星网络集团（“星网”）成立，根据其向 ITU 提交的宽带星座计划，组网卫星规模接近 1.3 万颗。民营企业方面，银河航天提出的“银河 Galaxy”卫星星座是国内规模最大的卫星星座计划，计划到 2025 年前发射约 1000 颗卫星；吉利旗下浙江时空道宇预计到 2025 年底将拥有 72 颗卫星，2030 年底将拥有 168 颗卫星。

图表 65：国内主要卫星互联网卫星星座计划

属性	星座名称	运营方	卫星数量
国有企业	鸿雁星座	东方红卫星移动通信有限公司	324
	天基互联星座	上海蔚星数据科技有限公司	186
	虹云工程	中国航天科工集团有限公司	156
	天地一体化信息网络	中国电科38所	100
	行云工程	航天行云科技有限公司	80
	“瓢虫系列”卫星	西安中科天塔科技股份有限公司	72
	星网工程	中国卫星网络集团	12992
民营企业	银河Galaxy	银河航天（北京）科技有限公司	1000
	天启	北京国电高科科技有限公司	38
		浙江时空道宇科技有限公司	72

资料来源：SIA，华经产业研究院媒体号，东方财富证券研究所

在三维空间里，面向未来广域万物智联与全球随遇接入等迫切需求，需要突破统一高效的空天地资源调度与网络管控等关键技术，依靠单一地面 5G 网络将面临极大的挑战。低轨卫星互联网将网络覆盖从地球二维表面延展到近地三维空间，卫星通信不受地理地貌和气候环境的影响，能够提供更高性能及更可靠的通信服务，将弥补地面 5G 网络通信覆盖不足的短板。

市场研究机构 Market Research Future 称，预计到 2040 年，全球 6G 市场规模超过 3400 亿美元（约合人民币 24449 亿元），其间年复合增长率将达 58.1%。该机构认为，中国将是全球最大的 6G 市场之一，中国也将成为 6G 技术的早期采用者。

5. 投资建议

通信板经历 2023 年的大涨，在 2024 年预计仍存在结构性行情，可以看到目前板块的估值水平仍处于合理区间，算力与光模块的重点企业正在 AI 浪潮下逐步兑现业绩，我们看好 2024 年通信板块新兴技术迭代的发展趋势，维持板块“强于大市”评级。展望 2024 年投资方向，我们认为主要围绕以下三条主线：

(1) **算力与光模块：**2023 年受益 chatgpt 引发的大模型建设热潮，AI 大模型的参数量提升百倍，训练模型所需的算力也迎来了爆发式的增长，带动算力基础设施、光模块行业板块整体回暖。算力板块经历 23 年的兴起，在 24 年预计会进入大浪淘沙、产能出清阶段，长期看随着国产算力芯片的不断发展，英伟达的算力卡终将被逐步取代，重点看好业务能力强、布局广、有行业持续深耕经验的优质算力公司。由于 2023 年传统数通与电信投资相对趋弱，导致光模块上市公司业绩在一二季度整体承压，随着三四季度 AI 需求逐步落地光模块业绩才逐步兑现，展望 2024 年是 800G 光模块放量、1.6T 逐步发展的重要一年，建议关注光模块龙头公司的投资价值。

相关标的：天孚通信、中际旭创、润泽科技、润建股份、中贝通信等。

(2) **智能网联化：**随着长安汽车与华为的股权合作，预计华为在智能驾驶解决方案、智能座舱、智能汽车数字平台等方面的诸多技术优势，会成为长安汽车的技术优势，有助于智能电动汽车的快速升级迭代。同时小米在 23 年也积极开始造车，公司战略定位从智能手机和智能硬件的领导者，向智能电动汽车的领导者迈进。预计 2024 年有望开启智能网联汽车去逐步替代人来操作的重要年份，预计相关车载通信、车联网、自动驾驶智算中心等供应链有望整体受益于高阶智驾渗透率提升，智能网联汽车产业大有可为。

相关标的：广和通、移为通信、移远通信、万马科技、小米集团、徠木股份、威贸电子等。

(3) **卫星通信：**2023 年华为 Mate 60 供不应求，成为爆款，也把卫星通话、卫星通信率先引入手机应用端，使用户处在没有地面网络的环境时，依旧可以通过手机向外界发送短报文和位置轨迹。在 5G 渗透率不断成熟的背景下，卫星通信处于可提前布局阶段。星链计划最早是 2015 年由马斯克提出的，计划致力于建立一个“世界上最先进的宽带互联网系统”，该计划通过发射大量的卫星组成“星链网”，预计到 2025 年向三个绕地轨道上铺设共计 1.2 万颗星链卫星，这很可能是为了在太空区域中占领位置。未来围绕地面、地星的通信网络与资源将成为新一代的网络趋势，重要产业链上下游企业有望逐步受益。

相关标的：盛路通信、海格通信、铖昌科技、中国卫通、中国电信、创远信科、华测导航等。

图表 66: 同行业估值比较 (截至 2024 年 1 月 3 日)

代码	简称	总市值 (亿元)	EPS (元/股)				PE (倍)				评级
			2022	2023E	2024E	2025E	2022	2023E	2024E	2025E	
SZ. 300394	天孚通信	348.13	1.03	1.48	2.04	2.82	27.03	59.57	43.22	31.26	增持
SZ. 300308	中际旭创	842.89	1.54	2.33	4.61	5.89	19.05	45.16	22.88	17.89	未评级
SZ. 300442	润泽科技	421.03	1.57	1.08	1.48	1.98	31.76	22.66	16.53	12.36	买入
SZ. 002929	润建股份	111.36	1.83	1.80	2.51	3.25	18.75	22.39	16.06	12.40	增持
SH. 603220	中贝通信	105.87	0.32	0.66	0.82	1.02	38.52	47.85	38.51	30.96	增持
SH. 603236	移远通信	135.70	3.30	0.35	1.60	2.15	32.81	146.54	32.06	23.86	增持
SZ. 300638	广和通	138.15	0.59	0.69	0.95	1.30	29.68	26.14	18.99	13.88	增持
SZ. 300590	移为通信	54.51	0.36	0.34	0.46	0.61	24.20	34.94	25.83	19.48	增持
SZ. 300698	万马科技	45.96	0.23	0.52	0.79	1.13	192.77	65.96	43.42	30.35	增持
HK. 01810	小米集团-W	3881.39	0.10	0.61	0.69	0.75	98.56	25.38	22.43	20.64	增持
SH. 603633	徕木股份	40.68	0.24	0.26	0.36	0.51	61.24	37.44	25.38	18.09	未评级
BJ. 833346	威贸电子	13.28	0.46	0.50	0.59	0.72	15.99	26.07	21.50	17.80	未评级
SZ. 300213	佳讯飞鸿	42.09	0.11	0.14	0.23	0.32	86.65	50.64	30.83	22.16	增持
SZ. 002446	盛路通信	75.32	0.27	0.31	0.38	0.44	34.08	26.58	21.68	18.73	增持
SZ. 002465	海格通信	310.23	0.29	0.31	0.38	0.48	35.49	42.26	34.32	27.33	未评级
SZ. 001270	铖昌科技	98.95	1.33	1.11	1.57	2.12	169.77	56.76	40.20	29.92	未评级
SH. 601698	中国卫通	716.88	0.23	0.19	0.23	0.26	68.75	88.18	74.91	65.53	未评级
SH. 601728	中国电信	4932.23	0.30	0.34	0.36	0.40	11.72	15.85	14.97	13.48	增持
BJ. 831961	创远信科	21.71	0.16	-	-	-	66.39	-	-	-	未评级
SZ. 300627	华测导航	161.93	0.68	0.86	1.12	1.46	50.56	31.97	24.60	18.82	未评级

资料来源: 未评级数据来源于 Choice 金融终端一致性预测, 东方财富证券研究所

6. 风险提示

- ◆ AI 推进不及预期风险;
- ◆ 行业竞争加剧风险;
- ◆ 中美科技摩擦风险;
- ◆ 下游资本开支波动风险。

东方财富证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会核准的证券投资咨询业务资格

分析师申明：

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，保证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理解，本报告清晰准确地反映了作者的研究观点，力求独立、客观和公正，结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

投资建议的评级标准：

报告中投资建议所涉及的评级分为股票评级和行业评级（另有说明的除外）。评级标准为报告发布日后3到12个月内的相对市场表现，也即：以报告发布日后的3到12个月内的公司股价（或行业指数）相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准。其中：A股市场以沪深300指数为基准；新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以恒生指数为基准；美国市场以标普500指数为基准。

股票评级

买入：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅15%以上；
增持：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于5%~15%之间；
中性：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于-5%~5%之间；
减持：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于-15%~-5%之间；
卖出：相对同期相关证券市场代表性指数跌幅15%以上。

行业评级

强于大市：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅10%以上；
中性：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于-10%~10%之间；
弱于大市：相对同期相关证券市场代表性指数跌幅10%以上。

免责声明：

本研究报告由东方财富证券股份有限公司制作及在中华人民共和国（香港和澳门特别行政区、台湾省除外）发布。

本研究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本公司的当然客户。

本研究报告是基于本公司认为可靠的且目前已公开的信息撰写，本公司力求但不保证该信息的准确性和完整性，客户也不应该认为该信息是准确和完整的。同时，本公司不保证文中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。本公司会适时更新我们的研究，但可能会因某些规定而无法做到。除了一些定期出版的报告之外，绝大多数研究报告是在分析师认为适当的时候不定期地发布。

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，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需求。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况，若有必要应寻求专家意见。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向人作出邀请。

本报告中提及的投资价格和价值以及这些投资带来的收入可能会波动。过去的表现并不代表未来的表现，未来的回报也无法保证，投资者可能会损失本金。外汇汇率波动有可能对某些投资的价值或价格或来自这一投资的收入产生不良影响。

那些涉及期货、期权及其它衍生工具的交易，因其包括重大的市场风险，因此并不适合所有投资者。

在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任，投资者需自行承担风险。

本报告主要以电子版形式分发，间或也会辅以印刷品形式分发，所有报告版权均归本公司所有。未经本公司事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转发或公开传播本报告的全部或部分内容，不得将报告内容作为诉讼、仲裁、传媒所引用之证明或依据，不得用于营利或用于未经允许的其它用途。

如需引用、刊发或转载本报告，需注明出处为东方财富证券研究所，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。