



Research and
Development Center

云智物联，破周期立成长

——通信行业 2021 年中期投资策略

2021 年 5 月 5 日

蒋颖 通信行业首席分析师

S1500521010002

+86 15510689144

jiangying@cindasc.com

证券研究报告

行业研究

行业深度研究

行业名称 通信行业

投资评级 看好

上次评级

蒋颖 通信行业首席分析师
执业编号: S1500521010002
联系电话: +86 15510689144
邮箱: jiangying@cindasc.com

信达证券股份有限公司
CINDA SECURITIES CO., LTD
北京市西城区闹市口大街9号院1号楼
邮编: 100031

云智物联，破周期立成长

2021年5月5日

- 旧通信红利渐退，新通信接棒，5G 投资时钟向“云智物联新应用+卫星互联网等新网络”转动。2020 年通信指数几经浮沉，疫情短期影响企业发展，但也提升了云视频、在线办公等新应用的需求，中美贸易摩擦贯穿全年，压制板块预期，通信板块机构持仓创历史新低。5G 商用一年多，5G 建设行情已过，新通信时代，一方面，我们看好以“云智物联”为代表的新应用，另一方面，我们看好以卫星互联网为代表的新型网络建设，二者共同驱动通信行业穿越旧周期，进入成长新曲线。
- 2021 年赛道一：以“云智物联”5G 新应用为核心，聚焦强 Alpha 高成长确定性标的。5G 时代以【云计算】为核心，从云基建（IDC、网络设备、光模块、光器件等）到云应用（云通信）将迎新风口；政策推动+巨头入场，从车联网到自动驾驶，【智能网联汽车】迎来投资机会；物联网应用爆发需连接先行，模组是最具确定性投资环节，同时 PaaS 和 SaaS 为【物联网】企业打开全新成长空间；随着 5G 发展+企业数智化转型的推进，【工业互联网】迎来发展黄金期。
- 2021 年赛道二：新网络建设受到国家高度重视，卫星互联网在政策推动下加速成长，运营商布局 2B 新应用机会凸显。【卫星互联网】2020 年首次被纳入“新基建”，受政策推动，我国卫星互联网产业加速发展，但仍处起步阶段，产业链价值集中在上游企业，卫星制造、卫星发射等领域有望率先受益，长远来看，地面终端和运营服务发展空间广阔；5G 时代，【运营商】积极布局 2B 端新应用，同时外部竞争环境趋缓，ARPU 值和收入端有望提升，共建共享有望提高投资效率，降低投资成本，成本端压力持续改善，将带动运营商 ROE 和盈利能力提升。
- 投资建议：建议布局“新应用+新网络”两条赛道，聚焦强 Alpha 高成长确定性标的。赛道一：“云智物联”新应用——1) 云计算：重点推荐：宝信软件、光环新网、中兴通讯；建议关注：腾讯控股、亿联网络、视源股份、会畅通讯、当虹科技、天孚通信、中际旭创、新易盛、光迅科技、紫光股份、星网锐捷、奥飞数据、科华数据、城地香江、数据港、秦淮数据、万国数据、世纪互联等；2) 智能网联汽车：重点推荐：中兴通讯；建议关注：和而泰、广和通、鸿泉物联等；3) 物联网：建议关注：涂鸦智能、和而泰、拓邦股份、广和通、威胜信息、移远通信等；4) 工业互联网：重点推荐：宝信软件；建议关注：工业富联等。赛道二“卫星互联网+运营商”新网络——1) 卫星互联网：和而泰、中国卫通、七一二、海格通信、北斗星通、振芯科技、中海达、华力创通等；2) 运营商：建议关注：中国移动、中国电信、中国联通。
- 风险因素：5G 和云计算发展不及预期、中美贸易摩擦

重点公司主要财务指标

公司名称	21EPS	22EPS	21PE	22PE	PB
宝信软件	1.48	2.00	42.84	31.70	8.15
光环新网	0.66	0.77	21.36	18.31	2.30
中兴通讯	1.33	1.74	22.13	16.93	2.91
腾讯控股	16.18	19.49	38.50	31.97	7.07
亿联网络	1.90	2.45	36.84	28.52	11.33
视源股份	3.44	4.21	38.76	31.66	12.03
和而泰	0.63	0.87	33.11	24.09	6.29
广和通	1.72	2.31	33.21	24.72	8.40
移远通信	3.34	5.33	54.00	33.89	6.74
工业富联	1.05	1.20	13.06	11.47	2.56
中际旭创	1.55	1.95	22.02	17.50	3.03
中国移动	5.48	5.75	9.49	9.05	0.77

资料来源: Wind; 信达证券研发中心 (注: 股价为 2021 年 4 月 30 日收盘价, 除宝信软件、光环新网、中兴通讯以外的公司, 均采用 wind 一致预期数据; 除腾讯为港币外, 其余均为人民币)

目录

一、回顾及展望：旧通信红利渐退，“新应用+新网络”启航.....	
通信指数走弱，基金持仓创新低，旧通信跌入低谷.....	8
新通信接棒，5G 投资时钟向“云智物联+卫星互联网等”转动.....	10
二、新应用：“云智物联”穿越周期，向阳成长.....	
云计算：5G 时代以云为核心，云产业链迎新风口.....	14
智能网联汽车：政策推动+巨头入场，产业发展加速.....	34
物联网：三大拐点确立，5G 时代走向质变.....	40
工业互联网：“碳中和”+企业数智化转型，驱动产业提速成长.....	47
三、新网络：卫星互联网渐行渐近，运营商迎 2B 新机遇.....	
卫星互联网：首次纳入“新基建”，产业加速态势明确.....	55
运营商：布局 5G 2B 新应用，“估值+盈利”逐步改善.....	59
5G 基建：主设备商仍是确定性受益方向.....	63
四、投资建议与风险提示.....	
投资建议.....	65
风险因素.....	66

表目录

表 1：2021 年以来科技公司跨界造车情况.....	34
表 2：SAE 对自动驾驶技术分级标准.....	37
表 3：智能水表产量及智能化渗透率.....	46
表 4：各国工业互联网平台安全政策与标准体系.....	54
表 5：典型工业互联网平台安全能力侧重点与薄弱点.....	54
表 6：卫星互联网优点.....	55
表 7：卫星轨道分类.....	55
表 8：国内星座计划部署情况.....	56
表 9：国内星座计划部署情况.....	57

图目录

图 1：2020 年至 21Q1 通信板块走势复盘.....	8
图 2：2020 年至今通信板块跑输其他行业.....	8
图 3：2020 年初至今“新应用+新网络”板块实现较大涨幅.....	9
图 4：2012 年至今 TMT 各子行业估值变化（PE-TTM）.....	9
图 5：2012 年至今通信行业机构持仓占比.....	10
图 6：5G 基站建设稳步推进，共享共建初见成效.....	10
图 7：运营商资本开支保持谨慎乐观.....	11
图 8：5G 套餐客户渗透率及手机出货量不断提高.....	11
图 9：5G 投资时钟向“新应用+新网络”转动.....	12
图 10：“云智物联+卫星互联网”带领通信迈向新成长赛道.....	13
图 11：云计算产业链及相关公司.....	14
图 12：云产业链投资时钟与产业链.....	15
图 13：全球软件/服务支持在 IT 支出占比提升.....	15
图 14：全球云计算收入在 IT 支出占比提升.....	16
图 15：国内云计算收入在 IT 支出占比提升.....	16
图 16：Aspeed 月度营收数据（百万新台币）.....	16
图 17：国内云巨头资本开支静待拐点.....	17
图 18：海外云巨头资本开支持续增长.....	17
图 19：全球数据流量爆发式增长（ZB）.....	18
图 20：云数据中心投资构成.....	18

图 21: 全球 IDC 市场保持快速增长 (亿元)	19
图 22: 国内 IDC 市场发展空间较大 (亿元)	19
图 23: 一线政策管控趋严	20
图 24: Equinix 机柜 MRR (美元/机柜/月)	20
图 25: 万国数据机柜 MSR (元/平米/月)	21
图 26: 世纪互联机柜 MRR (元/机柜/月)	21
图 27: AWS 自建机柜数实现快速增长 (个)	21
图 28: AWS 租赁机柜数占比大于自建比例 (%)	21
图 29: IDC 项目 REITs 盘活存量资产	22
图 30: 国内公募 IDC REITs 代运营模式猜想	22
图 31: 光环新网 REITs 对利润表影响较小	22
图 32: IDC 企业核心竞争力	23
图 33: IDC 企业对比表	23
图 34: IDC 网络设备及配件设备一览	24
图 35: 叶脊型结构将催生更多网络设备及配套设备的需求	25
图 36: 数据中心交换机收入预测 (十亿美元)	25
图 37: 海外云巨头资本开支情况 (亿美元)	25
图 38: 全球以太网交换机 (2/3 层) 收入及增速 (亿美元)	26
图 39: 100Gb 交换机收入增速及占比持续增长	26
图 40: 以华为为代表的国内企业在全网交换机市场份额持续提升	26
图 41: 国内交换机市场规模保持稳定增长 (亿美元)	27
图 42: 国产交换机品牌市占率逐步提升	27
图 43: 数据中心叶脊架构	27
图 44: 光通信产业链	28
图 45: 未来几年数通市场光模块增速将高于电信市场	28
图 46: 国内光模块企业逐渐崛起	29
图 47: 互联网通信云的应用场景	30
图 48: 全球移动数据流量及预测	30
图 49: 全球 SMS 流量及收入情况	30
图 50: 全球互联网用户规模及渗透率 (亿人)	31
图 51: 全球移动蜂窝网络速度情况	31
图 52: 全球固定宽带网络速度情况	31
图 53: 我国云通信产业图谱	32
图 54: 我国硬件视频会议市场规模 (百万美元)	32
图 55: 我国软件视频会议市场规模 (百万美元)	32
图 56: 全球 5G 消息 (RCS) 发展情况	33
图 57: 2017-2022 年我国超高清视频产业产值 (亿元)	33
图 58: 新能源汽车产业发展规划 (2021-2035) 发展愿景	34
图 59: 新能源汽车产业发展规划 (2021-2035) 专栏任务	34
图 60: 汽车电子分工的变化趋势——软硬分离	35
图 61: 全球及中国智能汽车销量及市场发展规模	35
图 62: 智能网联汽车产业链	36
图 63: 中兴通讯核心技术积累丰富	36
图 64: 中兴通讯智能汽车领域布局	37
图 65: ADAS 包含三大系统	38
图 66: ADAS 三大系统功能	38

图 67: 2019 年国内在售车型主流 ADAS 功能市场标配率	38
图 68: 我国 ADAS 系统市场规模预测 (亿元)	38
图 69: 车联网产业链	39
图 70: 全球 V2X 行业市场规模情况 (亿美元)	39
图 71: 我国 V2X 行业市场规模情况 (亿美元)	39
图 72: 5G 政策推动物联网发展路径更加清晰	40
图 73: 物联网分为高中低速率三大类别, 低速窄带业务占比最多	40
图 74: 2020 年物联网连接数首次超非物联网连接数 (亿)	41
图 75: 物联网四大层次发展顺序及价值量分布	41
图 76: 2015-2022 年全球模组出货量预测 (百万片)	42
图 77: 我国物联网行业市场规模及预测 (按照销售额)	42
图 78: 2020 年四季度蜂窝物联网模组厂商份额 (%)	42
图 79: 2020 年四季度蜂窝物联网芯片市场格局	42
图 80: 物联网 PaaS 潜在市场规模 (单位: 十亿美元)	43
图 81: 物联网软件总支出 (单位: 十亿美元)	43
图 82: 我国智能控制器市场规模及增速 (亿元)	43
图 83: 全球智能控制器市场规模及增速 (亿美元)	43
图 84: 2019 年全球智能控制器细分市场占比	44
图 85: 2019 年我国智能控制器细分市场占比	44
图 86: 智能控制器三大发展趋势	44
图 87: 政策大力推动表计智能升级	45
图 88: 四类智能表计产品渗透率对比	45
图 89: Cat1 智能水表渗透率不断走高	45
图 90: 工业互联网获政策端及“碳中和”大背景加持	47
图 91: 5G 推动工业互联网的发展	47
图 92: 企业数字化转型和工业互联网相辅相成	48
图 93: 工业互联网五层架构	49
图 94: 工业互联网产业链	49
图 95: 标识解析体系阶段区域分布	50
图 96: 工业互联网平台体系	50
图 97: 工业互联网产业支撑逐渐壮大	50
图 98: 工业互联网中国市场规模及预测	51
图 99: 工业互联网发展阶段	51
图 100: 工业互联网平台具体细分	52
图 101: 工业互联网平台对不同行业价值	52
图 102: 工业互联网不同层次玩家	53
图 103: 卫星互联网产业链	56
图 104: 全球卫星产业收入 (亿美元)	57
图 105: 2019 年全球卫星子行业收入结构	57
图 106: 三大运营商 ARPU 值变动趋势	59
图 107: 2015-2021 年提费降速政策梳理	60
图 108: 近两年中国移动 DICT 收入情况 (亿元, %)	60
图 109: 近两年中国电信产业数字化收入情况 (亿元, %)	60
图 110: 近几年中国联通产业互联网收入情况 (亿元, %)	61
图 111: 2020 年中国联通与电信共享共建成果	61
图 112: 三家运营商 (港股) PB (MRQ) 趋势	62

图 113: 三家运营商 (港股) PE (TTM) 趋势	62
图 114: 全球主流运营商估值情况	62
图 115: 2019-2025 年中国 5G 通信产业规模与增长 (亿元)	63
图 116: 5G 各产业链环节投资占比	63
图 117: 华为和中兴 2020 年经营情况对比 (亿元)	64

一、回顾及展望：旧通信红利渐退，“新应用+新网络”启航

通信指数走弱，基金持仓创新低，旧通信跌入低谷

2020年至今，通信板块几经沉浮，截至21年4月23日，通信（申万）指数同比下滑18.95%，同期沪深300指数同比增长25.36%，通信板块大幅跑输市场。复盘板块走势我们发现，通信板块先后出现了五轮行情：

- (1) 2020年Q1疫情后第一轮反弹：复工复产推进，叠加国家推出5G新基建等激励政策驱动；
- (2) 2020年Q2出现第一轮调整：全球疫情逐步扩散，中美贸易摩擦加剧，华为禁运事件升级，估值承压；
- (3) 2020年Q3出现第二轮反弹：5G招标超前，市场预期前期订单集中释放，板块迎中报行情；
- (4) 2020年Q4出现第二轮调整：中美关系、华为事件等因素持续压制；
- (5) 2021年Q1出现第一轮结构性反弹：2021年运营商投资放缓，5G基建行情已过，5G投资时钟向应用端转移，智能控制器、物联网等应用端涨幅较大。

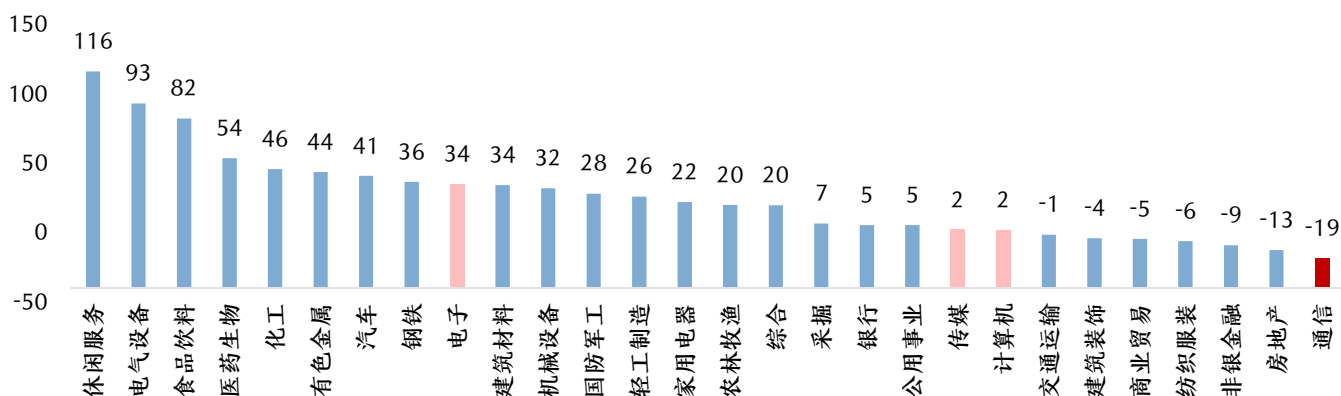
图 1：2020 年至 21Q1 通信板块走势复盘



资料来源：Wind，信达证券研发中心（数据截至2021年4月23日）

2020年初至今通信板块整体表现较差，跑输TMT板块其他行业。截至2021年4月23日，通信（申万）指数下跌18.95%，在28个子行业中排名倒数第一，跑输TMT板块其他子行业——电子（上涨34.39%，排名第9）、传媒（上涨1.93%，排名第20）、计算机（上涨1.67%，排名第21）。

图 2：2020 年至今通信板块跑输其他行业



资料来源：Wind，信达证券研发中心（数据截至2021年4月23日）

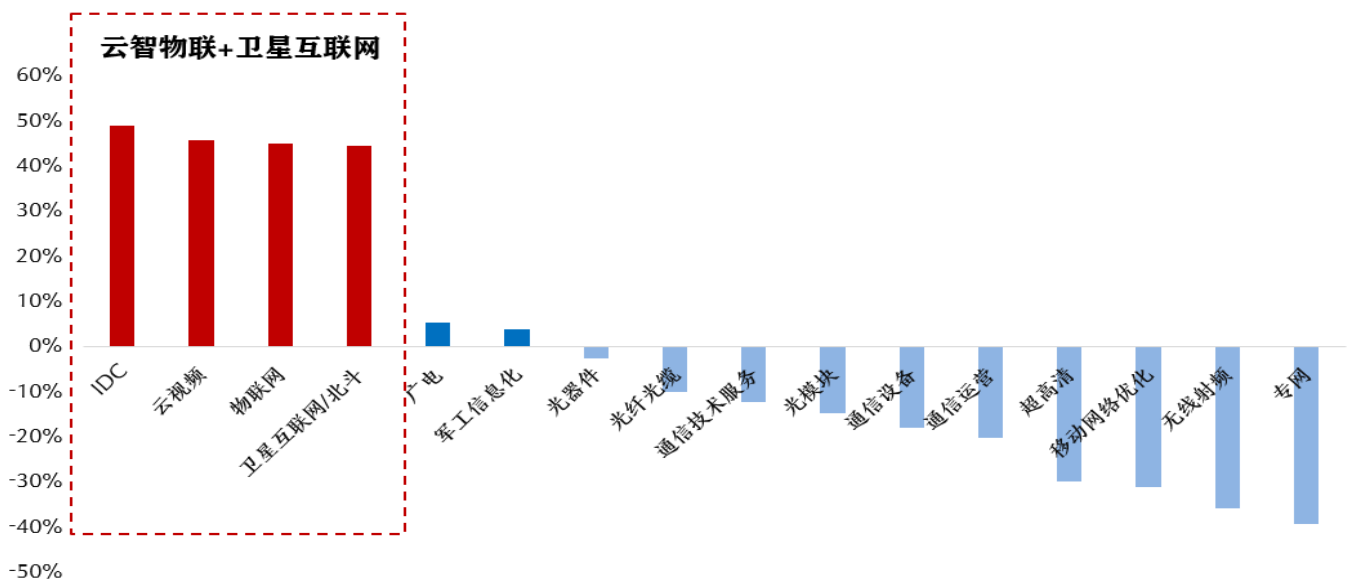
2020年初至今，虽然通信板块整体表现不佳，但以“云智物联新应用+卫星互联网新网络”为代表的细分板块表现突出，实现了较大涨幅。

1) **云计算**：2020年初至今，IDC 板块领涨，涨幅达 49%，**IDC 板块**长期受益于流量驱动，长期成长性和确定性较强；**云视频板块**涨幅达 46%，疫情拉动在线办公、云通信的需求，传统通信向云通信转型确定性较强，技术和产品双重因素有望推动云通信大规模快速落地；

2) **物联网**：2020年初至今，物联网板块涨幅达 45%，其中**智能控制器板块**涨幅高达 108%，**模组**涨幅为 63%，2020年物联网板块三大拐点确立，5G 万物智联时代，物联网板块具备长期成长空间；

3) **卫星互联网/北斗**：2020年初至今，涨幅达 43%，**2020年卫星互联网被首次纳入新基建**，国家高度重视卫星互联网的发展，发布多项政策持续推进，卫星互联网作为通信新型网络基础的代表，未来发展前景广阔。

图 3：2020年初至今“新应用+新网络”板块实现较大涨幅



资料来源：wind，信达证券研发中心（数据截至 2021 年 4 月 25 日）

我们对 2012 年至今 TMT 各子行业的估值情况进行了复盘，**横向对比来看**，通信行业估值的历史平均水平为 PE_TTM=44，低于 TMT 其他子行业——电子 (PE_TTM=49)、计算机 (PE_TTM=58)、传媒 (PE_TTM=46)。**纵向与自身历史 TTM 估值对比**，通信板块估值中枢处于历史平均偏下水平，21 年来 PE_TTM=35。

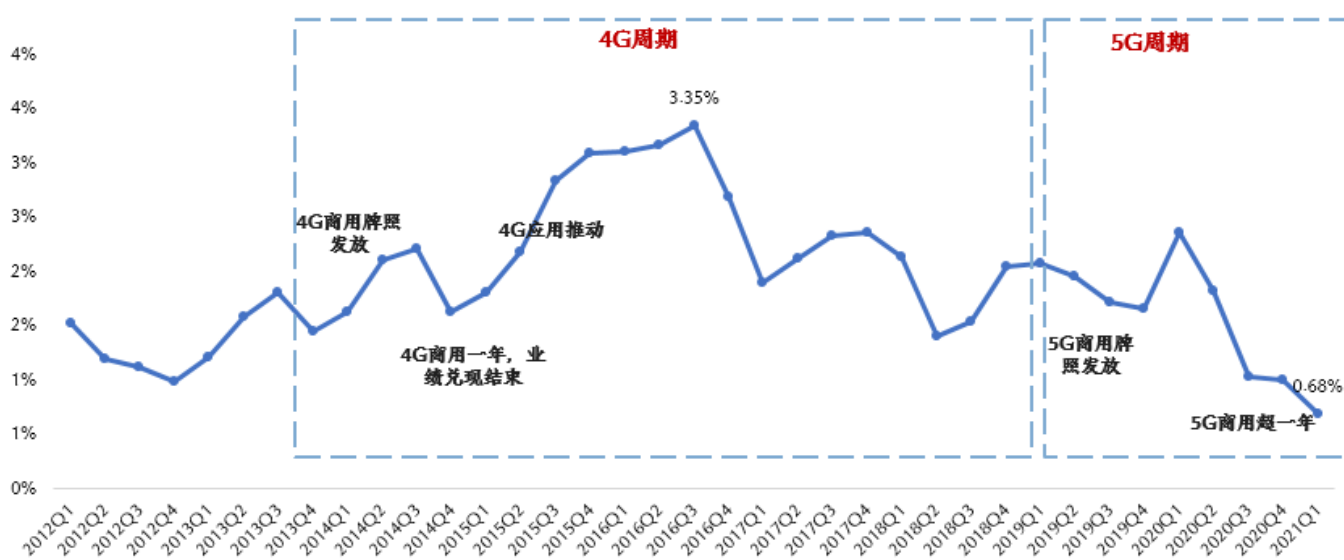
图 4：2012 年至今 TMT 各子行业估值变化 (PE-TTM)



资料来源：Wind，信达证券研发中心（数据截至 2021 年 4 月 23 日）

2021年Q1通信板块机构持仓占比创历史新低。2021年Q1公募基金通信行业持仓市值198.60亿元，机构持仓占比为0.68%，较2020年Q4下降0.32个百分点，通信板块机构持仓占比创5G周期新低，亦是2012年Q4以来的历史新低。复盘4G周期，2012年为4G行情的启动前期，2012年Q4通信机构持仓占比为0.99%，之后通信行业机构持仓占比整体呈提升态势，在4G周期的上行行情前期伴随着两次明显的回调，时间分别为2013年Q4和2014年Q4，前者因4G商用牌照发放完毕，后者因4G商用一年，业绩兑现基本结束，之后在4G大规模应用推动下通信行业持仓占比显著提升。类比4G周期，2019年Q2，5G商用牌照发放完毕后行业持仓占比回落，5G正式商用一年多，未来应关注5G应用推动带来的板块投资机遇。

图 5: 2012 年至今通信行业机构持仓占比

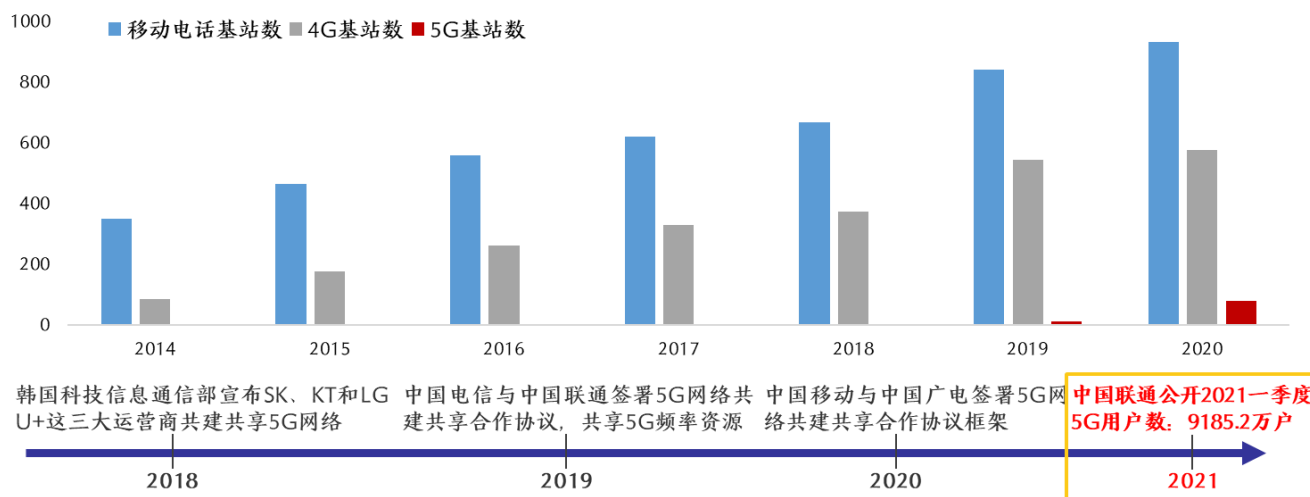


资料来源: Wind, 信达证券研发中心 (数据截至 2021 年 4 月 23 日)

新通信接棒，5G 投资时钟向“云智物联+卫星互联网等”转动

5G 基站建设稳步推进，共享共建初见成效。据工信部消息，2020 年我国新建开通 5G 基站超过 60 万个，截至 2021 年一季度，已累计开通 5G 基站 79.2 万座，总共建成 5G 基站 81.9 万座，基本覆盖全国所有地级以上城市。据中国联通 2020 年推介材料显示，截至 2020 年底，“联通+电信”合作后双方节省资本开支累计已超过 760 亿元，并有效促进了双方网络竞争力和价值的高效提升。同样，“移动+广电”也进行优势互补，各取所长。根据双方签订的 5G 共建共享合作框架协议，双方将充分发挥各自的 5G 技术、频率、内容等方面优势，坚持 5G 网络资源共享、700 MHz 网络共建、2.6GHz 网络共享、业务生态融合共创，共同打造“网络+内容”生态。

图 6: 5G 基站建设稳步推进，共享共建初见成效

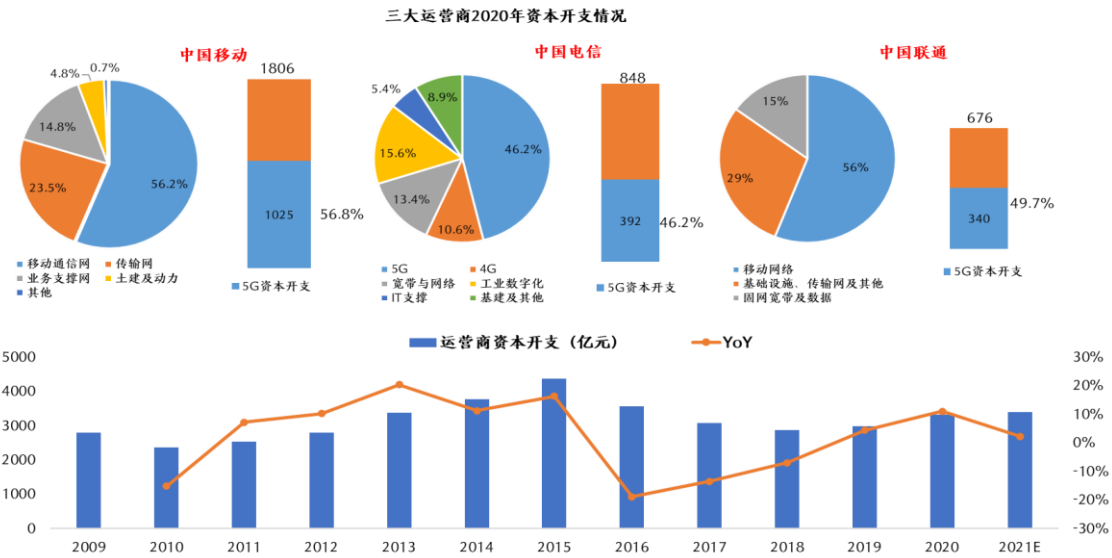


韩国科技信息通信部宣布SK、KT和LG U+这三大运营商共建共享5G网络 | 中国电信与中国联通签署5G网络共建共享合作协议，共享5G频率资源 | 中国移动与中国广电签署5G网络共建共享合作协议框架 | **中国联通公开2021一季度5G用户数：9185.2万户**

资料来源: 工信部, 信达证券研发中心整理

运营商资本开支保持谨慎乐观，预计未来 5G 投资相对缓和。三大运营商 2020 年总资本开支为 3330 亿元，同比增长 11.05%，其中 5G 占比最高。中国移动 5G 资本开支体量最大，达 1025 亿元，占总开支比例也最高，为 56.7%；中国电信 5G 资本开支为 848 亿元，占比为 46.2%；中国联通 5G 资本开支为 676 亿元，占比 49.7%。随着中国广电的加入，三大运营商的 5G 资本支出有望得到相应缓解。根据三大运营商公告，预计 2021 年新建 5G 基站超 84 万站，含超 40 万站 700MHz 基站，其中，中国移动预计 2021 年将新建约 12 万站 2.6GHz 基站，拟与中国广电联合采购超 40 万站 700MHz 基站，并于 2021 年-2022 年建成投产，中国电信、中国联通 2021 年计划共建共享约 32 万站 5G 基站。

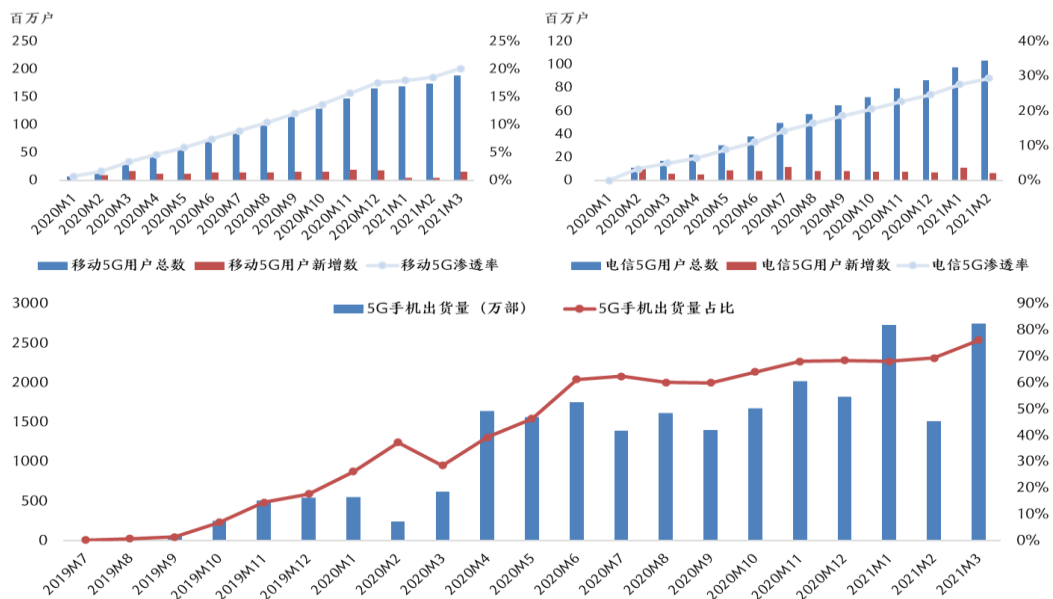
图 7：运营商资本开支保持谨慎乐观



资料来源：三大运营商推介材料，信达证券研发中心

5G 套餐和手机用户数不断提升，5G 应用发展基础不断夯实。截至 2020 年底，中国移动、中国联通、中国电信的 5G 套餐客户渗透率已分别达到 17.5%、23.2%、24.6%。根据最新月度报告，2021 年 3 月，中国移动、中国电信、中国联通 5G 用户分别达到 1.89 亿户、1.11 亿户、0.92 亿户，移动保持行业领先。同时，国内 5G 手机出货量也在快速提升，2021 年 3 月底，5G 手机出货量达到 2749.8 万部，占国内手机出货量 76.2%，出货量同比增长 342.4%。

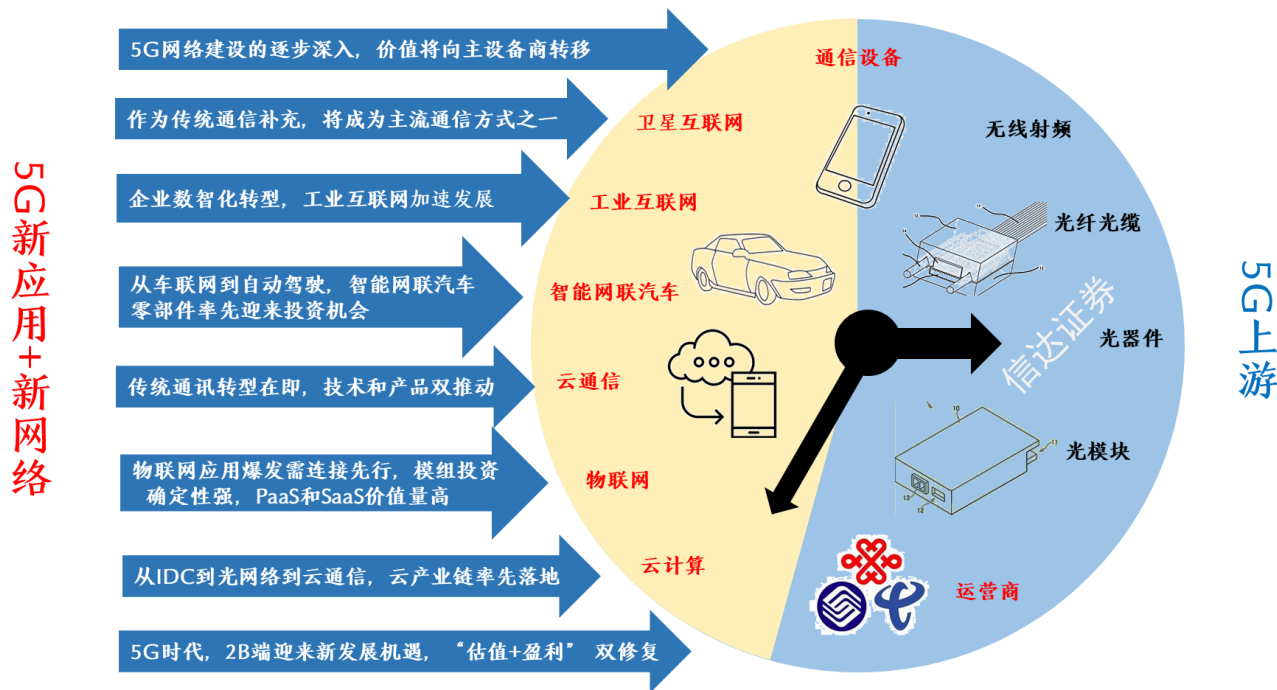
图 8：5G 套餐渗透率及手机出货量不断提高



资料来源：三大运营商推介材料，信达证券研发中心

5G 投资机会从“旧基建”转向“新应用（云智物联等）+新网络（卫星互联网等）”。纵观 3G、4G 时代，通信各板块发展遵循自上而下的规律，上游厂商率先受益，在频谱和牌照发放前领涨，进入建设期后，中游赛道加入领涨群体，上游和中游享受网络建设期红利，稳定期主要看点在于下游应用厂商，将进一步享受通信技术更迭带来的红利。当前阶段，我们认为 5G“旧基建”红利已过，将迎来“新应用+新网络”发展期，“云智物联”（云计算、智能网联汽车、物联网、工业互联网）、卫星互联网等子赛道将逐步发力，带来新一轮可持续成长空间。

图 9: 5G 投资时钟向“新应用+新网络”转动



资料来源：信达证券研发中心

通信从“旧通信”向“新通信”升级，新通信时代，一方面，我们看好以“云智物联”为代表的新应用，另一方面，我们看好以卫星互联网为代表的新网络，二者共同驱动通信行业穿越旧周期，进入成长新曲线。

1) “云智物联”新应用领航：2019 年 5G 牌照发放后，通信行业代际变更，5G 赋能通信领域延伸至更广义空间范畴，从 IDC 到光网络到云通信，云产业链是我们最看好的率先落地方向；从车联网到自动驾驶，智能网联汽车零部件率先迎来投资机会；物联网应用爆发需连接先行，模组是最具确定性投资环节，同时 PaaS 和 SaaS 又为物联网企业打开全新成长空间；随着企业数智化转型的推进，工业互联网迎来发展黄金期。

2) 卫星互联网等通信新网络发力：卫星互联网首次纳入“新基建”范畴，政策推动产业发展。卫星互联网具有覆盖面积广、低延时、低成本等优点，可作为传统地面通信的重要补充，未来将成为主流的通信方式之一。我国卫星互联网产业仍处于起步阶段，产业链价值仍集中在上游企业，卫星制造、卫星发射领域的公司业绩有望率先提升，从 5-10 年的长维度来看，地面终端和运营服务市场发展空间广阔。

图 10: “云智物联+卫星互联网” 带领通信迈向新成长赛道



资料来源: 信达证券研发中心

二、新应用：“云智物联”穿越周期，向阳成长

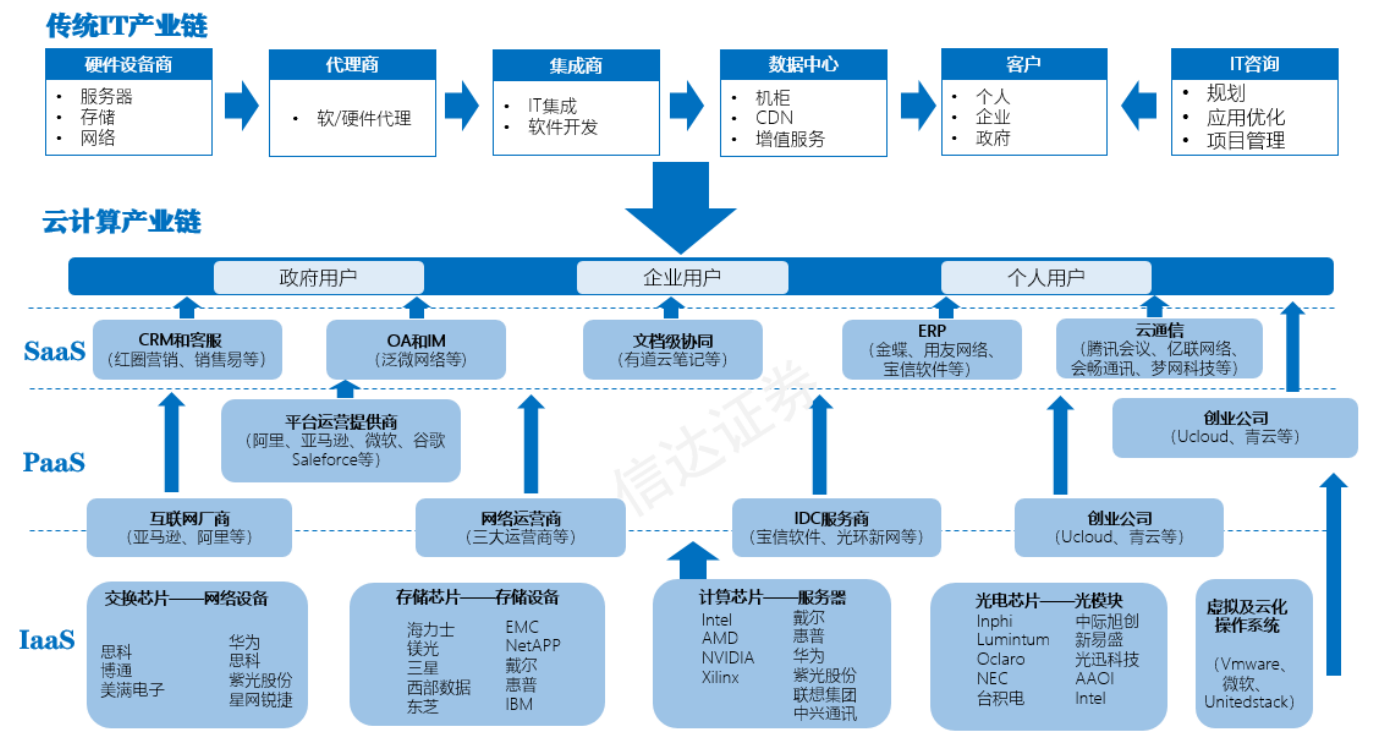
云计算：5G 时代以云为核心，云产业链迎新风口

5G 时代，移动互联网逐步向“人工智能+万物智联”过渡，产业重心向“云”转移，云计算将迎来发展新风口。云计算是对传统 IT 模式从底层硬件到业务模式的颠覆，在传统 IT 模式下，企业需要自建/租用 IDC，同时购买服务器、存储等，服务器还需装系统、中间件、应用等，同时需进行调试，而云计算模式下，企业只需要按需购买可计量的 IT 服务即可。云计算的发展有望带动智能网联汽车、智能制造、智能家居、云视频等行业的发展，将大力推动社会和经济的变革。

云计算产业链按照服务模式可分为 **IAAS（基础设施即服务）、PAAS（平台即服务）、SAAS（软件即服务）** 三种：

- 1) IAAS（基础设施即服务）：** 主要提供云基础设施，属于“重资产”服务模式，由 **IDC（数据中心，给 ICT 设备提供运行环境的场所）、网络设备及配套（交换机、路由器、光模块、光器件、光纤光缆）、IT 设备（服务器、存储等）** 等组成。参与者主要包括互联网企业、网络运营商、IDC 服务商等，核心竞争力体现在资本、品牌、技术、服务、运营建设等综合方面。
- 2) PAAS（平台即服务）：** 可类比为互联网“操作系统”，该层云技术研发及创新最活跃，参与者主要是各大平台运营商，比如亚马逊 AWS、微软 Azure、谷歌 GCP、阿里云、腾讯云、百度云等，核心竞争力体现在研发实力，越强的技术实力有望形成越强的客户粘性，
- 3) SAAS（软件即服务）：** 主要是向客户提供基于 Web 的软件，主要应用包括云通信、云办公等，参与者包括各类传统企业软件巨头和新兴 SAAS 企业等，目前市场竞争格局较为分散。

图 11：云计算产业链及相关公司



资料来源：根据艾瑞咨询、易观智库整理，信达证券研发中心

“云基建+云通信”作为通信行业的核心赛道，仍处于初期发展阶段，未来渗透率有望逐步提升，长期成长空间大。云基建产业链主要由 **IDC（数据中心，给 ICT 设备提供运行环境的场所）、网络设备及配套（交换机、路由器、光模块、光器件、光纤光缆）、IT 设备（服务器、存储等）** 等组成，从投资时钟来看，一般而言，由于 IDC 为重资产业务，建设周期长，所以云巨头一般在 IDC 上会投入持续稳定的资本开支，租用/自建好 IDC 以后，开

始根据业务需求布置整体网络，采购网络设备及配套设施，最后根据业务发展情况，有计划地采购服务器并放置于 IDC 机柜内，最后在 IAAS 和 PAAS 层基础上发展云通信等应用。

图 12：云产业链投资时钟与产业链

IDC机房运营：

宝信软件 600845、光环新网 300383、奥飞数据 300738、秦淮数据 CD、万国数据 GDS、世纪互联 VNET、科华数据 002335、城地香江 603887、数据港 603881、华东电脑 600850、云赛智联 600602、东方国信 300166、立昂技术 300603、南兴股份 002757、杭钢股份 600126、沙钢股份 002075等

冷源空调暖通系统：

英维克 002837
佳力图 603912
依米康 300249



主机房



冷水机房



电池室



UPS室



行政管理区



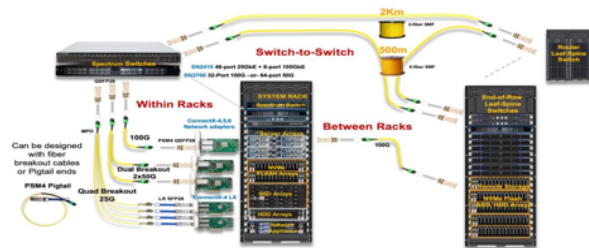
柴油发电机室

供配电系统：

UPS：
科华恒盛 002335
科士达 002518
易事特 300376

蓄电池：

卧龙电驱 600580
雄韬股份 002733



服务器：

浪潮信息 000977、紫光股份 000938、中兴通讯 000063

交换机路由器：

紫光股份 000938、星网锐捷 002396

光模块光器件：

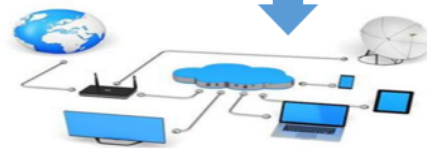
中际旭创 300308、新易盛 300502、光讯科技 002281、华工科技 000988、剑桥科技 603083、天孚通信 300394、博创科技 300548

光纤光缆：

中天科技 600522、亨通光电 600487

MPO/MTP：

太辰光 300570



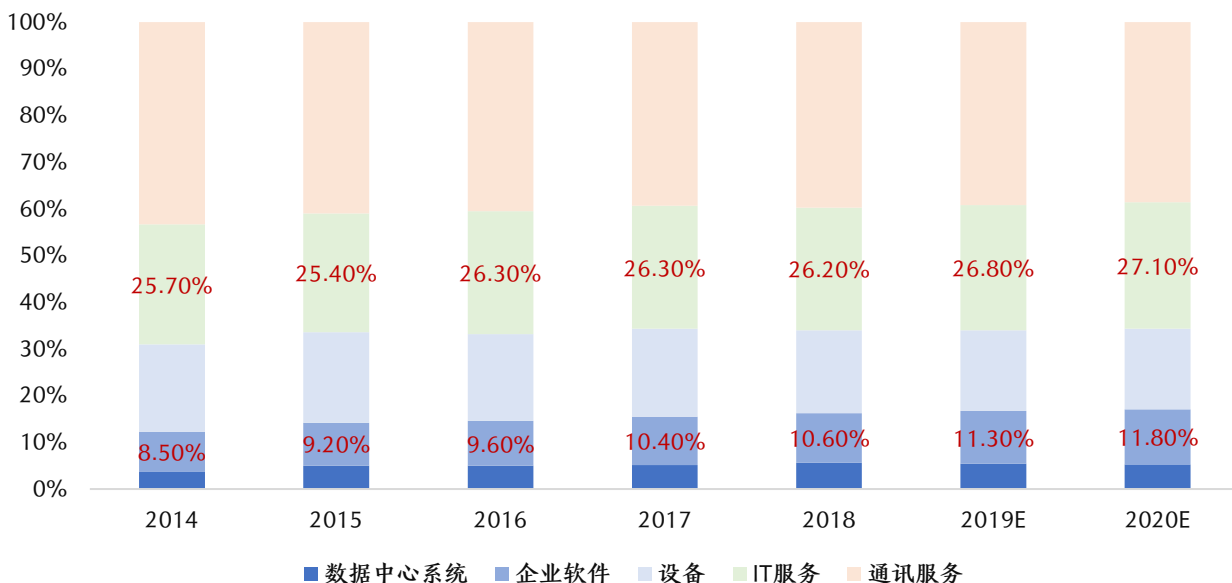
云通信&超高清：

腾讯控股 0700.HK
视源股份 002841
会畅通讯 300578
梦网科技 002123
当虹科技 688039
淳中科技 603516

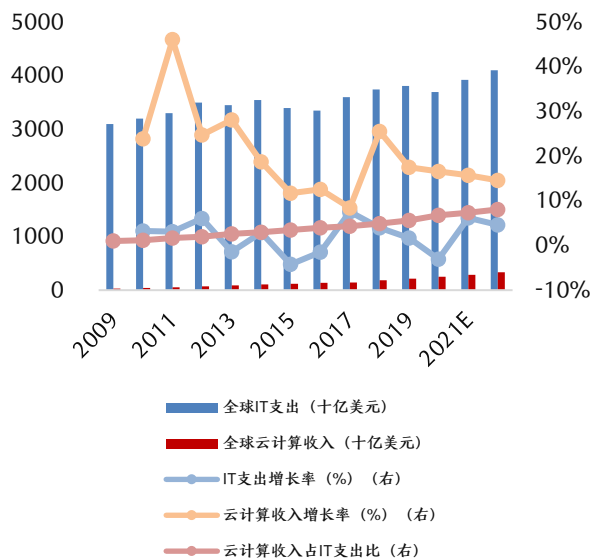
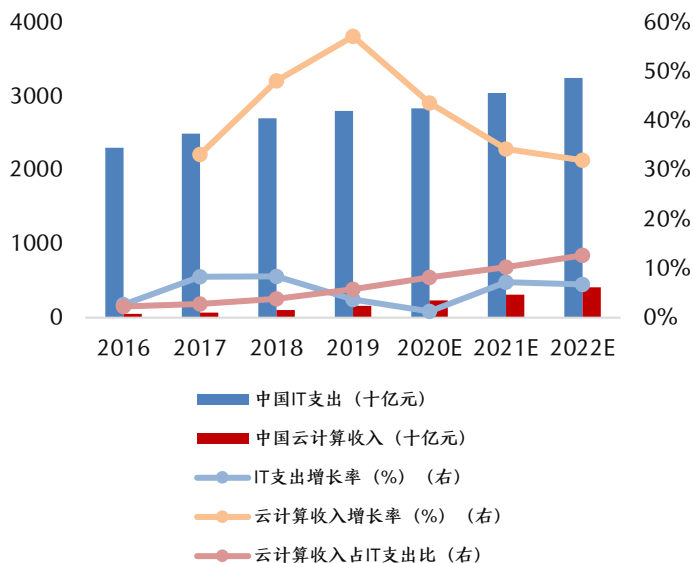
资料来源：信达证券研发中心

随着云计算的发展，企业在 IT 软件和服务商的购买意愿持续提升，云计算收入在 IT 支出占比有望持续提升，有望撬动万亿级市场。从全球 IT 支出结构变化来看，设备支出的比例不断下降，软件/服务支出比例持续提升。全球和国内 IT 市场均为万亿级别市场，全球云计算收入增速远高于 IT 支出增速，且云计算收入在 IT 支出占比不断提升，从 2009 年的 1.0%有望提升至 2022 年的 8.1%，此趋势在国内更加明显，国内云计算收入在 IT 支出占比从 2016 年的 2.3%有望提升至 2022 年的 12.6%，随着占比的不断提升，有望打开万亿级市场。

图 13：全球软件/服务支持在 IT 支出占比提升



资料来源：艾瑞咨询，信达证券研发中心

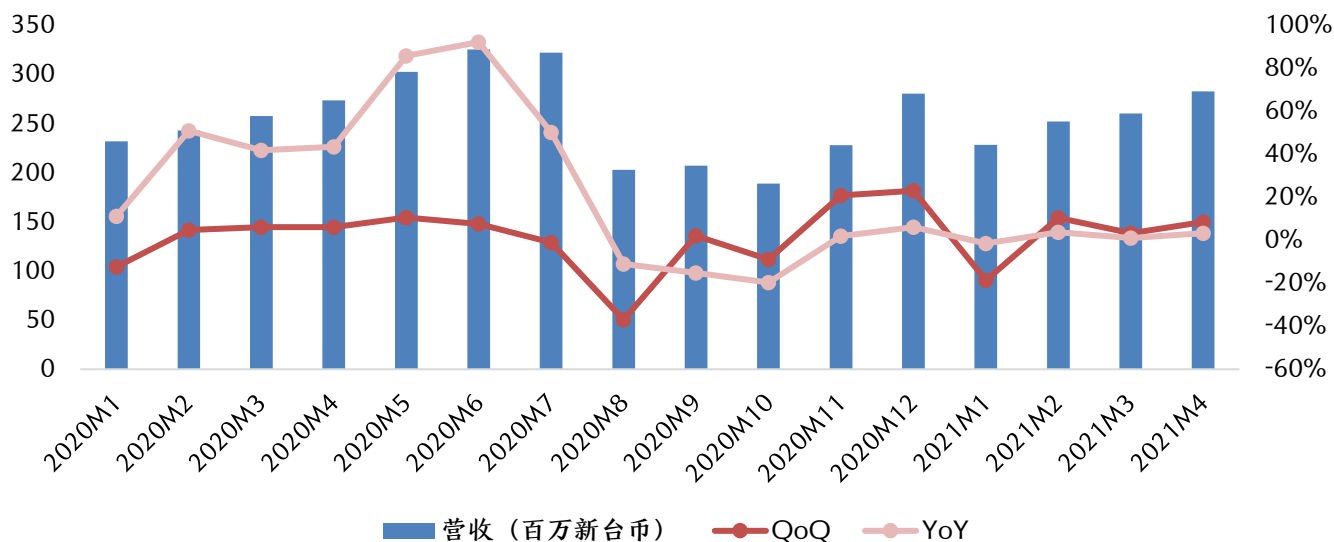
图 14: 全球云计算收入在 IT 支出占比提升

图 15: 国内云计算收入在 IT 支出占比提升


资料来源:Gartner, 信达证券研发中心

资料来源:Gartner, 艾瑞咨询, 信达证券研发中心

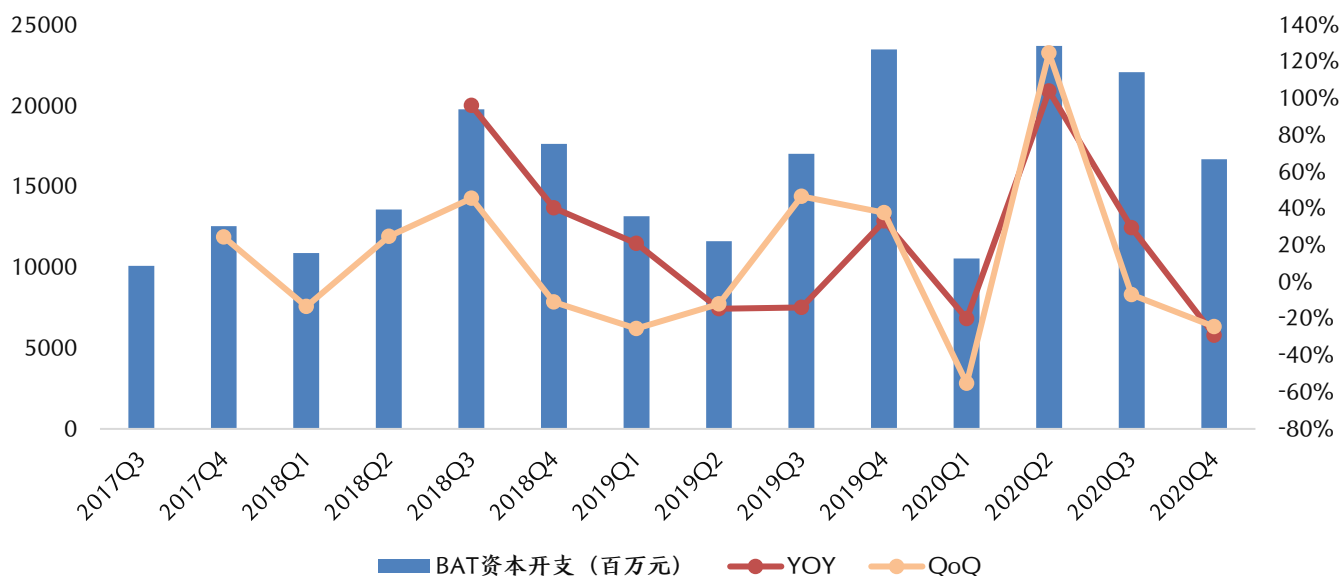
云基建产业链从去年三季度开始，历经一波调整期，结合上游芯片和云巨头资本开支情况进行分析，Aspeed 的管理芯片季度营收增速逐步回暖，释放复苏迹象，国内云巨头资本开支增速整体仍处于下滑阶段，但百度投入力度较大，国外云巨头资本开支整体实现较大幅度提升，我们推测全球云产业链有望在下半年迎来拐点，从长期来看，云计算高成长趋势不变。

1) 从上游芯片端来看: 全球互联网企业服务器 BMC 管理芯片基本都采购自 Aspeed，管理芯片出货量变动一般领先于服务器 1-2 个季度，Aspeed 月度营收数据在去年的 11、12 月份改善明显，11 月份开始营收环比和同比增速均由负转正，今年的 1 月份，虽然环比有所下滑，但同比基本持平，今年 2 月份开始，环比由负转正为 5.83%，4 月份环比增速提升至 8.54%，2 月到 4 月，同比维持正增长水平，释放回暖与复苏迹象。

图 16: Aspeed 月度营收数据 (百万新台币)


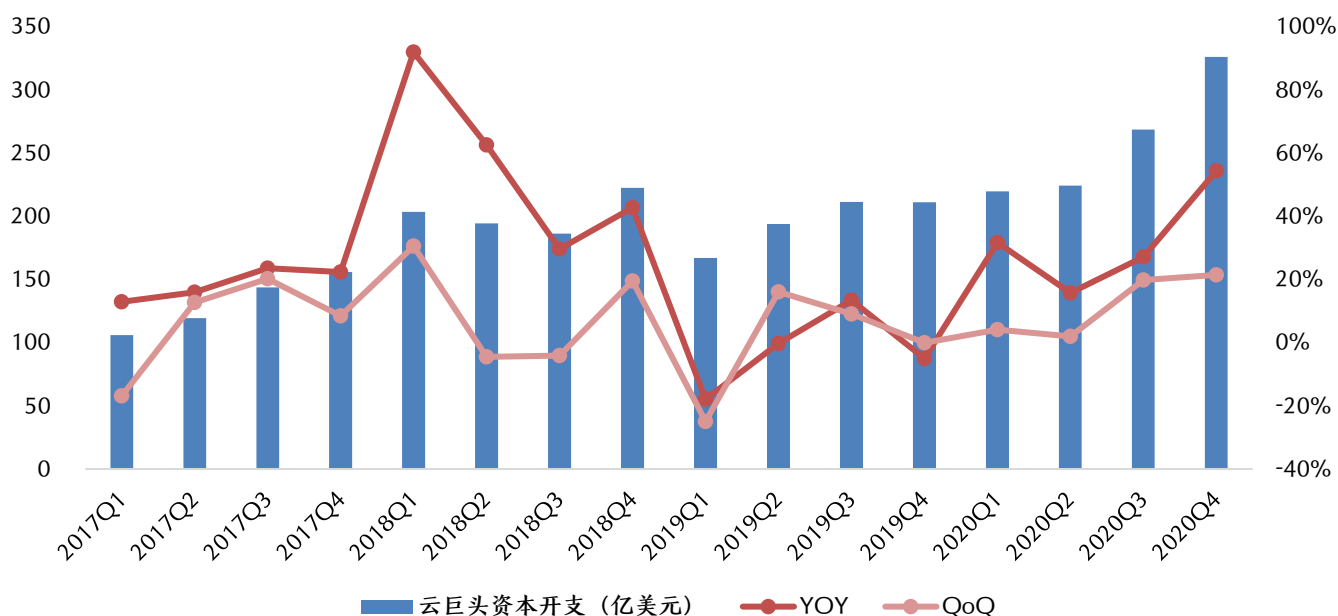
资料来源: Aspeed 公司公告, 信达证券研发中心

2) 从国内云巨头资本开支来看: BAT 三巨头 2020Q4 资本开支同比环比仍下滑，静待复苏，但百度 2020 年 Q4 资本开支大幅提升，同比增长 146%，环比增长 45%，同时百度智能云凭借 AI 智能解决方案使得云收入同比增长 67%，腾讯资本开支同比下滑，环比增长 11%，阿里购置物业及设备的资本开支同比环比均下滑。我们判断随着下游应用的不断推进，云巨头资本开支有望重回高增长轨道。

图 17：国内云巨头资本开支静待拐点


资料来源：百度、阿里、腾讯公司公告，信达证券研发中心

3) 从海外云巨头资本开支来看：2020年Q4，海外五大云巨头合计资本开支为326亿元，同比增长54%，实现较大幅度提升，环比增长21%：**(1) 亚马逊：**2020年Q4资本开支同比增速创新高，同比增长179%，环比增长34%；**(2) 苹果：**结束了连续7个季度下滑态势，2020年Q4同比转正至66%，环比大幅提升至96%；**(3) Facebook：**2020年Q3开始同比、环比由负转正，Q4增速进一步提升，Q4同比增长13%、环比增长25%。Facebook在财报中将2021年全年资本开支预期提升至210-230亿美元，同比增长34%-46%；**(4) 谷歌：**2020年Q4同比降幅收窄，环比有所提升，Q4同比下滑9%，环比增长1.4%；**(5) 微软：**2020年Q4同比保持正增长，同比增长18%，环比下滑15%。

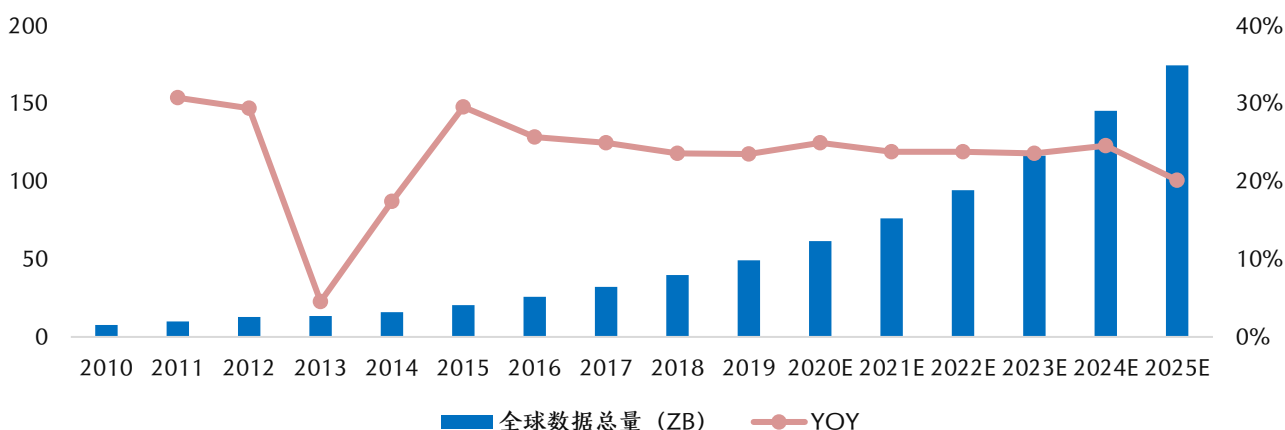
图 18：海外云巨头资本开支持续增长


资料来源：彭博，信达证券研发中心

云基础设施建设背后的核心驱动因素为数据流量的增长，全球数据流量的快速增长，叠加数据中心内部网络架构的变革，驱动IDC、网络设备和IT设备及配套设备（光模块、光器件等）的变革与需求的增长。伴随移动互联网的崛起，全球数据规模爆发，IDC预计到2025年全球数据总量可达174.78ZB。伴随着云计算等技术的发展，东西向流量快速增加，根据思科预计，数据中心内东西向流量占比已经达到71.5%，未来有望继续提升，驱

动数据中心网络架构从传统的三层结构向叶脊结构升级。

图 19: 全球数据流量爆发式增长 (ZB)



资料来源: IDC, 信达证券研发中心

从云数据中心投资顺序来排列, 依次是 IDC、网络设备及配套 (交换机、路由器、光器件)、服务器, 我们按照投资占比来排列, 依次是服务器、IDC、交换机、路由器、光模块、光纤连接器, 占比分别为 69%、13%、8%、2%、7%、0.3%。

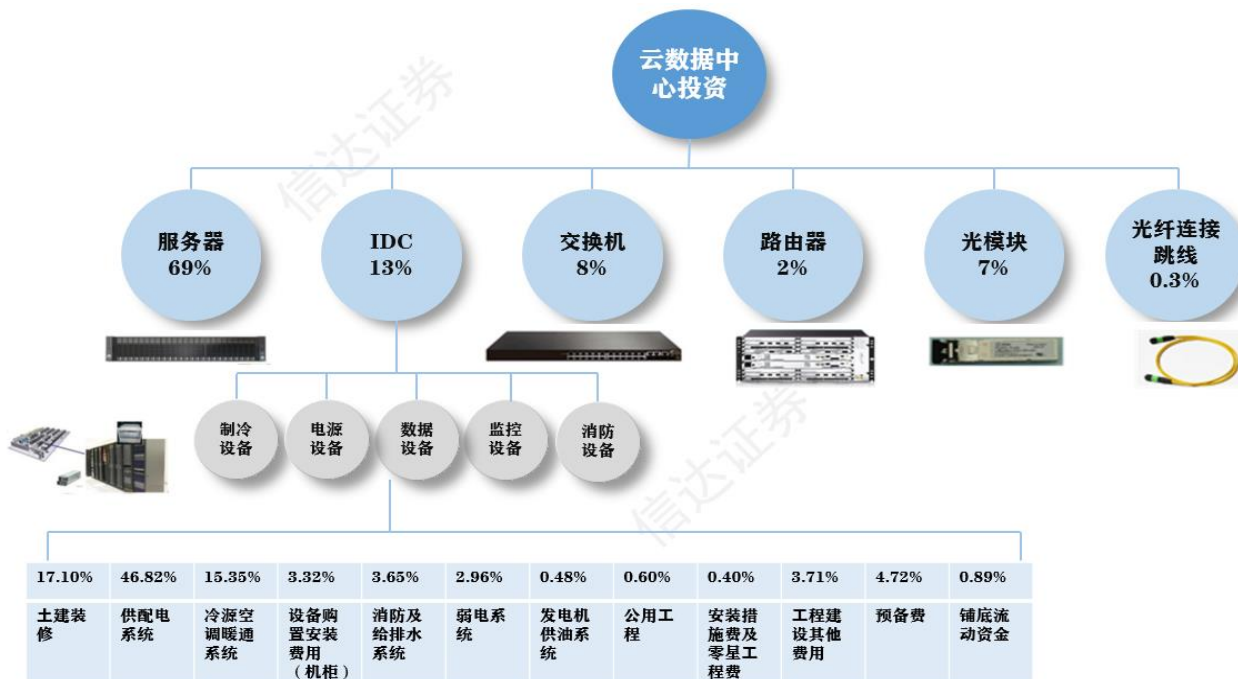
我们用 5000 个机柜规模的数据中心为基础进行测算, 总投资额约为 54 亿元, 单机柜建设成本假设为 15 万, 土地价值假设为 1 亿元, 单机柜可容纳 15 台服务器; 组网架构为 Leaf-Spine 架构, Leaf/Spine 层收敛比为 1.5:1, 路由器/Spine 收敛比为 2.5:1; 服务器、交换机、路由器使用的光模块分别为 25G、100G/400G、400G; 服务器至 Leaf 交换机使用 MPO-LC 跳线、Leaf 交换机至 Spine 交换机使用 MPO-MPO 跳线, 远距离的 Spine 交换机至路由器采用 LC-LC 跳线。

1) **服务器:** 我们假设 5000 个机柜可容纳 7.5 万台服务器, 假设每台服务器单价在 5 万元, 则在总投资占比为 69%, 占据云基础设施投资的最大份额。

2) **IDC:** 占据 13% 的份额, IDC 投资中, 土建装修投资占比 17%、供配电系统 47%、冷源空调暖通系统 15%。

3) **网络设备及配套:** 交换机占据 8% 的份额, 光模块占比 7%, 光纤连接器占比 0.3%。随着数据中心迈入 400G 高速率时代, 以及网络架构向叶脊架构转变, 有望提升交换机和光器件需求。

图 20: 云数据中心投资构成



资料来源: 信达证券研发中心

1、云计算之 IDC：行业集中度有望提升，龙头核心受益

IDC 为重资产行业，建设周期在 1-2 年，云厂商及其他客户一般会保持稳定投入，与资本开支波动关联性较小，行业保持稳定增速增长，受到流量的驱动，长期兼具高成长与高确定性。IDC（数据中心）是云计算最底层的基础设施，是给集中放置的 ICT 设备（服务器设备、网络设备、存储设备）提供运行环境的场所（数据中心=IT+电力+制冷）。从投资节奏来看，IDC 是云计算投资中的领头羊，云厂商要扩大云计算的规模需先从 IDC 开始投资。IDC 的建设周期较长，所以云巨头每年都会在 IDC 上进行大力投入，为未来业务的扩充做准备，受益于云计算的稳步发展，IDC 每年维持一个比较稳定的增速增长。

IDC 最底层的驱动力为流量的增长，5G 时代，物联网、车联网、工业互联网等新型应用的发展，有望带动 IDC 市场快速发展。根据 GSMA 报告的最新预测，我国 5G 连接数在 2022 年将破 5 亿，在 2025 年有望破 8 亿。根据 IDC 预测，全球数据规模将从 2018 年的 33ZB 上升至 2025 年的 175ZB，全世界到 2025 年将有超过 1500 亿台联网设备，实时数据将占总数据的 30%，预计我国 2025 年将以 48.6ZB 的数据量成为全球最大的数据圈，年化增长率超过 30%，未来以 5G 为基础的应用将成为推动流量爆发的重要驱动力，数据流量爆发式增长将有力拉动对 IDC 的需求。

国内外 IDC 市场保持较快增速。从全球来看，2019 年全球 IDC 市场规模预计达 6903 亿元，同比增长 10.39%，其中北美 IDC 市场保持稳定增长，北美基础电信运营商全面退出 IDC 市场。从国内来看，2019 年国内 IDC 业务市场总规模达 1562.5 亿元，同比增长 27.2%，维持较快增速。

图 21：全球 IDC 市场保持快速增长（亿元）

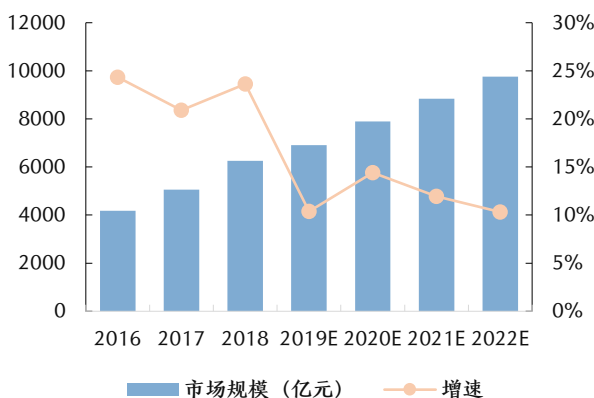
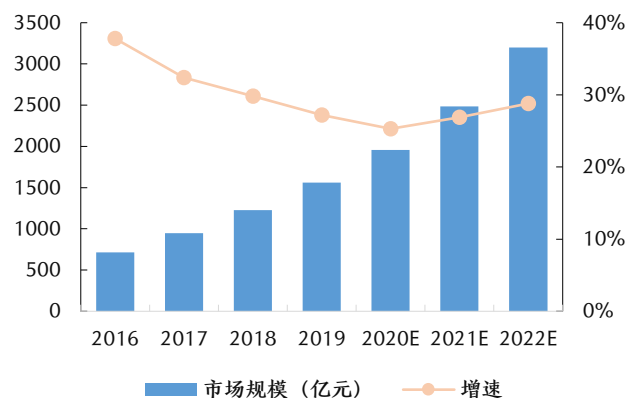


图 22：国内 IDC 市场发展空间较大（亿元）



资料来源:前瞻产业研究院, 信达证券研发中心

资料来源:中国 IDC 圈智研咨询, 信达证券研发中心

市场担忧,在国家大力推进新基建背景下,短期内一线及周边的 IDC 市场将供过于求,出现价格战的情况,但经过系列产业交流,从“供给+需求”两个维度去求真,我们发现真实市场情况是,一线及周边核心地段有效供给仍不足,价格维持稳定,大规模机房稀缺性愈发显著:

1) 供给端: 市场担忧一线能耗管控政策会逐渐放开,但实际情况是,国家对以北上广深为代表的一线及周边城市(如燕郊、昆山、太仓、廊坊等地)的能耗管控日益严格,且电力资源获取难度正日益提升,部分地区甚至超越能耗成为 IDC 扩张最核心瓶颈;另外,部分已获取能耗的企业并未真正地投入到 IDC 建设与运营中,导致核心城市供给增长有限。尤其是北京及周边由于聚集大量内容客户需求,同时能耗控制严格+电力稀缺,大规模机房供不应求。

近期广东和北京相继出台新政策,从能耗、电费等各方面进一步加大对 IDC 的管控力度,上海 2021 年首批能耗发放审核要求也更加严格,在“碳中和”影响下,我们判断一线及核心城市,政府对能耗和电力的限制将进一步趋严,一线机房稀缺性价值将提升。

2) 需求端: 虽大客户自建比例提升成趋势,但受限于有限资源获取能力,大客户在核心地段大规模 IDC 需求仍要依靠第三方 IDC 资源,且云客户处于控成本、安全性、稳定性的考量,对于大规模、高标准单点大规模机房(单点在一万个机柜布局以上)保持着持续旺盛需求;除了云计算客户,以字节跳动、美团、快手为代表的内

客户逐渐崛起，且发展曲线陡峭，带来大量新增需求。

图 23: 一线政策管控趋严

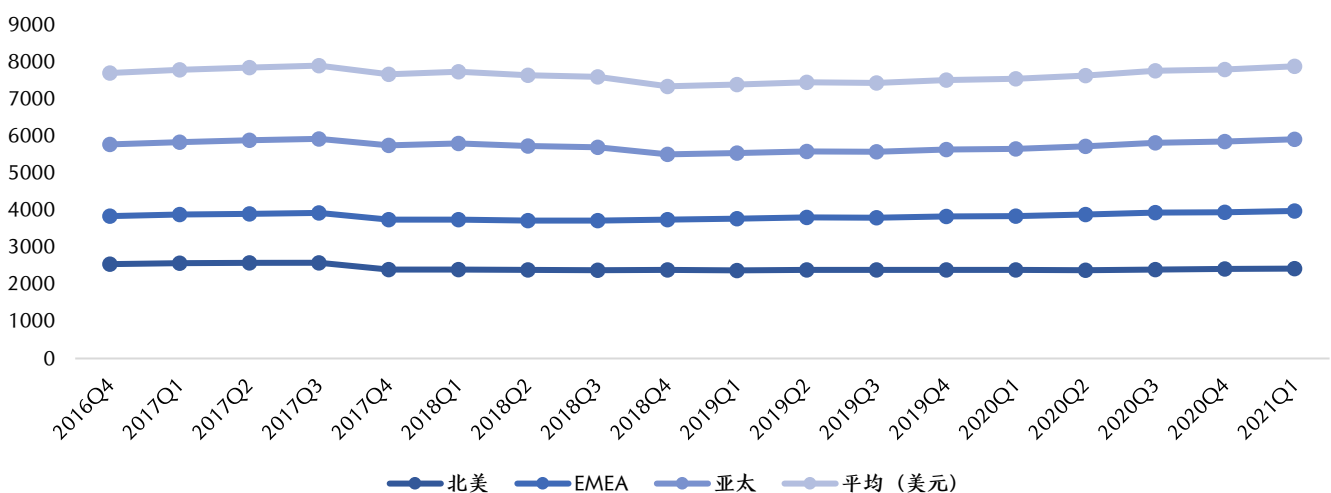
城市	文件名称	发布日期	核心内容
广东	《广东省能源局关于明确全省数据中心能耗保障相关要求的通知》	2021年4月27日	2021-2022年除支持对现有资源进行整合及企业建设有边缘计算自用需求的项目（1000个标准机柜以下的小型数据中心）外，原则上全省不再新增数据中心机柜；2023-2025年，若全省已建数据中心上架率超70%，根据供需情况，在确保全省能耗强度下降目标可完成的前提下，再考虑支持新建及扩建数据中心项目节能审查。
北京	关于公开征集《关于进一步加强数据中心项目节能审查的若干规定》意见的通知	2021年4月26日	建成运行后年能源消费量达到5000吨标准煤及以上（电力按等价值计算）的项目，应当建设能耗在线监测系统，并按照相关标准要求接入北京市节能监测服务平台。对于PUE>1.4且≤1.8的项目（单位电耗超过限额标准一倍以内），执行的电价加价标准为每度电加价0.2元；对于PUE>1.8的项目（单位电耗超过限额标准一倍以上），每度电加价0.5元。
北京	《北京市加快新型基础设施建设行动方案(2020-2022年)》	2020年6月10日	新型数据中心“遵循总量控制，聚焦质量提升，推进数据中心从存储型到计算型的供给侧结构性改革”，通过缩减存量低效率小规模IDC，发展大型IDC
广州 深圳	《广东省工业和信息化厅关于印发广东省5G基站和数据中心总体布局规划（2021-2025年）的通知》	2020年6月9日	广州、深圳原则上只可新建中型及以下数据中心，承载第一、二类业务，第三类业务逐步迁移至粤东、粤西和粤北地区，第四类业务迁移至省外
杭州	《关于杭州市数据中心优化布局建设的意见》	2020年3月26日	到2025年，杭州市数据中心布局得到优化，新建数据中心PUE不高于1.4，改造后的数据中心PUE不高于1.6
上海	《上海市推进新型基础设施建设行动方案（2020-2022年）》	2020年5月7日	统筹好全市工业用能指标，向具有重要功能的互联网数据中心建设项目作适当倾斜，研究继续新增一批互联网数据中心机架数

资料来源：北京市发改委，北京市人民政府，广东省能源局，广东省工业和信息化厅，杭州市发改委，上海市人民政府，信达证券研发中心

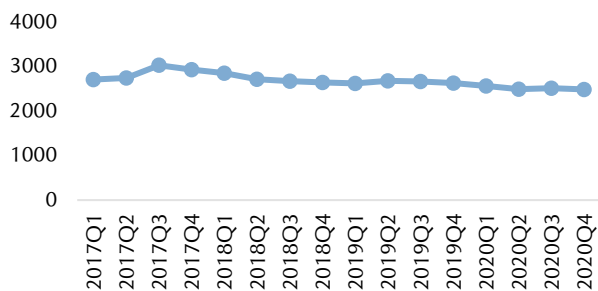
市场之前担忧一线及周边的价格将出现较大幅度下滑，我们认为，市场对于IDC供需格局演绎过分悲观，经过行业交流，我们判断在有效供给不足+单机柜功率密度提升背景下，整体价格维持稳定，部分高价值客户如金融客户价格略有提升，从部分IDC企业公布的价格数据也可印证：

- 1) **Equinix**: 全球IDC龙头Equinix机柜主要分布在全球核心地段，整体价格稳中有升；
- 2) **万国数据**: 以“批发+零售+定制”综合业务为主，整体价格比较稳定；
- 3) **世纪互联**: 卡位一线，以零售为主，价格稳中有升。

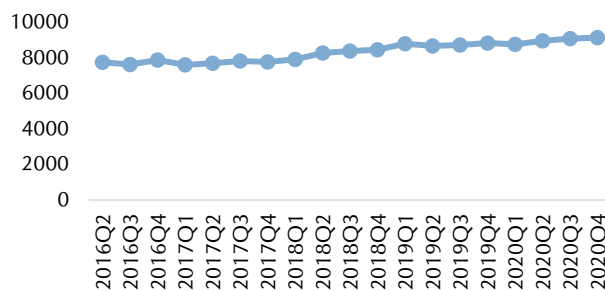
图 24: Equinix 机柜 MRR (美元/机柜/月)



资料来源：Equinix 公告，信达证券研发中心

图 25: 万国数据机柜 MSR (元/平米/月)


资料来源:万国数据公告, 信达证券研发中心

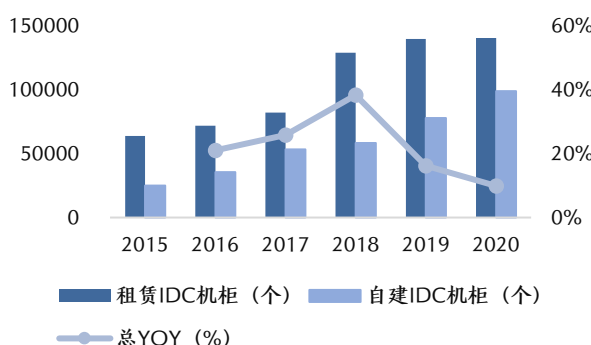
图 26: 世纪互联机柜 MRR (元/机柜/月)


资料来源:世纪互联公告, 信达证券研发中心

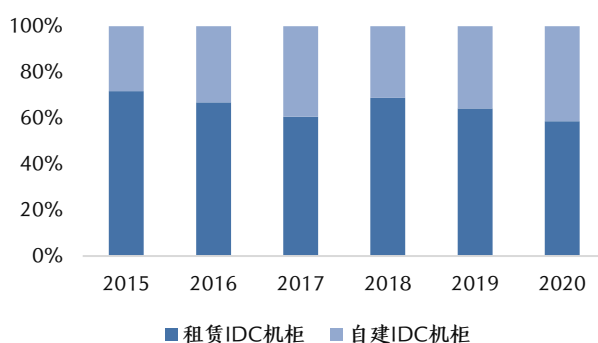
与海外发展路径相似, 国内互联网企业也会采取自建+租赁相结合的方式扩张, 未来国内 IDC 企业主要沿着“自建+合作”两条路径发展, 重点关注一线核心能力龙头及绑定内容提供方的 IDC 企业。全球云计算龙头 AWS 于 2014 年开始公布营收和经营利润数据, 2014 年至今保持持续高增长, 其机柜数也实现了快速增长, 我们假设每个机柜占地 7 平米, 放 15 台服务器, 则 AWS 机柜数从 2015 年的 8.9 万个增长到 2020 年的 24.0 万个, 复合增速为 22%, 其中自建机柜数从 2015 年的 2.5 万个增长到 2020 年的 9.9 万个, 复合增速为 32%, 租赁机柜数从 2015 年的 6.4 万个增长到 2020 年的 14.0 万个, 复合增速为 17%, 租赁机柜数占比大于自建机柜数。

1) 自建: 卡位一线及周边核心地段, 增强盈利能力。国内 IDC 企业凭借先发资源优势, 在一线及周边储备较多资源, 同时未来可通过并购等方式扩展资源, 稀缺性显著, 盈利能力较强;

2) 合作: 以阿里、腾讯为代表的云巨头目前在二三线倾向于自建, 原有代建商业模式或将改变; 以字节跳动、美团、快手为代表的 content 企业迅速崛起, 以北方为根据地, 目前上升曲线陡峭, 合作模式以租赁第三方机柜为主, 并不参与自建, 未来几年, 与内容企业合作将成为主流趋势之一。

图 27: AWS 自建机柜数实现快速增长 (个)


资料来源: AWS 公司公告, 信达证券研发中心

图 28: AWS 租赁机柜数占比大于自建比例 (%)


资料来源: AWS 公司公告, 信达证券研发中心

我国公募 REITs 试点正式启航, IDC 作为新基建重要组成部分, 核心受益, IDC REITs 有助于成熟资产快速变现, 改善融资压力, 助力企业快速扩张。

对于国内 IDC 企业来说, IDC REITs 有助于盘活存量资产, 实现资金闭环, 增加隐形杠杆, 改善融资压力。IDC 属于重资产项目, 建设周期较长, 建好以后存在比较长的上架爬坡期, 爬坡期业绩增速较快, 可帮助企业实现高速增长, 一般上架率到 95% 就达到成熟期, 成熟期项目虽然每年可以贡献稳定现金流, 但后续已无法实现太大增长。IDC REITs 给了成熟项目很好的变现渠道, 可以帮助企业盘活存量资产, 一次性获得可观的投资收益, 用于新项目开发与建设, 及大量并购, 帮助企业快速扩张。

IDC REITs 有助于降低资金风险, 提升 ROE, 实现轻资产运营。对于 IDC 企业而言, IDC 项目做 REITs 以后财务报表要从母公司剥离, IDC 企业可以将重资产业务从体内剥离, 并通过代运营业务实现轻资产运营。**1) 资产端:** 资产、折旧摊销等均实现出表, 有助于降低资金风险和财务成本, 同时可以将商誉一并剥离, 有助于提升整体 ROE 水平; **2) 利润端:** 一般而言资产公司并不具备 IDC 运营能力, IDC 企业可以通过成立运营公司对 IDC REITs 机柜进行代运营, IDC 企业仍可获得 IDC 代运营的收入和利润, 另外由于 IDC 企业仍保留对 IDC REITs

项目不低于 20%的股权，所以仍可扩得稳定持续的派息收益。

图 29: IDC 项目 REITs 盘活存量资产

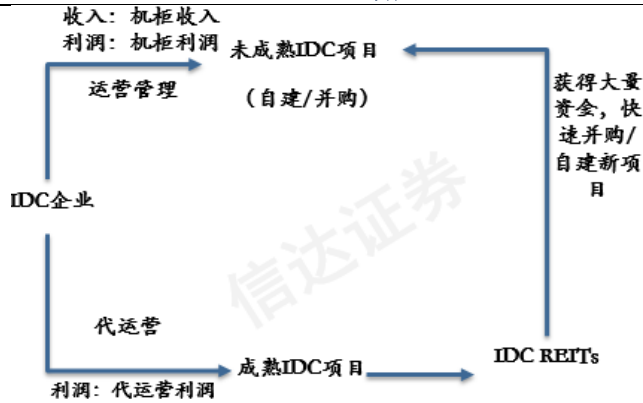


图 30: 国内公募 IDC REITs 代运营模式猜想



资料来源:信达证券研发中心

资料来源:信达证券研发中心

市场担忧 IDC REITs 对母公司营收和净利润造成较大影响，我们通过研究光环新网 REITs 项目发现，对母公司营收无影响，对净利润影响不大。以光环新网项目为例，根据光环新网公司公告，光环新网将中金云网作为底层资产进行 REITs 申报，根据初步评估，中金云网资产价值约 57 亿，所有者权益对价 47.73 亿，REITs 将为公司带来约 14 亿投资收益，同时 REITs 化将剥离公司收购中金云网产生的商誉 19.52 亿，根据光环新网公司公告，公司预计持有 REITs 30%份额，REITs 化将为公司带来 30.63 亿现金流。

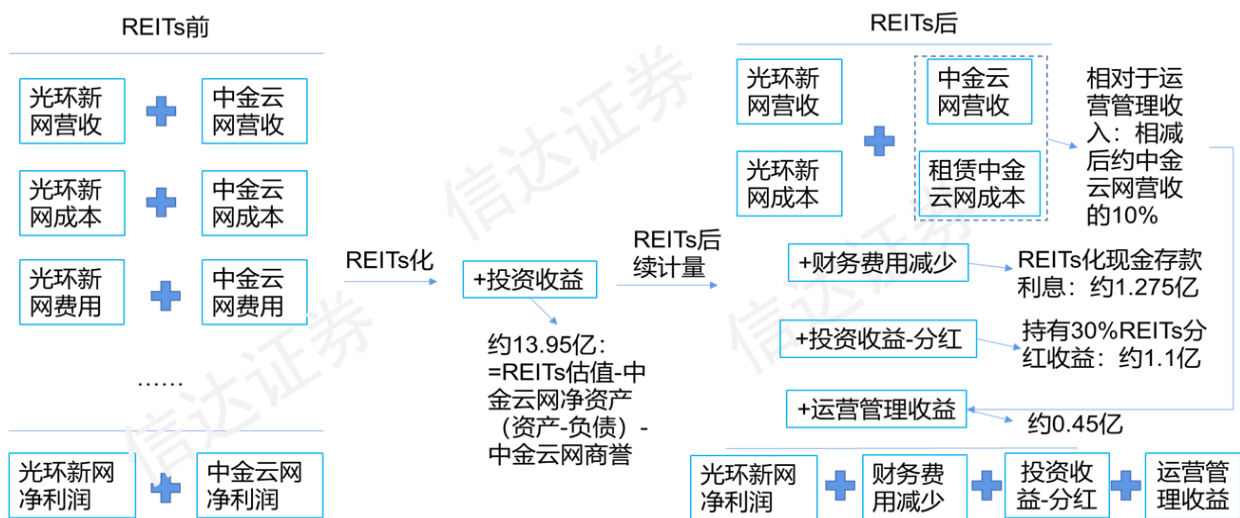
1) **REITs 化预计不会降低光环新网营业收入。**光环新网通过运营管理公司运营中金云网标的资产，运营管理公司通过与下游客户签订合同收取中金云网全部收入，并向中金云网支付租赁成本，通过运营架构转变，光环新网可以全额确认中金云网营业收入。

2) **REITs 化预计对净利润影响较小。**对于**收入科目**，中金云网收入通过运营管理公司重新进入合并报表，**营业成本科目**增加租赁中金云网成本（约为中金云网 90%营收），预计中金云网营收与租赁中金云网与运营管理公司运营费用（约为中金云网收入 10%）相同，预计运营管理公司最终产生 0.45 亿收益；

财务费用科目，由于产生约 30.63 亿现金的利息收入，财务费用减少约 1.275 亿，**投资净收益科目**增加由于持有 REITs 30%中金云网份额的分红（约 1.10 亿）；

对于**最终利润**，相对于中金云网利润（约 3.29 亿）从合并报表剥离，收到货币资金如存入理财产品获得利息计入财务费用的利息收入（约 1.28 亿）、持有 REITs 30%中金云网份额的分红（约 1.10 亿）、增加运营公司管理中金云网净收入（约 0.45 亿），预计总利润较中金云网 REITs 化前减少 0.46 亿，总体影响较小。

图 31: 光环新网 REITs 对利润表影响较小

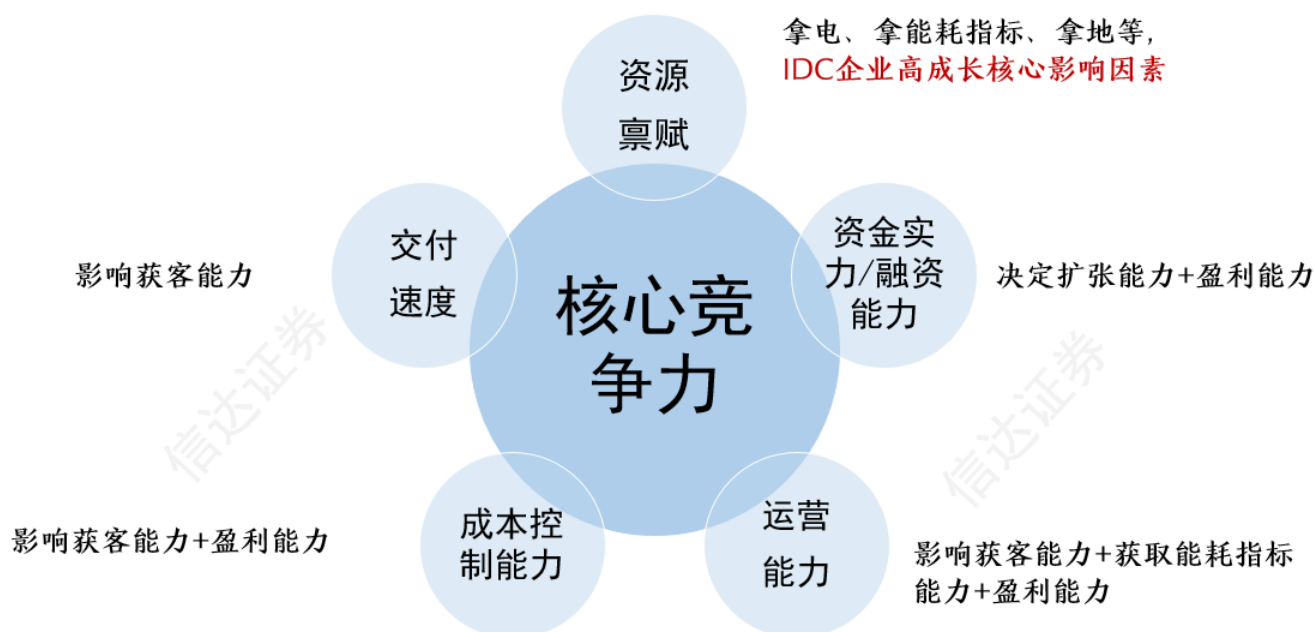


资料来源:根据光环新网公司公告整理, 信达证券研发中心 (注: 光环新网代表除中金云网外公司所有营收、成本等)

“一线自建/合作+二三线合作”成为 IDC 企业未来两条成长逻辑，IDC 企业核心竞争力主要体现在综合实力方面，包括资源禀赋、资金实力/融资能力、运营能力、成本控制能力、交付速度等各个方面。

- 1) **资源禀赋**：主要体现在拿电、拿能耗指标、拿地等方面，这些受到“政府关系+品牌效应+运营能力+资金实力/融资能力+客户关系”等因素的影响，是 IDC 企业不断实现扩张及高成长的核心影响因素；
- 2) **资金实力/融资能力**：IDC 为重资产行业，资本开支相对较大，资金实力/融资能力越强，扩张能力越强，融资成本越低，盈利能力越强；
- 3) **运营能力**：运营能力影响到获客能力及获取能耗指标的能力，同时也影响到成本及盈利能力；
- 4) **成本控制能力**：以阿里、腾讯、字节跳动等为代表的互联网客户，首要关注指标为成本指标，所以成本控制能力越强，在获取客户的过程中越有优势，同时成本控制能力也影响着盈利能力；
- 5) **交付速度**：大互联网客户在与 IDC 企业合作过程中，看中交付速度，同时具备交付速度与效率的 IDC 企业更具优势。

图 32: IDC 企业核心竞争力



资料来源：信达证券研发中心

我们从“资源禀赋、资金实力/融资能力、运营能力、成本控制能力、交付速度”等维度出发对比 IDC 企业，对 IDC 企业各项能力进行评分，从未来发展趋势来讲，我们看好三类企业：

- 1) **一线大规模布局、综合实力强劲的 IDC 龙头**：一线龙头在核心地段拥有超大规模布局，且具备资源储备丰富、运营能力强、客户积累深厚、资金实力雄厚等优势，未来几年，我们认为一线龙头市场份额有望提升；
- 2) **一线规模布局的二线优势企业**：二线优势企业有望抓住国家大力推动新基建发展大机遇，在核心城市重点突破，积极推进规模布局，逐步成长为一线龙头；
- 3) **与内容企业合作的优势 IDC 企业**：以字节跳动、美团、拼多多为代表的企业近年来强势崛起，发展较快，他们在一线及周边对大规模 IDC 布局诉求较强，且由于内容企业主要以广告、内容为变现方式，故给予了 IDC 企业更大盈利空间。

图 33: IDC 企业对比表

IDC 企业	资源能力	机房规模	融资能力	运营能力	成本控制	交付速度	扩张能力	建设类型
宝信软件	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	自建(租地) +合作
万国数据	★★★★	★★★★★	★★★★	★★★★★	★★	★★★★★	★★★★	自建(租地) +合作
光环新网	★★★★	★★★★	★★★★	★★★★★	★★★	★★★★★	★★★★	自建(买地) +合作

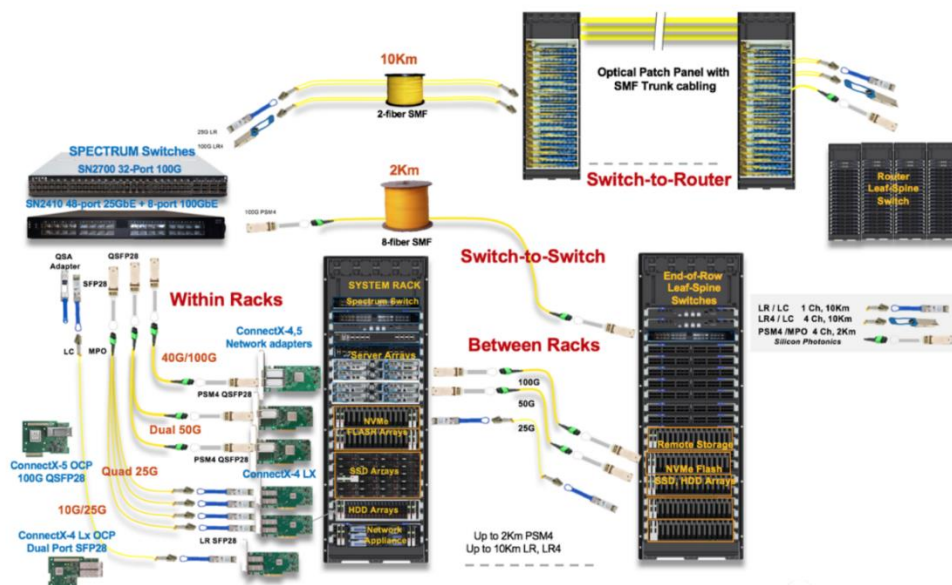
世纪互联	★★★★	★★★★	★★★★	★★★★★	★★	★★★★★	★★★★	自建(租地) +合作
秦淮数据	★★★	★★★★	★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★	自建(租地)
奥飞数据	★★★	★★★	★★★	★★★	★★	★★★★	★★★	自建(租地) +合作
科华数据	★★★	★★★	★★★	★★	★★	★★★★	★★★	自建(租地) +合作
数据港	★★	★★★	★★★	★★★	★★	★★★★★	★★★	定制型
城地香江	★★★	★★★	★★★	★★★	★★	★★★	★★★	自建(租地)

资料来源：信达证券研发中心

2、云计算之网络设备及配套：网络速率和架构持续升级，驱动设备及光器件需求不断增长

网络设备主要包括交换机（架顶交换机、叶交换机、脊交换机）和路由器（核心路由器、边缘路由器），网络配件包括光模块和光纤连接线等。交换机用于其下层广播域内信息的交换和对上层网络的信息转发；例如架顶交换机的功能有两个：一个是下层广播域机柜内服务器信息的交换，另一个向叶交换机接收和转发信息。路由器的功能与交换机类似，只是在转发环节打包成 IP 地址向外网而不是局域网进行转发。信号的传输采用光信号，可以提升传输速度，降低信号衰减，而网络设备只能处理电信号信息，所以光模块用于交换机、路由器以及服务器网卡处的光电信号转换。光纤跳线连接器用于光纤和光模块的相互连接。一般建好 IDC 以后，云厂商会开始着手铺设网络，部署交换机、路由器、光模块及光纤跳线连接器等产品，为数据中心的启用打下网络基础。

图 34：IDC 网络设备及配件设备一览

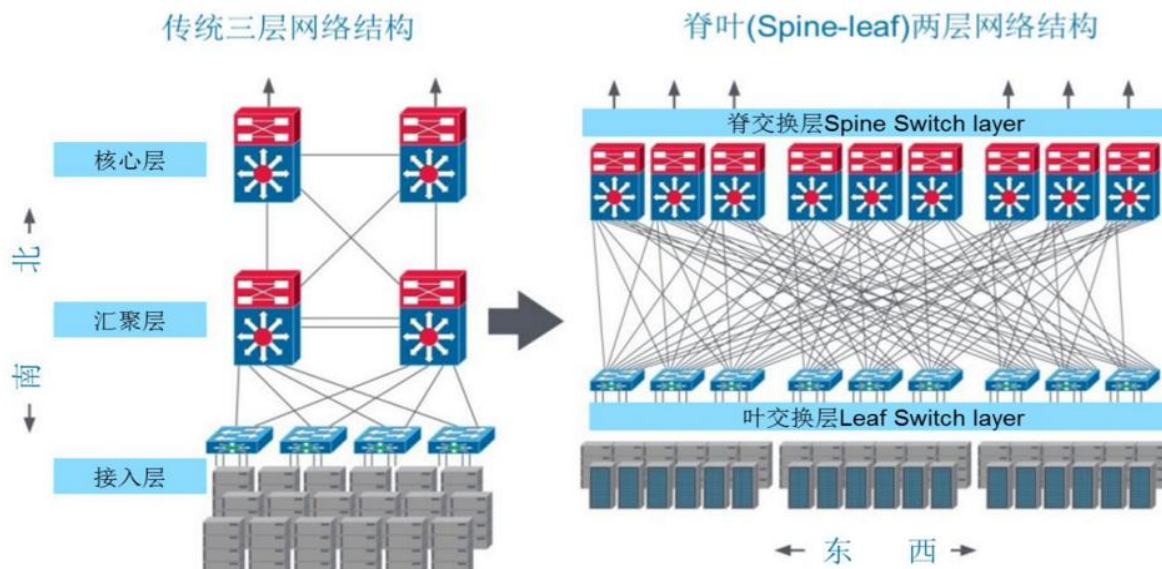


资料来源：Mellanox，信达证券研发中心

数据流量从南北向到东西向的类型转变催生数据中心由传统三层结构向 Spine-Leaf 架构转变，增加了对于交换机和光模块的需求。传统的三层架构“接入-汇聚-核心”，是一种聚合访问模型，对于进出数据中心南北向流量的业务形态非常有效，但也存在一些问题：**1) 带宽的浪费**，为了避免故障导致网络故障，STP 协议会阻止关键的网络链路，交换机会预留备用链路，也就是说最大链路带宽的 50% 被浪费掉了；**2) 数据路径过长导致的高时延**，三层结构通信路径是：接入→汇聚→核心→汇聚→接入，长路径导致高时延；**3) 扩展性差**，传统的架构下想要构建大规模的网络，将会受限于核心设备的性能和端口密度，成本集中在核心层，可拓展性差。在 Spine-Leaf 架构中，网络的压力从核心交换机，变成给许多的 Spine 交换机来均衡分担。

新架构带来了以下优点：1) 低时延，Leaf→Spine→Leaf 的通信路径，缩短了服务器之间的通信路径，从而降低延迟；2) 易扩展，如果 Spine 交换机的带宽不足，只需要增加 Spine 的节点数，或者 Leaf 节点数；3) 低收敛比，容易实现 1: 2.5 甚至是无阻塞的 1: 1 的收敛比，而且通过增加 Spine 和 Leaf 设备间的链路带宽也可以降低链路收敛比，提升网络性能。总的来说，新的拓补架构不但会使网络性能提升，而且将会带来网络设备数倍于三层网络架构的需求量，利好数据中心产业链。

图 35: 叶脊型结构将催生更多网络设备及配套设备的需求



资料来源: clouddata, 信达证券研发中心

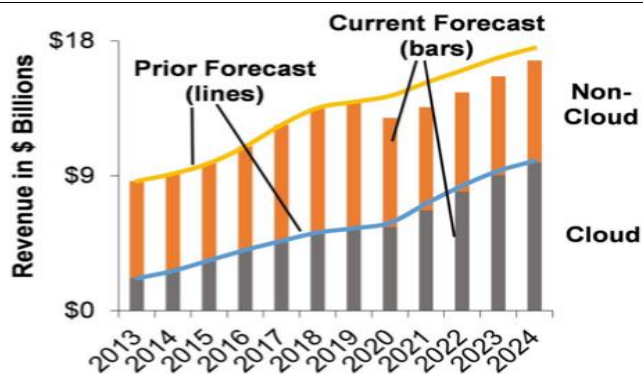
2020 年海外数据中心迈入 400G 时代，400G 产业链从交换芯片、光电芯片，到交换机、光模块、光器件等各个环节均已成熟，随着疫情的复苏、新应用的不断发展，数据中心光网络设备和光器件有望在网络速率和技术迭代升级中迎来新机遇。

根据调研机构 Dell' Oro Group 最新报告，巨头在不断推进数通网络速率的升级：

1) 从数通网络速率升级和光学创新来看，谷歌（始于 2018Q4）和亚马逊（始于 2019Q4）是 200G/400G 网络的积极推动者，预计微软将于今年下半年加速布局 400G 网络，预计 Facebook 将于今年年初开始加速部署 200G 网络，预计 800G 网络早期部署将于 2022 年开始（主要受 100G SerDes 可用性推动，预计亚马逊、谷歌为早期采用者，而微软预计在 2023 年前采用，可能以 2*400 GE 形式部署），200G SerDes 预计将于 2024 年推出市场；由于 400G 速率以上的主要制约因素主要是功耗，未来共封装技术（Co-packaged Optics, CPO）等光学技术创新非常重要；

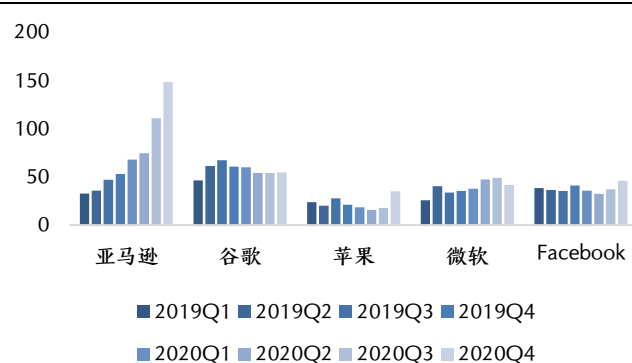
2) 从对数据中心交换机的预测来看，预计数据中心交换机市场将在 2021 年恢复增长，并将超 2019 年疫情之前营收水平，主要由于 2/3 级云 SP 和大型企业的表现超预期。

图 36: 数据中心交换机收入预测（十亿美元）



资料来源:Dell' Oro Group, 信达证券研发中心

图 37: 海外云巨头资本开支情况（亿美元）



资料来源:Bloomberg, 信达证券研发中心

疫情影响下，全球交换机市场增速下滑，而中高端交换机持续快速增长，且份额有所提升。据 IDC 数据，从 2016 年 244 亿美元增长到 2019 年 288 亿美元，年复合增速为 5.6%。2020 年 Q1 和 Q2，受疫情影响，全球以太网交换机市场的收入同比下降 8.9%、同比下滑 6.3%，三季度开始随着疫情的好转，增速逐渐改善，而 100Gb 交换机在 2020 年四个季度，每个季度依然保持正增长，且增速持续提升，分别为 9.9%、16.3%、20.6%、27.2%，市场份额持续提升，从 2020 年 Q1 的 20.8% 提升至 23.7%。未来随着数据中心网络架构的升级和流量的高速发展，对高速率交换机需求会持续提升，随着 400G 时代的到来，我们看好 400G 交换机发展前景。

图 38: 全球以太网交换机 (2/3 层) 收入及增速 (亿美元)

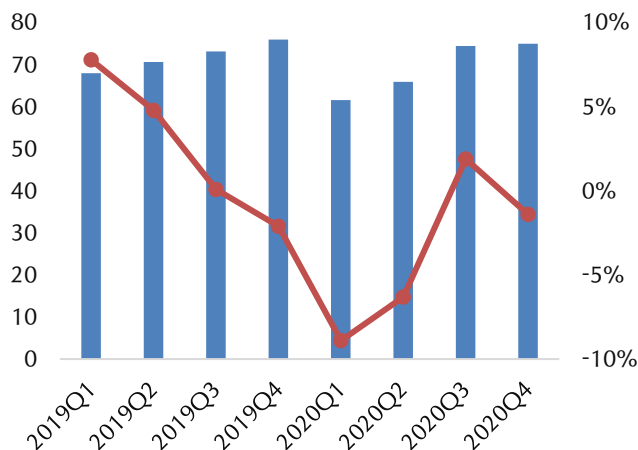
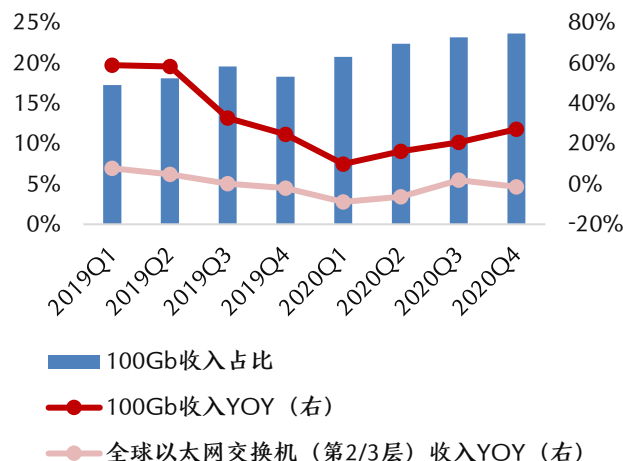


图 39: 100Gb 交换机收入增速及占比持续增长

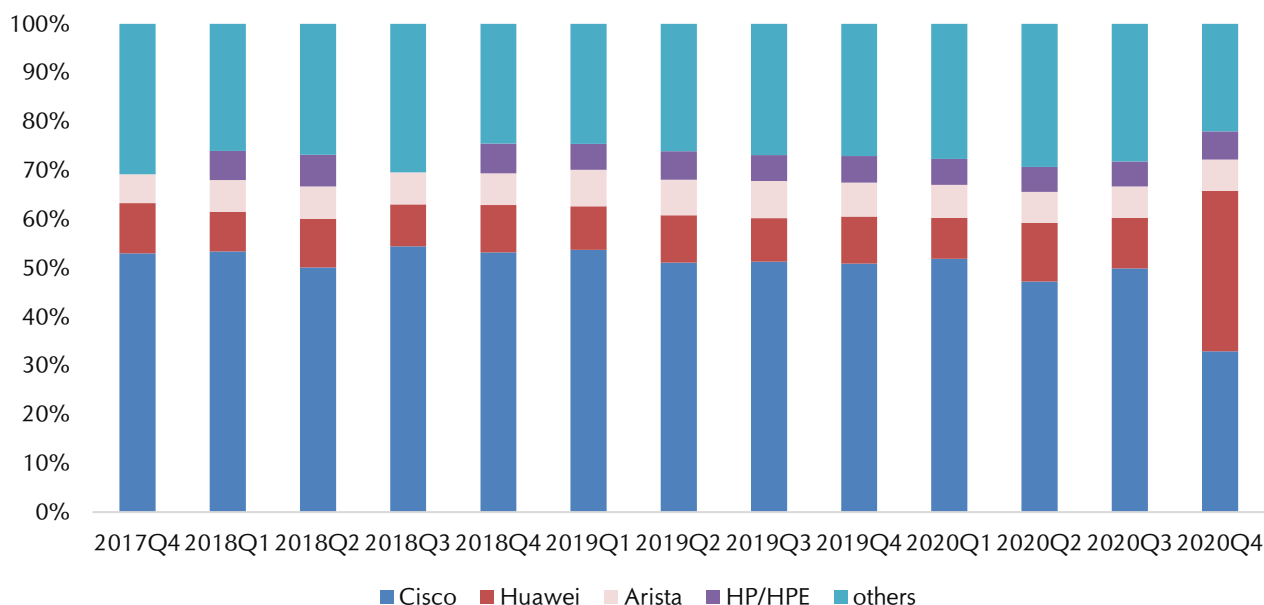


资料来源: IDC, 信达证券研发中心

资料来源: IDC, 信达证券研发中心

交换机行业集中度较高，呈现寡头垄断的竞争格局，但以华为为代表的国内企业市占率持续提升。从市场份额来看，思科市占率持续下降，从 2020 年 Q1 的 51.9% 下降到 2020 年 Q4 的 32.9%，而以华为、新华三为代表的国内企业份额有所提升，华为市场份额从 2020 年 Q1 的 8.4% 提升至 2020 年 Q4 的 32.9%。

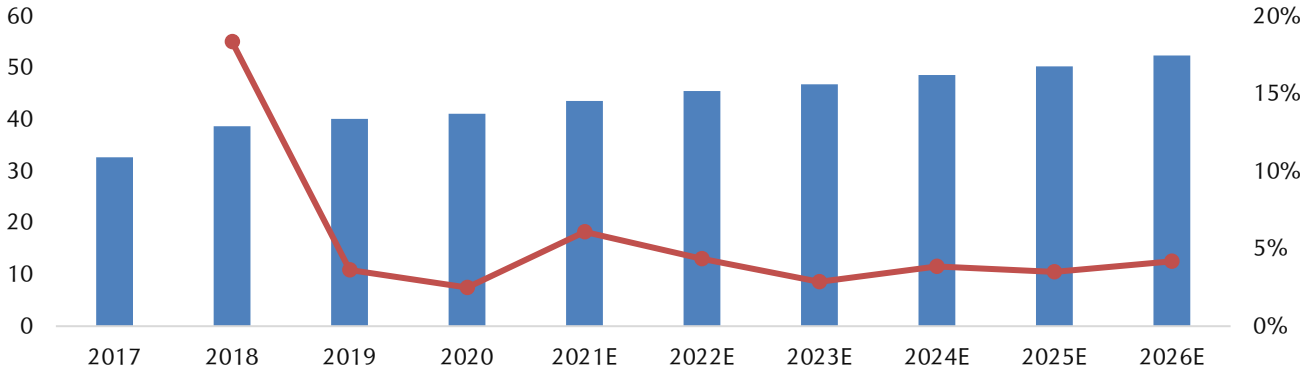
图 40: 以华为为代表的国内企业在全全球交换机市场份额持续提升



资料来源: IDC, 信达证券研发中心

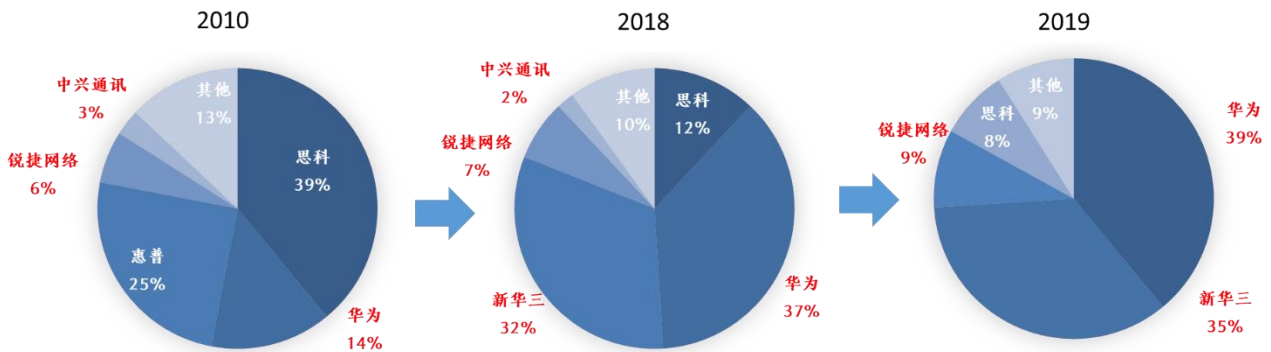
国内交换机市场增速高于全球水平，从竞争格局来看，国内品牌市占率不断提升，逐渐占据主要市场。在国内交换机市场，随着国产化趋势的推进，国内品牌竞争实力逐渐增强，以思科为代表的海外品牌逐渐退出，市场份额逐步下滑，思科市占率从 2010 年的 39% 下滑到 2019 年的 8%，而以华为、新华三、锐捷网络、中兴通讯为代表的本土品牌市场份额不断扩大，随着云计算、5G 的发展，我们看好国产交换机品牌的未来发展空间。

图 41: 国内交换机市场规模保持稳定增长 (亿美元)



资料来源: 前瞻产业研究院, 信达证券研发中心

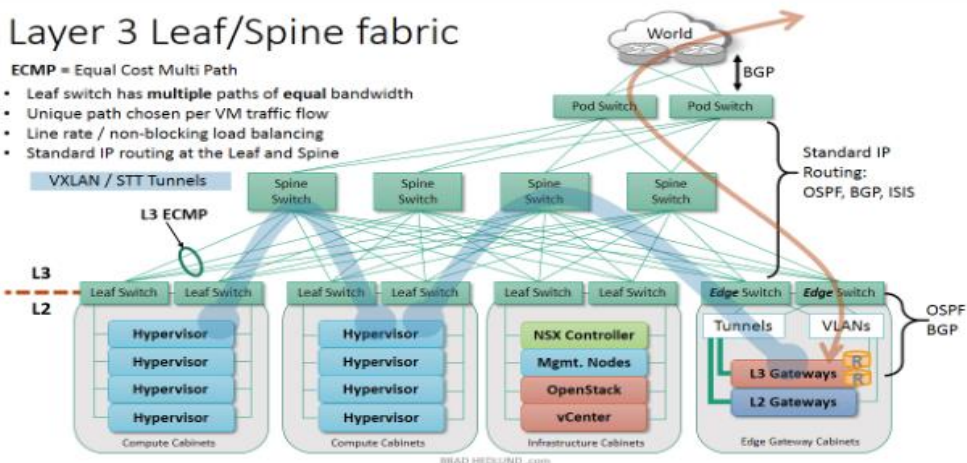
图 42: 国产交换机品牌市占率逐步提升



资料来源: 前瞻产业研究院, IDC 图, 信达证券研发中心

光器件 (光器件、光模块) 市场主要是受益于“5G+数通”两个市场驱动, 未来几年, 我们认为主要机会存在于数通市场。在数通市场, 光器件主要应用于数据中心内部交换机、服务器与交换机、不同机房之间的互联, 迈入 400G 时代, 未来大型数据中心将以 400G 为主, 200G 和 400G 等高速率光模块渗透率将持续提升。随着“东西向流量”逐步成为数据中心主要数据流量, 超大规模数据中心将从传统的三层结构演进到叶脊两层架构, 将带来更多连接需求和高端光模块的需求。

图 43: 数据中心叶脊架构

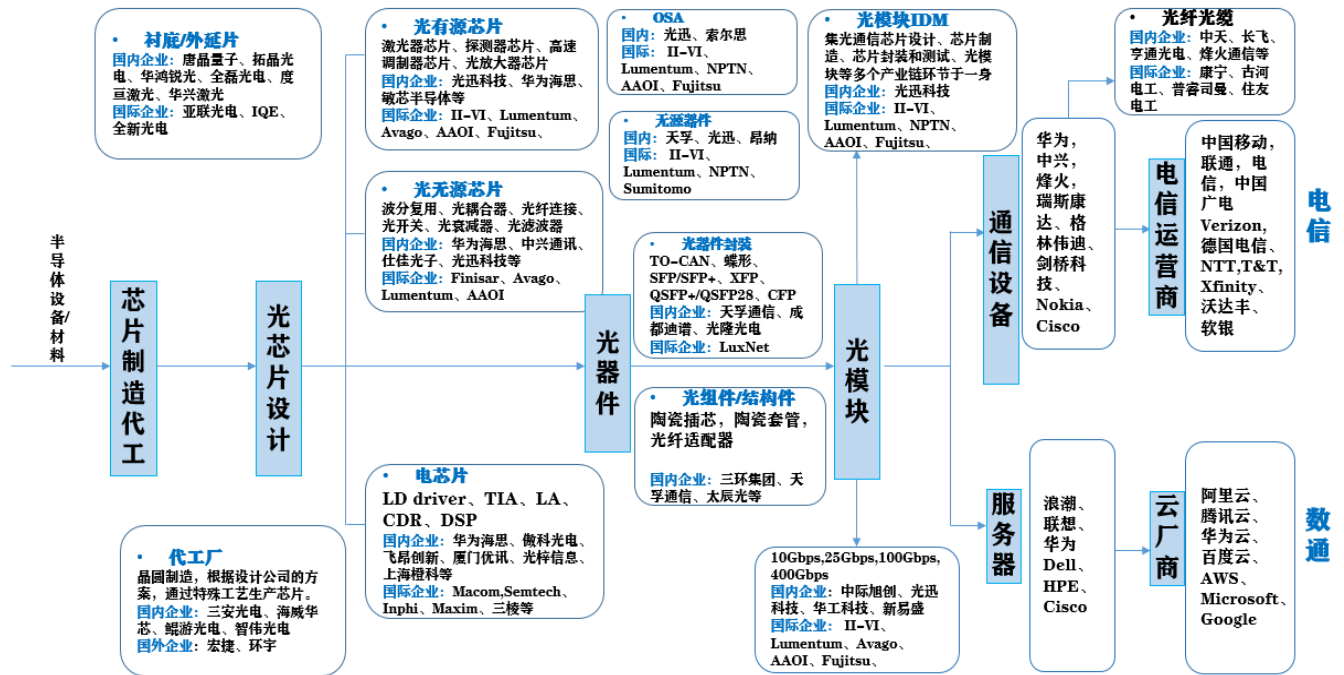


资料来源: 创道硬科技研究院, 信达证券研发中心

从光通信产业链来看, 上游包括芯片设计、芯片设计制造代工等, 中游主要包括光器件、光模块企业, 下游客户包括设备商、运营商和云企业等, 由此可见, 光器件 (光器件、光模块) 市场主要受益于“电信+数通”两块市场的驱动, 一方面随着 5G 网络的建设推进, 对于光模块的需求量持续提升, 另外一方面, 随着流量的增长, 云

巨头网络架构的演进，数通市场对于高速率光模块的需求持续增长。

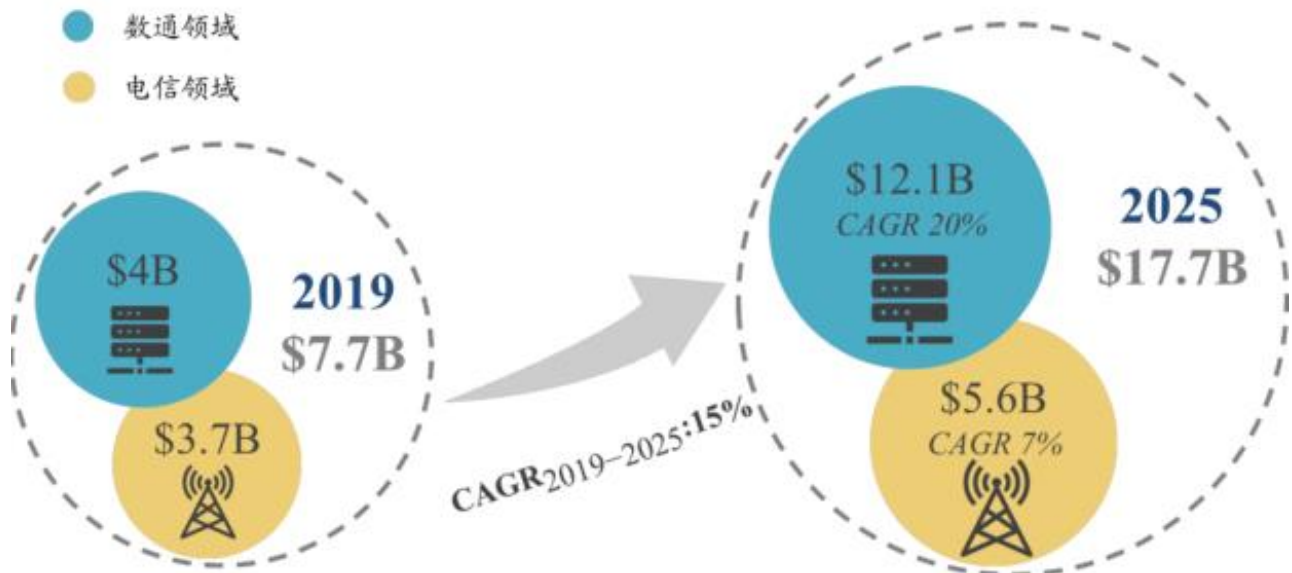
图 44：光通信产业链



资料来源：创道硬科技研究院，信达证券研发中心

未来几年，我们认为主要的机会存在于数通市场，数通市场增速将高于电信市场。根据市场及咨询公司 Yole Développement 《OPTICAL TRANSCEIVERS FOR DATACOM&TELECOM 2020》预测，全球光模块市场有望从 2019 年的 77 亿美元增长到 2025 年的 177 亿美元，复合增速达 15%，其中数通光模块市场有望从 2019 年的 40 亿美元增长到 2025 年的 121 亿美元，复合增速达 20%，电信光模块市场有望从 2019 年的 37 亿美元增长到 2025 年的 56 亿美元，复合增速达 7%。

图 45：未来几年数通市场光模块增速将高于电信市场



资料来源：Yole Développement，信达证券研发中心

国内光模块企业逐渐崛起，在全球地位不断提升。国内光模块企业逐步在全球市场占据主导，未来市场份额有望持续提升，根据 LightCounting 预测，以中际旭创、海信宽带、光迅科技、华工科技、新易盛为代表的中国企业有望在 2020 年进入全球前十，中际旭创有望登顶榜首。从行业趋势来看，部分光模块头部企业正向上游芯片等领域延伸，打造 IDM 模式/光芯片自产模式。

图 46: 国内光模块企业逐渐崛起

排名	2010	2016	2018	2020E
1	Finisar	Finisar	Finisar	中际旭创
2	Opnext	海信宽带	中际旭创	Finisar/II-VI Photonics
3	Sumitomo	光迅科技	海信宽带	海信宽带
4	Avago	Acacia	光迅科技	光迅科技
5	Source Photonics	FOIT(Avago)	FOIT(Avago)	Broadcom(Avago)
6	Fujitsu	Oclaro	Lumentum/Oclaro	Cisco(Acacia)
7	JDSU	中际旭创	Acacia	Intel
8	Emcore	Sumitomo	Intel	Lumentum
9	武汉电信器件有限公司	Lumentum	AOI	华工科技
10	NeoPhotonics	Source Photonics	Sumitomo	新易盛

资料来源: LightCounting, 信达证券研发中心

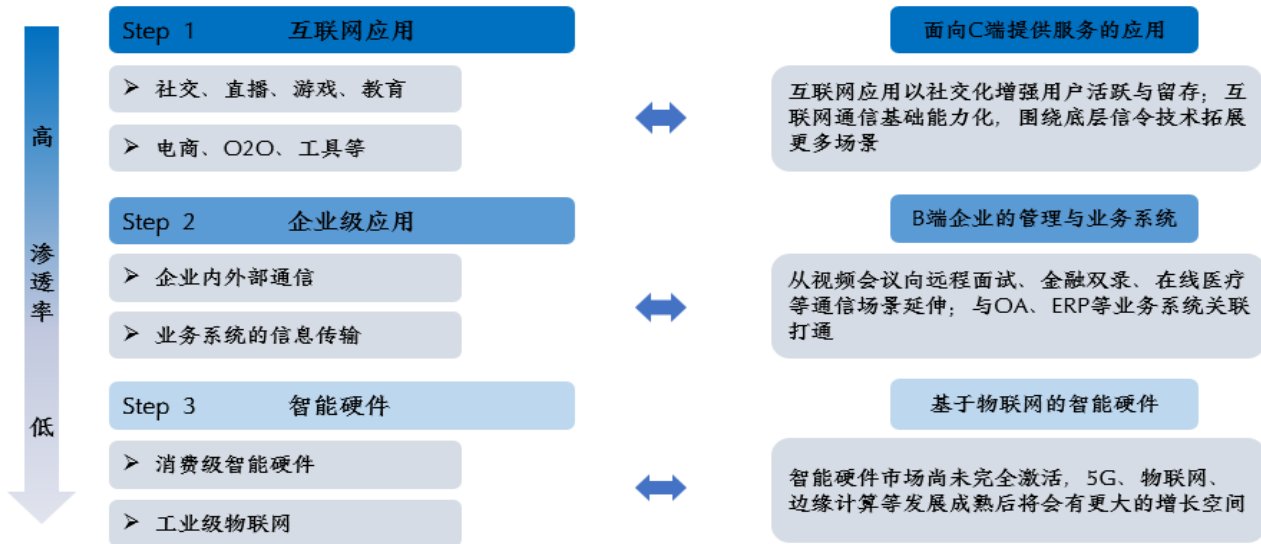
3、云计算之云通信：技术和产品双重驱动，云通信有望大规模落地

传统通信向云通信转型的确定性较强，技术和产品双重因素推动云通信大规模快速落地。通信的历史发展规律必定是朝着“便捷、高效和低价”的大方向发展，由传统的电话、手机通信发展至传统互联网通信，再进一步发展至云通信是历史发展规律所趋，有比较强的确定性。

云通信是一种依托于云计算的互联网通信方式，相较于文字消息、图片等传统的互联网通信方式而言，在弹性算力和存储支持下的云通信能够提供更丰富的通信场景、更高效的通信手段，以及在一定程度上降低了通信的成本。一方面，目前 5G 通信的日益成熟使数据通信速率得到了显著提高，为云通信提供了坚实的基础保障；另一方面，伴随着云计算的发展红利，各款 SaaS 通信应用蓬勃发展的同时也在产品层面上经历快速迭代和性能优化，已经初步具备了商用价值。在 5G 技术提供基础保障和产品性能快速优化升级的双重因素推动下，云通信相较于传统通信的优势凸显，有望迎来大规模的快速落地。

企业级应用场景率先打造云通信盈利点，C 端市场前景广阔。B 端用户相较于 C 端用户而言拥有更强的付费能力，云通信 SaaS 作为降本增效的工具，有望率先切入 B 端应用场景并打造盈利点。云通信在 B 端的应用场景是否能够快速发展，更多取决于该 B 端行业的具体情况，例如远程医疗目前更多地受限于各地公立医院主导权分散的格局，而体制内在线教育的进展则取决于政府的教育支出水平。纵观云通信在 B 端的诸多应用场景，视频会议能够显著降低企业的差旅支出，并提升了企业内部的垂直管理效率，能够在很大程度上为企业起到降本增效的作用。

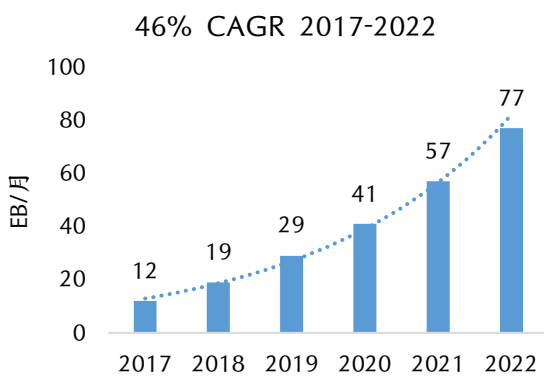
另一方面，伴随着云计算与音视频算法的日益成熟，云视频会议与实地会议之间的体验差距正在逐步缩小，云视频会议有望迎来高速增长期。伴随着万物互联时代的到来，云通信未来有望在 C 端应用场景遍地开花，VR/AR、云游戏和虚拟购物等多种泛生活/泛娱乐场景将在云通信的助力下颠覆传统传统模式，直播带货、在线党建等一系列垂直场景也将被催生；并且伴随着未来物联网智能硬件的兴起，云通信有望结合物联网智能硬件打造更多的应用场景。

图 47: 互联网通信云的应用场景


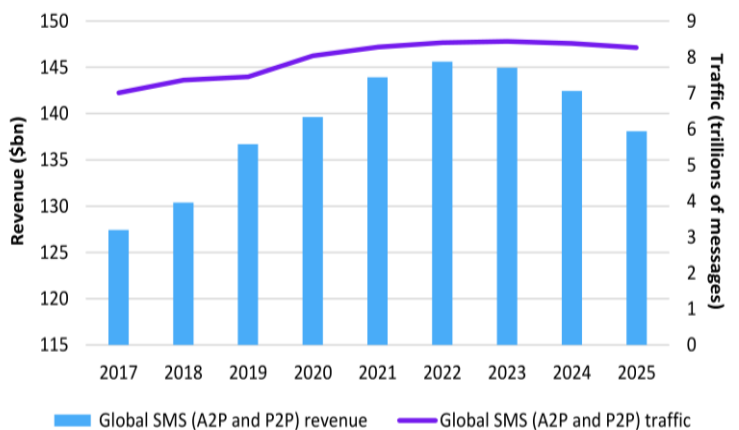
资料来源：艾瑞咨询，信达证券研发中心

我们认为，随全球移动流量的持续高涨、全球互联网用户规模和渗透率的稳步提升、全球网络连接质量的提升等，云通信发展基础逐步夯实：

1、移动流量持续高涨，传统通信颓势凸显。根据思科 VNI 报告，预计到 2022 年，全球整体移动数据流量将增长至 77EB/月，相较 2017 年同期数据增长超 700%。从 2017 年到 2022 年，移动数据流量的年复合增长率达 46%。而预计全球 P2P (个人对个人) SMS 流量将从 2020 年的 5.7 万亿条消息下降到 2025 年的约 5 万亿条消息，全球 P2P SMS 收入也将从 2020 年的 600 亿美元下降到 2025 年的 350 亿美元。基于云计算的云通信将逐渐取代传统通信，成为未来主流的通信服务形式。

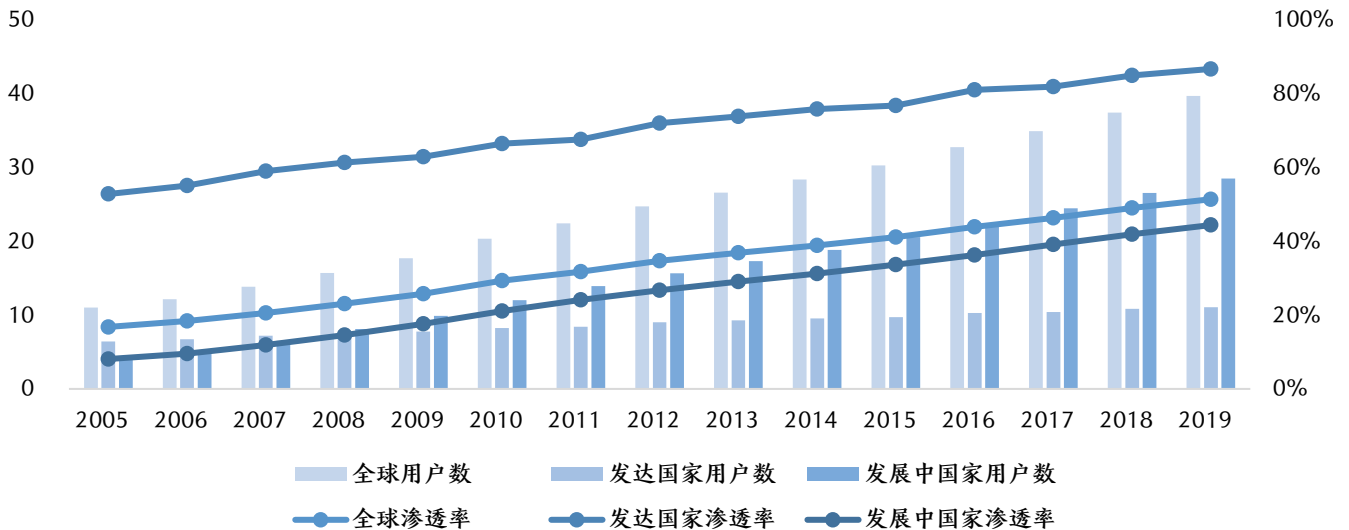
图 48: 全球移动数据流量及预测


资料来源：Cisco VNI Mobile，信达证券研发中心

图 49: 全球 SMS 流量及收入情况


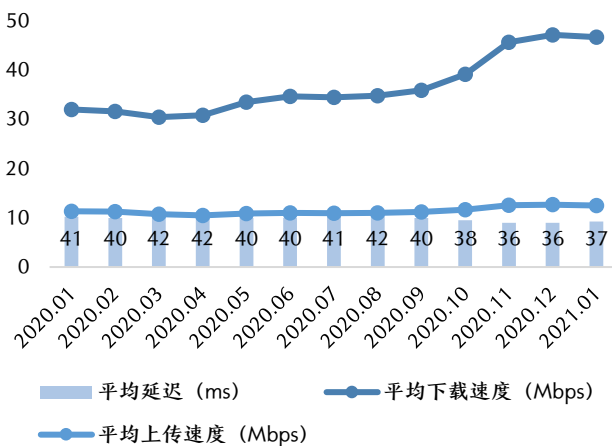
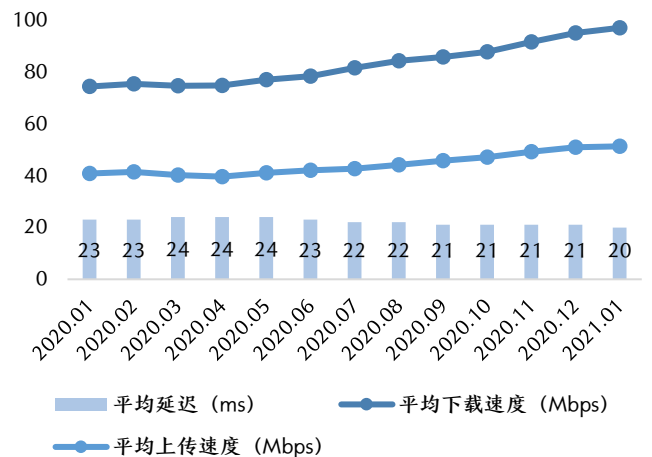
资料来源：Omdia，信达证券研发中心

2、全球互联网用户规模和渗透率稳步提升。根据 ITU 预测数据，2019 年全球互联网个人用户规模达到 39.69 亿人，同比增长 6%，互联网渗透率达 51.4%，同比提升 2.4%。分区域看，发达国家由于网络基础设施更为完善，互联网用户规模增长趋于平稳，19 年互联网渗透率高达 87%；发展中国家用户规模较快，15-19 年间的年复合增长率达到 8.5%，但目前互联网个人用户渗透率仍只有 44%，提升潜力巨大。从移动网络的覆盖情况来看，发展中国家 4G 以上网络的覆盖率已经从 2015 年的 34.7% 攀升至 2019 年的 82.2%，不过相比发达国家 97% 的覆盖率仍有较大差距。随着发展中国家基础网络建设的推进和网络覆盖率的提高，互联网通信的用户规模和渗透率也将随之提升，市场增量空间广阔。

图 50: 全球互联网用户规模及渗透率 (亿人)


资料来源: ITU, 信达证券研发中心

3、全球网络连接质量提升, 体现为网络连接速度快速攀升, 时延持续下降。根据 Speedtest 数据, 截至 2021 年 1 月, 全球移动蜂窝网络平均下载速度和上传速度分别达到 46.74Mbps、12.49Mbps, 同比分别提高 46%、10%, 平均延迟为 37ms, 同比下降 10%; 全球固定宽带网络平均下载速度和上传速度分别达到 96.98Mbps、51.28Mbps, 和去年同期相比分别提高 30%、26%, 平均延迟也由 23ms 下降到 20ms。互联网通信用户体验持续优化, 这将进一步加速用户从短信、语音等传统通信模式向互联网通信迁移的过程, 同时, 也将正反馈于移动端和 PC 端的应用厂商, 增加或完善音视频、实时通信等功能, 实现互联网通信生态的良性循环。

图 51: 全球移动蜂窝网络速度情况

图 52: 全球固定宽带网络速度情况


资料来源: Speedtest Global Index, 信达证券研发中心

资料来源: Speedtest Global Index, 信达证券研发中心

我国云通信产业链可分为上游运营商和 IaaS 厂商, 中游云通信服务提供商及下游应用开发者及企业客户:

(1) 上游参与者: 提供基础电信服务的电信运营商和虚拟运营商 (其中三大运营商具有较高的议价能力); 以及提供计算、网络、存储、CDN 等互联网底层资源的 IaaS 厂商, 包括阿里云、腾讯云、金山云、天翼云等;

(2) 产业链中游: 云通信服务商, 主要负责整合上游的通信资源和互联网资源, 打通两者间的信息通道, 其中 **IM 云** 和 **RTC 云** 厂商专注于云平台通信能力的构建, 向企业客户、To C 应用开发者和 SaaS 厂商等不同类型的下游客户提供服务, 主要玩家包括容联云、环信、融云、声网、梦网科技等; **SaaS 厂商** 负责向终端用户提供标准化的云通信应用, 主要玩家如腾讯会议、会畅通讯、亿联网络等。

(3) 下游: 除 C 端应用开发者和 B 端客户外, 还包括实现云通信功能的硬件终端 (如视频会议终端、交互智能平板等), 这里主要玩家包括亿联网络、视源股份、会畅通讯等。

图 53: 我国云通信产业图谱



资料来源: 头豹研究院, 信达证券研发中心

受益于移动通信及云计算技术的驱动, 在企业数字化转型浪潮下, 云通信赛道发展前景广阔, 建议关注云通信下视频会议、5G 消息、超高清等细分应用板块的投资机会。

云通信之视频会议: 硬件视频会议增长放缓, 云视频成市场主要增量。传统的硬件视频会议基于嵌入式架构, 主要用于中高端视讯应用中, 虽有性能强大、稳定可靠、安全等优点, 但由于部署和维护成本高昂、使用操作复杂等痛点, 增长逐步放缓市场, 空间面临天花板。**云视频相比硬件视频会议优势凸显:**云视频会议以云计算为核心, 企业无需购买 MCU, 无需大规模改造网络, 无需配备专业 IT 人员维护, SaaS 模式按月租用, 费用投入小。**云视频已成为视频会议市场增长的主要驱动力, IDC 预测 2023 年国内软件视频会议市场规模将达 5.4 亿美元, 2025 年市场规模或将超过硬件视频会议。**

图 54: 我国硬件视频会议市场规模 (百万美元)

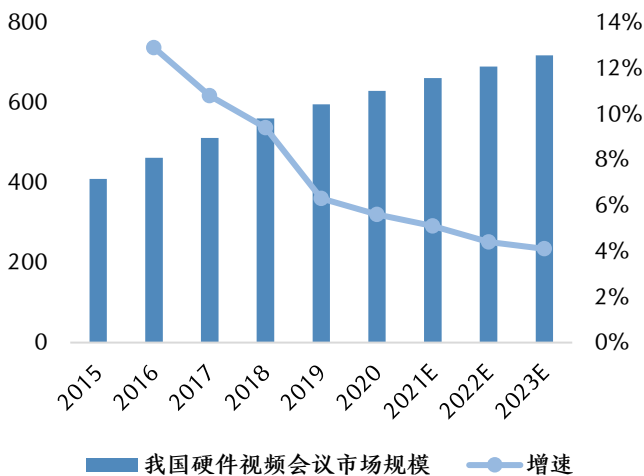
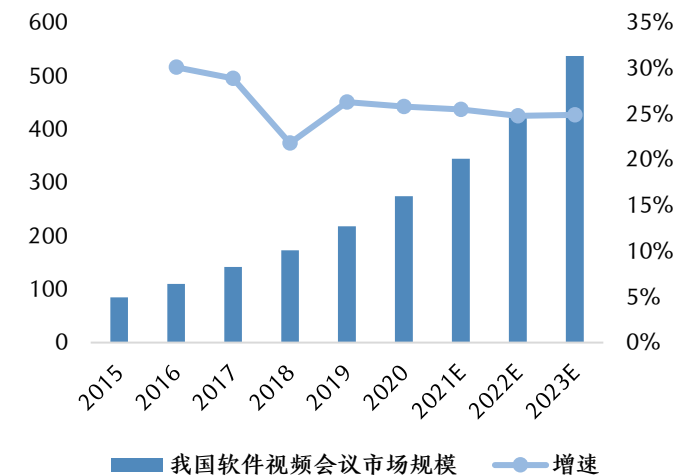


图 55: 我国软件视频会议市场规模 (百万美元)



资料来源: IDC, 前瞻产业研究院, 信达证券研发中心

资料来源: IDC, 前瞻产业研究院, 信达证券研发中心

云通信之 5G 消息：产业生态已初步成型，市场业务空间广阔。5G 消息是基于 GSMA RCS UP 标准构建的信息服务体系，它通过引入 MaaP（消息即平台）技术，实现消息的多媒体化、轻量化、交互化，可服务于 To C、To B 甚至 To T 用户。GSMA 官网数据显示，截至 2020 年 9 月，全球 60 个国家的 90 家运营商已经推出了 RCS 服务，月活用户数达到 4.73 亿，预计到 2021 年，基于 RCS 的行业短信市场总额可达到 740 亿美元。国内产业生态已初步成型，在商用推进层面，三大运营商联合产业合作伙伴积极推进 5G 消息平台建设，目前网络均已具备大规模商用条件；在终端推进方面，截止目前，主流手机厂商已发布超过 60 款终端支持 5G 消息；在应用生态构建方面，5G 消息充分展示了与千行百业融合的创新应用场景。

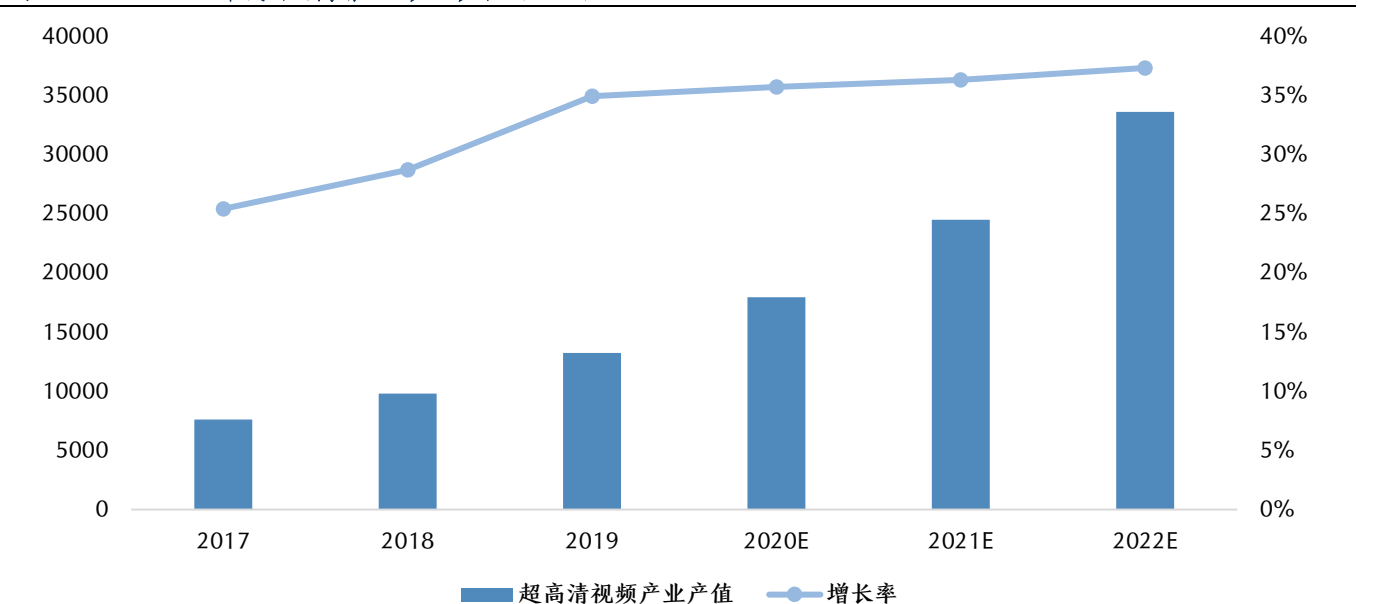
图 56：全球 5G 消息（RCS）发展情况



资料来源：GSMA，信达证券研发中心

云通信之超高清：政策、资本投入、技术多因素共振，行业有望迎来高速发展。政策端：中央和地方纷纷推出超高清产业相关政策，如《超高清视频产业发展行动计划（2019-2022 年）》提出要按照“4K 先行、兼顾 8K”的总体技术路线，大力推进超高清视频产业发展和相关领域的应用；资本投入端：运营商加大对 4K、8K IPTV 侧的投入，极大地拉动了产业链上游的需求；技术端：国产自主编解码技术逐渐成熟，21 年春晚 8K 超高清直播即采用了当虹科技自主研发、拥有自主知识产权的 8K AVS3 编码器进行编码输出；同时央视积极引领超高清技术产业的发展，于 21 年 4 月牵头制定并发布《8K 超高清大屏幕系统视音频技术要求》，为全社会 8K 超高清大屏幕系统的建设、应用、测试和运行维护提供技术规范，完善我国超高清领域相关标准体系建设，加速推动国内超高清产业应用落地。据智研咨询预测，2022 年我国超高清视频产业市场空间将超 3 万亿元。我们认为，掌握核心编转码技术的企业有望充分享受行业发展红利。

图 57：2017-2022 年我国超高清视频产业产值（亿元）

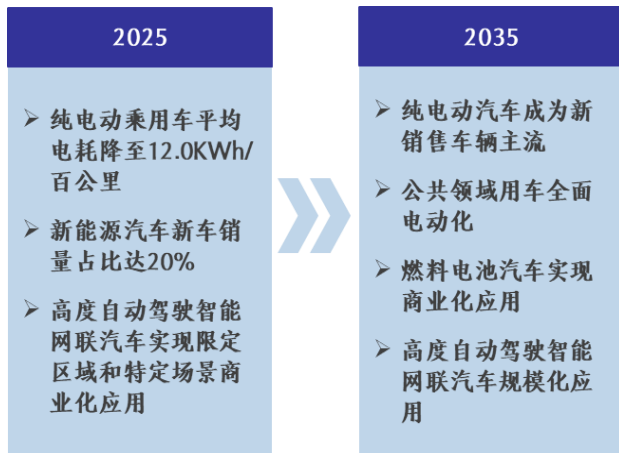


资料来源：头豹研究院，信达证券研发中心

智能网联汽车：政策推动+巨头入场，产业发展加速

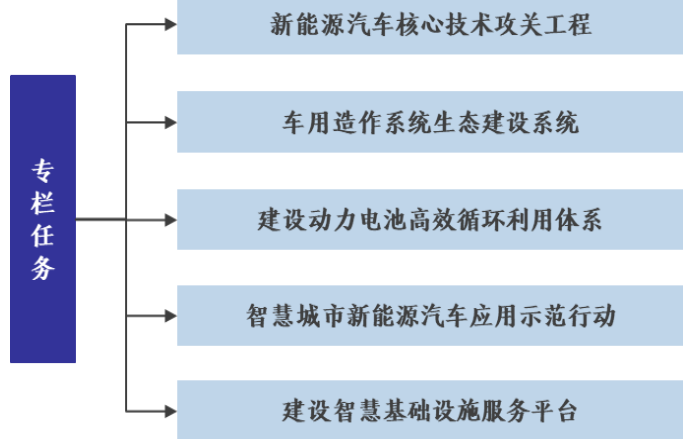
智能网联汽车政策频出，进一步规范车联网产业生态。伴随着新能源汽车产业的迅速发展，多国家部委针对新能源汽车及车联网领域发布了一系列规划与指导政策。2020年11月，国务院办公厅印发《新能源汽车产业发展规划（2021—2035）》，对未来十五年新能源汽车产业的发展愿景和任务做出规划。随后《节能与新能源汽车技术路线图 2.0》、《智能网联汽车技术路线图 2.0》相继发布，进一步明确了新能源汽车未来发展的技术路径。2021年3月12日，智能网联汽车推进组（ICV-2035）成立，提出加快推动新型电子电气架构、操作系统等关键核心技术研发，打造创新产业生态，加快推动智能网联汽车产业发展；3月17日《国家车联网产业标准体系建设指南（智能交通相关）》发布，进一步引领并规范车联网产业生态构建。

图 58：新能源汽车产业发展规划（2021-2035）发展愿景



资料来源:IDC, 信达证券研发中心

图 59：新能源汽车产业发展规划（2021-2035）专栏任务



资料来源:IDC, 信达证券研发中心

智能网联汽车市场格局初显，国内智能汽车上游产业链基本成熟。从全球范围来看，目前智能网联汽车的市场玩家主要能分为六类：1）以大众、奔驰和宝马为代表的**传统车企**；2）以苹果、百度和特斯拉为代表的**互联网巨头**；3）以比亚迪和吉利为代表的**传统国产汽车**；4）以小鹏和蔚来为代表的**造车新势力**；5）以博世和麦格纳为代表的**零部件巨头**；6）以恒大和小米为代表的**跨界巨头公司**。六类智能网联汽车市场玩家各自依托自身特点，在一定程度上展开差异化竞争，例如老牌车企依托自身雄厚的造车经验进军智能汽车领域，而互联网巨头在布局车联网软件生态方面具有先天性优势，小米等跨界巨头公司则可以凭借自身产业链等方面的优势打开智能汽车市场。从国内现状来看，我国在智能汽车领域的产业基础已经基本成熟，动力电池、电机电控和传动制动控制器等上游关键零部件均能实现国产化研发制造，并且处于全球领先地位。

国内巨头纷纷入场，智能汽车迎来新一波发展浪潮。2021年以来，百度、小米和滴滴先后启动造车项目；中兴通讯成立汽车电子产品线，作为自身 ICT 业务的延伸；华为也在加大智能汽车解决方案领域的投入，华为轮值董事长徐直军表示 2021 年华为在智能汽车部件研发投资将达到 10 亿美元；大疆也正式进入汽车领域，发布自动驾驶相关技术。国内科技巨头与互联网巨头纷纷入场智能汽车领域，为智能汽车领域注入了强大的技术与资金优势，有利于智能汽车在融合互联网基因的背景之下快速建设生态环境，行业有望迎来新一波发展浪潮。

表 1：2021 年以来科技公司跨界造车情况

科技巨头类型	公司名称	智能网联汽车领域进展
互联网公司	百度	1月11日，百度宣布正式组建一家智能汽车公司，以整车制造商的身份进军汽车行业，吉利控股集团将成为新公司的战略合作伙伴。百度汽车公司独立于母公司体系，保持自主运营，同时包含百度人工智能、Apollo 自动驾驶、小度车载、百度地图等核心技术。
	小米	3月30日，雷军在小米春季发布会上宣布小米正式进军智能电动汽车行业，首期投资100亿元人民币，预计未来10年投资100亿美金。
	滴滴	4月8日，滴滴自动驾驶发布全球首支自动驾驶连续5小时无接管路测视频。
通信公司	华为	定位是智能汽车部件供应商，华为将ICT产业延伸至智能汽车领域，做智能网联汽车的增量部件供应商，帮助车企“造好”车，造“好车”。30多个基于开放的计算与通信架构和数

字化平台的智能化部件将陆续上市。2021 年华为在智能汽车部件研发投资达到 10 亿美元。未来将与北汽、重庆长安和广汽合作推出汽车子品牌，“Huawei Inside” 智能汽车已实现量产。

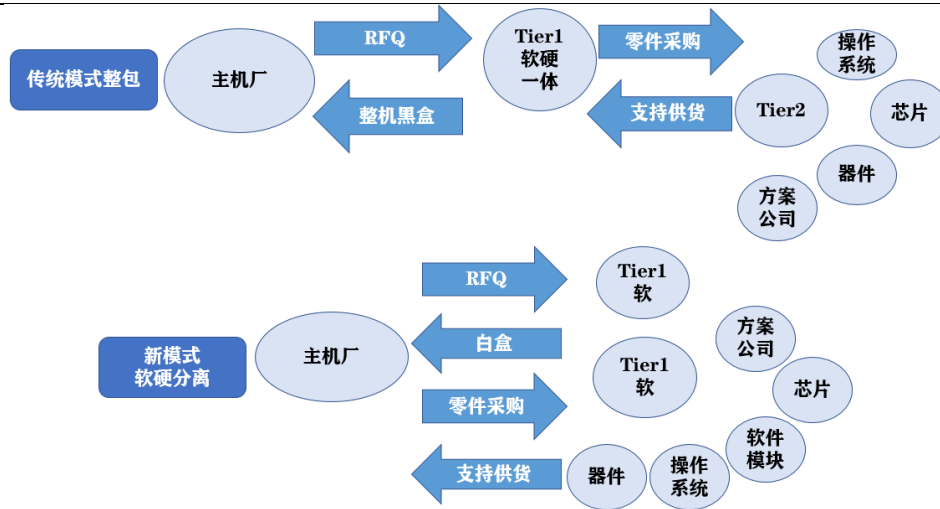
中兴通讯 3月2日，中兴成立汽车电子产品线，作为自身 ICT 业务的延伸，公司具备做汽车电子所要求的硬件、软件、操作系统、数据库、连接、大数据和 AI 等能力。

其他科技公司 大疆 4月12日，大疆正式宣布将于 2021 上海车展发布有关汽车自动驾驶相关硬件及技术。

资料来源：信达证券研发中心

软件定义汽车和软硬分离已成行业共识。在传统汽车电子分工下，Tier1 负责将 Tier2 提供的软件模块、操作系统、芯片等整合，并以软硬一体的整机黑盒形式提供给主机厂。软件定义汽车是指未来汽车将以人工智能为核心的软件技术所决定，在软件定义汽车大背景下，要求电子电气架构的革新，带来的趋势是车辆的“软硬分离”，汽车产业链条的各个参与方将重新分工，具体表现为：Tier2、Tier1 的界限被打破，Tier1 不再只提供软硬一体的黑盒方案，而是和软件、芯片操作系统厂商一起为主机厂提供支持和服务。

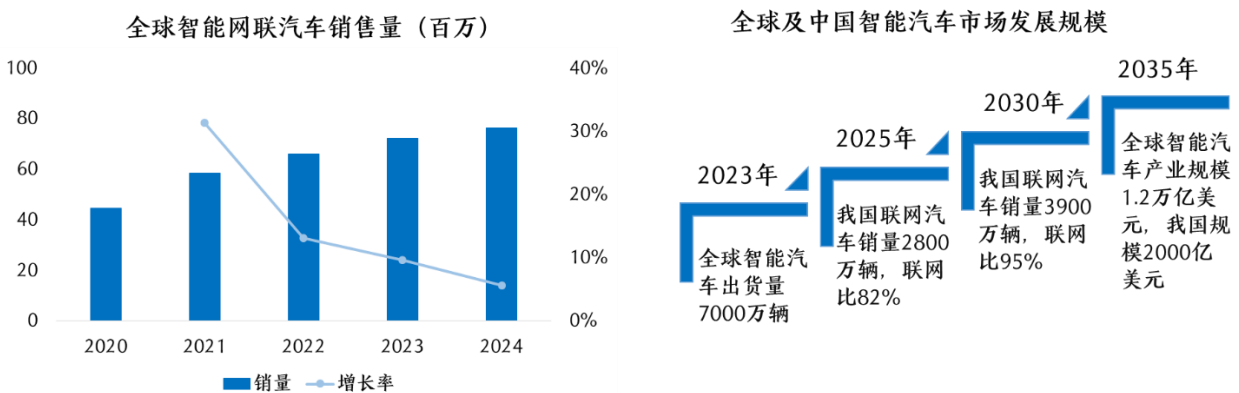
图 60：汽车电子分工的变化趋势——软硬分离



资料来源：信达证券研发中心

我们认为，目前全球智能网联汽车市场的发展仍处于起步阶段，整体渗透率提升空间巨大，全球及中国智能汽车产业有望在规模商业化后迎来高速发展。根据 IDC 预测，全球智能网联汽车 2020 年销量将达到 4440 万辆，2021 年预计同比增长 31%，达到 5830 万辆，2035 年全球智能汽车产业规模将突破 1.2 万亿美元，中国智能汽车产业规模将超过 2000 亿美元。

图 61：全球及中国智能汽车销量及市场发展规模

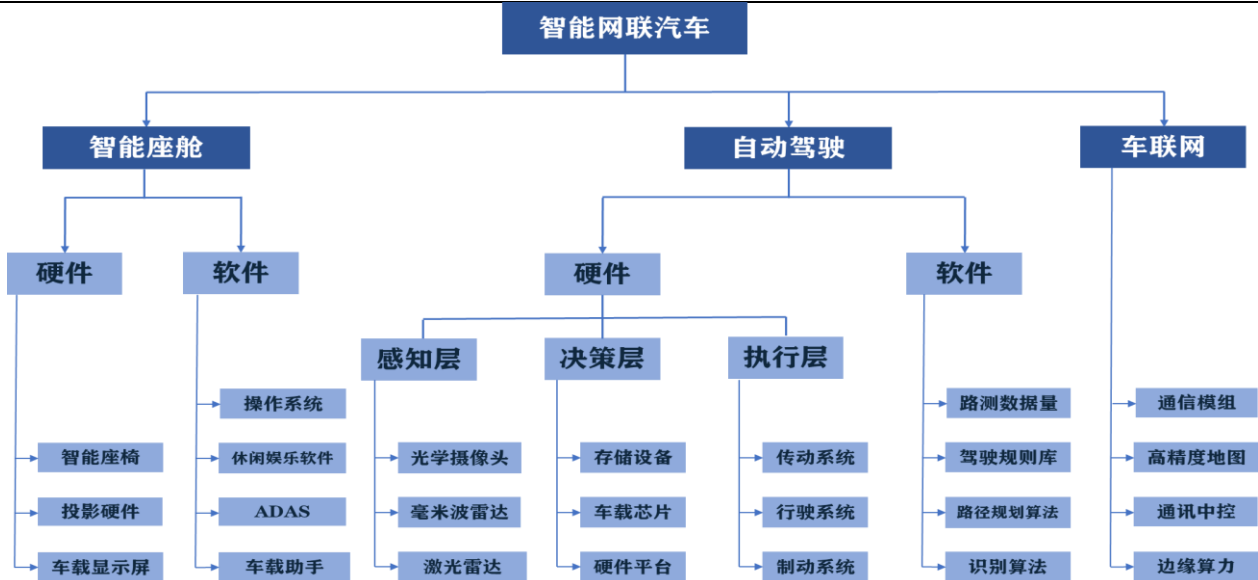


资料来源：波士顿咨询，IDC，中国汽车工程学会，信达证券研发中心

智能网联汽车产业链长、涉及面广，具体涵盖感知系统、决策系统、执行系统、通信系统等上游关键系统，智能驾驶舱、自动驾驶解决方案、智能汽车整车等中游系统集成，以及出行服务、物流服务、数据增值等下游应用服

务。**ADAS、智能座舱、车联网**是智能网联汽车产业链中的**主要组成部分**，其中，**ADAS系统**主要是利用各类车载传感器对周围环境进行感知和数据处理，有效降低了驾驶员的驾驶强度，提升了整车的安全性能；**智能座舱**有效提升了车内的舒适度和空间感，使车内空间具备了更大的灵活性，为日后多应用场景在智能汽车内的落地提供了可能性；另外，**车联网技术**使智能汽车成为了V2X的网络体系中的重要节点，从宏观层面提升了整体交通效率，奠定了以智能汽车为重要流量入口的物联网大环境的技术和生态基础。

图 62：智能网联汽车产业链

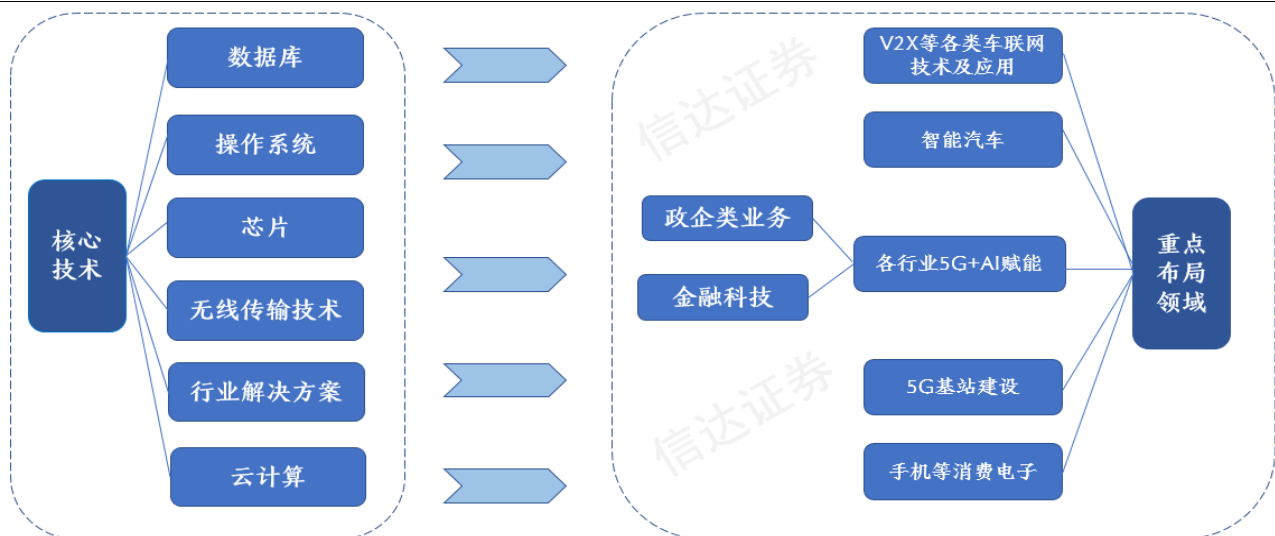


资料来源：创业邦研究中心，信达证券研发中心

1、智能网联汽车之中兴通讯：全面布局智能汽车，多项业务持续落地

我们重点推荐全面布局智能网联汽车领域的中兴通讯，中兴在智能汽车布局已有 5-8 年时间，但市场关注度较低，我们研究发现，中兴在很多领域技术层面已经达到国内领先，同时认证以及拓展情况也较为顺利，如自动驾驶领域的英博超算、智能汽车操作系统领域的新支点、无线充电领域的中兴新能源已做到自主创新填补国内空白，已落地技术水平不输特斯拉、博世等行业龙头，公司自身在车联网领域也有深厚的技术积累，而在动力电池、整车制造领域的布局对深化产业链上下游协同、完善生态等方面具备战略意义。我们认为公司对数据库、芯片和操作系统深耕多年，具备软件定义智能汽车的能力，对智能汽车产业链的布局是核心技术积累变现渠道之一，是深化 5G 时代万物互联的战略举措，最终目的是将车打造成为 5G 时代的新移动流量终端。

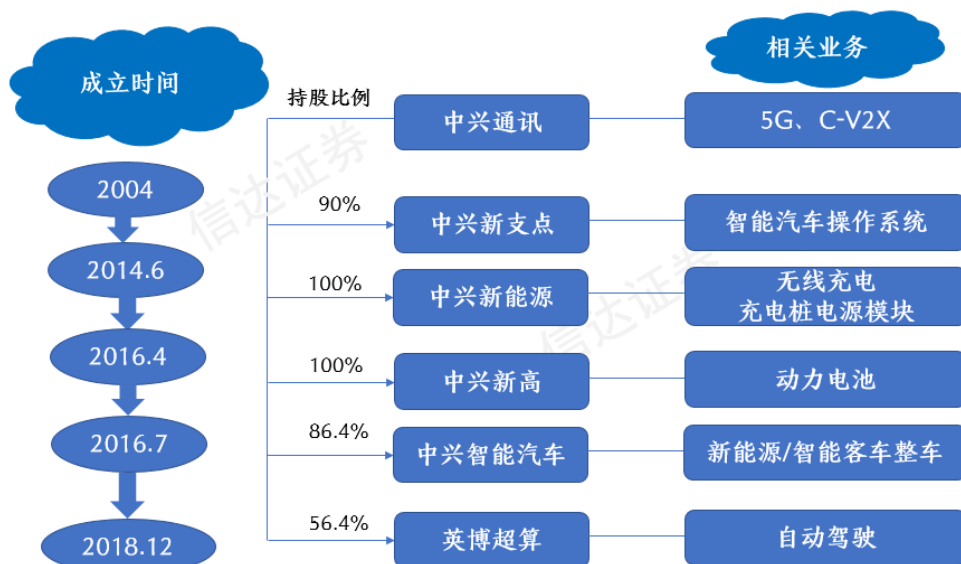
图 63：中兴通讯核心技术积累丰富



资料来源：信达证券研发中心

经过六年持续投入，中兴通讯在自动驾驶软硬件平台、智能汽车操作系统、C-V2X、无线充电技术、新能源电池以及新能源/智能客车整车制造等领域的技术研发和量产方面均取得突破，智能汽车已成为中兴大力推动发展的第二个重点产业。中兴的智能汽车版图包括：中兴通讯股份有限公司（5G，C-V2X 技术；C-V2X 模组和 OBU 通过新四跨测试）、中兴新能源汽车有限责任公司（无线充电、充电桩电源模块；充电模块峰值效率第一，无线充电示范线路开始运行）、中兴高能科技有限责任公司（动力电池；乘用车电池装机量已进入前十）、英博超算(南京)科技有限公司（自动驾驶；较低成本实现 L2.99 智能驾驶平台量产）、广东新支点技术服务有限公司（智能汽车操作系统；发布三款智能驾驶操作系统，域控制器即将落地）和中兴智能汽车有限公司（新能源/智能客车整车；跨界收购广通客车，新建智能客车产能已投产）。

图 64：中兴通讯智能汽车领域布局



资料来源：信达证券研发中心

2、智能网联汽车之 ADAS：ADAS 渗透率有望持续突破

先进驾驶辅助系统（ADAS）并没有严格意义上的定义，从无自动化向自动化驾驶发展的技术创新都可看作是 ADAS 的一部分。目前 ADAS 包含但不限于以下功能：自适应巡航控制 ACC、自动紧急制动 AEB、自适应灯光控制、盲点探测、自动泊车系统等。

美国汽车工程师学会（简称 SAE）将自动驾驶等级从 L0~L5 共分为 6 个等级，其中 L1~L3 主要起到辅助驾驶功能，当达到 L4 级别时，具备高度自动驾驶能力，车辆控制权可完全交给系统。目前我国正在研发及测试 L4 级别自动驾驶技术，自动驾驶车辆的量产应用正在从 L2 向 L3 级别过渡。

表 2：SAE 对自动驾驶技术分级标准

分级	名称	定义	驾驶操作	周边监控	接管	应用场景
L0	人工驾驶	由人类驾驶者全权驾驶汽车	人类驾驶员	人类驾驶员	人类驾驶员	无
L1	辅助驾驶	车辆对方向盘和加速器中的一项操作提供驾驶，人类驾驶员负责其余的驾驶动作	人类驾驶员和车辆	人类驾驶员	人类驾驶员	限定场景
L2	部分自动驾驶	车辆对方向盘和加速器中的多项操作提供驾驶，人类驾驶员负责其余的驾驶动作	车辆	人类驾驶员	人类驾驶员	

L3	条件自动 驾驶	由车辆完成绝大部分驾驶操作，人类驾驶员需保持注意力集中以备不时之需	车辆	车辆	人类驾驶员
L4	高度自动 驾驶	由车辆完成所有驾驶操作，人类驾驶员无需保持注意力，仅限定道路和环境条件	车辆	车辆	车辆
L5	完全自动 驾驶	由车辆完成所有驾驶操作，人类驾驶员无需保持注意力	车辆	车辆	车辆 所有场景

资料来源：SAE，信达证券研发中心

ADAS 主要由环境感知（感知层）、中央决策（决策层）、底层控制（执行层）三大系统构成。其中，**感知层**通过传感器感知车身周围环境，输入相应实时数据至决策层处理中心，传感器主要包括摄像头、毫米波雷达、超声波雷达、激光雷达等；**负责分析决策**的主要是芯片和算法，算法是由 ADAS 向自动驾驶演进的关键，核心是基于视觉的计算机图形识别技术；**执行**主要是由制动、转向等功能的硬件负责，汽车的各类传感器收集图像、距离等周围环境数据，辨识、侦测与追踪道路标志和行人，并将信息传输到中央处理芯片，再结合导航地图数据，利用相关算法进行计算，根据计算结果做出反馈，通过汽车部件执行，完成汽车的驱动、制动和转向等功能。

图 65: ADAS 包含三大系统



资料来源：睿兽分析，信达证券研发中心

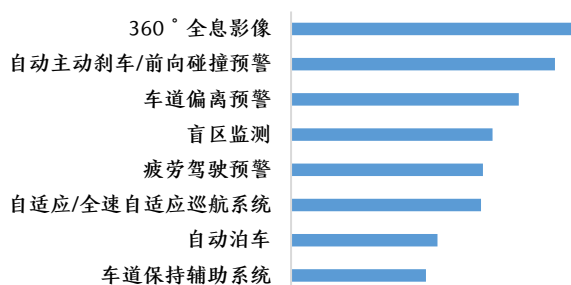
图 66: ADAS 三大系统功能



资料来源：车云网，信达证券研发中心

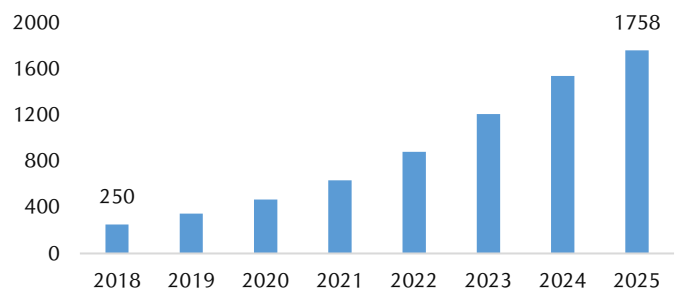
国内中高端产品 ADAS 整体渗透率较高，我们判断未来渗透率有望继续突破。目前国内在售车型中以视觉技术为基础的 ADAS 功能（如 360°全息影像）市场渗透率相对较高，ADAS 核心功能在 30 万元以上价格区间渗透率较高，已逐渐成为中高端车型标配。**中国 ADAS 市场将迎来高速发展期：**根据盖世汽车研究院数据，2018 年中国 ADAS 系统（前装+后装）市场规模达到 250 亿元，7 年间年复合增长率达到 32%，到 2025 年市场规模达到 1758 亿元，市场增量空间巨大。

图 67: 2019 年国内在售车型主流 ADAS 功能市场标配率



资料来源：盖世汽车研究，信达证券研发中心

图 68: 我国 ADAS 系统市场规模预测（亿元）

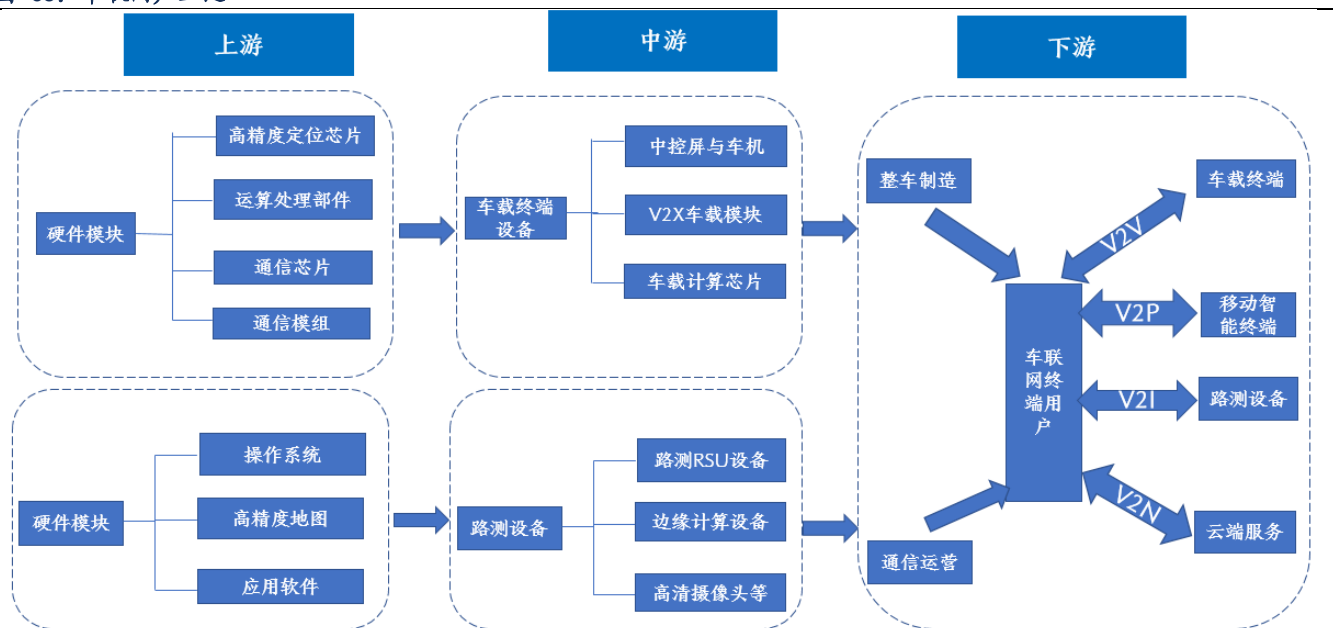


资料来源：盖世汽车研究，信达证券研发中心

3、智能网联汽车之车联网：5G 为车联网发展培育沃土，有望迎爆发式增长

车联网（V2X）指以车内网、车际网和车云网为基础并按照一定的通信协议和数据交互标准，在“人、车、路、通信、服务平台”五大要素之间进行信息交换的通信网络系统。车联网产业链的上游是硬件模块和软件系统，主要包括 RFID/传感器、定位芯片和其他硬件等元器件设备制造商。硬件模块是基础部件，通信芯片、通信模组、运算处理部件是最核心的组成部分；上游软件系统中，操作系统和高精度地图是核心部分。中游是路侧设备和车载终端设备，中游车载终端设备中，V2X 车载模块和车载计算芯片是核心部件。V2X 车载模块是网联汽车与其他终端通信的设备，其性能决定了整体车联网的通信效率。下游主要是整车制造和通信运营等，包括车载信息服务商（TSP）、系统集成商、内容服务提供商。

图 69：车联网产业链



资料来源：睿兽分析，信达证券研发中心

5G 网络高速率、大带宽和低时延的特性将为车载通信带来新的发展机遇，车联网市场前景广阔。根据 ICVTank 公布的数据，预计到 2022 年，全球 V2X 市场规模有望突破 1650 亿美元；中国 V2X 市场规模有望达到 500 亿美元，增速高于全球增速。未来随着 5G 技术的进一步推广、V2X 技术发展、用户增值付费意愿提升等因素，车联网市场有望迎来爆发式增长。

图 70：全球 V2X 行业市场规模情况（亿美元）



图 71：我国 V2X 行业市场规模情况（亿美元）



资料来源：ICVTank，前瞻产业研究院，信达证券研发中心

资料来源：智研咨询，信达证券研发中心

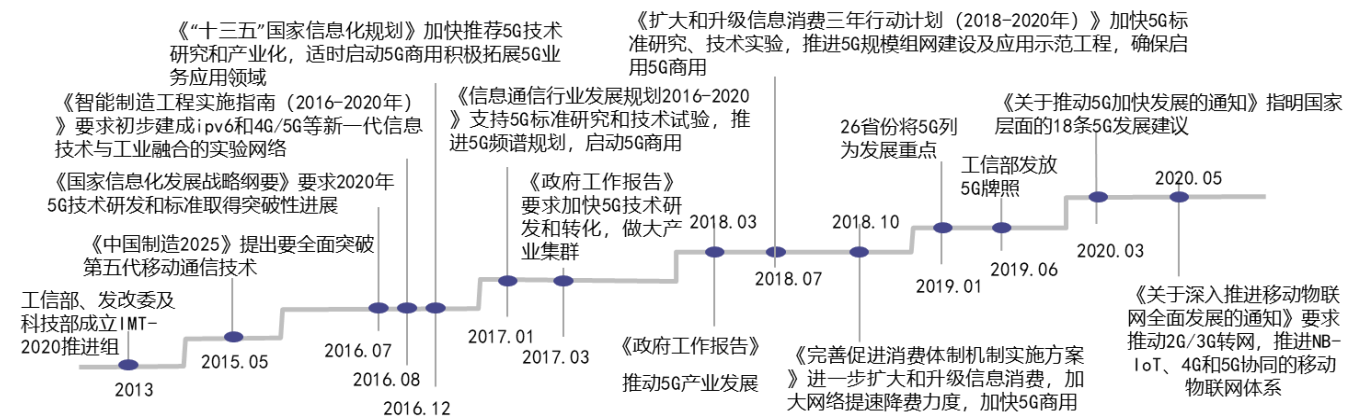
物联网：三大拐点确立，5G 时代走向质变

物联网三大拐点已至，政策端明确 5G 标准、进一步加大扶植力度，共同促进【政策拐点】；NB/CAT1/5G 网络技术路线确定，促进低中高速领域迎来【技术拐点】；2020 年物联网连接数首超非物联网促进【连接数拐点】到来，我们预计未来 2 年内物联网下游应用将陆续迎来爆发点。

(1) 政策端迎拐点：政策端扶持力度加大，5G 标准进一步明确，发展路线更加清晰

2020 年是 5G 领衔“新基建”开启网络建设的加速之年，技术端 R16 标准冻结、NB-IOT 纳入 5G 标准，结束此前以局域网形式存在的“伪物联网”局面。2021 年 5G 持续推进，Cat 1 取代 2/3G 网，5G 三大应用场景技术标准进一步落地，物联网发展路径愈发清晰。

图 72：5G 政策推动物联网发展路径更加清晰

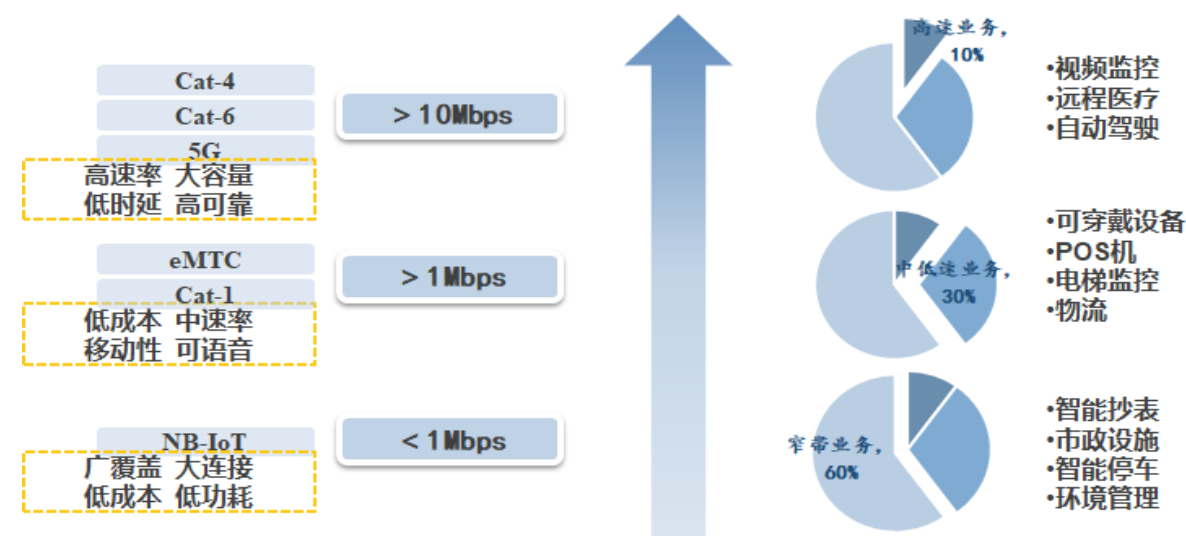


资料来源：信达证券研发中心

(2) 技术端迎拐点：国家推动 NB/CAT1/5G 网络发展，高中低速领域均获技术支持

低功率广域网 (LPWA) / 中速率 CAT1 / 高速率 5G 标准落实，真正“盘活”物联网应用层的发展。物联网并非新概念，之所以迎来行业拐点，技术层面的因素至关重要。前期物联网传输基于 WLAN 技术，功耗高且传输距离近，出于成本端考虑，面世的物联网下游产品数量较少，加之蓝牙、NB-IOT、蜂窝移动网络等各种技术未来走势高下难分，物联网生态的内部标准难以统一，供应商在各个技术发展前途不明朗的情况下，考虑到风险因素，缺乏大力布局相关产业链的动力，直到 1) 低功率 LPWA 技术出现，2) CAT1 模组替代进程加速，3) 5G 基站稳步推进、连接数未来可期，低中高速业内技术风向明晰，供应商和运营商才真正开始大力部署物联网。

图 73：物联网分为高中低速率三大类别，低速窄带业务占比最多

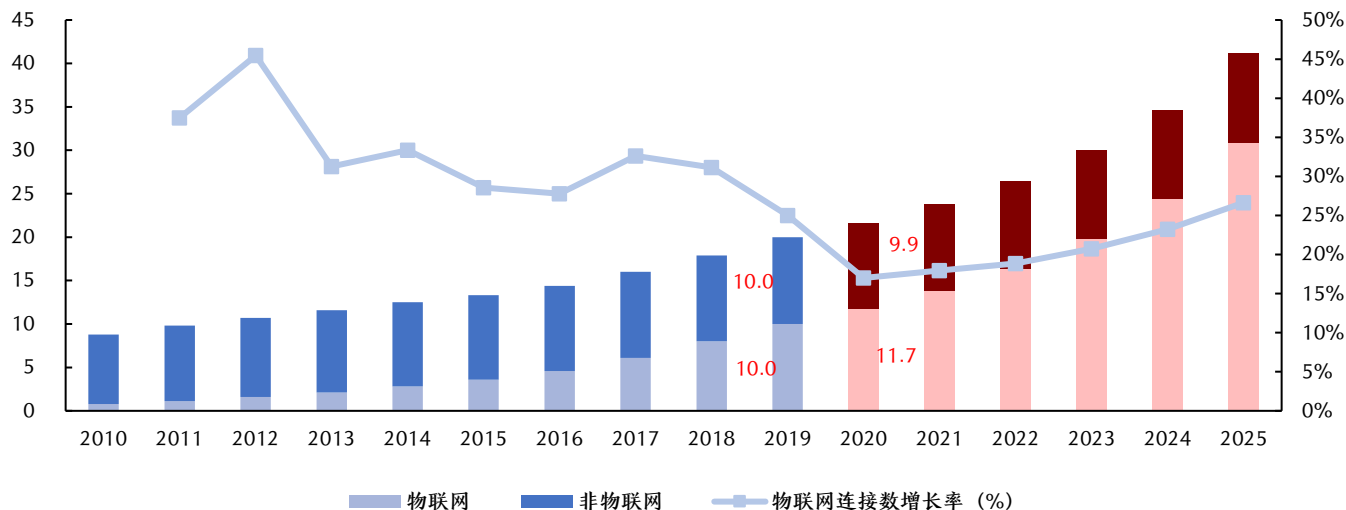


资料来源：信达证券研发中心

(3) 连接数迎拐点：孕育下游应用爆发基础

2020年物联网连接数首次超非物联网连接数，进一步夯实下游应用爆发的基础。据IoT Analytics跟踪报告显示，2020年全球物联网连接数首次超非物联网连接数，2010-2020年物联网连接数从8亿增长到117亿，复合增速达31%，预计2020到2025年连接数复合增速达22%，到2025年物联网连接数将达到309亿，全球人均约4个IoT设备，高于非物联网连接数近两倍，“万物互联”时代，底层连接数爆发至关重要，连接是万物互联的基础，连接数既代表终端的增长，更预示了未来物联网市场规模的扩大。

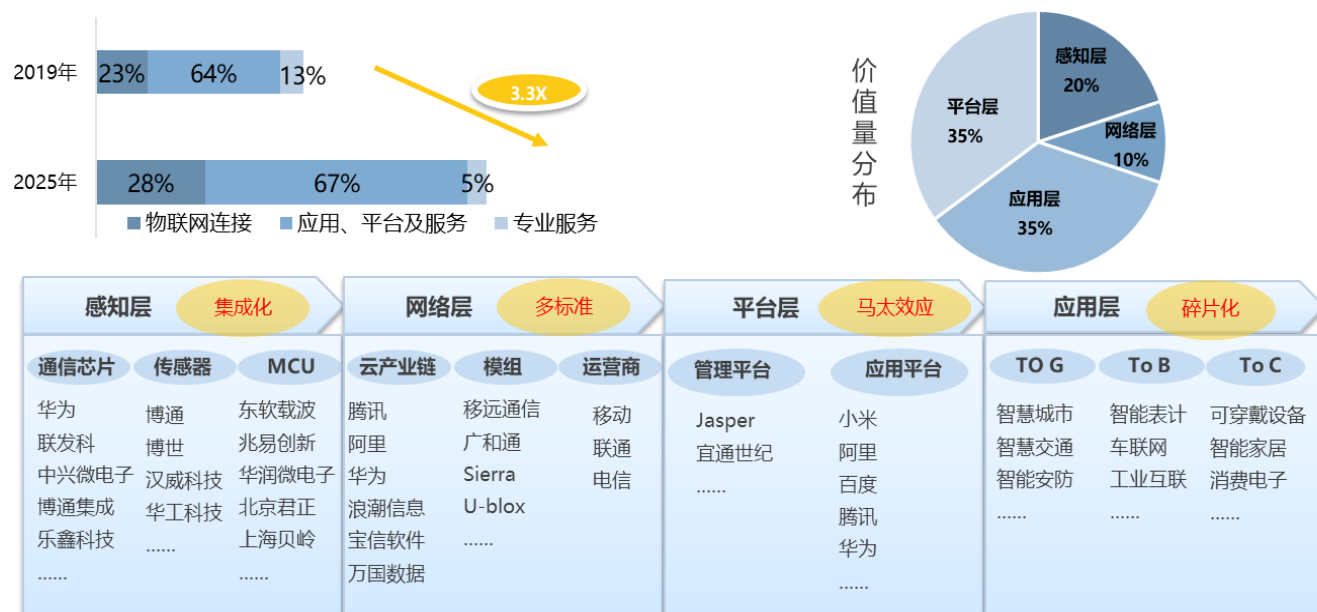
图 74：2020年物联网连接数首次超非物联网连接数（亿）



资料来源:IoT Analytics,信达证券研发中心

物联网产业链主要有四大层次八大环节，分别为感知层、网络层、平台层和应用层，发展路径为自下而上逐步发展。**1) 感知层：**通过各类芯片和传感器等对物理世界的信息进行采集归纳，通过模组连接网络层进行信息的传输；**2) 平台层：**对接收到的信息进行有效整合与存储，最终落实到应用层进行处理和运作，服务于日常工作和生活；**3) 应用层和平台层：**包含更丰富外延应用，因此也占据产业链内较大附加值，占比之和接近七成。

图 75：物联网四大层次发展顺序及价值量分布



资料来源:GSMA,信达证券研发中心

1、物联网之模组：模组为最确定性环节，有望率先受益

作为物联网连接上游芯片和下游应用的桥梁，是物联网产业链内部最具确定性受益环节，享有优先受益权利。1) 基于物联网所涉及的技术原因，整个产业发展是遵循自下而上的顺序，首先需要物理世界信息的获取和传输，因此第一步是感知和连接的发展，模组位于底层，连接物理世界和平台层，将享受产业发展规律的红利，率先发展。

2) 模组具有“全包性”，即任何终端都需要模组，且模组与物联网连接数存在强关联性，几乎一一对应，物联网发展首先会带动模组出货量抬升，在物联网连接终端数首超非物联网终端趋势下，未来连接数将迎爆发式增长。

根据爱立信的预测，2025 年全球蜂窝物联网连接数将超过 50 亿，其中 4G/5G 高速连接占比接近 50%。根据 Techno Systems Research 数据，2022 年全球物联网蜂窝通信模组出货量将达到 3.13 亿片，其中 NB-IOT 占比较高，国内蜂窝通信模组出货量将达到 7500 万片，占全球模组出货量近四分之一。2020 年 GSMA 移动经济发展报告预测，2020 年我国物联网市场规模按照销售量计算可达到 1.67 万亿元，GSMA 预计 2025 年，我国物联网行业规模将超过 2.76 万亿元，2020-2025 的复合增速达 11%，行业规模不断扩大。

图 76：2015-2022 年全球模组出货量预测（百万片）

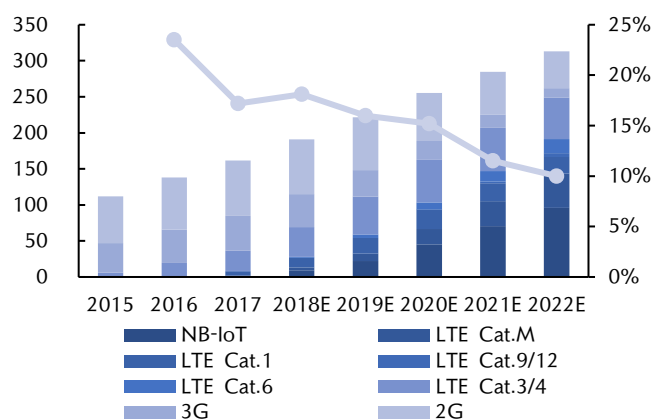
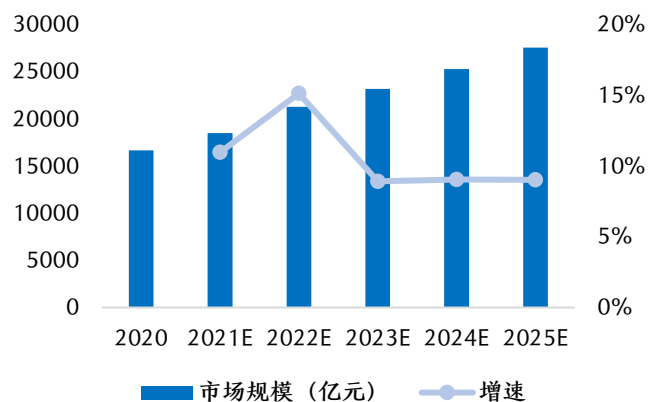


图 77：我国物联网行业市场规模及预测（按照销售额）



资料来源：移远通信招股说明书（爱立信预测），信达证券研发中心

资料来源：GSMA，信达证券研发中心

全球模组行业市场集中度较高，“东升西落”态势明显，模组上游芯片依旧以海外大厂为主导。从模组市场份额来看，国内模组厂商份额不断增加，且模组集中度较高，头部的几大厂商包揽近一半以上的市场，移远、广和通、日海三大国内模组厂商共占据 47% 份额，分别为 33%、7%、7%。从模组上游芯片来看，高通以绝对优势占据第一，在 4/5G 等高速率场景下技术优势突显，根据 Counterpoint 的数据，2020 年四季度搭载高通芯片的物联网模组出货量占比 47.3%，联发科、紫光展锐、海思紧随其后，份额分别为 13.2%、12.8%、8.5%。

图 78：2020 年四季度蜂窝物联网模组厂商份额 (%)

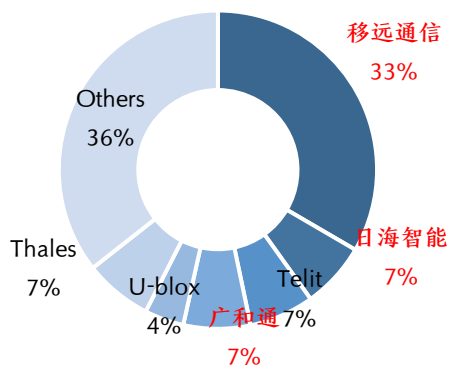
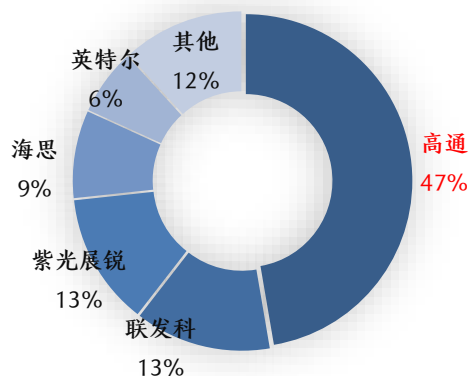


图 79：2020 年四季度蜂窝物联网芯片市场格局



资料来源：GSMA，信达证券研发中心

资料来源：Counterpoint，信达证券研发中心

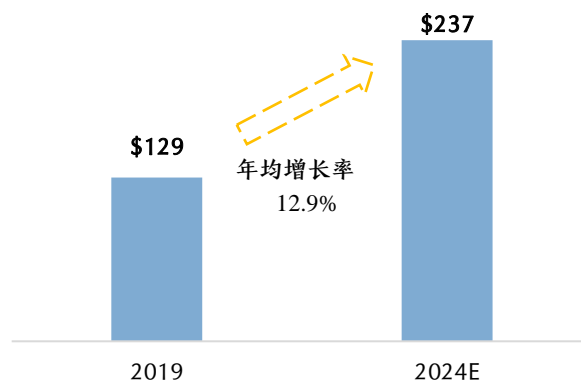
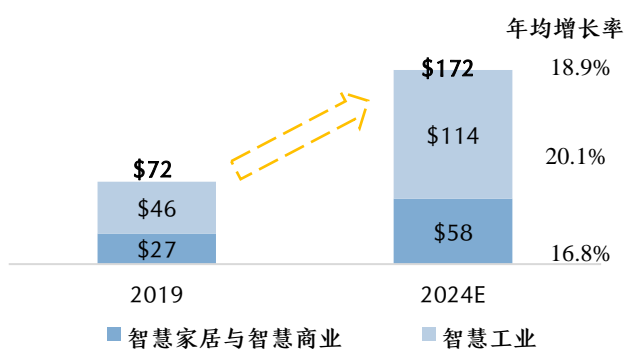
2、物联网之 PaaS+SaaS：IoT 时代“万物智联”，黄金赛道前景光明

物联网云平台发展潜力巨大，PaaS 和 SaaS 未来可期。通过 IoT PaaS 平台，开发者可以为更多场景创建解决方案；技术供应商可与物联网 PaaS 合作以接触更广泛的客户；制造商可以更快对接市场，降低总成本。IoT PaaS 为物联网生态系统的主要参与者都提供了强有力的价值支持。而 IoT SaaS 可为跨多个垂直领域的业务运营商提供成本优化、改善运营效率的物联网解决方案，帮助运营商专注于核心竞争力，从而进一步渗透增强设备制造商对智能设备的需求，形成良性循环。

根据 CIC 的数据，2019 年物联网 PaaS 的潜在市场总额为 722 亿美元，其中智能家居和智能商业占 266 亿美元、智能工业占 456 亿美元，预计到 2024 年整体市场将以 18.9% 的速度增长至 1717 亿美元，中国市场份额预计可达 497 亿美元。根据 IDC 的数据，2019 年物联网软件支出达到 1292 亿美元，预计 2024 年增长至 2370 亿美元，年均增长 12.9%。预计 2019 年、2024 年中国物联网软件支出为 215、429 亿美元，年均增长 14.8%。

图 80：物联网 PaaS 潜在市场规模（单位：十亿美元）

图 81：物联网软件总支出（单位：十亿美元）



资料来源：CIC，信达证券研发中心

资料来源：IDC，信达证券研发中心

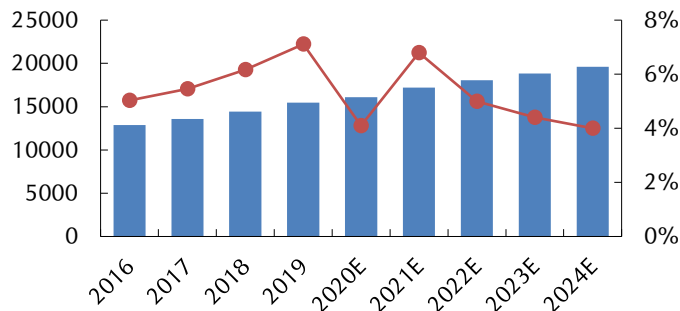
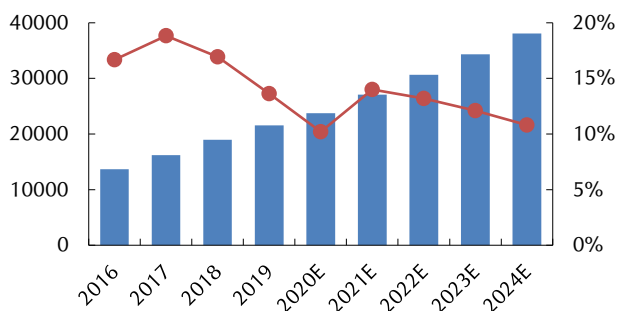
3、物联网之智能控制器：电子设备的“大脑”，未来行业空间辽阔

智能控制器作为电子设备的“大脑”，是工业设备控制的核心部件，广泛应用于各个细分市场，市场空间辽阔，我国增速高于全球水平。根据 Frost&Sullivan 数据，全球智能控制器市场规模从 2015 年的 12893 亿美元增长到 2019 年的 15462 亿美元，复合增速 6.24%，我国智能控制器市场规模从 2015 年的 13646 亿元增长至 2019 年的 21548 亿元，年复合增长率达 16.45%，增速远超全球市场。

我国智能控制器下游应用消费市场庞大，智能控制器制造向国内迁移趋势明显。伴随欧美 EMS 企业成本优势走弱和市场反应速度逐渐不及国内公司，将来智能制造器制造向国内迁移趋势明显。随着我国 5G、人工智能、工业互联网、物联网等新应用的发展，以及中国数字转型和智能升级提速，智能控制器作为赋能“物”端智能化的核心部件，在“物物智连”时代，有望迎新发展机遇。

图 82：我国智能控制器市场规模及增速（亿元）

图 83：全球智能控制器市场规模及增速（亿美元）



资料来源：Frost&Sullivan，信达证券研发中心

资料来源：Frost&Sullivan，信达证券研发中心

从下游细分领域来看，按照市场规模占比来排序，依次为汽车电子、家用电器、电动工具及工业设备、智能建筑及家具、健康及护理等。汽车电子智能控制器市场受益于汽车电子化和网联化，有望迎来较大幅度增长，全球家电市场和电动工具市场近十年维持年均 4%-6%左右的增速，是相对成熟的市场，智能家居智能控制器市场受益于家用电器智能化升级和传统电器智能化改造，增速有望引领智能控制器市场。

图 84：2019 年全球智能控制器细分市场占比

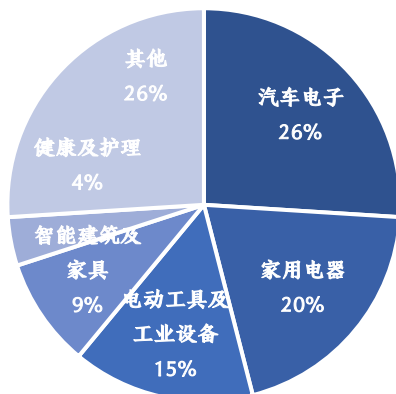
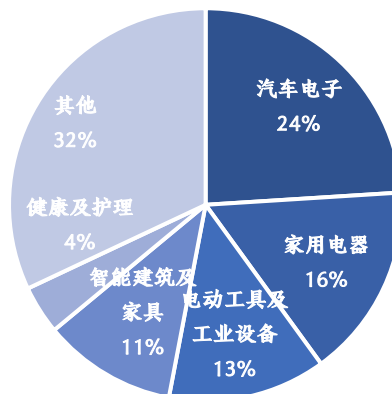


图 85：2019 年我国智能控制器细分市场占比



资料来源：Frost&Sullivan，信达证券研发中心

资料来源：Frost&Sullivan，信达证券研发中心

随着工业控制智能化网联化发展，智能控制器结构及功能逐步复杂化，另外随着 5G+物联网+智能网联汽车等新兴应用的爆发，有望带动智能控制器迎“量价齐升”机遇，下游外包趋势、产业链向中国转移趋势、行业集中度逐步提高等有望推动国内智能控制器龙头超行业速度发展。

1) 下游外包趋势：由于上游芯片技术逐步升级，功能逐步复杂，智能控制器研发成本逐步提升，同品类智能控制器架构共通，外包能够减少重复开发，降低研发成本；

2) 产业链向中国转移趋势：海外巨头在高昂人力成本下优势逐步减弱，对市场反应速度变慢，海外智能控制器巨头及 EMS 代工厂逐步难以满足市场需求，中国工程师红利优势及本土行业龙头技术积累催生国内智能控制器龙头技术逐步赶超；

3) 行业集中度逐步提高趋势：智能控制器技术含量及附加值逐步提升，随之复杂度提升，低端智能控制器厂商难以满足技术迭代需求，具有核心技术的智能控制器龙头有望提升市占率。

图 86：智能控制器三大发展趋势

下游外包趋势

- 行业半定制化特征决定单品类智能控制器只需针对不同厂商产品做专业化定制，外包能够减少重复开发，降低研发成本。目前，国内大型品牌厂商效仿国外品牌厂商，外包趋势明显。

产业链向中国转移趋势

- 智能控制器市场产品区域化属性较弱，海外巨头在高昂人力成本下优势逐步丧失，国内智能控制器龙头技术逐步赶超，国内智能控制器乘下游企业市场扩张而逐步扩张。

行业集中度逐步提高趋势

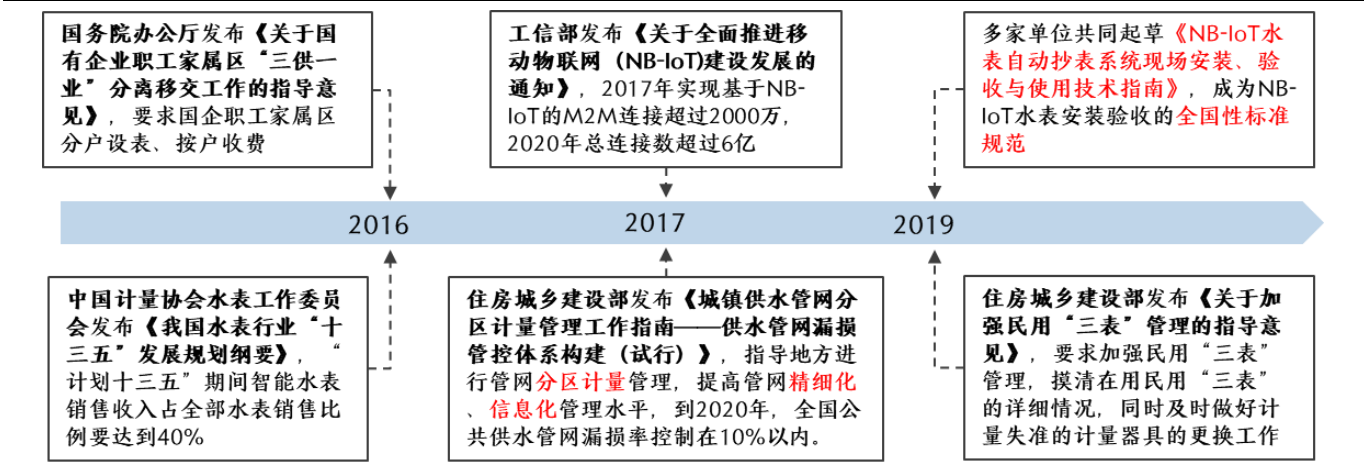
- 随着智能控制器技术含量及复杂度提升，低端智能控制器厂商难以满足技术迭代需求，具有核心技术的智能控制器龙头有望提升市占率。

资料来源：信达证券研发中心

4、物联网之水表：政策大力推进，产业智能化升级迫切

政策大力推进智能表计升级，智能水表率先受益，产业智能化动力足。目前在物联网应用层的智能表计受政策端推动效果显著，市场监管总局住房和城乡建设部于2019年联合印发《关于加强民用“三表”管理的指导意见》，明确提出加强民用三表的管理和升级，淘汰低质量产品且要求企业摸清用户用表的详细情况，智能表计远程抄表、数据监控等功能契合文件要求，在表计监管日益严格的大环境下，智能表计渗透率有望进一步提高。

图 87：政策大力推动表计智能升级



资料来源：信达证券研发中心

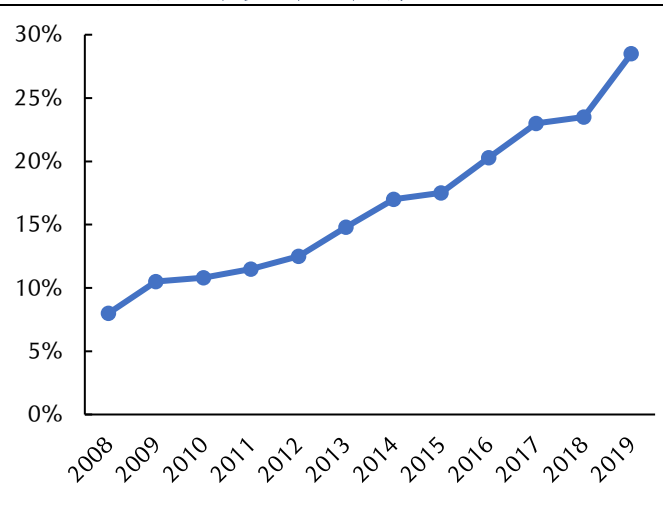
智能表计四大类别渗透率各不相同，除智能电表外其他三类均处于NB-IOT转型进程中。目前表计市场主要有三类模式，普通机械表、IC卡预付费表和智能表，智能表较IC卡具有更高的性能，可以实现远程抄表、远程控制及检测等功能，前期受到物联网技术限制未得到大规模发展，受益于NB-IoT的发展，智能表计发展迅速。目前市场上的智能表计主要有四类，其中智能电表渗透率超90%，智能燃气表渗透率约50%，智能水表渗透率较低为30%左右，智能热量表渗透率也较低且主要集中于黑吉辽等北方供暖区。

图 88：四类智能表计产品渗透率对比



资料来源：信达证券研发中心

图 89：Cat1 智能水表渗透率不断走高



资料来源：智研咨询，信达证券研发中心

政策、需求共同发力，推动智能表计进入快速发展期。智能表计转型升级的强大政策支持是整个产业的核心发展动力，2019年市场监督管理总局住房和城乡建设部发文强调民用“三表”管理；此外，智能表计还被纳入智慧城市建设项目，政府财政补贴供水企业替换传统机械表，上海、北京、深圳、天津等地区已经率先进行试点。目前智能水表渗透率仅在30%左右，随着NB-IOT模组价格不断下降，预计2020年全年渗透率可达到40%-50%，智能水表模组行业规模2021年可达到109亿元。

表 3: 智能水表产量及智能化渗透率

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019E	2020E	2021E
中国水表产量 (万只)	5724	6067	6431	7000	7450	8900	9100	9620	10016	10624	11842	13399
智能水表渗透率 (%)	11.2%	12.3%	13.5%	15.0%	17.6%	18.2%	21.2%	23.4%	25.0%	29.0%	40.0%	58.0%
智能水表产量 (万只)	641	746	868	1050	1311	1620	1929	2251	2504	3081	4737	7771
NB-IoT 模组价格 (元)	/	/	/	/	/	/	/	100	22	20	16	14
智能水表模组市场规模 (亿元)	/	/	/	/	/	/	/	225	55	62	76	109

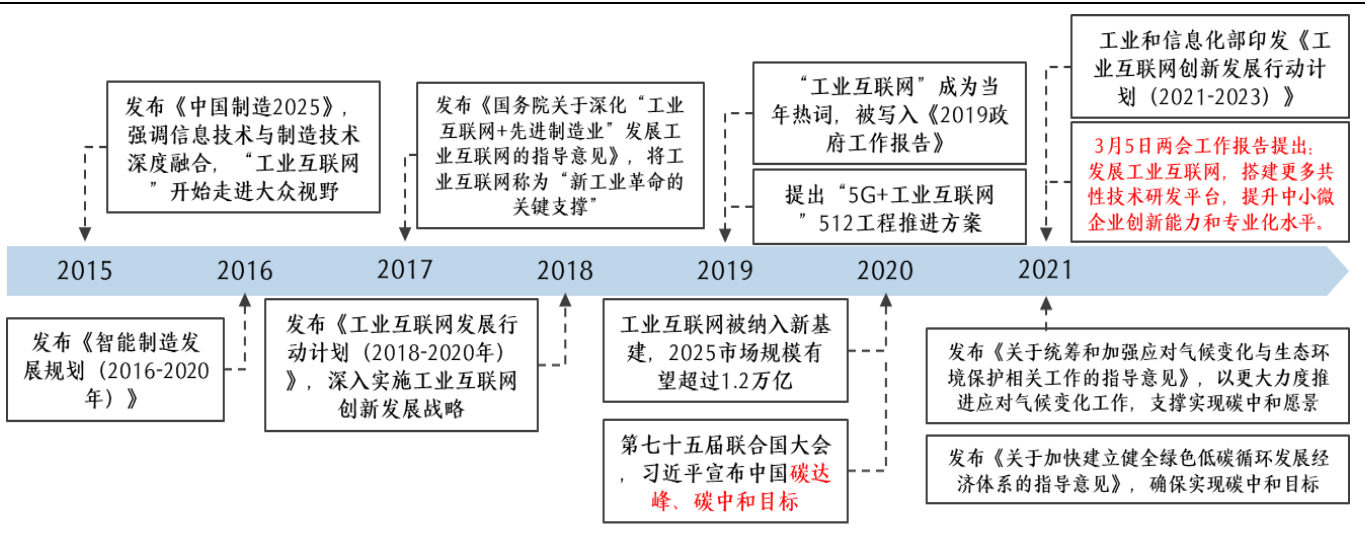
资料来源: 智研咨询, 信达证券研发中心

工业互联网：“碳中和”+企业数智化转型，驱动产业提速成长

(1) 政策及“碳中和”大背景加持，数智化转型加速，工业互联网行业迎来风口

在国家政策持续加码及“碳中和”大背景的加持下，工业互联网发展有望进入快车道。“碳中和”得到国家重视和资本入局，已成风口，而工业互联网可实现传统工业的数字化、网络化、智能化，带来生产力提升与节能减排的双向突破，助力制造业升级和工业节能，是实现“碳中和”的必经之路。政策端对工业互联网的支持也稳步增加，两会提到“通过发展工业互联网，搭建更多共性技术研发，提升小微企业创新能力和专业化水平”，工业互联网连续四年被写入政府工作报告；2020年工业互联网被纳入新基建；2021年工信部发布《工业互联网创新发展行动计划（2021-2023年）》，对工业互联网创新发展制定了明确的发展路线。

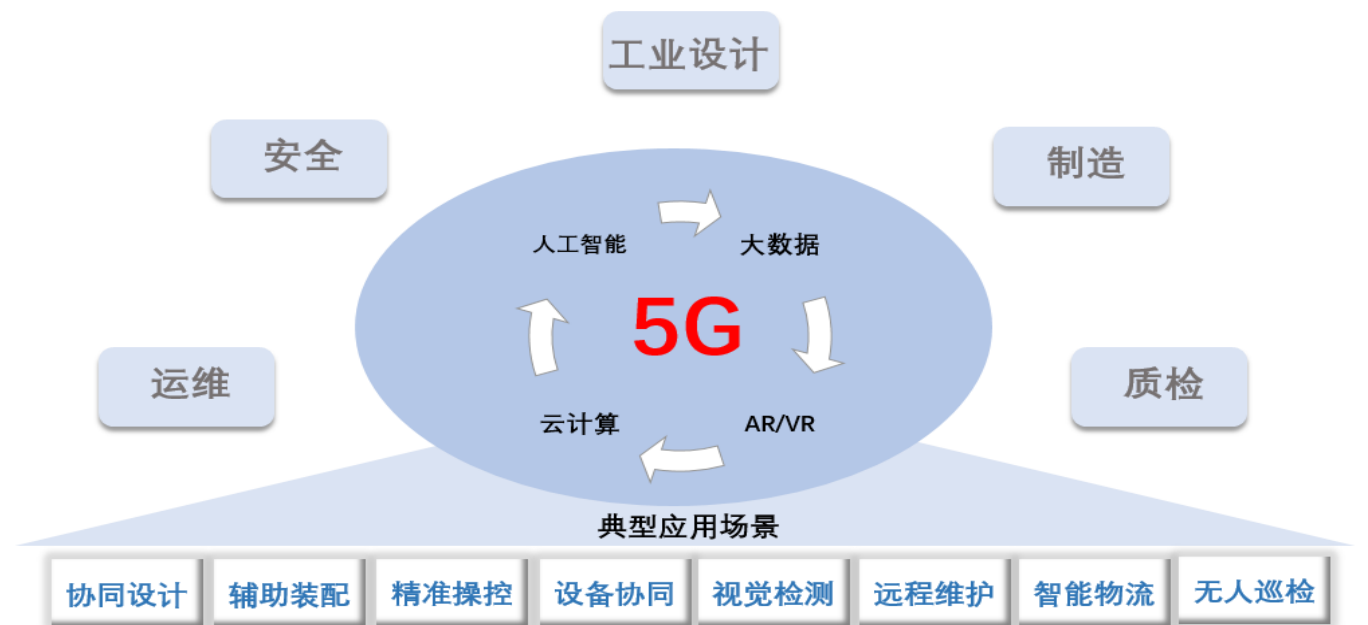
图 90：工业互联网获政策端及“碳中和”大背景加持



资料来源：赛迪顾问，中商产业研究院，信达证券研发中心

5G 时代，工业互联网将迎来发展黄金期。5G 作为新一代移动通信系统，将有效解决工业互联网网络层连接问题，实现工厂内部网络扁平化，解决“信息死角”，推动制造业向数字化、智能化转型，加速新型工业化进程。5G 与大数据、云计算、人工智能、AR/VR 等技术结合，将全面赋能工业互联网的核心环节，加速典型场景落地。

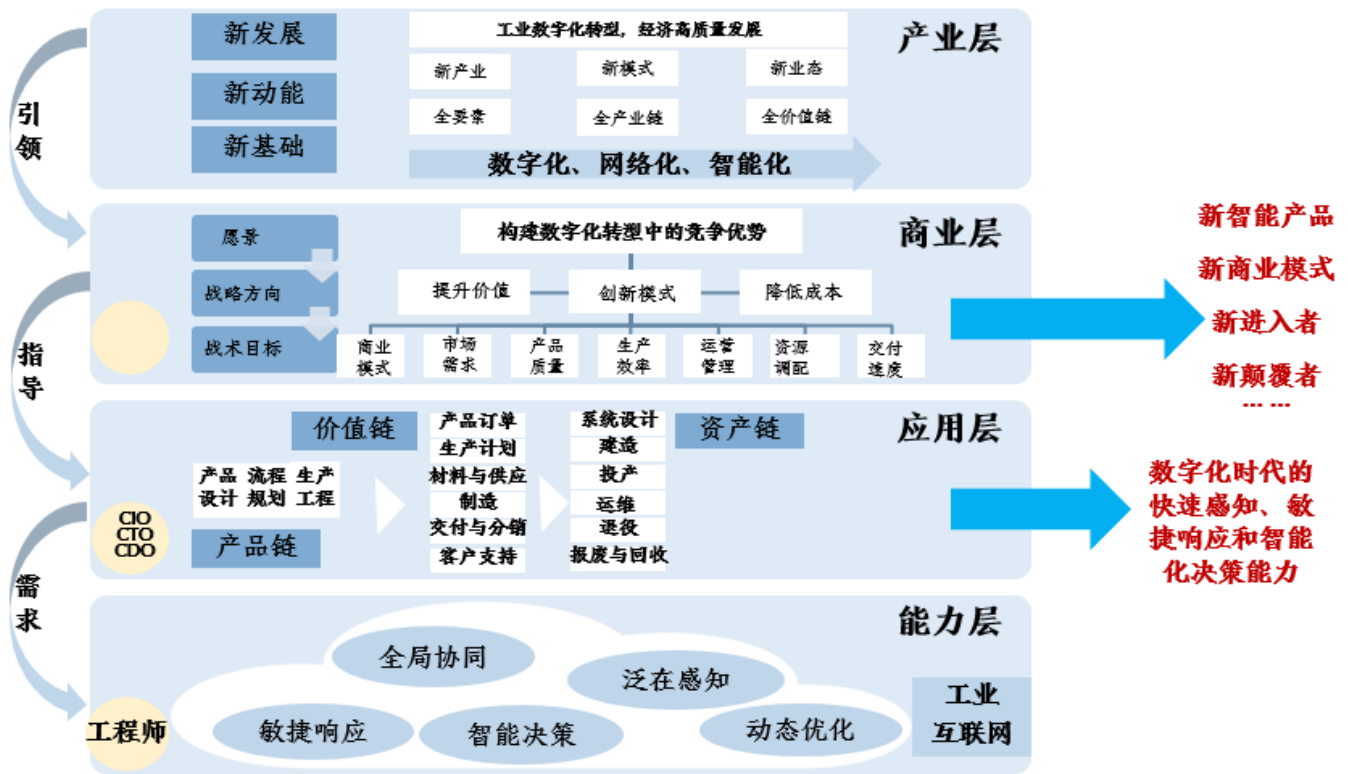
图 91：5G 推动工业互联网的发展



资料来源：中国 5G+工业互联网发展报告，信达证券研发中心

企业数字化转型夯实工业互联网推广基础，两者相辅相成推动智能制造持续发展。数字化将制造系统内各种设备的数据信息表达为数字语言，并进行数据集成实现底层设备的互联互通，带来各个行业以及全社会的泛在连接，为工业互联网进一步推广打下基础设施上的基础；其次工业互联网在垂直领域的融合应用将带动产业数字化扩张，两者相辅相成，在工业领域形成以智能化为中心的新组织、新产品、和新模式，实现社会生产全要素、全产业链、全价值链的重构升级，助力企业降本增效和产业结构升级，实现智能制造。

图 92：企业数字化转型和工业互联网相辅相成



资料来源：中国信通院，信达证券研发中心

(2) 工业互联网是推动第四次工业革命的基石，是国家重要战略方向

工业互联网是推动第四次工业革命的基石，是由“中国制造”向“中国智造”转型的关键，是国家新基建重要战略方向。工业互联网是将工业系统通过传感和控制技术与互联网相结合，通过软件、大数据、高级计算等实现传统工业的数字化、网络化、智能化，将人、机、物连接形成结构化网络，本质是通过数据分析来驱动自动化决策。

工业互联网从架构体系来看，主要包括设备层、网络层、平台层、软件层、应用层五大架构，以及保障各层架构安全运行的安全体系：

1) 设备层：处于工业互联网底层，是工业基础设施，包括工业机器人、智能机床等生产设备，传感器、芯片等智能终端，PLC、DSP 等嵌入式软件，工业 IDC 等。

2) 网络层：是工业互联网的基础，主要实现现场、车间、企业、行业环节的深度互联，主要包括工厂内和工厂外两大网络，工厂内包括工业以太网、现场总线、蓝牙通信、工业无线网等，工厂外网包括互联网、移动网、专网等。

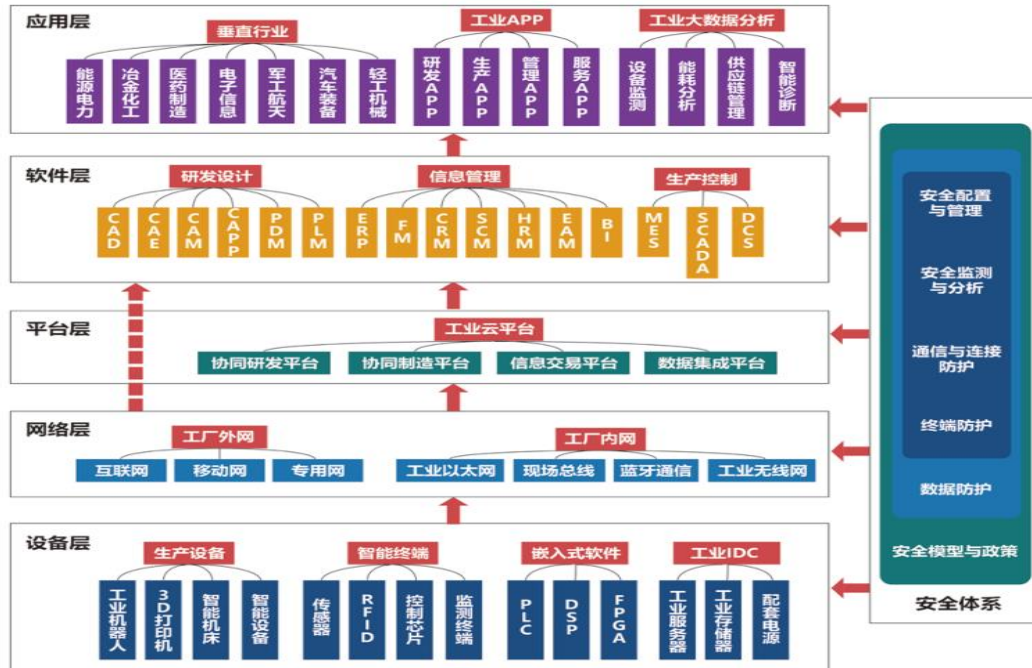
3) 平台层：是工业互联网的核心，是新型制造系统的神经中枢，在传统平台上采用物联网、大数据等对收集的数据进行分析形成智能化的生产与运营决策，包括连接设备采集的边缘层、提供数据存储的 IaaS 层、进行工业数据处理的 PaaS 层。其中，PaaS 层是平台层的核心。

4) 软件层: 针对不同场景设计工业软件, 用以提高企业研发、管理、生产控制等。

5) 应用层: 处于产业链下游, 主要将工业互联网应用于垂直行业, 针对垂直行业采用工业大数据分析实现设备控制、能耗分析、供应链管理、智能诊断等任务功能。

6) 安全体系: 安全是工业互联网的保障, 是工业互联网应用推广的前提条件, 主要包括应用安全、数据安全、云安全、控制安全、设备安全等几个层面, 负责数据、终端、通信连接等的防护及安全监测与分析、安全配置与管理。

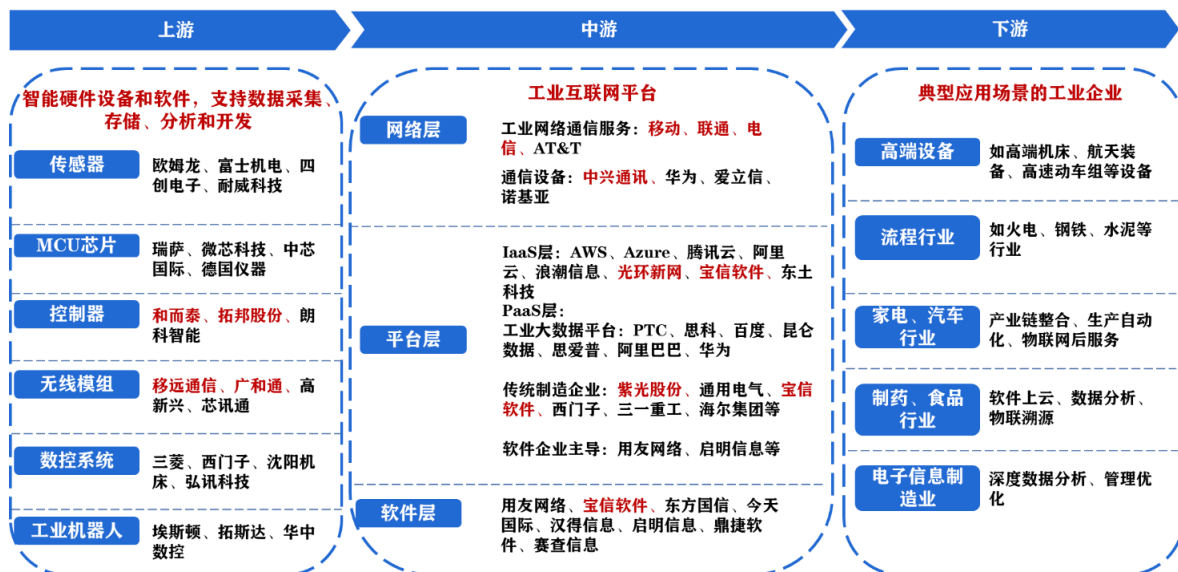
图 93: 工业互联网五层架构



资料来源: 工业互联网产业联盟, 亿欧智库, 信达证券研发中心

从产业链来看, 工业互联网 **上游** 主要包括智能硬件设备、控制系统、传感器、芯片、模组等相关企业, 为工业互联网提供相关硬件和软件; **中游** 主要包括网络层、平台层、软件层, 其中 **网络层** 主要包括工业网络通信服务企业、通信设备商和通信运营商, **平台层** 包括 IaaS 层、PaaS 层, IaaS 层包括云平台企业, **PaaS 层** 主要包括工业大数据平台、传统制造企业工业互联网平台、互联网企业主导工业互联网平台, 软件层主要包括各类工业软件企业; 下游主要包括具备典型应用场景的工业企业。

图 94: 工业互联网产业链



资料来源: 前瞻产业研究院, 信达证券研发中心

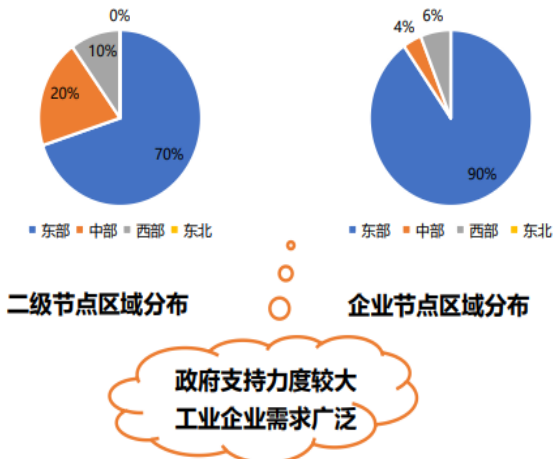
(3) 工业互联网处于快速成长初期，产业发展循序渐进

工业互联网正处于快速成长期。自《工业互联网发展行动计划（2018-2020年）》实施以来，工业互联网新型基础设施不断夯实，基本实现阶段性发展目标。我国工业互联网网络建设与改造成效显著，企业高质量外网已覆盖全国 374 个地级行政区（或直辖市的下辖区），覆盖率达 89.7%；标识解析体系实现从 0 到 1 的突破，“东西南北中”一体化格局初步形成，已上线运营 60 个二级节点，覆盖 21 省 26 个重点行业，接入企业节点超 3000 个，标识注册量突破 54 亿；平台体系快速壮大，具有一定行业、区域影响力的平台超 70 个，十大双跨平台平均连接设备数量达到 80 万套，平均工业 APP 数量超过 3500 个。

图 95：标识解析体系阶段区域分布

图 96：工业互联网平台体系

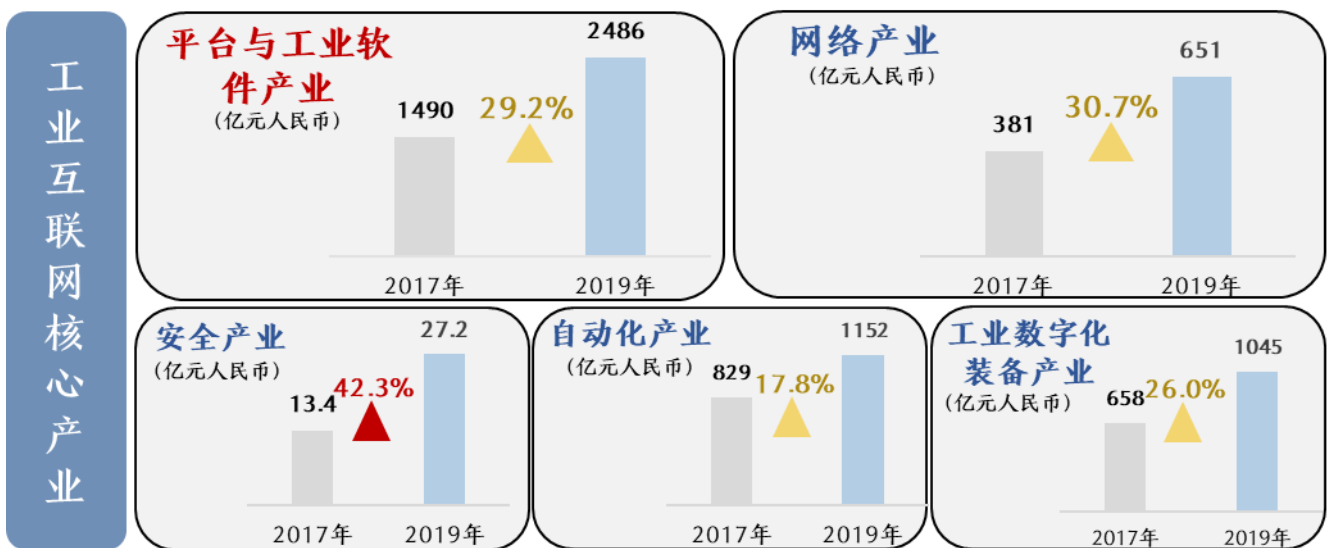
东部地区标识解析二级节点、企业节点建设领先全国



资料来源：《中国工业互联网发展成效评估报告》，信达证券研发中心

工业互联网产业持续壮大，产业生态加速完善。工业互联网核心技术稳中有进、逐级突破，面向不同行业和特定场景，可以提供性能良好、部署简捷、成本较低的解决方案产品和服务，整体产业发展呈现出优势壮大、新兴领跑、短板追赶的差异化发展态势。

图 97：工业互联网产业支撑逐渐壮大

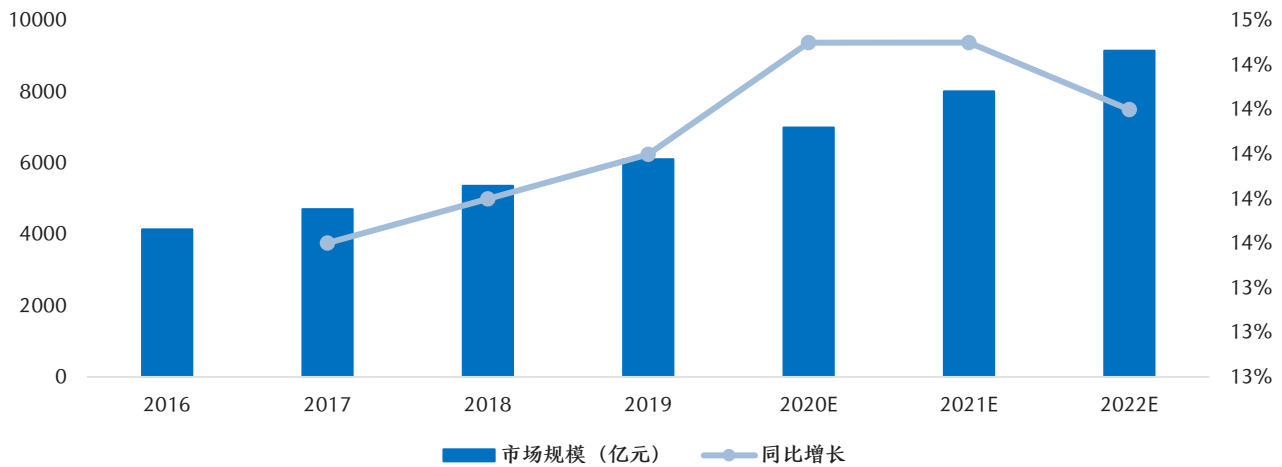


资料来源：《中国工业互联网发展成效评估报告》，信达证券研发中心

工业互联网赋能工业企业产品链、价值链、资产链智能变革，在广度和深度层面不断扩展，有望实现快速发展。根据 CCID 数据，2019 年工业互联网全球市场规模达到 8464.5 亿美元，根据赛迪顾问数据，2019 年我国工业互联网市场规模达到 6109.1 亿元，到 2022 年预计将达到 9146.5 亿元。根据《中国工业互联网产业经济发展白

皮书(2020)》, 2019年我国工业互联网产业增加值将达到3.41万亿元, 其中在第一、第二、第三产业增加值分别为0.049万亿元、1.775万亿元、1.585万亿元, 相当于每一份工业互联网方向的营收将带动5份产业增加值。

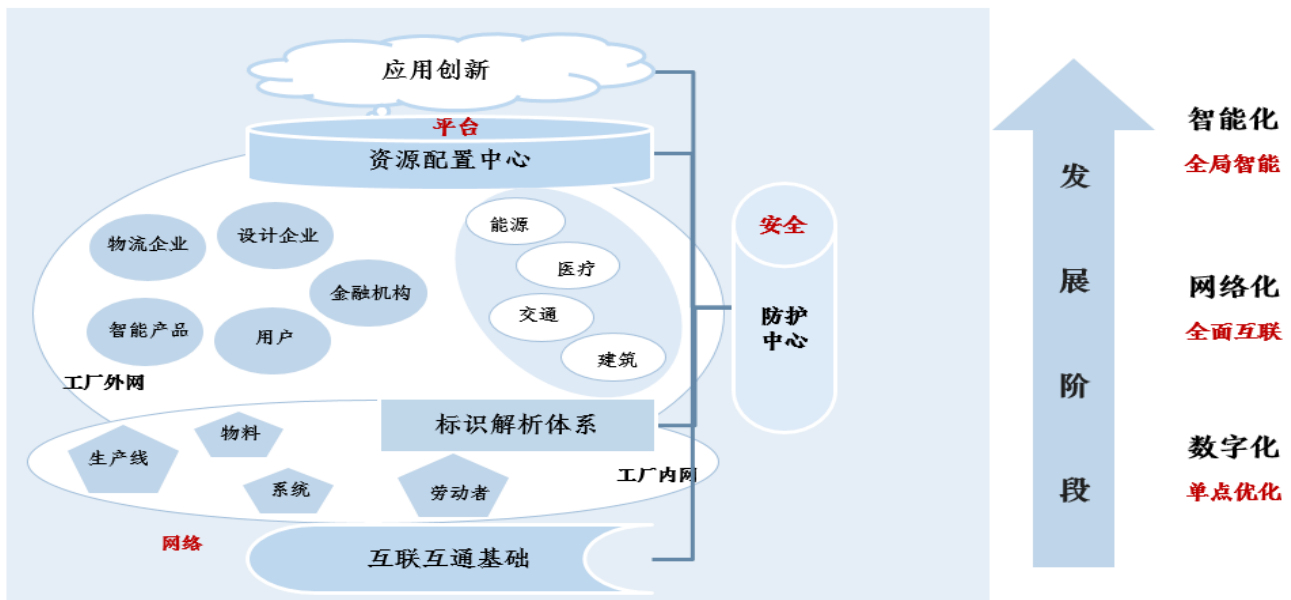
图 98: 工业互联网中国市场规模及预测



资料来源: 赛迪顾问, 信达证券研发中心

工业互联网的发展无法一蹴而就, 仍处在数字化向网络化的发展阶段, 正从单点优化向全面互联发展。传统企业孵化出的工业互联网平台公司通过从内部服务企业自身拓展到服务行业内公司, 成功实现自下而上、从点到线的落地应用, 但也催生出整个产业链中多平台共存的碎片化痛点。工业互联网如何建立一个通用有效的工业互联网平台, 需要长期深入积累行业与工业知识, 在工业领域不同产业环节共同围绕工业互联网平台培育生态, 做到从线到面, 覆盖全产业链。目前工业互联网得到政策端高度重视, 被列为新型基础设施之一, 有望得到自上而下的有力推动, 同时5G和企业数字化转型将有效解决工业互联网网络层连接问题, 结合新技术全面赋能工业互联网的核心环节, 加速典型场景落地。

图 99: 工业互联网发展阶段



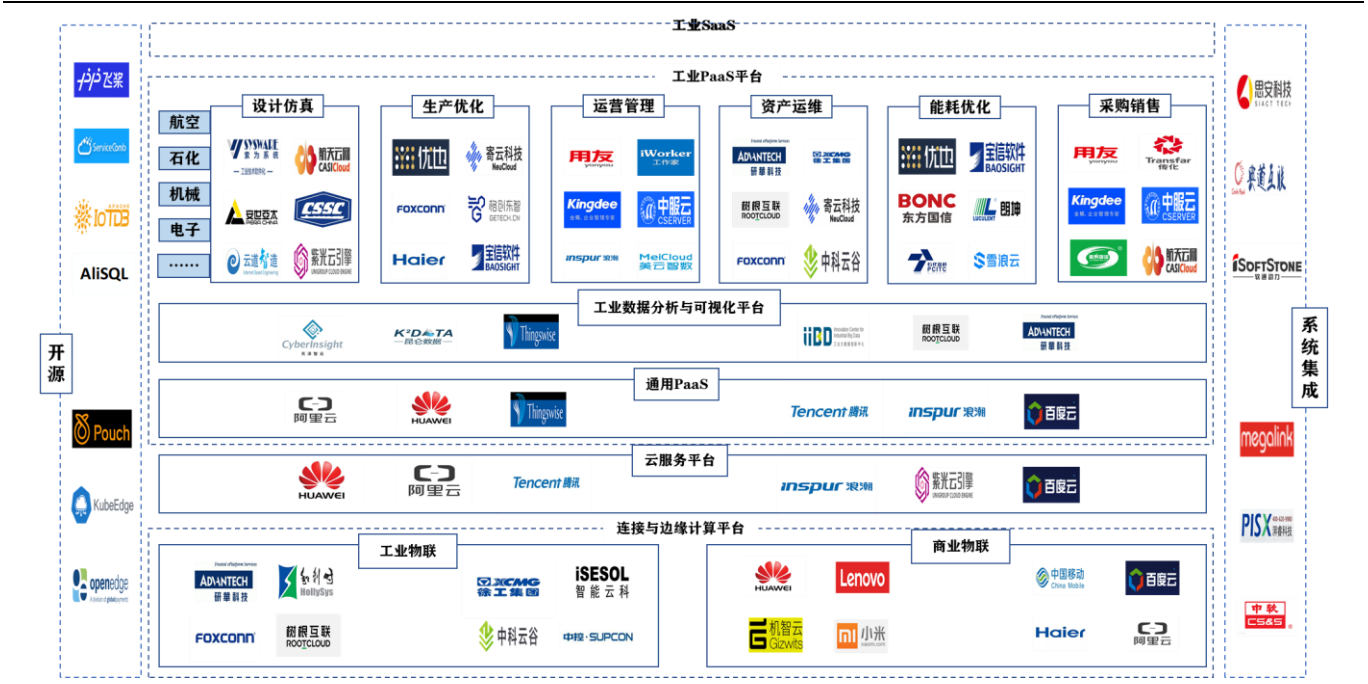
资料来源: 《工业互联网体系架构2.0》, 信达证券研发中心

1、工业互联网之平台：平台层作为全系统核心，未来成长性高

平台是工业互联网的核心, 工业 PAAS 是工业互联网平台的核心。工业互联网平台的本质是将采集的海量工业数据, 基于各种服务架构的数字化模型, 通过将数据存储、管理、分析、建模等, 开发出创新性应用, 提高资源配置效率。工业互联网平台具体包括边缘层、IaaS 层、PaaS 层及应用层, PaaS 层包括通用 PaaS 层和工业 PaaS

层，工业 PaaS 层集成了数据分析和建模，是工业互联网平台的核心，工业 PAAS 层对传统的 PaaS 平台进行数字化扩展，把重复的工业技术、流程和命令进行模块化封装，使其满足大容量全方位的现代化工业生产的需求，并对特定的工业应用提供支撑。根据工信部统计数据显示，当前国内具有较强行业和区域影响力的工业互联网平台超过 70 家，连接工业设备数量达 4000 万台，工业 APP 突破 25 万个，工业互联网广泛应用于港口、交通、能源、电力、家电、航空航天等多个重点行业。根据 marketsandmarkets 数据，预计 2023 年全球工业互联网平台市场规模将达到 138.2 亿美元，相对于 2019 年预估的 42.6 亿美元，年均复合增长率达到 33.4%。

图 100: 工业互联网平台具体细分



资料来源：工业互联网平台白皮书，信达证券研发中心

针对不同行业，工业互联网平台提供的的作用和价值各不相同：

- 1) 高端制造行业（工程机械、数控机床）：**针对产品生产销售、服务后端等，工业互联网可在全生命周期开展平台应用。
- 2) 流程行业（化工、钢铁、有色）：**针对具有高复杂性和逻辑性特点的行业资产、设备、生产、价值链等，工业互联网平台可提供系统性优化，提高效率。
- 3) 离散制造业（家电、汽车）：**针对制造业的规模化及个性化定制、产品质量管理和后市场服务等，工业互联网可提供各类配套服务。
- 4) 普通消费行业（制药食品）：**工业互联网提供标识解析功能，帮助产品进行销售供应链溯源、真伪识别、经营管理。
- 5) 电子制造业：**工业互联网可针对行业进行质量管理，旨在提升行业效率。

图 101: 工业互联网平台对不同行业价值



资料来源：信达证券研发中心

从进入者来看，工业互联网玩家可以根据不同层级分类：

1) 网络层（电信运营商、云计算厂商为主）：依靠强大的数字建设能力建立工业互联网，以腾讯、阿里、华为等为代表，如中国电信的 CPS 平台、华为的 OceanConnect IoT 平台等

2) 平台层（狭义）（多数由传统企业转型而来）：

- 传统工业企业转型，传统企业的工业互联网以前在企业内部服务于自身企业，后续发现其平台应用可拓展为行业内公司服务，因此独立孵化出平台公司，如树根互联的根云平台、徐工集团建立的 Xrea 平台、海尔的 COSMOPlat 平台、宝信软件 xln3Plat 平台等；
- 传统工业软件、信息技术企业转型，事业部利用其积累的丰富经验和基础将业务延伸到工业互联网，依托在设备制造和工业软件方面的优势，向工业互联网平台转型，例如西门子 MindSphere 平台、施耐德 EcoStruxure 平台等；
- 具有专业特色的传统企业转型，如做装备、自动化、生产制造管理的企业，投身工业互联网平台。

3) 安全层（网络安全企业）：工业互联网安全尤其重要，事关国家制造业命脉，受到国家极大重视，工业互联网安全层相关玩家以 360、奇安信为代表。

图 102：工业互联网不同层次玩家



资料来源：信达证券研发中心

2、工业互联网之安全：安全为核心保障，发展确定性高

安全是工业互联网的保障，各国均出台政策与标准体系，积极推进工业互联网安全防护工作。以美国为例，政府方面，先后发布《网络安全国家行动计划》、《物联网安全战略原则》、《美国国土安全部工业控制系统能力增强法案》、《缓解云漏洞指南》等，从工控系统安全、物联网安全、云安全等角度提出了相应保障策略。行业联盟层面，美国工业互联网联盟（IIC）也先后发布《工业物联网安全框架》、《工业互联网安全成熟度模型》等多个指导性文件，推进安全解决方案落地。与此同时，我国也重点围绕工业互联网安全建设：一方面出台政策文件指导工业互联网平台安全保障体系建设，2020年3月20日，工信部发布《关于推动工业互联网加快发展的通知》，提出加快健全安全保障体系，完善安全技术监测体系，健全安全工作机制，加强安全技术产品创新，督促指导企

业提升安全水平。另一方面，加速推进工业互联网平台安全标准化工作，2019年信安标委发布《信息安全技术 工业互联网平台安全要求及评估规范（征求意见稿）》，明确工业互联网平台各层次的安全管理与技术防护要求。

表 4：各国工业互联网平台安全政策与标准体系

国家或地区	发布时间	具体描述
美国	2014 年以来	发布《国家网络安全保护法》，将工控系统列为网络安全保护对象。之后相继发布《网络安全国家行动计划》、《物联网安全战略原则》、《美国国土安全部工业控制系统能力增强法案》、《缓解云漏洞指南》，从工业控制系统安全、物联网安全、云安全等角度提出相应保障策略。
	2016 年以来	美国工业互联网联盟（IIC）发布《工业物联网安全框架》、《端安全最佳实践》，提出工业互联网安全的六大内容。之后相继发布《商业视角下的工业互联网安全概括》、《工业互联网安全成熟度模型》、《云计算关键领域安全指南 V4.0》等多个指导性文件，并举办多次安全论坛，推进安全解决方案落地实施。
欧盟	2012 年	发布《未来经济复苏与增长：建设一个更强的欧洲工业》，强调提升工控系统的安全防护能力。
	2013 年	欧洲网络与信息安全局（ENISA）相继发布《工业控制系统网络安全白皮书》、《智能制造背景下的物联网安全实践》、《工业 4.0-网络安全挑战和建议》，给出工业 4.0 下的网络安全建议。
	2019 年	发布《增强欧盟未来工业的战略价值链》报告，指出增强工业互联网战略价值链需大力发展欧洲网络安全产业。
日本	2014 年	发布《网络安全基本法》，强调电力等基础设施运营方的网络安全要求。
	2016 年	成立“工业网络安全促进机构（ICPA）”，抵御关键基础设施攻击。
	2017 年	提出“互联工业”战略，强调网络安全的重要性，成立“工业网络安全卓越中心”，旨在保护工业基础设施免受网络攻击。
新加坡	2016 年	发布《国家网络安全策略》，建立强健的基础设施网络。
澳大利亚	2016 年	发布《澳大利亚网络安全战略》，重视国家重要基础设施。
以色列	2016 年	发布“前进 2.0”网络安全产业计划，重视工业系统安全。
中国	2017 年	国务院发布《关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》，提出要加强安全防护能力，重点突破工业互联网平台安全等产品研发，建立与工业互联网发展相匹配的技术保障能力。
	2018 年	工信部印发《工业互联网平台建设及推广指南》，提出要完善工业互联网平台安全保障体系，制定完善工业信息安全管理等政策法规，明确安全防护要求。
	2018 年	发布《工业互联网平台评价方法》，将安全可靠作为评价工业互联网平台安全能力的一个方面，要求在平台中建立安全防护机制，确保关键零部件和软件应用安全可靠。
	2019 年	工信部等十部门印发《加强工业互联网安全工作的指导意见》，提出要支持工业互联网安全科技创新，加大对工业互联网安全技术研发和成果转化的支持力度，强化平台安全等相关核心技术研究。
	2019 年	信安标委发布《信息安全 工业互联网平台安全要求及评估规范（征求意见稿）》，明确工业互联网平台各层次的安全管理与安全技术防护要求，并提出相应的安全评估方法。
	2020 年	工业互联网被纳入新基建；工信部发布《关于推动工业互联网加快发展的通知》，提出要加快健全安全保障体系，完善安全技术监测体系，健全安全工作机制，加强安全技术产品创新，督促指导企业提升安全水平。

资料来源：《工业互联网平台安全白皮书（2020）》，信达证券研发中心

工业互联网平台是网络攻击的重点目标，安全是工业互联网的保障，工业互联网安全发展空间大。根据国家互联网应急中心（CNCERT）发布的《2019 年我国互联网网络安全态势综述》，我国大型工业互联网平台持续遭受来自境外的网络攻击，平均攻击次数达 90 次/日，同比提升 43%，攻击类型包含远程代码执行、拒绝服务、Web 漏洞利用等。网络攻击通过利用漏洞可获得平台内网系统控制权、窃取工业敏感信息，并进一步对平台内其他设备、系统和网络发起渗透，最终或导致企业工业互联网平台及相关设备网络瘫痪。

表 5：典型工业互联网平台安全能力侧重点与薄弱点

平台对象	安全能力侧重点	安全能力薄弱点
工业数据	数据加密传输、数据加密存储等	工业数据分类分级、细粒度访问控制、敏感数据识别和保护等
工业应用层	身份认证、权限控制、安全审计等	工业应用安全加固、统一安全运维、应用日志分析等
工业云平台服务层	数据访问控制、安全服务组件、接口安全等	微服务组件安全、工业应用开发环境安全等
工业云基础设施层	抗 DDOS 攻击、访问控制、边界网络安全、云主机杀毒等	虚拟机流量流向可视化，云内网络威胁隔离机制，虚拟化软件安全等
边缘计算层	设备接入认证、网络安全审计、通信加密策略安全防护等	边缘设备可信验证、工业协议深度解析、对接不同厂商端侧设备等

资料来源：《工业互联网平台安全白皮书（2020）》，信达证券研发中心

三、新网络：卫星互联网渐行渐近，运营商迎 2B 新机遇

卫星互联网：首次纳入“新基建”，产业加速态势明确

卫星互联网首次纳入“新基建”范畴，近期指导文件频出，政策推动产业发展。2020年4月20日，卫星互联网首次被纳入“新基建”范畴。2021年1月4日，上海发布《关于全面推进上海城市数字化转型的意见》，提出加快建设数字基础设施，推动千兆宽带、5G、卫星互联网等高速网络覆盖。1月13日，北京发布《北京市支持卫星网络产业发展的若干措施》，提出构建具有引领性的卫星网络星座和运营平台，形成卫星网络标准体系，拓展一批卫星网络重大应用场景，打造覆盖火箭、卫星、地面终端、运营服务及核心软硬件、系统运控的卫星网络全产业链，培育北斗创新及融合应用的产业生态，支撑“十四五”北京经济高质量发展。未来几年卫星互联网将迎来政策红利期，产业有望加速发展。

卫星互联网是基于卫星通信的互联网，通过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能力的大卫星系统，是一种能够完成向地面和空中终端提供宽带互联网接入服务的新兴网络。卫星互联网具有覆盖面积广、低延时、低成本等优点，尤其适用于无基站覆盖的海洋、沙漠及山区等偏远地区，可作为传统地面通信的重要补充，未来将成为主流的通信方式之一。

表 6：卫星互联网优点

优点	具体描述
覆盖面积广	实现全球宽带无缝通信：作为地面网络的补充和延伸，实现有线电话网和地面移动通信网均无法实现的广域无缝隙覆盖，有效解决通信基础设施匮乏地区互联网接入问题。
低延时	实现延时与地面网络相当：卫星网络布置于近地轨道，数据信号在卫星与地面终端往返传输延时被大大降低，达到几十毫秒级别的较低延时。
低成本	建设成本低于地面通信设施：与地面 5G 基站和海底光纤光缆等通信基础设施相比，具有显著成本优势。现代小卫星研发制造成本低，软件定义技术又可以进一步延长在轨卫星使用寿命。
宽带化	高通量卫星技术日渐成熟：高频段、多点波束和频率复用等技术的使用显著提升了宽带能力，降低了单位宽带成本，能满足高信息速率业务的需求，极大地拓展了应用场景。

资料来源：赛迪顾问，信达证券研发中心

按照轨道高度，卫星主要包括低轨、中轨、高轨三类，其中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，最为适宜卫星互联网业务的发展。

表 7：卫星轨道分类

卫星轨道类型	轨道高度	卫星用途
LEO (低轨道)	400-2000km	对地观测、测地、通信等
MEO (中轨道)	2000-20000km	导航
GEO (地球静止轨道)	35786km	通信、导航、气象观测等
SSO (太阳同步轨道)	< 6000 千米	观测等
IGSO (倾斜地球同步轨道)	35786km	导航

资料来源：赛迪顾问，信达证券研发中心

低轨道卫星空间轨位和频谱资源日益紧张，各国纷纷部署星座计划。国际电联 (ITU) 规则规定，轨道星座系统卫星的频率使用遵循“先占先得”的原则，卫星网络资料申报得早地位就优先且受到保护，申报较晚的卫星网络系统不能对前面已登记卫星网络资料、地位优先的卫星星座系统产生有害干扰。地球近地轨道可容纳约 6 万颗卫星，根据赛迪顾问数据，预计到 2029 年，地球近地轨道将部署总计约 57000 颗低轨卫星，届时低轨卫星可用轨位将所剩无几；同时低轨卫星所用的 Ku 及 Ka 频谱资源也趋于饱和。

欧美卫星部署领跑，国内卫星互联网有望加速跟进。全球范围内，OneWeb、O3b、SpaceX、Telesat 等多家欧美企业已提出卫星互联网计划：其中，O3b 是目前全球唯一一个成功投入商业运营的中地球轨道 (MEO) 卫星通信系统，主要面向地面网接入受限的各类运营商或集团客户提供宽带接入服务；SpaceX 是全球拥有卫星数量最多的商业卫星运营商，截至目前有 1378 颗卫星在轨运行，接近完成全球覆盖。我国卫星互联网虽起步较晚但

发展迅速，2017 年以来多个近地轨道卫星星座计划相继启动，主要包括行云工程、鸿雁星座、虹云工程、天象星座等，我们判断政策支持下国内卫星互联网产业有望加速跟进。

表 8: 国内星座计划部署情况

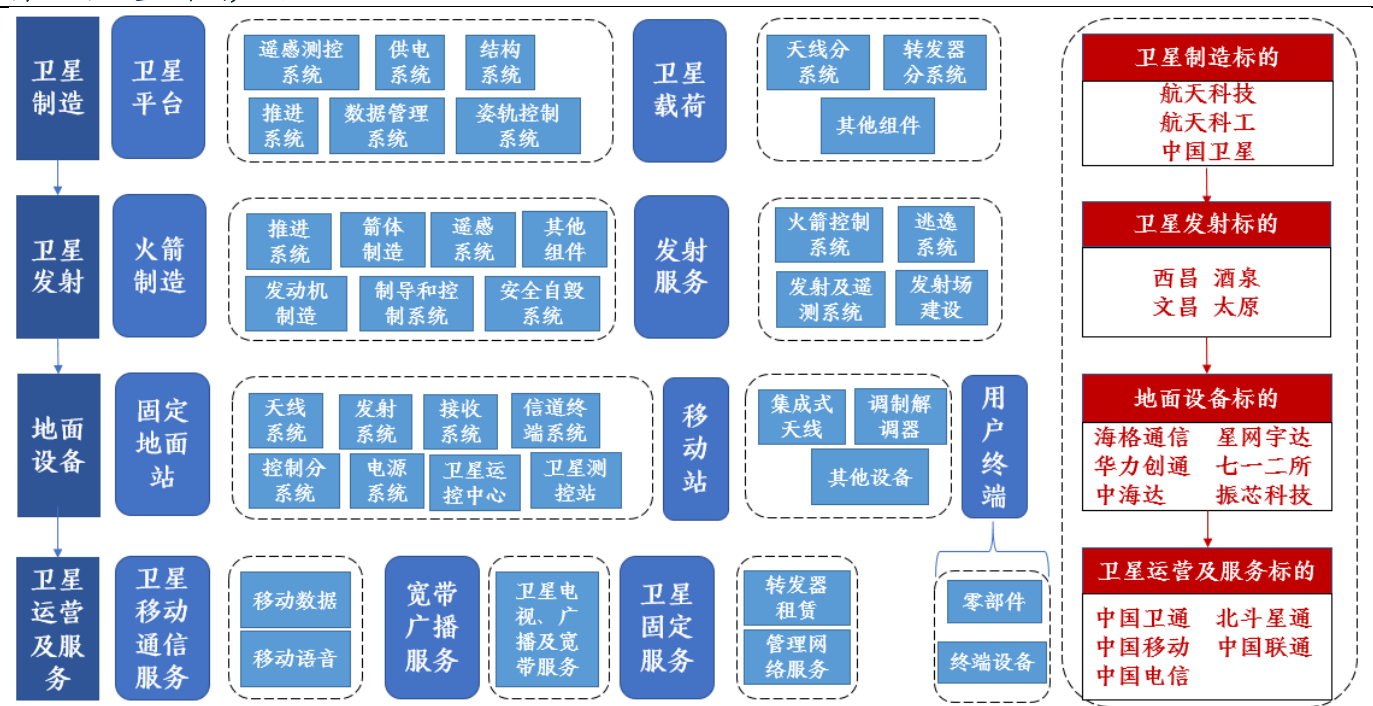
星座计划名称	参与企业	首次部署时间	星座计划简介
行云工程	航天科工集团	2017 年	80 颗卫星; LEO 轨道
鸿雁星座	航天科技集团中国卫星	2018 年	300 颗卫星; LEO 轨道
虹云工程	航天科工集团空间公司	2018 年	156 颗卫星; LEO 轨道
天基物联网星座	九天微星、中科天塔	2018 年	72 颗卫星; LEO 轨道
天启星座	国电高科	2018 年	38 颗卫星; LEO 轨道、MEO 轨道
翔云星座	欧科微	2018 年	28 颗+卫星; LEO 轨道
天象星座	中电科集团	2019 年	60 颗综合+60 颗宽带卫星; LEO 轨道
银河 Galaxy 卫星星座	银河航天	2020 年	650 颗卫星; LEO 轨道

资料来源: 赛迪顾问, 信达证券研发中心

卫星互联网产业链主要包含了卫星制造、卫星发射、地面设备、卫星运营及服务四大环节。**1) 卫星制造环节:** 主要包括卫星平台、卫星载荷。卫星平台包含遥感测控系统、供电系统、结构系统、推进系统、数据管理系统、热控系统、姿轨控制系统; 卫星载荷环节包括天线分系统、转发器分系统和其他组件; **2) 卫星发射环节:** 包括火箭制造和发射服务。地面设备环节主要包括固定地面站、移动站和用户终端。其中固定地面站又涵盖了天线系统、发射系统、接收系统、信道终端系统、控制分系统、电源系统、卫星运控中心和卫星测控站等; 移动站包含集成式天线、调制解调器和其它设备; 用户终端则包含零部件与下游终端设备; **3) 卫星运营及服务:** 主要包含卫星移动通信服务、宽带广播服务和卫星固定服务。其中, 卫星移动通信服务包含移动数据、移动语音; 宽带广播服务包含卫星电视服务、卫星广播服务、卫星宽带服务; 卫星固定服务则包含转发器租赁、管理网络服务。

国内卫星互联网产业链中, **1) 卫星制造环节:** 以航天科技、航天科工、中国卫星为主; **2) 卫星发射环节:** 包括西昌、酒泉、文昌、太原四大发射基地; **3) 地面设备环节:** 包括海格通信、星网宇达、华力创通、七一二所、中海达、振芯科技等; **4) 卫星运营及服务环节:** 包括中国卫通、北斗星通、中国移动、中国联通、中国电信等。

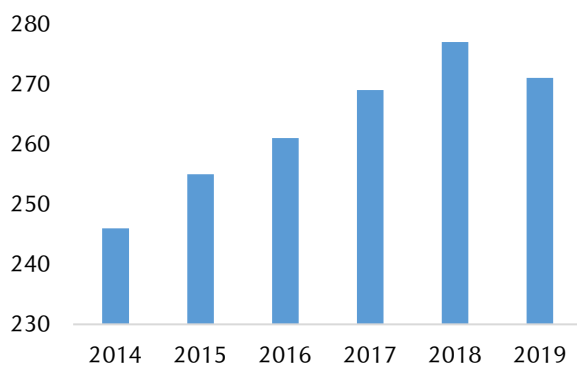
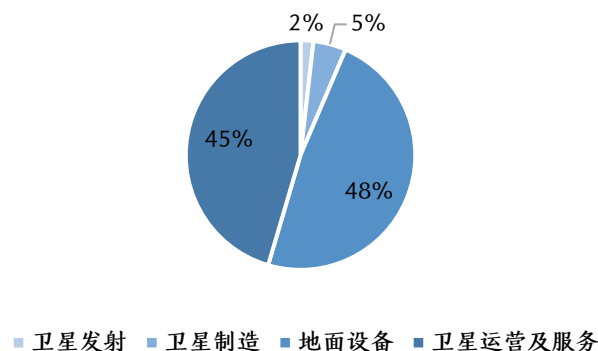
图 103: 卫星互联网产业链



资料来源: 赛迪顾问, 信达证券研发中心

全球产业链价值自上而下传导, 地面设备和运营服务未来空间广阔。复盘欧美国家卫星互联网的发展历史, 卫

星互联网在建设和推广中，其产业价值将先沿上游卫星制造、中游卫星发射向下游地面设备和运营服务传导。根据 SIA 报告，2019 年全球卫星产业收入 2710 亿美元，从细分结构图来看，地面设备和卫星运营及服务合计已占据卫星产业链收入的 93%。我国卫星互联网产业仍处于起步阶段，产业链价值仍集中在上游企业，卫星制造、卫星发射领域的公司其业绩有望率先提升；我们估计，在 5-10 年的长周期中，国内地面终端和运营服务市场将迎来快速发展期，其市场空间也将更为广阔。

图 104: 全球卫星产业收入 (亿美元)

图 105: 2019 年全球卫星子行业收入结构


资料来源: SIA, 信达证券研发中心

资料来源: SIA, 信达证券研发中心

分区域来看国内卫星互联网产业布局，华北、中南和华东地区处于卫星互联网产业建设的前端，西南、西北和东北地区卫星互联网产业链特色优势明显。

表 9: 国内星座计划部署情况

区域	产业链环节	产业	代表城市
华北	卫星制造: ★★★★★	★★★★★	北京、天津、石家庄
	卫星发射: ★★★★★		
	地面设备: ★★★★★		
	卫星运营及服务: ★★★★★		
华东	卫星制造: ★★★★★	★★★★★	上海、杭州、南京、合肥、宁波
	卫星发射: ★★		
	地面设备: ★★★★★		
	卫星运营及服务: ★★★		
中南	卫星制造: ★★★★★	★★★★★	深圳、武汉、广州、长沙、珠海
	卫星发射: ★★★★★		
	地面设备: ★★★★★		
东北	卫星制造: ★★★★★	★★★	哈尔滨、长春
	卫星发射: ★★		
	地面设备: ★★		
	卫星运营及服务: ★★		
西南	卫星制造: ★★	★★★	成都、重庆、贵阳
	卫星发射: ★★★★★		
	地面设备: ★★★★★		
西北	卫星制造: ★★★★★	★★★	西安、兰州
	卫星运营及服务: ★★★★★		

卫星发射: ★★★★★

地面设备: ★★★

卫星运营及服务: ★★★

资料来源: 赛迪顾问, 信达证券研发中心

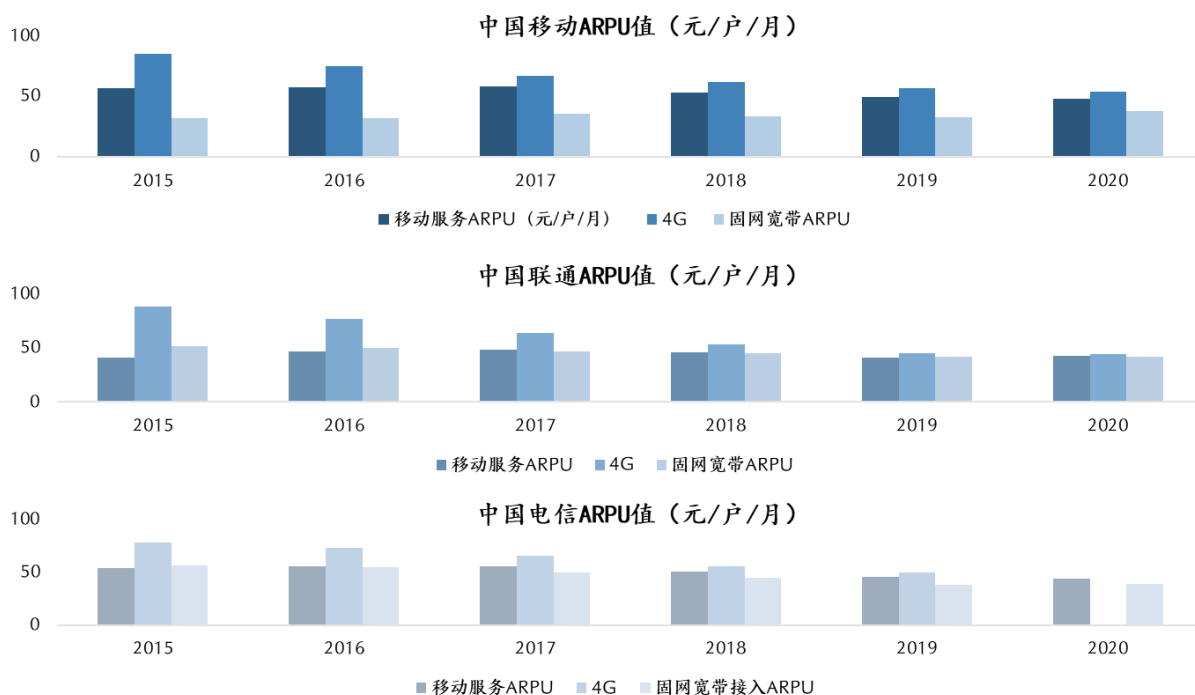
运营商：布局 5G 2B 新应用，“估值+盈利”逐步改善

1、ARPU 值呈反转趋势，盈利拐点初步显现

(1) 收入端：用户数见顶，深挖高价值客户

用户数饱和和趋势使运营商转向挖掘高价值用户。从整体来看，在过去 10 多年里，三大运营商移动业务 ARPU 整体呈现下行趋势。主要受两方面因素影响，一是响应国家相关提速降费政策的要求；另一方面，运营商通过价格竞争抢占市场份额，使得 ARPU 不断下降。随着国内移动通信业务渗透率的不断上升，移动业务进入全民拥有手机的时代，用户呈现低增速状态，市场趋于饱和状态。当下发展阶段，运营商转向深挖用户价值、减少费用补贴、推广 5G 套餐等措施来提升 ARPU 值，有望带动运营商收入端得到改善。

图 106：三大运营商 ARPU 值变动趋势



资料来源：三大运营商推介材料，信达证券研发中心整理

(2) 竞争环境：提速降费压力放缓，恶性竞争趋缓，竞争格局变化

2015 年国务院常务会议提出宽带提速降费的举措，开启了运营商提速降费的周期序幕。从 2015 年开始，运营商政策变化分为“提速降费”和“良性发展”两个周期。

1) “提速降费”周期 (2015 年-2019 年): 2015 年 5 月 13 日国务院常务会议明确提出举措促进宽带提速降费，开启了运营商提速降费的序幕。三大运营商均积极落实提速降费的政策要求。但从另一方面来说，三大运营商比拼降费幅度、进行价格竞争的行为也遏制了运营商的盈利情况和发展空间，出现恶性竞争的情况。

2) “良性发展”时期 (2019 年下半年-目前): 随着政策重心转向降低宽带和专线平均资费，以及市场逐渐趋于饱和状态，三大运营商开始转向挖掘用户价值方向，追求高质量增长，不再进行没有秩序的价格竞争。2019 年 9 月停售达量限速套餐，11 月全面停止终端补贴。运营商之间恶性竞争趋缓，竞争格局更有利于未来健康发展。

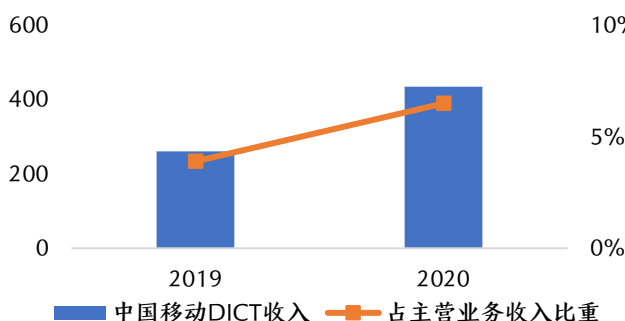
图 107: 2015-2021 年提速降费政策梳理


资料来源：中国政府网，信达证券研发中心

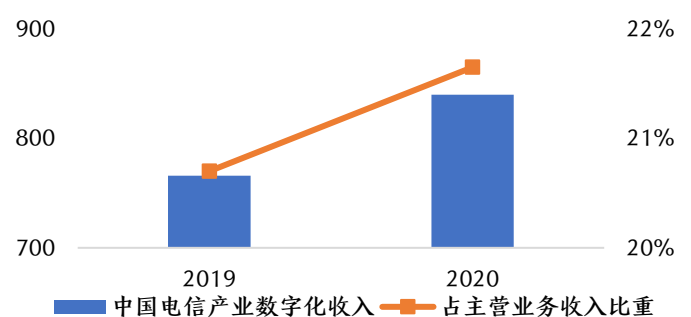
(3) 需求端：5G 时代新应用带来新机遇，有望带动 ARPU 值上行

运营商积极发展新兴业务，5G 时代迎 2B 端新机遇。在 2B 业务端，一方面运营商对新兴科技公司实行大规模的股权投资；另一方面借助自身产业链优势，联合上下游布局云计算、产业互联网等 5G 新业务，多维度全面发展、大力创新发展，寻找新的收入增长点。以中国联通为例，中国联通聚焦创新业务领域，公司抢抓数字产业化和产业数字化发展机遇，推进“云+智慧网络+智能应用”融合模式，聚焦重点领域，做深做透产品，深化与混改伙伴和行业龙头的多方位合作，取得了一定成效。

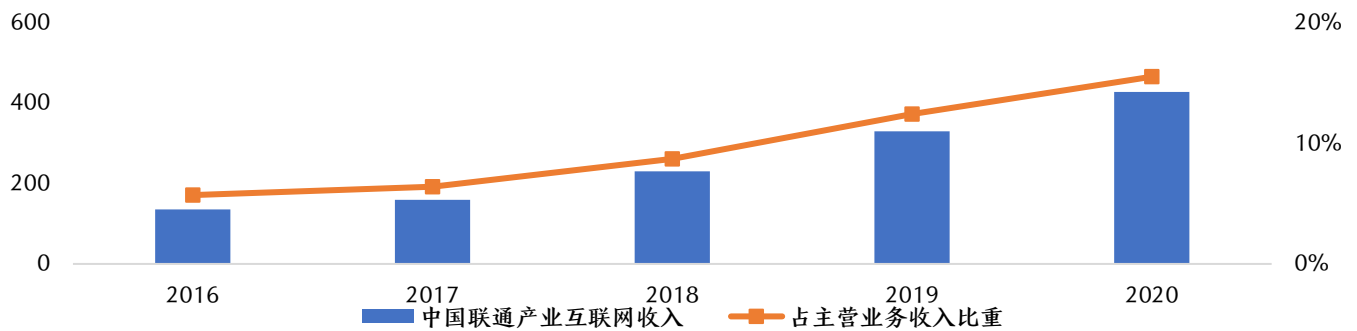
三大运营商产业互联网业务收入呈高速增长，远高于同期主营业务收入增速，新兴业务收入占比逐渐上升。尽管目前创新业务占比较小，仍然处于起步发展阶段，但随着在 5G 等技术领域的投入发展，创新业务有望迎来新发展机遇和前景，有望带动运营商 ARPU 值提升。

图 108: 近两年中国移动 DICT 收入情况 (亿元, %)


资料来源：中国移动运营商历年推介材料，信达证券研发中心

图 109: 近两年中国电信产业数字化收入情况 (亿元, %)


资料来源：中国电信运营商历年推介材料、年报，信达证券研发中心

图 110: 近几年中国联通产业互联网收入情况 (亿元, %)


资料来源: 中国联通历年推介材料, 信达证券研发中心

(4) 成本端: 共享共建有望推动效率提升, 降低成本压力

5G 网络的共建共享有利于优化成本端, 缓和运营商成本压力。近些年运营商纷纷寻求合作, 进行共建共享, 并达成了一定的成效。2019 年 9 月, 中国联通、中国电信签署《5G 网络共建共享框架合作协议书》, 联通和电信将合作共建一张 5G 接入网络, 采用接入网共享方式, 核心网各自建设, 5G 频率资源共享, 截至 2020 年底, 双方节省资本开支累计已超过 760 亿元, 并节省可观的铁塔使用费、网络维护和能耗等运维成本。2020 年 5 月, 中国移动、中国广电签订 5G 共建共享合作框架协议, 双方联合确定网络建设计划, 按 1: 1 比例共同投资建设 700MHz 5G 无线网络, 共同所有并有权使用 700MHz 5G 无线网络资产。运营商共建共享有望发挥 5G 技术、频率资源等方面的优势, 集约高效地实现 5G 网络覆盖, 减轻成本压力。

图 111: 2020 年中国联通与电信共享共建成果

高效提升竞争力和价值, 实现共赢

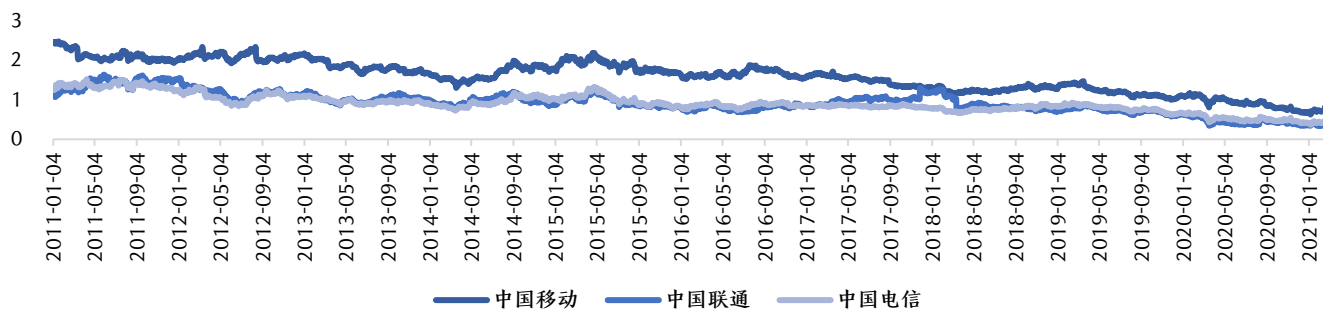


资料来源: 中国联通 2020 年度推介材料 信达证券研发中心

2、估值位于历史低点, 市场预期有望逐步改善

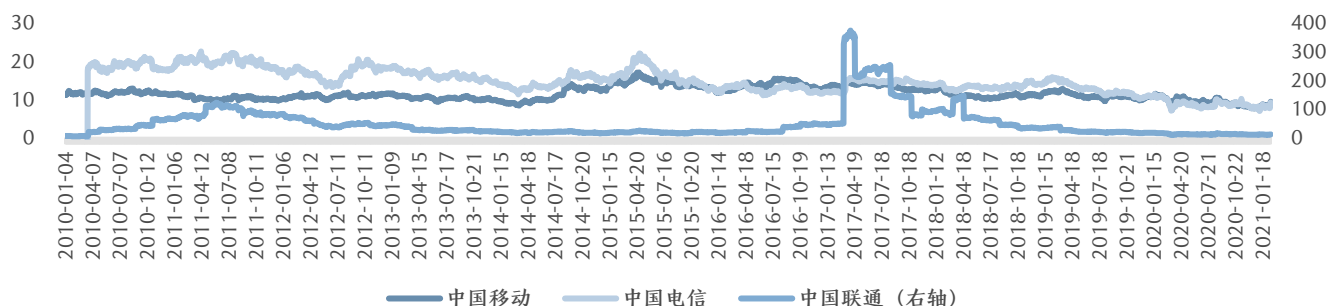
纵向比较来看, 三大运营商港股 PB 及 PE 估值低于历史大多数阶段, 随着基本面的逐步改善, 有望带动市场预期和估值上行。

图 112: 三家运营商 (港股) PB (MRQ) 趋势



资料来源: wind, 信达证券研发中心 (数据截至 2021 年 4 月 23 日)

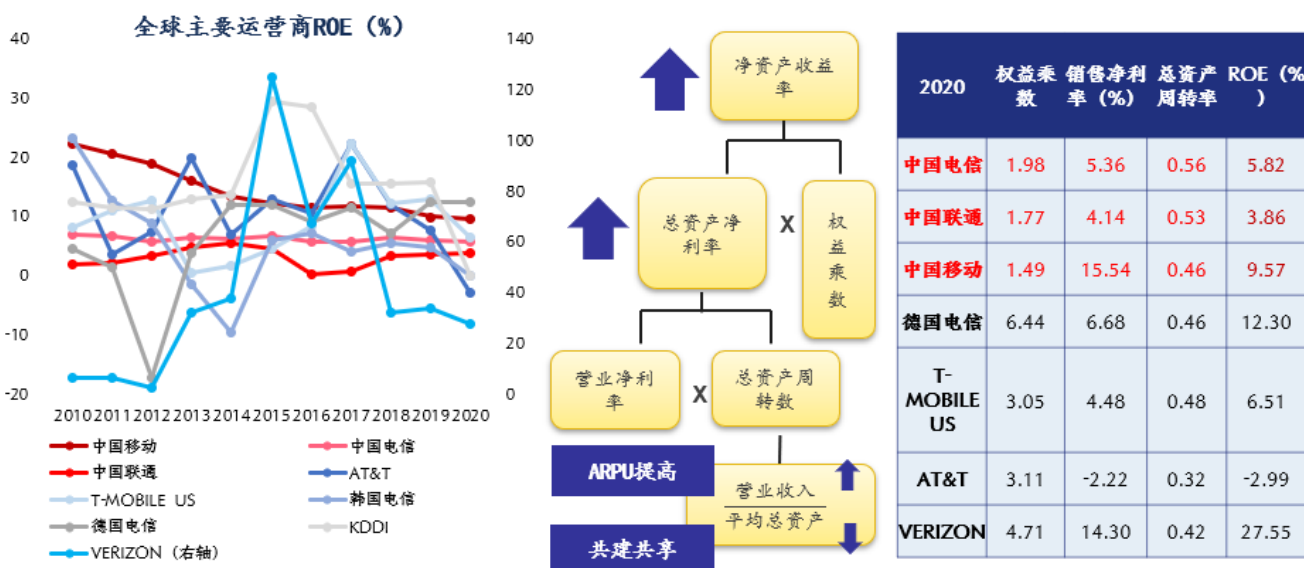
图 113: 三家运营商 (港股) PE (TTM) 趋势



资料来源: wind, 信达证券研发中心 (数据截至 2021 年 4 月 23 日)

横向比较来看, 三大运营商估值均处于行业偏低水平, 估值远低于国外同等龙头运营商平均水平。国内运营商 ROE 水平较低, 提升空间较大。海外主流运营商 ROE 水平整体高于国内运营商, 主要是由于权益乘数和销售净利率相对较高, Verizon ROE 显著高于其他运营商, 2020 年 ROE 为 27.55%, 权益乘数为 4.71, 销售净利率为 14.30%。国内运营商中, 中国移动的 ROE 最高, 2020 年为 9.57%, 主要得益于较高的净利率; 中国电信的 ROE 在 5.82%, 中国联通近两年 ROE 增长至 3.86%, 但总体来看, 我国运营商的 ROE 整体水平低于全球主流运营商。随着基本面向好, 运营商在盈利能力、利润率等方面超出市场预期。另一方面, 运营商积极拓展新兴业务, 多维度全面发展。在 5G 时代, 三大运营商有望迎来价值重估。

图 114: 全球主流运营商估值情况

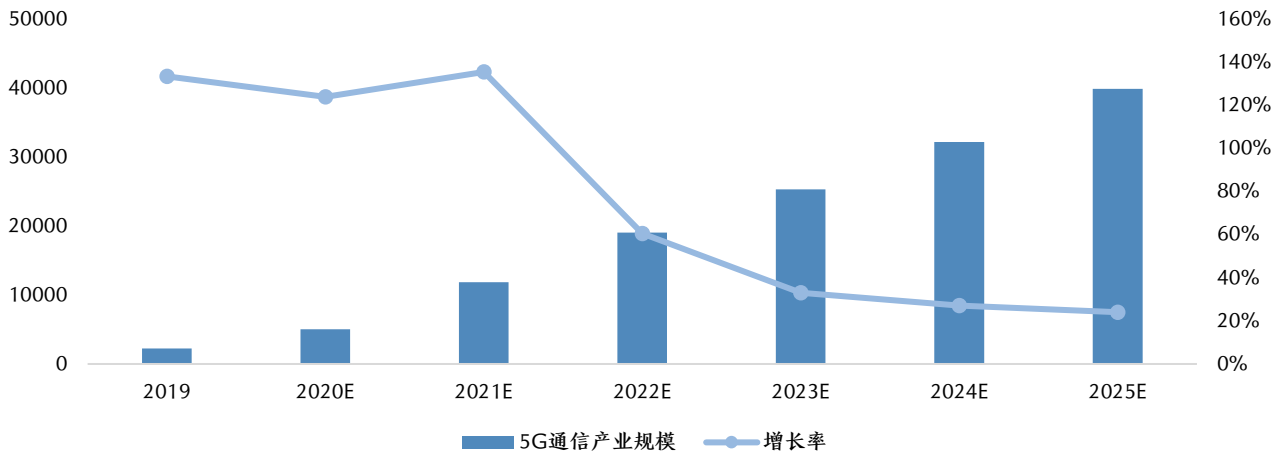


资料来源: wind, 信达证券研发中心

5G 基建：主设备商仍是确定性受益方向

5G 网络建设持续推进，5G 时代通信产业规模保持高增长。5G 作为全球新一轮科技革命的重点领域，将结合人工智能、云计算、大数据、物联网等技术引领新的生产生活方式，助力全球各国千行百业拉动经济增长、实现产业升级。根据赛迪顾问数据，我国 2020 年 5G 通信产业规模预计为 5035.5 亿元，同比增长高达 123.8%，预计 2025 年规模近四万亿，5 年间 CAGR 高达 51%。

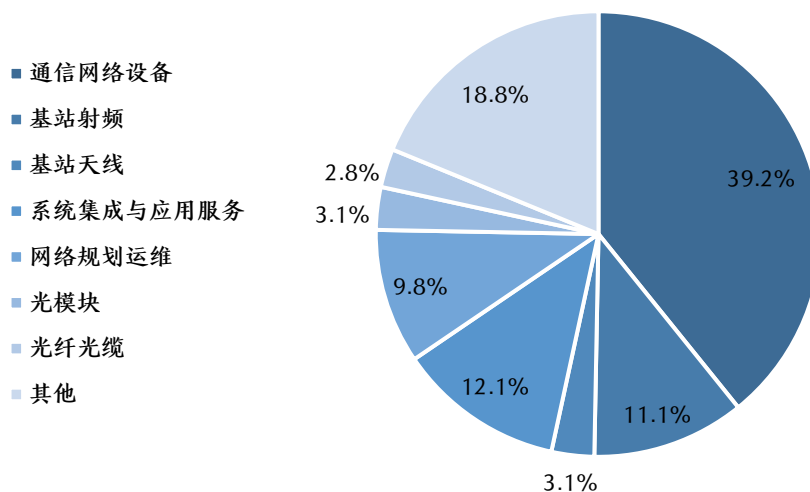
图 115：2019-2025 年中国 5G 通信产业规模与增长（亿元）



资料来源：赛迪顾问，信达证券研发中心

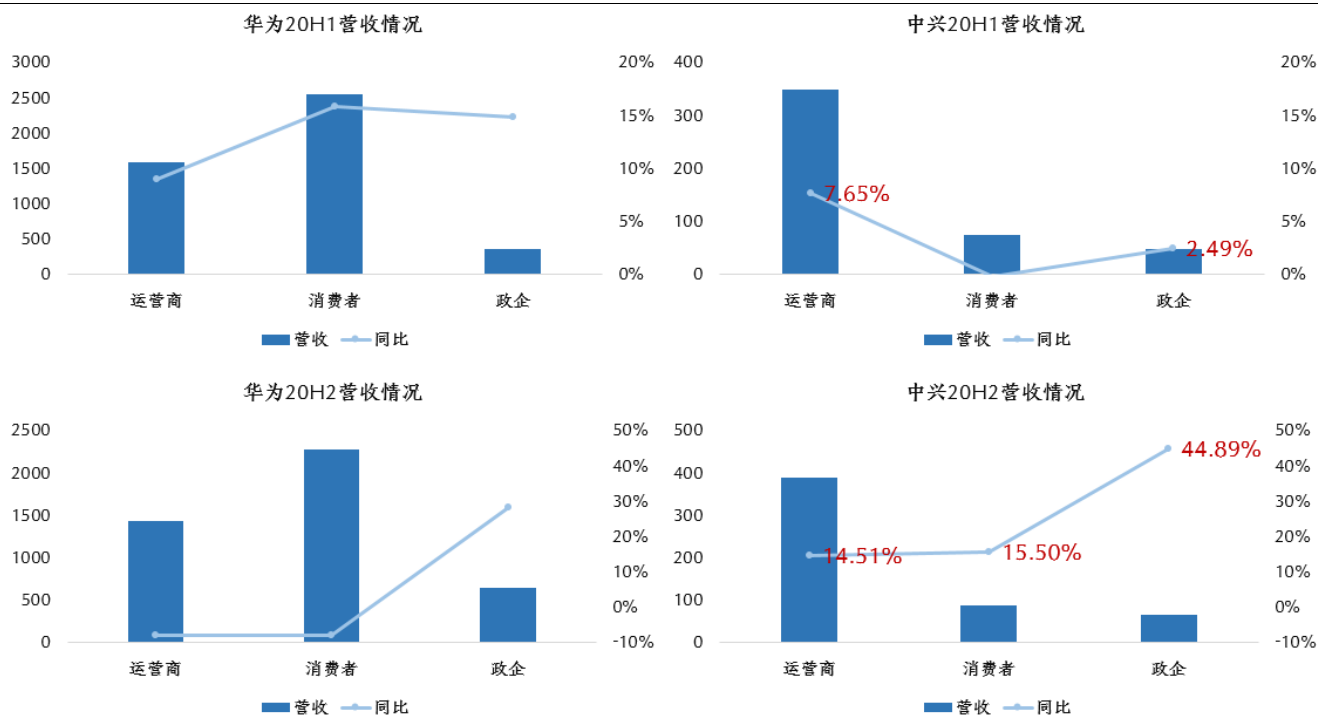
5G 产业链，我们更看好主设备商的投资机会。5G 商用网络建设先行，随之而来的是上游基础器件层和运维服务的率先发展，主设备商和终端并未爆发，随着 5G 网络建设的逐步深入，5G 产业链价值将更多向主设备商转移，国内主设备商有望迎来新发展机遇。

图 116：5G 各产业链环节投资占比



资料来源：中国报告网，信达证券研发中心

对比中兴通讯和华为 2020 年经营情况，中兴通讯去年下半年开始各细分业务增速均大幅提升，逐步赶超华为。中兴通讯去年全年经营活动产生的现金流量净额为 102.33 亿元，上升 37.41%，再创历史新高，在研发方面，2020 年中兴通讯投入 148 亿元，同比增长 18%，占比全年收入的 14.59%，公司坚持技术创新，提升研发平台能力，加大芯片等底层核心技术投入，我们看好中兴通讯强大研发实力长期价值变现空间。

图 117: 华为和中兴 2020 年经营情况对比 (亿元)


资料来源: 公司年报, 信达证券研发中心

四、投资建议与风险提示

投资建议

旧通信红利渐退，新通信接棒，5G 投资时钟向“云智物联新应用+卫星互联网等新网络”转动。2020 年通信指数几经浮沉，疫情短期影响企业发展，但也提升了云视频、在线办公等新应用的需求，中美贸易摩擦贯穿全年，压制板块预期，通信板块机构持仓创历史新低。5G 商用一年多，5G 建设行情已过，新通信时代，一方面，我们看好以“云智物联”为代表的新应用，另一方面，我们看好以卫星互联网为代表的新型网络建设，二者共同驱动通信行业穿越旧周期，进入成长新曲线。

2021 年赛道一：以“云智物联”5G 新应用为核心，聚焦强 Alpha 高成长确定性标的。5G 时代以【云计算】为核心，从云基建（IDC、网络设备、光模块、光器件等）到云应用（云通信）将迎新风口；政策推动+巨头入场，从车联网到自动驾驶，【智能网联汽车】迎来投资机会；物联网应用爆发需连接先行，模组是最具确定性投资环节，同时 PaaS 和 SaaS 为【物联网】企业打开全新成长空间；随着 5G 发展+企业数智化转型的推进，【工业互联网】迎来发展黄金期。

2021 年赛道二：新网络建设受到国家高度重视，卫星互联网在政策推动下加速成长，运营商布局 2B 新应用机会凸显。【卫星互联网】2020 年首次被纳入“新基建”，受政策推动，我国卫星互联网产业加速发展，但仍处起步阶段，产业链价值集中在上游企业，卫星制造、卫星发射等领域有望率先受益，长远来看，地面终端和运营服务发展空间广阔；5G 时代，【运营商】积极布局 2B 端新应用，同时外部竞争环境趋缓，ARPU 值和收入端有望提升，共建共享有望提高投资效率，降低投资成本，成本端压力持续改善，将带动运营商 ROE 和盈利能力提升。

投资建议：建议布局“新应用+新网络”两条赛道，聚焦强 Alpha 高成长确定性标的。

赛道一：“云智物联”等 5G 新应用

- 1) **云计算：重点推荐：宝信软件、光环新网、中兴通讯；**建议关注：腾讯控股、亿联网络、视源股份、会畅通讯、当虹科技、天孚通信、中际旭创、新易盛、光迅科技、紫光股份、星网锐捷、奥飞数据、科华数据、城地香江、数据港、秦淮数据、万国数据、世纪互联等；
- 2) **智能网联汽车：重点推荐：中兴通讯；**建议关注：和而泰、广和通、鸿泉物联等；
- 3) **物联网：建议关注：涂鸦智能、和而泰、拓邦股份、广和通、威胜信息、移远通信等；**
- 4) **工业互联网：重点推荐：宝信软件；**建议关注：工业富联等。

赛道二：“卫星互联网+运营商”等新兴网络基础设施建设

- 1) **卫星互联网：建议关注：和而泰、中国卫通、七一二、海格通信、北斗星通、振芯科技、中海达、华力创通等；**
- 2) **运营商：建议关注：中国移动、中国电信、中国联通。**

风险因素

1、5G 发展低于预期

5G 的发展将带动云智物联等下游应用的成长，同时 5G 应用的发展又会带动流量产业链的发展，若 5G 发展低于预期，各大产业链公司发展会受到影响。

2、云计算发展低于预期

若云巨头资本开支不及预期，会影响到云基建产业链的推进，也会影响到云应用的发展。

3、中美贸易摩擦

若中美贸易摩擦加剧，则会影响到我国 5G 产业推进的进行，从而影响到 5G 应用的发展和云计算产业链的发展。

研究团队简介

蒋颖，通信行业首席分析师。中国人民大学经济学硕士、理学学士，商务英语双学位。2017年到2020年，先后就职于华创证券、招商证券，2021年1月加入信达证券研究开发中心，深度覆盖 IDC&云计算产业链、物联网产业链、5G 产业链等。曾获 2020 年 wind “金牌分析师”通信第 1 名；2020 年 21 世纪“金牌分析师”通信第 3 名；2020 年新浪金麒麟“新锐分析师”通信第 1 名；2019 年新浪金麒麟“最佳分析师”通信第 5 名。

石瑜捷，北京外国语大学金融学硕士，英语专业八级。曾就职于上海钢联 MRI 研究中心，负责汽车板块研究。2020 年 12 月加入信达证券研究开发中心，从事通信行业研究工作，主要覆盖车联网、物联网、运营商、超高清等领域。

机构销售联系人

区域	姓名	手机	邮箱
全国销售总监	韩秋月	13911026534	hanqiuyue@cindasc.com
华北副总监 (主持工作)	陈明真	15601850398	chenmingzhen@cindasc.com
华北	卞双	13520816991	bianshuang@cindasc.com
华北	阙嘉程	18506960410	quejiacheng@cindasc.com
华北	刘晨旭	13816799047	liuchexu@cindasc.com
华北	欧亚菲	18618428080	ouyafei@cindasc.com
华北	祁丽媛	13051504933	qiliyuan@cindasc.com
华北	魏冲	18340820155	weichong@cindasc.com
华东副总监 (主持工作)	杨兴	13718803208	yangxing@cindasc.com
华东	吴国	15800476582	wuguo@cindasc.com
华东	国鹏程	15618358383	guopengcheng@cindasc.com
华东	李若琳	13122616887	liruolin@cindasc.com
华东	孙斯雅	18516562656	sunsiya@cindasc.com
华东	张琼玉	13023188237	zhangqiongyu@cindasc.com
华南总监	王留阳	13530830620	wangliuyang@cindasc.com
华南	陈晨	15986679987	chenchen3@cindasc.com
华南	王雨霏	17727821880	wangyufei@cindasc.com
华南	王之明	15999555916	wangzhiming@cindasc.com
华南	闫娜	13229465369	yanna@cindasc.com
华南	焦扬	13032111629	jiaoyang@cindasc.com
华南	江开雯	18927445300	jiangkaiwen@cindasc.com
华南	曹曼茜	18693761361	caomanqian@cindasc.com

分析师声明

负责本报告全部或部分内容的每一位分析师在此申明，本人具有证券投资咨询执业资格，并在中国证券业协会注册登记为证券分析师，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告；本报告所表述的所有观点准确反映了分析师本人的研究观点；本人薪酬的任何组成部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体分析意见或观点直接或间接相关。

免责声明

信达证券股份有限公司(以下简称“信达证券”)具有中国证监会批复的证券投资咨询业务资格。本报告由信达证券制作并发布。

本报告是针对与信达证券签署服务协议的签约客户的专属研究产品，为该类客户进行投资决策时提供辅助和参考，双方对权利与义务均有严格约定。本报告仅提供给上述特定客户，并不面向公众发布。信达证券不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。客户应当认识到有关本报告的电话、短信、邮件提示仅为研究观点的简要沟通，对本报告的参考使用须以本报告的完整版本为准。

本报告是基于信达证券认为可靠的已公开信息编制，但信达证券不保证所载信息的准确性和完整性。本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告最初出具日的观点和判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会出现不同程度的波动，涉及证券或投资标的的历史表现不应作为日后表现的保证。在不同时期，或因使用不同假设和标准，采用不同观点和分析方法，致使信达证券发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告，对此信达证券可不发出特别通知。

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、意见及推测仅供参考，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做出邀请。

在法律允许的情况下，信达证券或其关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能会为这些公司正在提供或争取提供投资银行业务服务。

本报告版权仅为信达证券所有。未经信达证券书面同意，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发布、转发或引用本报告的任何部分。若信达证券以外的机构向其客户发放本报告，则由该机构独自为此发送行为负责，信达证券对此等行为不承担任何责任。本报告同时不构成信达证券向发送本报告的机构之客户提供的投资建议。

如未经信达证券授权，私自转载或者转发本报告，所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。信达证券将保留随时追究其法律责任的权利。

投资建议的比较标准	股票投资评级	行业投资评级
本报告采用的基准指数：沪深 300 指数（以下简称基准）； 时间段：报告发布之日起 6 个月内。	买入： 股价相对强于基准 20% 以上；	看好： 行业指数超越基准；
	增持： 股价相对强于基准 5%~20%；	中性： 行业指数与基准基本持平；
	持有： 股价相对基准波动在 ±5% 之间；	看淡： 行业指数弱于基准。
	卖出： 股价相对弱于基准 5% 以下。	

评级说明

风险提示

证券市场是一个风险无时不在的市场。投资者在进行证券交易时存在赢利的可能，也存在亏损的风险。建议投资者应当充分深入地了解证券市场蕴含的各项风险并谨慎行事。

本报告中所述证券不一定能在所有的国家和地区向所有类型的投资者销售，投资者应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专业顾问的意见。在任何情况下，信达证券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。