

行业研究/年度策略

2019年11月27日

行业评级:

通信 增持(维持)
通信运营 II 增持(维持)

王林 执业证书编号: S0570518120002
研究员 wanglin014712@htsc.com

付东 执业证书编号: S0570519080003
研究员 fudong@htsc.com

陈歆伟 执业证书编号: S0570518080003
研究员 021-28972061
chenxinwei@htsc.com

赵悦媛 执业证书编号: S0570519020001
研究员 zhaoyueyuan@htsc.com

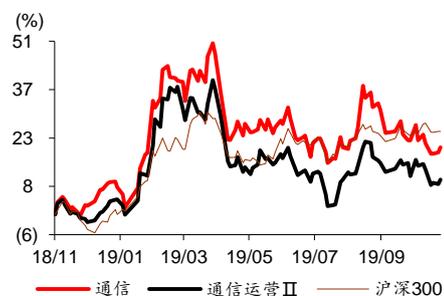
相关研究

1 《移为通信(300590 SZ,买入): 研发壁垒型企业, M2M 发力在即》2019.11

2 《通信: 移动 5G 前传创新, 关注物联网大会》2019.11

3 《通信: 光通信产业链调研, 关注再融资新政》2019.11

一年内行业走势图



资料来源: Wind

5G 的仲夏与云化的初春

通信行业 2020 年策略

核心观点

2019 年 5G 加速, 推动行业复苏萌芽展现, 2020 年我们认为行业将迎来 5G 的仲夏, 景气度将逐渐从上游向中游传导, 同时对于 5G 应用的呼唤越发强烈, 爆款应用处于萌芽之中。此外, 云计算与网络融合走向深入, 带来新需求, 创造新模式, 云化初春开启。细分板块策略方面, 看好光模块、IDC 及网络设备、物联网等。除此以外, 军工信息化、自主可控以及工业互联网等主题方向或有阶段性表现。重点推荐: 星网锐捷、数据港、光环新网、亿联网络、中际旭创、移远通信。建议关注: 中兴通讯、中国联通、移为通信、海能达、光迅科技、烽火通信、华工科技、新易盛等。

2019 年回顾: 5G 加速, 行业复苏

2019 年对于通信行业而言是从 4G 迈向 5G 的转折之年, 4G 扩容、5G 试商用、MSCI、中美贸易摩擦、华为事件、自主可控成为年度关键词。总体而言, 我们认为 2019 年, 行业方面运营商资本开支回暖, 结构性特征(无线网络是投资重点)显著, 通信行业展现出复苏萌芽。股票市场上, 内生改善驱动通信(申万)指数较年初增长 13.81%(截止 2019 年 11 月 21 日), 但外部变量(流动性、中美贸易摩擦等)对于通信(申万)指数阶段性的走势起到了较大的作用。

2020 年展望: 5G 的仲夏与云化的初春

站在当前时点展望 2020 年通信行业发展, 我们认为: 1) 5G 方面, 2020 年 5G 规模建设启动, 产业链一片繁荣, 景气度从上游滤波器、天线向中游光模块及器件、通信设备传导, 最终传导至应用侧。2) 流量方面, 随着 5G 网络规模部署, 5G 用户渗透率提升, 网络流量将快速增长。3) 云计算的渗透率将进一步提升, 同时 ISP 厂商基于新应用的前瞻布局、竞争格局波动下竞争策略的动态调整, 有望加大对于基础设施的投入, 云计算产业链复苏。除此以外, 云网融合走向深化, 带来新需求, 创造新模式。

细分板块策略: 3 个景气方向与 3 个可期待的主题

光模块板块, 5G 吹响行业复苏号角, 云计算锦上添花。电信光模块市场受益于 5G 网络规模建设, 景气度有望显著提升; 数通光模块市场, 全球云计算产业链景气复苏驱动 100G 需求改善, 400G 需求将持续展现。IDC 及网络设备板块, IDC 长期价值凸显, 算力的供需矛盾支撑行业长期成长, 政策趋严背景下, 龙头公司的优势有望进一步提升。物联网板块, 万物互联, 网端先行。此外, 工业互联网、军工信息化、国产替代等主题方向也有望获得阶段性表现。

投资建议

5G 的仲夏与云化的初春, 重点推荐: 星网锐捷、数据港、光环新网、亿联网络、中际旭创、移远通信。建议关注: 中兴通讯、中国联通、移为通信、海能达、光迅科技、烽火通信、华工科技、新易盛等。

风险提示: 5G 建设进程不及预期, 中美贸易摩擦波澜再起, 宏观经济下行风险加剧。

重点推荐

股票代码	股票名称	收盘价(元)	投资评级	EPS(元)				P/E(倍)			
				2018A	2019E	2020E	2021E	2018A	2019E	2020E	2021E
002396	星网锐捷	31.92	买入	1.00	1.21	1.51	1.85	31.92	26.38	21.14	17.25
603881	数据港	35.89	增持	0.68	0.65	0.70	1.34	52.78	55.22	51.27	26.78
300383	光环新网	19.03	买入	0.43	0.59	0.77	1.00	44.26	32.25	24.71	19.03
300628	亿联网络	71.71	增持	1.42	2.02	2.55	3.43	50.50	35.50	28.12	20.91
300308	中际旭创	42.8	买入	0.87	0.77	1.28	1.74	49.20	55.58	33.44	24.60
603236	移远通信	134.94	增持	2.02	3.02	4.52	7.04	66.80	44.68	29.85	19.17

资料来源: 华泰证券研究所

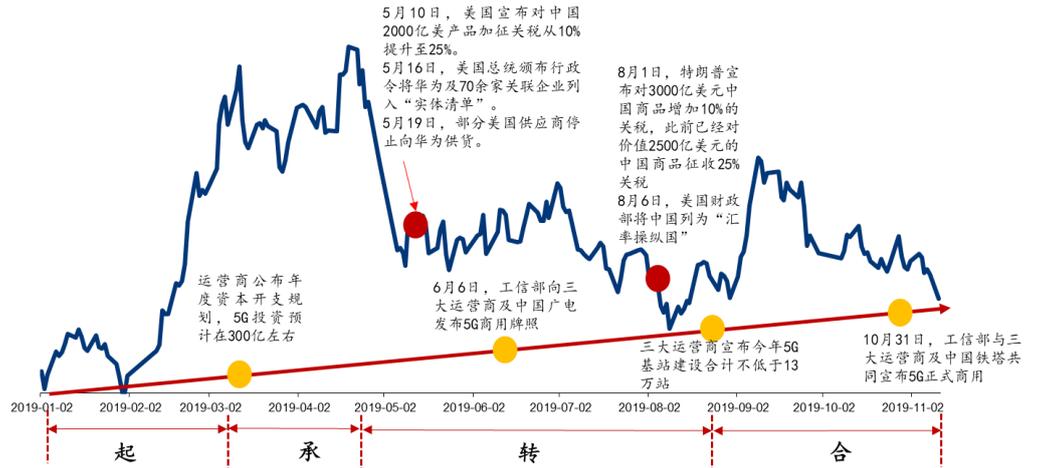
正文目录

2019 年回顾：5G 加速，行业复苏	3
行业基本面回顾：无线投资驱动运营商资本开支回暖	4
总量：资本开支同比增长，行业拐点确立	4
前三季度业绩表现：行业基本面或筑底，上游行业景气率先复苏	4
市场行情回顾：板块估值修复与成长趋势驱动下的走势分化	6
第一阶段：流动性改善估值修复，拐点+业绩高增长+主题	7
第二阶段：华为事件短期冲击，绩优个股率先反弹，分化呈现	7
第三阶段： mini Q1 后，板块当前估值回落至年初相近水平	8
细分板块表现：物联网、云计算、光模块涨幅居前，成长预期逐渐 price in	8
个股表现：胜出个股表现为高景气超预期 or 行业拐点 or 公司拐点	9
机构持仓：外资持股比例呈现上升趋势	10
2020 年展望：5G 的仲夏与云化的初春	11
5G 的仲夏：资本开支提升，无线投资主导，明年下半年 5G 或规模商用	11
5G 无线网络：2020 年 5G 新建基站数目有望大幅提升	12
5G 有线网络：2020 年 5G 传输设备需求将显著提升	13
5G 子板块：景气度有望从行业上游向下游逐渐传导	13
5G 应用：掘金千亿蓝海市场	14
云化的初春：云计算产业链景气复苏叠加云网融合深化	16
云计算产业链：上游企业盈利改善，行业复苏现端倪	16
云网融合走向深化	16
细分板块策略：3 个景气方向与 3 个可期待的主题	20
光模块：5G 吹响行业复苏号角，云计算锦上添花	20
电信光模块市场：受益于 5G 商用网络建设，景气显著提升	21
数通光模块市场：100G 复苏，400G 需求持续展现	23
IDC 及网络设备：IDC 长期价值凸显，下游 Capex 提升驱动网络设备景气改善	25
IDC 市场：长期成长趋势确立，龙头公司优势进一步提升	25
网络设备：运营商及云厂商投资复苏，有望带动网络设备景气改善	27
物联网：万物互联，网端先行	28
运营商：为有源头活水来	33
主题一：军工信息化关注资产证券化投资机会	35
主题二：国产替代，自主可控	37
主题三：政策助力工业互联网迎发展机遇	42
投资建议：维持行业“增持”评级	45
风险提示：	45

2019年回顾：5G加速，行业复苏

2019年对于通信行业而言是从4G迈向5G的转折之年，4G扩容、5G试商用、MSCI、中美贸易摩擦、华为事件、自主可控成为年度关键词。总体而言，我们认为2019年，行业方面，运营商资本开支回暖，结构性特征（无线网络是投资重点）显著，通信行业展现出复苏萌芽。股票市场上，内生改善驱动通信（申万）指数较年初增长13.81%（截止2019年11月21日），但外部变量（流动性、中美贸易摩擦等）对于通信（申万）指数阶段性的走势起到了较大的作用。

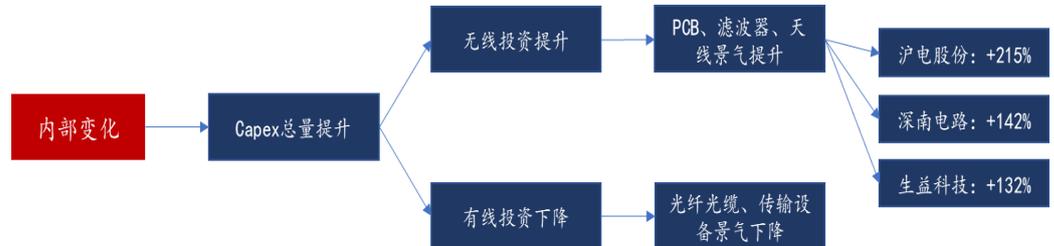
图表1：通信（申万）指数年初至2019年11月21日走势回顾



尽管中美贸易战等外部因素带来了扰动，但5G商用的内生动力推动通信指数较年初增长

资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表2：本年初至2019年11月21日通信（申万）指数走势归因分析



资料来源：Wind，华泰证券研究所。备注：沪电股份、深南电路、生益科技涨幅统计为年初至2019年11月21日。

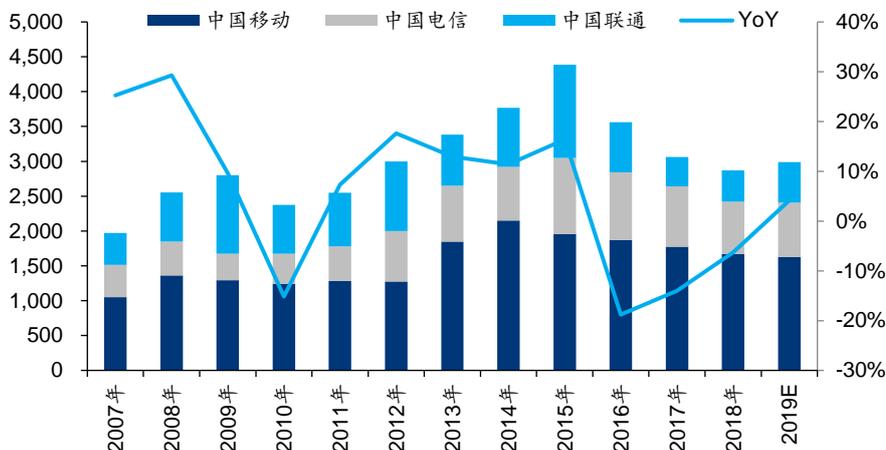
行业基本面回顾：无线投资驱动运营商资本开支回暖

总量：资本开支同比增长，行业拐点确立

2019年运营商资本开支同比转正，行业拐点确立。根据年初规划，三大运营商资本开支总额达到2988亿，较2018年增长4.15%，扭转自2016年以来下滑的趋势。

图表3：三大运营商资本开支统计

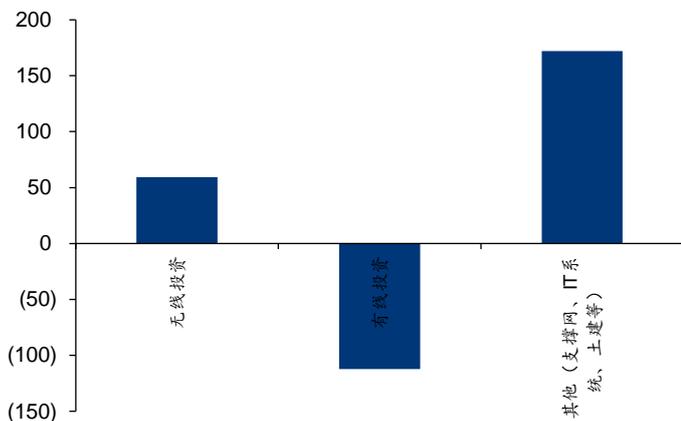
(单位：亿元)



资料来源：Wind，公司年报，华泰证券研究所

资本开支结构特征显著，无线网络成为投资的重点，有线网络投资同比下滑。受益于4G扩容推动和5G试商用建设，无线网络投资成为2019年投资重点，新增投资额59.4亿。基站方面，我们预计全年新增4G基站约为60-80万站，新增5G基站约为13-18万站。有线网络方面，FTTX建设趋缓，预计整体投资较2018年下降112.3亿元。

图表4：无线网络、有线网络2019年增量投资金额(单位：亿元)



资料来源：公司年报，华泰证券研究所

图表5：历年4G基站新建数目(万站)

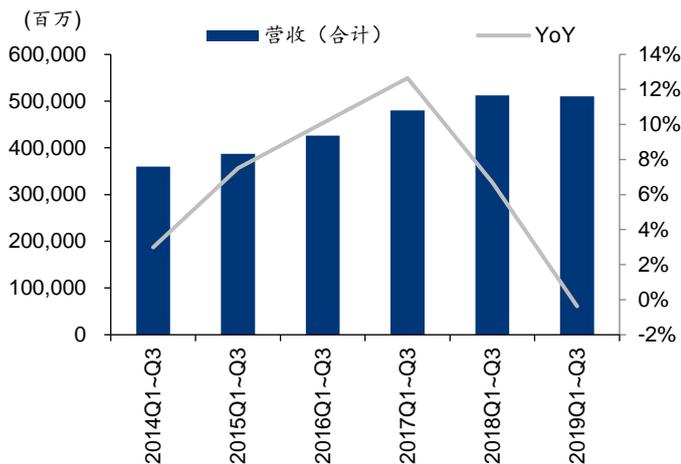


资料来源：Wind，公司年报，华泰证券研究所。图表中假设，2019年新增4G基站65万站。

前三季度业绩表现：行业基本面或筑底，上游行业景气率先复苏

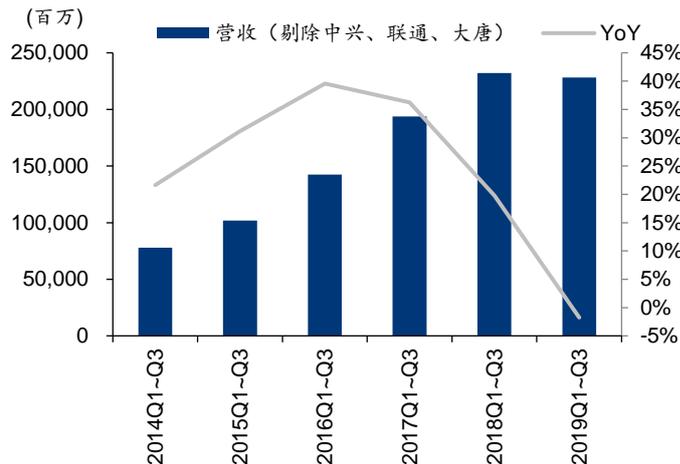
从前三季度行业营收和净利润增速来看，基本面或筑底。前三季度行业实现总营收5103.3亿，同比下降0.37%；剔除中国联通、中兴通讯和大唐电信之后，前三季度实现总营收2281.0亿，同比下降1.76%。前三季度行业实现归母净利润197.5亿，同比增长59.2%，主要系中兴通讯业绩大幅改善所致；剔除中国联通、中兴通讯、大唐电信之后，前三季度行业归母净利润合计为118.6亿，同比下滑25.6%，主要系光纤光缆价格下降导致光纤光缆板块公司业绩下滑影响。

图表6：通信行业历年 Q1-Q3 营收及同比增速



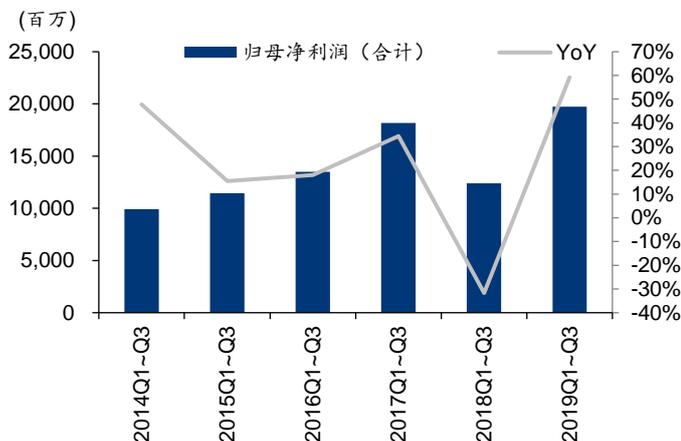
资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表7：通信行业历年 Q1-Q3 营收及同比增速（剔除中、联、大）



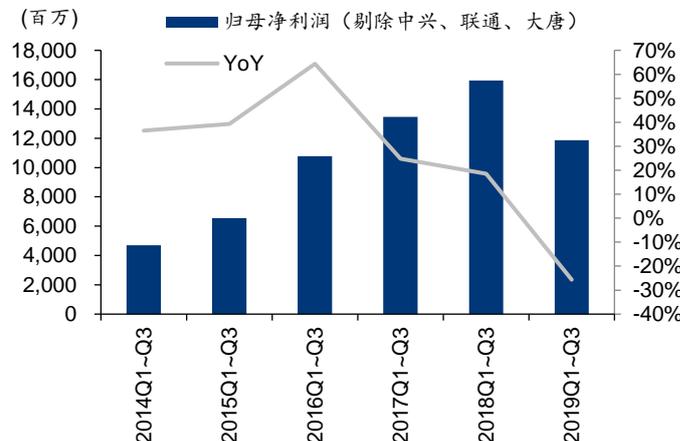
资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表8：通信行业历年 Q1-Q3 归母净利润及同比增速



资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表9：通信行业历年 Q1-Q3 归母净利润及同比增速（剔除中、联、大）



资料来源：Wind，华泰证券研究所

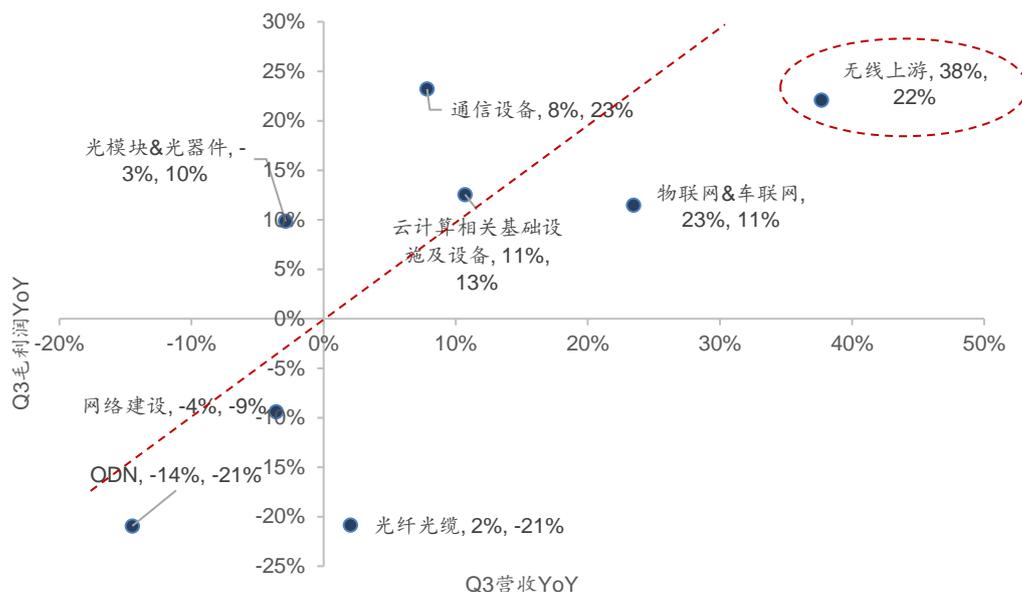
细分板块方面，上游行业景气率先复苏，云计算相关基础设施及设备板块景气延续。从细分板块表现来看，通信产业链上、中、下游相关环节景气度呈现差异，上游环节率先复苏。从前三季度营收增速来看，以滤波器、天线等为代表的无线上游环节增速最快，达到了 38%，毛利润同比增速达到 22%。中游光模块环节主要受到北美市场 100G 去库存的影响，板块营收同比下滑 3%，但毛利润同比增长 10%，主要系相关个股（新易盛）经营改善（产能利用率提升导致）所致。以 IDC 为代表的云计算相关基础设施及设备板块景气延续，板块营收同比增长 11%，毛利润同比增长 13%。

图表10：2019 年前三季度通信行业相关细分板块表现

子版块名称	前三季度营收同比增速	前三季度毛利润同比增速	前三季度归母净利润同比增速
通信设备	8%	23%	174%
ODN	-14%	-21%	-305%
网络建设	-4%	-9%	-39%
无线上游	38%	22%	265%
光模块&光器件	-3%	10%	14%
光纤光缆	2%	-21%	-38%
云计算相关基础设施及设备	11%	13%	16%
物联网&车联网	23%	11%	-39%

资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表11: 2019Q1~Q3 细分行业收入及毛利润增速分布图

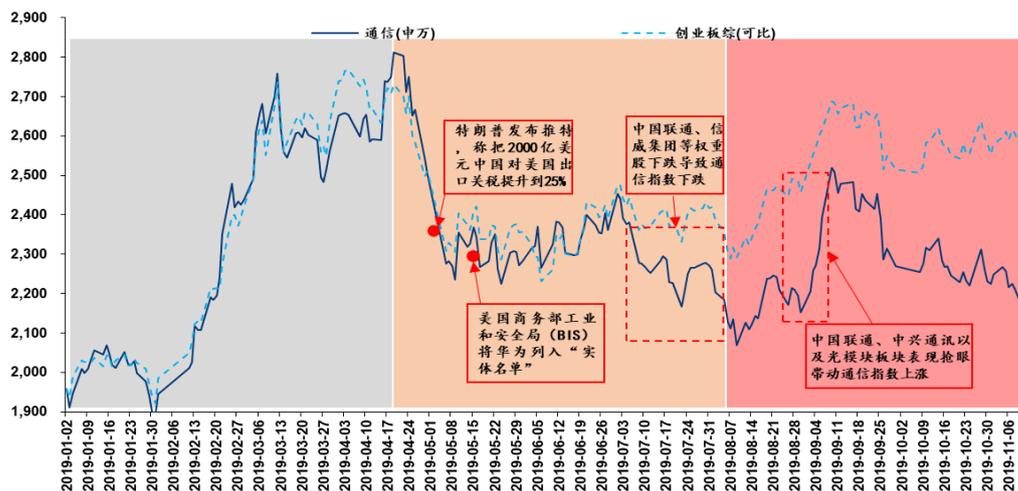


资料来源: Wind, 华泰证券研究所。备注: 物联网&车联网板块剔除高新兴, 红虚线代表收入增速等于毛利润增速的辅助线。我们使用毛利润增速指标是为了更好的反应行业景气度的影响, 包含费用影响的净利润指标有时会受到个股影响而波动较大, 未能反应行业真实情况。

市场行情回顾: 板块估值修复与成长趋势驱动下的走势分化

截止2019-11-21, 通信(申万)指数累计涨幅13.81%, 同期创业板综合指数累计涨幅为31.80%。具体来看, 通信(申万)指数全年的表现大致可以分为三个阶段。

图表12: 年初至2019年11月21日通信(申万)指数及创业板综合指数走势图



资料来源: Wind, 华泰证券研究所

- 1) 第一阶段(年初至4月22日): 流动性改善背景下, 市场呈现普涨的特点, 考察期内通信(申万)指数累计涨幅为43.16%, 同期创业板综合指数累计涨幅为34.37%。个股方面, 涨幅超过通信指数涨幅的个股共37只, 占样本股总数的35.6%。
- 2) 第二阶段(4月23日至8月9日): 流动性改善预期下降, 中美贸易摩擦加剧, 华为禁运事件发酵, 考察期内通信(申万)指数累计跌幅为24.59%, 同期创业板综合指数累计跌幅为13.26%。个股方面, 涨幅超过通信指数的个股共53只, 占样本股总数的51.0%。

3) 第三阶段 (8 月 10 日至今): 华为事件边际缓和, 流动性弱复苏, 考察期内通信 (申万) 指数累计涨幅为 5.90%, 同期创业板综合指数累计涨幅为 13.55%。个股方面, 涨幅超过通信指数的个股共 48 只, 占样本股总数的 46.2%。

第一阶段: 流动性改善估值修复, 拐点+业绩高增长+主题

在第一阶段, 通信 (申万) 指数累计上涨 43.16%, 创业板综合指数累计上涨 34.37%。该阶段通信 (申万) 指数涨幅相对于创业板综合指数具有超额收益, 流动性改善和板块估值处于近三年来底部位置为通信指数跑出超额收益奠定了基础。

图表13: 今年1月1日至4月22日申万一级行业涨跌幅排序



资料来源: Wind, 华泰证券研究所

图表14: 今年初通信板块估值处于自2017年首个交易日以来的较低位



资料来源: Wind, 华泰证券研究所。备注: 相对涨幅以2017年首个交易日通信 (申万) 指数为基准点

流动性改善的背景下, 板块估值修复, 市场呈现普涨的特点。个股方面, 拐点 (行业拐点、公司经营拐点或者两者共振)、业绩高增长 (年报及一季报预告)、主题催化 (边缘计算、泛在电力物联网) 成为该阶段涨幅排名靠前个股所展现出来的特点。其中武汉凡谷考察期内累计涨幅达到 225%, 其余涨幅靠前的个股还包括广和通、中兴通讯、移为通信、新易盛、星网锐捷等。

图表15: 今年年初至4月22日, 涨幅靠前个股及归因分析

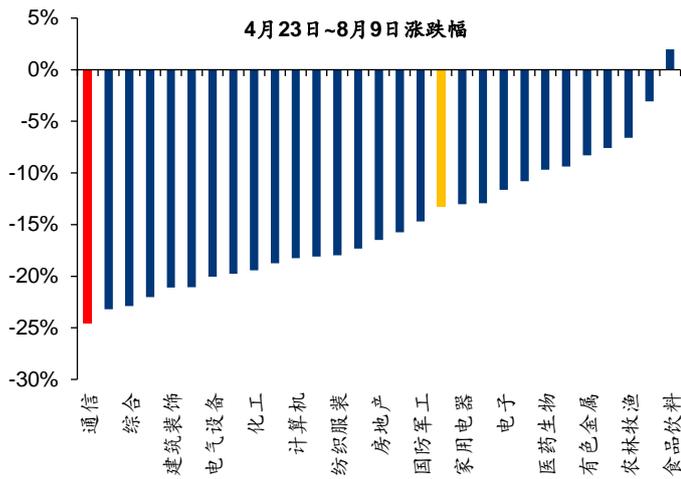
公司名称	区间涨幅 (年初至4月22日)	主要逻辑
武汉凡谷	225.08%	行业景气拐点, 业绩高增长, 脱帽摘星
广和通	117.29%	行业景气提升, 业绩高增长
中兴通讯	87.65%	经营拐点, 业绩高增长
二六三	85.77%	业绩高增长
天喻信息	84.03%	业绩高增长
大富科技	82.77%	行业景气拐点, 业绩高增长
共进股份	81.90%	业绩高增长
网宿科技	67.31%	边缘计算主题
移为通信	66.30%	行业景气提升, 业绩高增长
新易盛	54.55%	经营拐点, 业绩高增长
星网锐捷	53.37%	边缘计算主题
东土科技	52.00%	电力物联网主题
海能达	46.77%	订单驱动经营改善

资料来源: Wind, 华泰证券研究所

第二阶段: 华为事件短期冲击, 绩优个股率先反弹, 分化呈现

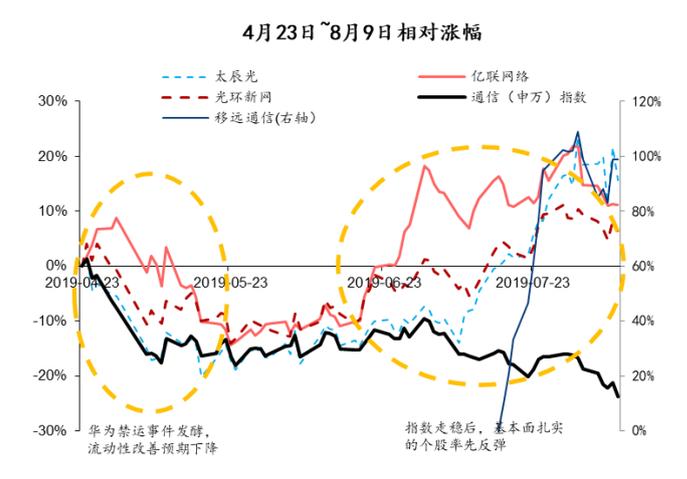
在第二阶段, 通信 (申万) 指数累计下跌 24.59%, 创业板综合指数累计下跌 13.26%。第二阶段可进一步划分为两部分: 4 月 23 日~5 月 9 日, 贸易摩擦升温, 华为事件发酵, 通信 (申万) 指数急跌。5 月 10 日~8 月 9 日, 贸易摩擦边际趋缓, 但流动性仍未见明显改善, 在该阶段, 指数受到权重股拖累继续下跌, 但基本面优异的个股 (亿联网络、太辰光、光环新网) 率先反弹, 超额收益显著。

图表16: 今年4月23日至8月9日主要板块涨跌幅



资料来源: Wind, 华泰证券研究所

图表17: 绩优个股率先反弹

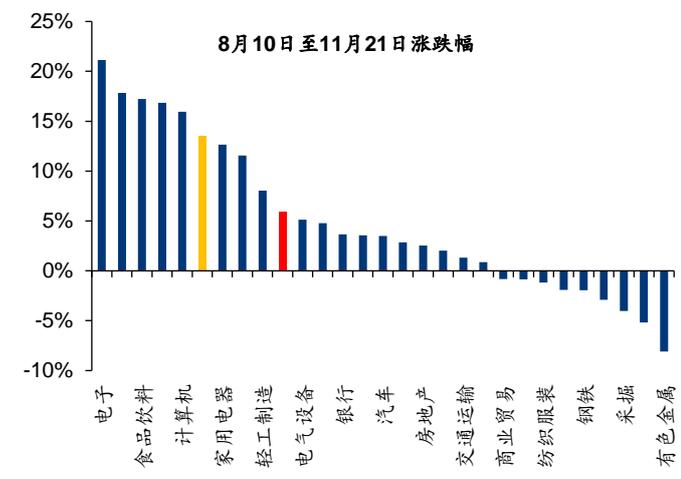


资料来源: Wind, 华泰证券研究所。备注: 基数为4月23日收盘价

第三阶段: mini Q1后, 板块当前估值回落至年初相近水平

第三阶段通信(申万)指数累计上涨5.90%, 同期创业板综合指数累计上涨13.55%。个股方面, 涨幅排名靠前的个股包括博创科技、新易盛、星网锐捷、亿联网络等。估值方面, 板块估值在9月初脉冲式回升之后, 逐渐回落。截止2019年11月21日, 板块PE(TTM)为35.55, 与年初估值水平接近。

图表18: 今年8月10日至11月21日主要板块涨跌幅



资料来源: Wind, 华泰证券研究所

图表19: 今年8月10日至11月21日涨幅靠前的个股



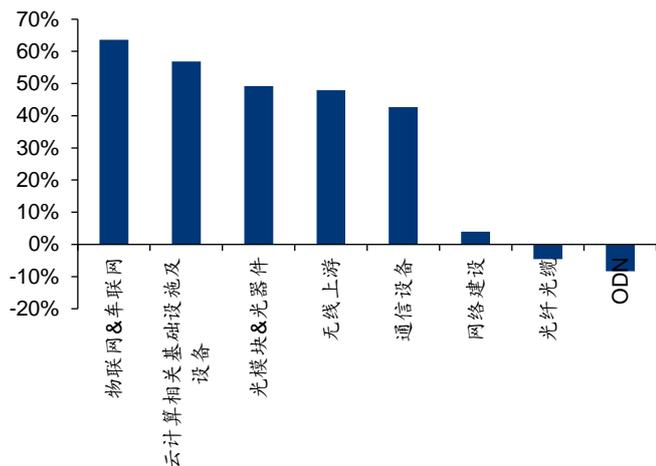
资料来源: Wind, 华泰证券研究所

细分板块表现: 物联网、云计算、光模块涨幅居前, 成长预期逐渐 price in

年初至今涨幅居前的板块为: 物联网及车联网、云计算相关基础设施及设备、光模块及器件、无线上游、通信设备等。

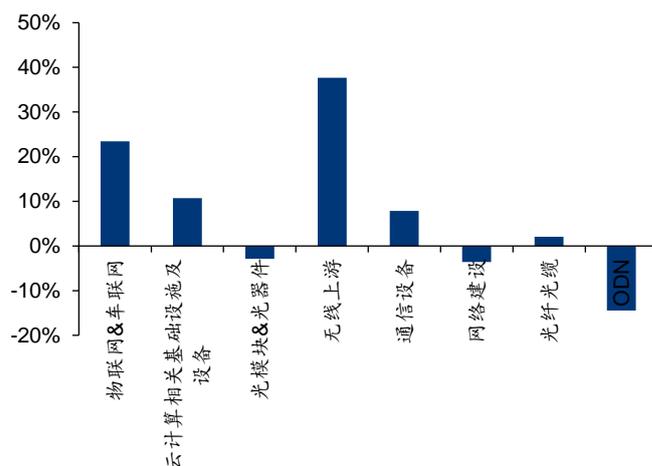
对比不同板块 PE (TTM), 光模块&光器件、云计算相关基础设施以及物联网和车联网, 我们成长的预期逐渐 price in, 下一步板块景气度和公司成长性验证的重要性将逐渐显现。

图表20: 今年初至11月21日主要细分板块涨跌幅



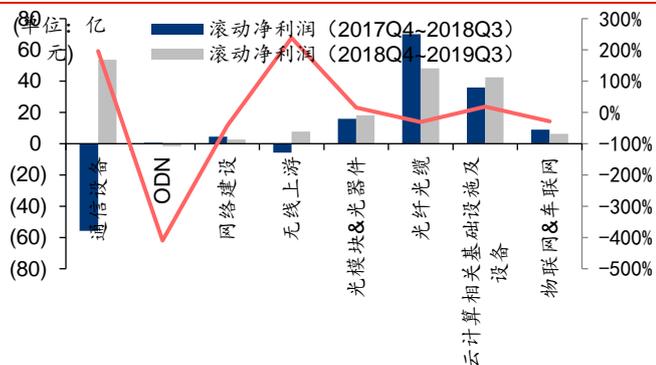
资料来源: Wind, 华泰证券研究所

图表21: 2019年前三季度主要细分板块营收增速



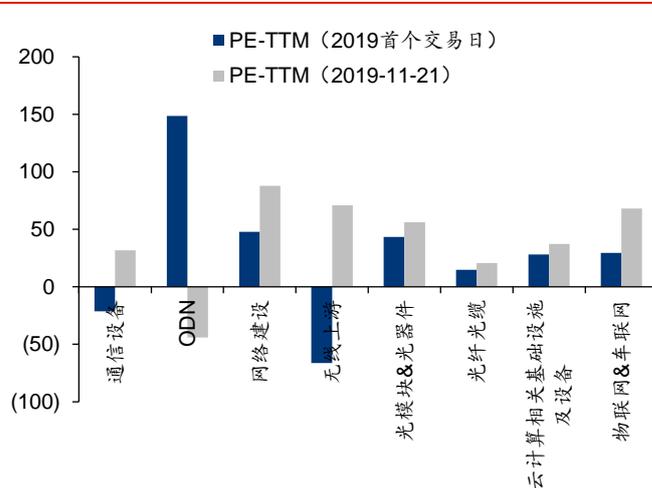
资料来源: Wind, 华泰证券研究所

图表22: 细分板块12个月滚动净利润及增速对比



资料来源: Wind, 华泰证券研究所

图表23: 细分板块PE-TTM对比



资料来源: Wind, 华泰证券研究所

个股表现: 胜出个股表现为高景气超预期 or 行业拐点 or 公司拐点

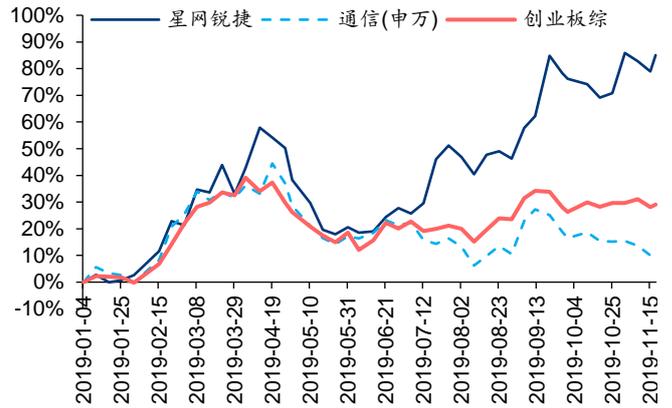
个股表现方面, 年初至今涨幅居前个股所表现的特点为: 高景气行业(云计算、视讯)业绩持续超预期, 这以亿联网络(+77.57%)和星网锐捷(+88.77%)为代表; 行业拐点改善下成长确立的龙头, 这以天线及滤波器行业的武汉凡谷(+212.82%)以及通信设备领域的中兴通讯(+60.08%)为代表; 公司拐点叠加新业务拓展, 打开成长空间, 这以新易盛(+82.17%)为代表。

图表24: 武汉凡谷年初至 2019-11-21 涨跌幅



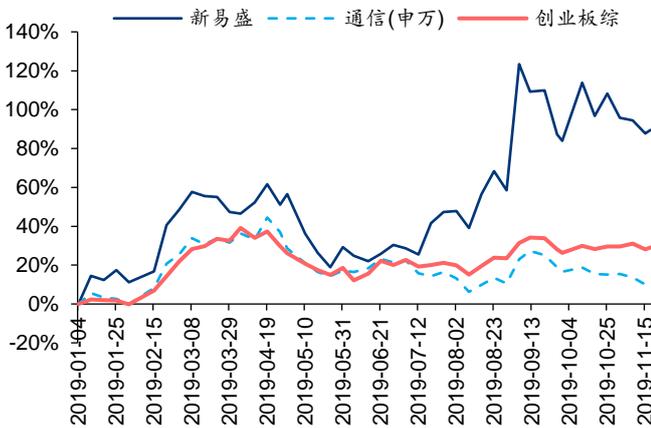
资料来源: Wind, 华泰证券研究所

图表25: 星网锐捷年初至 2019-11-21 涨跌幅



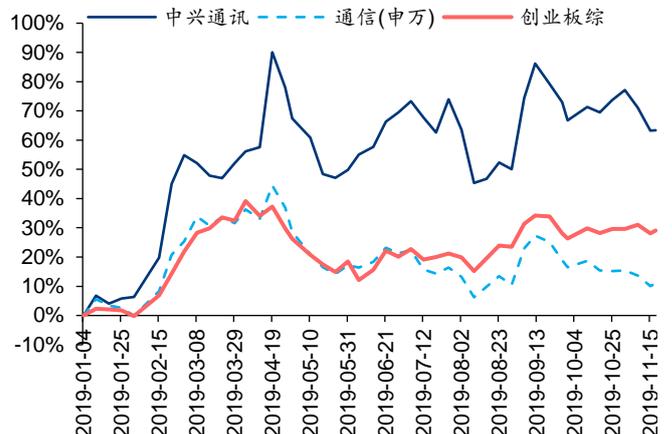
资料来源: Wind, 华泰证券研究所

图表26: 新易盛年初至 2019-11-21 涨跌幅



资料来源: Wind, 华泰证券研究所

图表27: 中兴通讯年初至 2019-11-21 涨跌幅

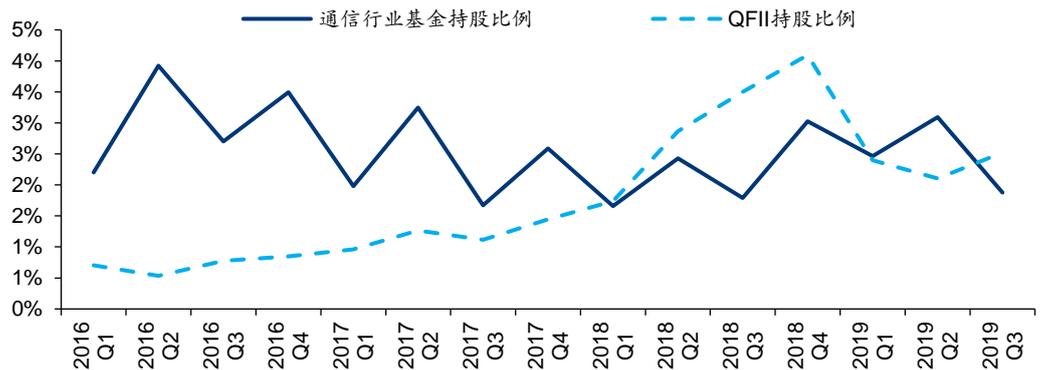


资料来源: Wind, 华泰证券研究所

机构持仓: 外资持股比例呈现上升趋势

机构持仓方面, QFII 持仓自 2016 年 Q1 以来呈现出总体增长的趋势, 基金持仓比例则呈现出波动的状态。结合 2019 年三季报数据, QFII 持股比例最多的为海能达, 基金持股比例最多的为亿联网络; 截止 2019 年 11 月 21 日, 陆港通持股占自有流通股比例最高的前三只个股分别为亿联网络、中际旭创、光环新网。

图表28: 通信行业基金持仓及 QFII 持仓比例

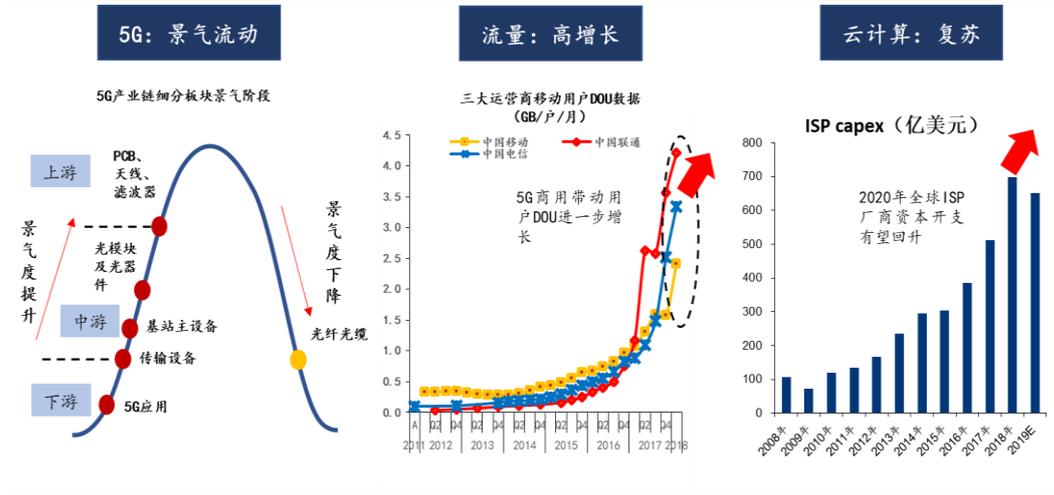


资料来源: Wind, 华泰证券研究所

2020 年展望：5G 的仲夏与云化的初春

站在当前时点展望 2020 年通信行业发展，我们认为：1) 5G 方面，2020 年 5G 规模建设启动，产业链一片繁荣，景气度从上游滤波器、天线向中游光模块及器件、通信设备传导，最终传导至应用侧。2) 流量方面，随着 5G 网络规模部署，5G 用户渗透率提升，网络流量将快速增长。3) 云计算的渗透率将进一步提升，同时 ISP 厂商基于新应用的前瞻布局、竞争格局波动下竞争策略的动态调整，有望加大对于基础设施的投入，云计算产业链复苏。

图表29：5G 景气流动，流量高增长，云计算复苏

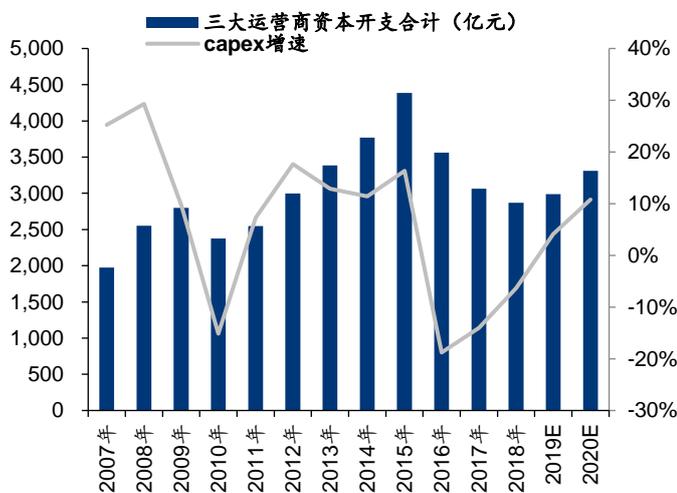


资料来源：华泰证券研究所

5G 的仲夏：资本开支提升，无线投资主导，明年下半年 5G 或规模商用

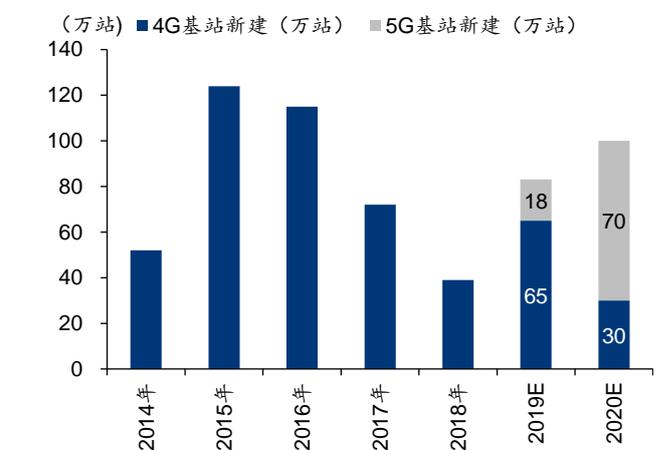
总量上，我们认为 2020 年将是 5G 规模建设开启之年，在网络建设带动下，运营商资本开支有望进一步提升，我们预计 2020 年三大运营商资本开支合计增速在 5%~15% 之间。结构上，我们预计无线侧投资或将占据主导，参考 4G 时期，在无线侧建设高峰期，无线网络投资占总投资比例约在 45% 左右。我们预计明年 5G 基站建设总数在 60~80 万站，4G 基站建设总数相较 2019 年有所下滑，约为 20~40 万站。网络建设节奏上，我们预计 2019 年底或 2020 年初 5G 基站首次招标有望启动，2020 年上半年为网络建设高峰期，2020 年下半年或将实现规模商用。

图表30： 预计 2020 年运营商资本开支将进一步提升



资料来源：Wind，公司年报，华泰证券研究所

图表31： 2020 年 4G 及 5G 基站新建预测



资料来源：Wind，公司年报，华泰证券研究所。备注：2019 年和 2020 年 4G 基站数我们分别选取 65 万站和 30 万站绘图，5G 基站分别选取 18 万和 70 万站绘图

图表32： 2020年网络建设节奏预判

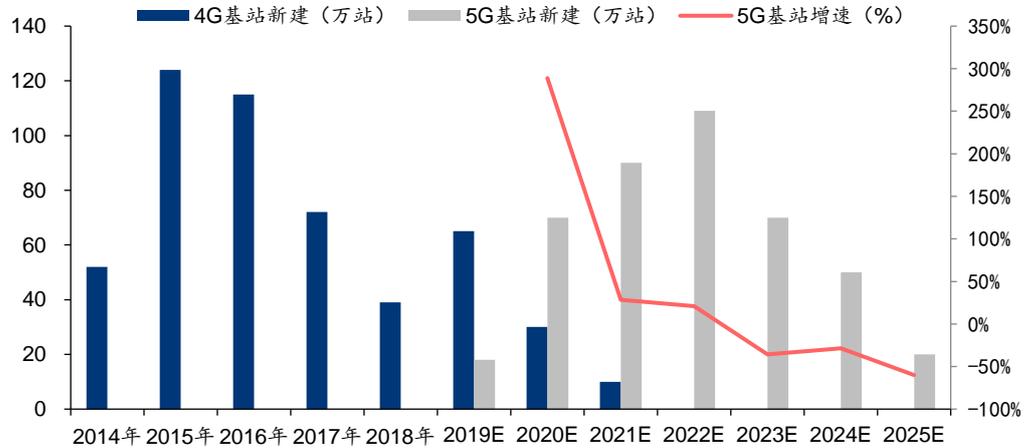


资料来源：华泰证券研究所

5G无线网络：2020年5G新建基站数目有望大幅提升

我们预计5G周期,宏基站建设数目与4G接近,2020~2022年为无线网络建设的高峰期。我们预计2019年三大运营商5G基站建设规模在13~18万站,2020年三大运营商5G基站新建规模将大幅提升,我们预计在60~80万站之间。另一方面,我们预计2020年4G基站新建数同比2019年或将有所下滑,部分新增4G投资主要用于扩容和物联网需求,我们预计2020年4G基站建设数目为20~40万站,中位数为30万站。

图表33： 2019~2025年4G及5G宏基站建设数目预测

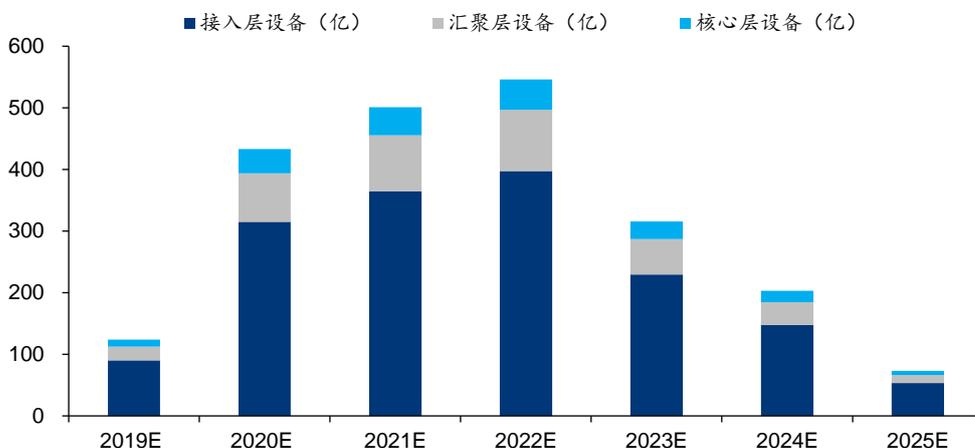


资料来源：Wind，公司年报，华泰证券研究所。备注：2019年5G基站新建数假设为18万站，2020年5G基站新建数假设为70万站。

5G 有线网络：2020 年 5G 传输设备需求将显著提升

传输设备投资是有线网络投资中的重要一部分，2020 年 5G 网络规模建设将带动传输设备需求快速提升，我们预计 2020 年 5G 相关传输设备投资总金额约为 433 亿，同比增长 250%。

图表34： 2019~2025 年有线承载设备市场规模测算



资料来源：华泰证券研究所。备注：接入层设备同 5G 基站一致，同时假设接入层和汇聚层收敛比为 8:1，汇聚层和核心层的收敛比为 6:1。

5G 子板块：景气度有望从行业上游向下游逐渐传导

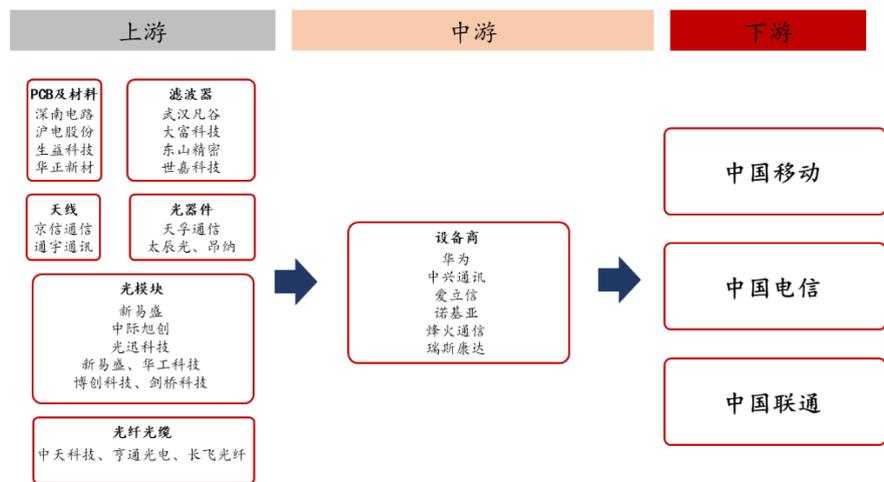
我们认为随着 5G 规模建设的启动，上游环节将进入收获期，中下游环节的光模块及光器件、无线设备以及传输设备等子领域的景气度将逐渐提升。而进入 2020 年下半年随着 5G 网络规模商用启动，应用侧的需求将逐渐显现，以车联网、工业互联网、VR/AR 等为代表的应用场景有望从梦想照进现实。

图表35： 景气度有望逐渐向下游传导



资料来源：华泰证券研究所

图表36： 5G 产业链标的一览



资料来源：华泰证券研究所

5G 应用：掘金千亿蓝海市场

5G 的到来，将进一步推动云 VR/AR、车联网、智能制造、智慧城市、无线医疗、社交网络、无线家庭娱乐等应用场景的快速发展。

在云 VR/AR 领域，包括游戏、视频直播、娱乐、教育、远程办公等多种细分场景。由于 VA/VR 需要大量数据处理，5G 技术的进步显著提高了云服务访问速度，若将这些数据处理转移到云端，将大幅降低设备成本。此外，根据赛迪研究院发布的《2018 年 VR/AR 市场数据》报告显示，2018 年，我国 VR/AR 市场规模为 80.10 亿元，增长率为 76.50%，预计到 2021 年，其市场规模将达到 544.50 亿元，年均增长率为 95.20%。

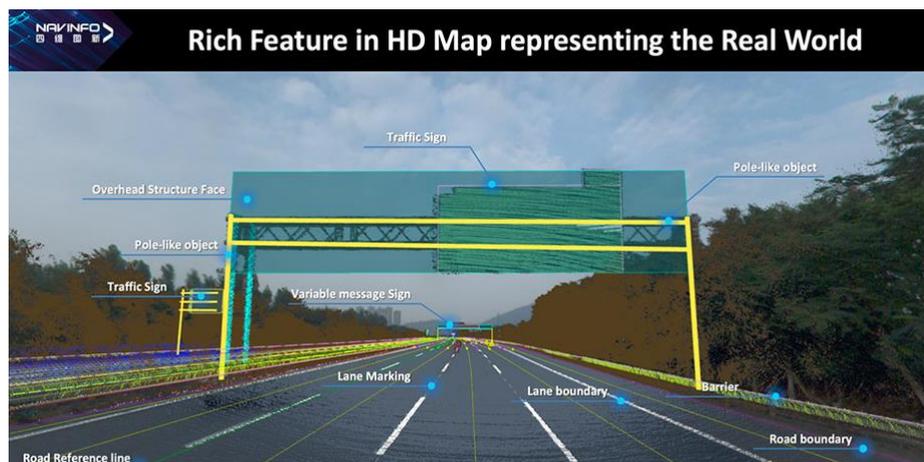
图表37： 5G 应用之云 VR/AR



资料来源：华为公司官网，华泰证券研究所

在车联网领域，汽车的远程驾驶、编队行驶、自动驾驶、传感器数据众包等都需要安全、可靠、低时延、高带宽的网络传输支持，5G 技术的进步，使其成为可能。根据新华网同赛迪顾问联合发布的《车联网产业发展报告 2019》预计，随着 2020 年 5G 技术的推广应用、V2X 技术发展、用户增值付费提升等因素，市场将迎来进一步增长，增速预计超过 60%，到 2021 年我国车联网市场规模将超过千亿元。

图表38： 5G 应用之车联网



资料来源：四维图新官网，华泰证券研究所

在智能制造领域，5G 安全、可靠、低时延、高带宽的优势将使得无线解决方案在智能制造领域的应用更为广阔，包括无线工业相机、工业传感器、远程控制、状态监控、资产跟踪、云化 AGV、物流和库存监控、无线机器人、无线云化 PLC 等。根据中国智能制造系统解决方案供应商联盟数据显示，2018 年，智能制造系统解决方案市场规模达 1,560 亿元，同比增长 21.9%。5G 时代的到来，将进一步推动智能制造业的快速发展。

图表39： 5G 应用之智能制造



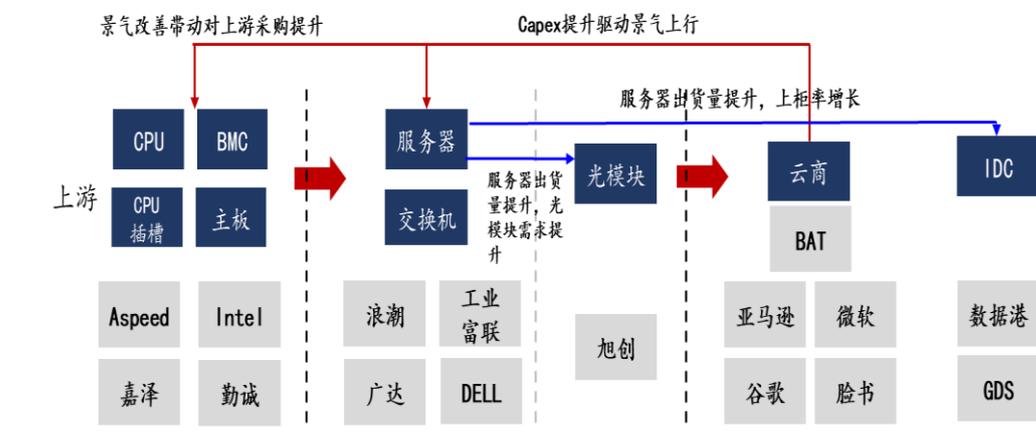
资料来源：新松机器人官网，华泰证券研究所

云化的初春：云计算产业链景气复苏叠加云网融合深化

云计算产业链：上游企业盈利改善，行业复苏现端倪

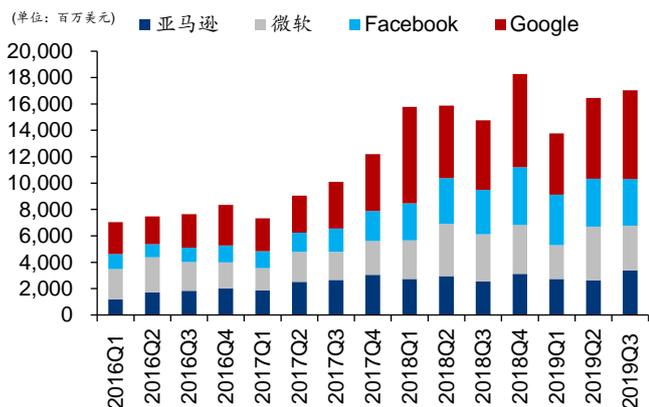
2019 年 Q3 以 CPU、BMC、服务器为代表的云计算上游环节相关企业的经营展现出改善的趋势，我们认为全球云计算行业或将迎来复苏。

图表40：全球云计算产业链示意图



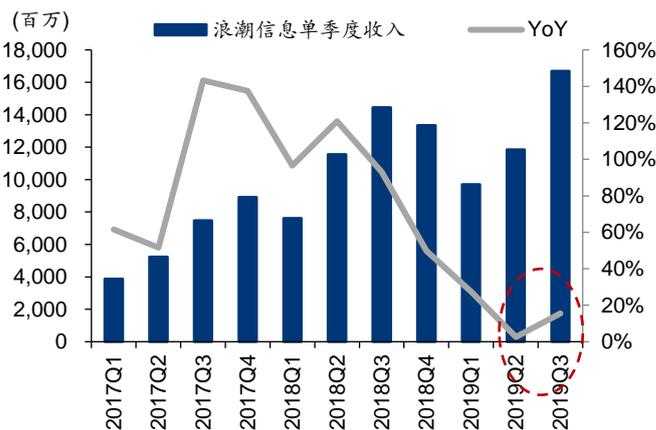
资料来源：华泰证券研究所

图表41：亚马逊、谷歌 Q3 资本开支环比、同比皆有所提升



资料来源：Wind，公司年报，华泰证券研究所

图表42：浪潮信息单季度收入及同比增速



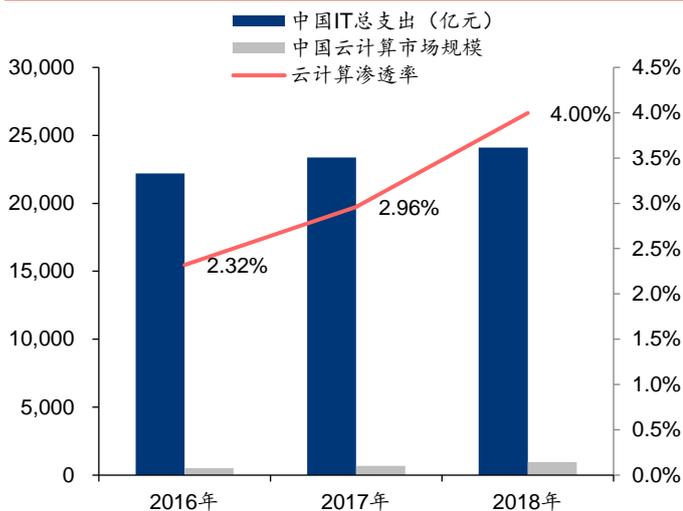
资料来源：Wind，公司年报，华泰证券研究所

云网融合走向深化

5G 有望加速云计算渗透率提升。5G 的商用将带来两点变化：1) 连接数目的增长导致网络流量快速提升，对于算力的需求进一步提升；2) 5G 网络将带来单位比特成本的下降。两者分别从需求端（云计算解决算力问题）和成本端（网络能力提升，资费下降降低云计算成本）为云计算渗透率的进一步提升奠定了基础。

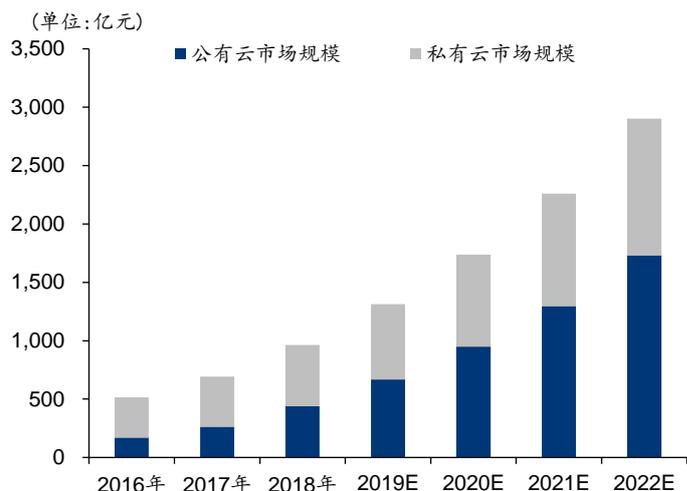
根据中国信通院《云计算发展白皮书（2018 年）》，2018 年我国云计算市场规模达到 962.8 亿，同比增长 39.2%，预计 2019~2022 年仍将保持高速增长，到 2022 年市场规模达到 2903 亿元，复合增速为 31.8%。

图表43： 我国云计算渗透率仍处于较低水平



资料来源：IDC 图，华泰证券研究所

图表44： 2019~2022年我国云计算市场保持 31.8%复合增速



资料来源：信通院，华泰证券研究所

云计算将成为重构通信网络的重要手段。传统电信网络是刚性固化的，更加关注网络的底层传送能力而忽略了网络向上层应用和业务的开放，使得业务很难灵活调用网络能力。5G时期业务的复杂性和多样性进一步放大了原有网络存在的问题，传统网络亟待重构。云计算技术将提升网络的响应效率、可靠性和单位容量，在5G时期通信网络的重构中将发挥重要的作用。网络云化将成为5G时期的重要特征之一。

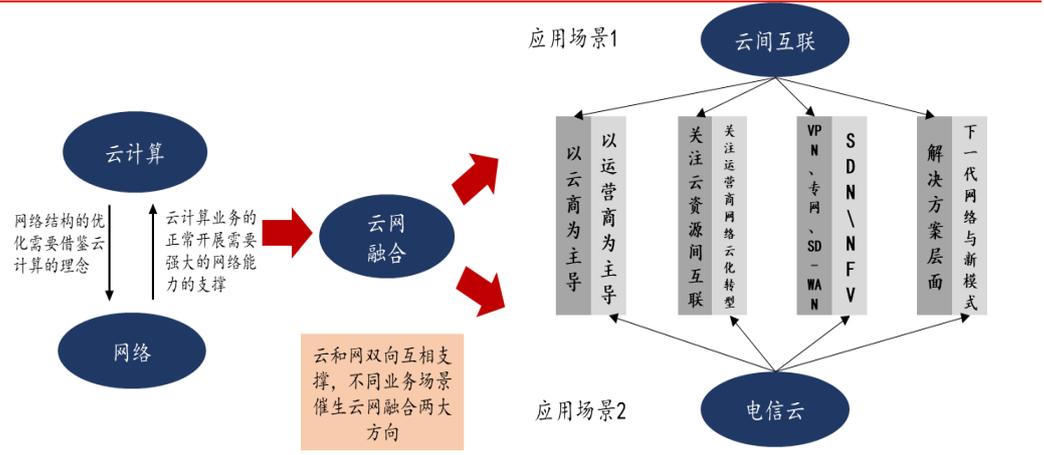
图表45： 5G 时期网络走向云网络时代



资料来源：华为官网，华泰证券研究所

最终云计算和网络将走向融合，即云网融合。云计算业务的开展需要强大的网络能力支撑，网络资源的优化同样需要借鉴云计算的理念。在5G时期，网络能力提升有望加速云计算渗透率提升，而云计算作为解决5G面向复杂业务需求时的重要手段将更多的被使用，最终实现云网融合。

图表46： 云计算与网络相互渗透，云网走向融合

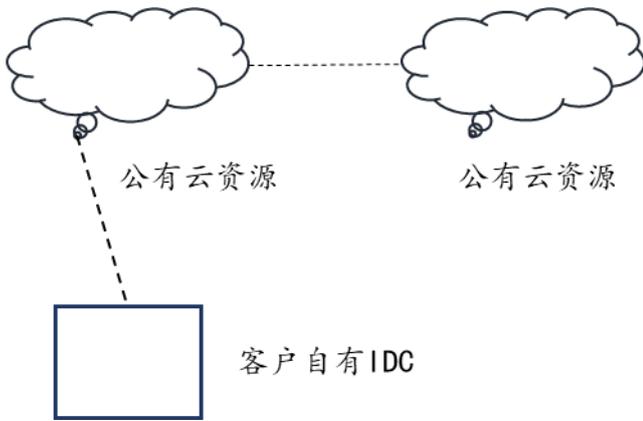


资料来源：信通院，华泰证券研究所

云网融合包含两种模式：云间互联（混合云）和电信云。

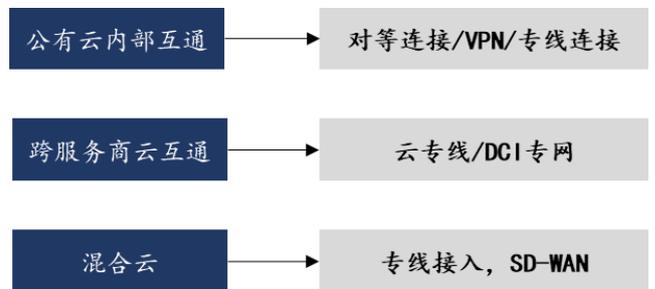
云间互联是指随着云计算产业成熟度日渐提升和业务多样化带来的多云（或数据中心）之间的互联互通，具体场景包括公有云内部互通，混合云和跨云服务提供商的公有云互通。商业模式目前偏向于提供互联解决方案，包括方案设计、配套软硬件开发等。产业链方面，参与方包括云商(阿里、AWS、微软)、网络设备商(华为、新华三、浪潮)、软件公司(VMware、红帽)。

图表47： 云间互联应用场景示意



资料来源：信通院，华泰证券研究所

图表48： 云间互联的连接方式



资料来源：信通院，华泰证券研究所

相比之下，电信云则更加关注运营商网络的云化转型，实现运营商网络的软化和云化。电信云是指以云化网络架构为基础，以 NFV、SDN 为主要技术，以构建一张资源可全局调度、能力可全面开放、容量可弹性伸缩、架构可灵活调整的下一代网络为目的的云化平台。

电信云的架构：采用“核心节点-边缘节点”两级数据中心的组网方案，在实际部署中，不同运营商可根据自身网络基础、数据中心规划等因素灵活分解为多层次分布式组网形态。

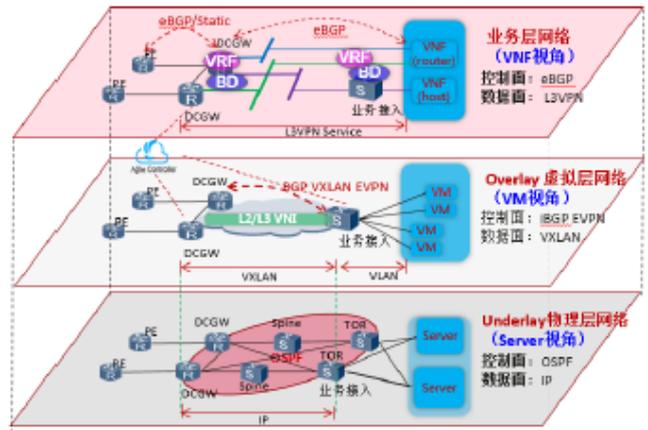
商业模式及产业链：电信云的核心节点从资源池形态和规模上与私有云类似，运营商自用数据中心的建设将带动对于 IT 及网络设备（服务器、交换机）的需求。

图表49： 运营商网络发展面临的瓶颈



资料来源：信通院，华泰证券研究所

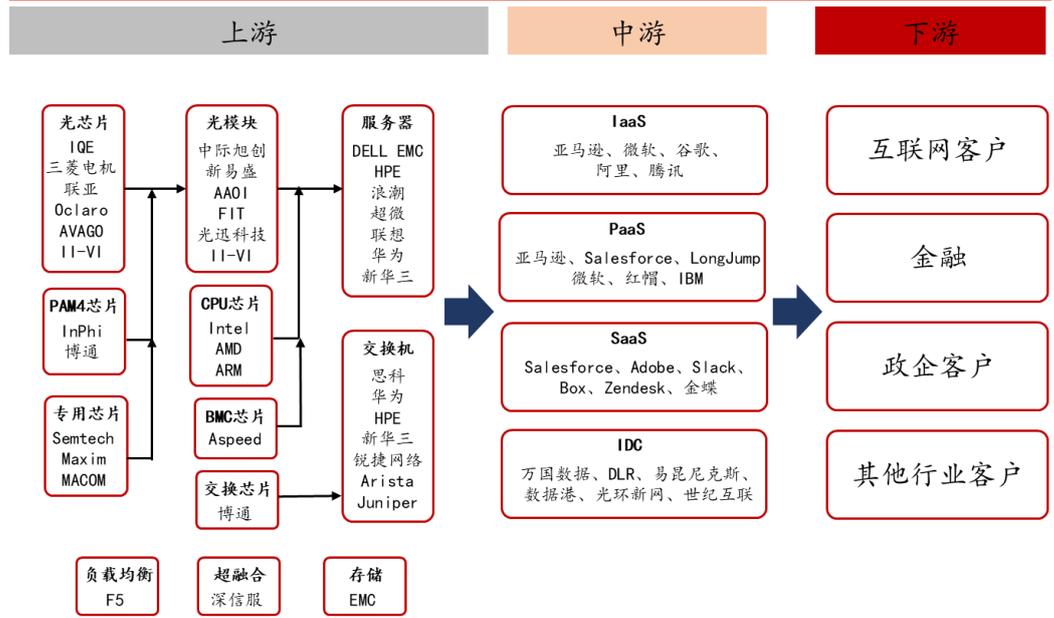
图表50： 电信云三层网路架构



资料来源：信通院，华泰证券研究所

综上，基于 5G 商用带动下云计算产业链复苏及云计算和网络深度融合带来新需求新模式，我们认为云计算产业链有望迎来成长的初春。

图表51： 云计算产业链标的一览



资料来源：华泰证券研究所

细分板块策略：3 个景气方向与 3 个可期待的主题

细分板块策略方面，我们重点推荐 3 个景气的方向和 3 个可期待的主题。景气的方向包括光模块及光器件、IDC 及网络设备、物联网及车联网。可期待的主题包括自主可控、军工信息化、工业互联网。

图表52：通信主要子板块预期增速及 PE 估值一览

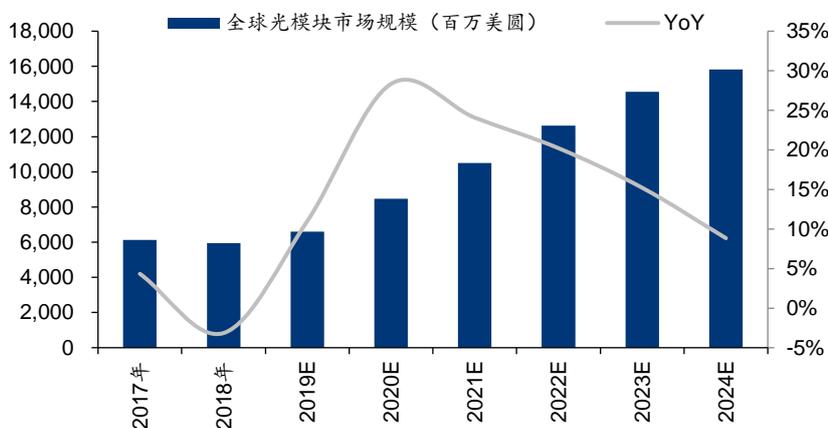
子板块	2019 年前三季度			2019 年前三季度归			PE	
	营收同比增速 (%)	毛利润同比增速 (%)	归母净利润同比增速 (%)	归母净利润增速 (%)			2019E	2020E
通信设备	8%	23%	174%	197.98%	27.32%	30.81	26.82	21.07
ODN	-14%	-21%	-305%	\	\	\	\	\
网络建设	-4%	-9%	-39%	99.39%	25.49%	65.93	29.81	23.76
无线上游	38%	22%	265%	108.46%	71.86%	52.31	57.13	33.24
光模块&光器件	-3%	10%	14%	30.78%	44.46%	54.83	46.67	32.30
光纤光缆	2%	-21%	-38%	-22.28%	16.88%	17.82	16.54	14.15
IDC 及设备	11%	13%	16%	23.40%	28.23%	37.40	33.74	26.31
物联网&车联网	23%	11%	-39%	23.27%	36.85%	77.99	34.49	25.20
通信设备	8%	23%	174%	197.98%	27.32%	30.81	26.82	21.07

资料来源：Wind，华泰证券研究所。备注：板块相关公司业绩预测来自于 Wind 一致预期。

光模块：5G 吹响行业复苏号角，云计算锦上添花

根据 LightCounting 预测，受益于 5G 网络建设以及数据中心市场需求回暖，预计 2020 年全球光模块市场规模将达到 84.64 亿美元，同比增长 28.34%。

图表53：全球光模块市场规模及增速



资料来源：LightCounting，华泰证券研究所

电信市场方面，2020 年在 5G 网络建设的带动下，电信光模块市场或将全面复苏。根据 Lightcounting 预测，2020 年全球无线网络应用的光模块市场规模有望达到 7.9 亿美元，同比增长 92.83%，中国网络建设将是主要驱动力。我们预计 2020 年中国 5G 前传光模块总需求约为 1008 万只（2019 年约为 300 万只），对应市场规模 34.9 亿元。

数据中心市场方面，下游客户库存去化告一段落，随着资本开支回暖，数通 100G 市场景气复苏，而 400G 商用化也有望在 2020 年持续取得突破。结合我们产业链调研及测算，我们预计 2020 年全球 100G 光模块出货量将同比增长 25%，对应 875 万只，价格降幅预计在 10%~15%（2019 年 100G 均价约为 150 美金）；而 400G 光模块出货量预计在 50 万~80 万只，价格预计在 600 美金左右。

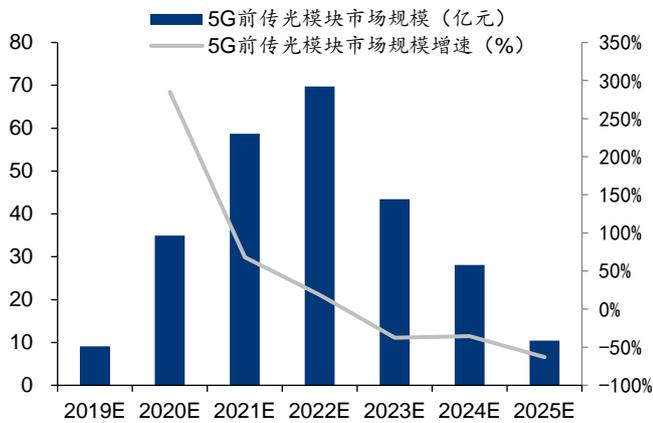
电信光模块市场：受益于 5G 商用网络建设，景气显著提升

2020 年我国 5G 网络规模建设启动，带动电信光模块市场景气显著提升。我们预计在 5G 建设周期（2019 年~2025 年）我国 5G 前传光模块的总需求量为 6145 万只，对应市场规模为 254 亿。

我们预计 2020~2022 年是行业景气提升的阶段，出货量和市场规模随着网络建设规模（基站数）的增长而增加。ASP 则由于组网方式的不同（网络建设后期 C-RAN 占比逐渐提升），将在 2021 年达到峰值。因此我们预计 2020~2021 年是电信光模块市场最好的投资窗口期，2020 年行业规模增速最大（+285%），2021 年尽管行业增速放缓（+68%），但 ASP 提升。

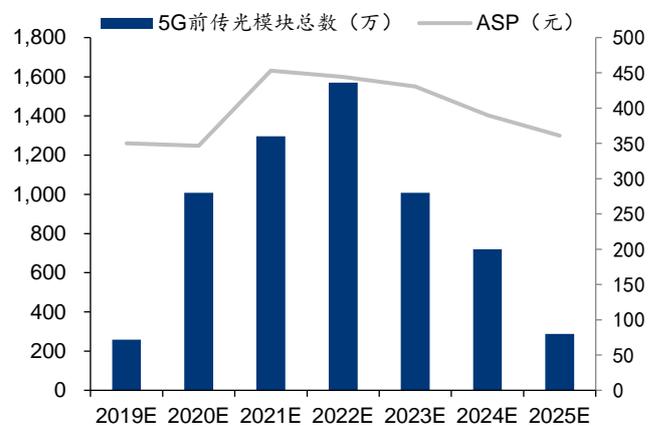
结合以上判断，对于 2020 年，我们更加关注行业真实需求和厂商产能释放情况；对于 2021 年，我们在产能保证的基础上，更加关心厂商的产品结构，即相对高端产品（CWDM 光模块、中回传光模块）占比。

图表54： 5G 前传光模块市场规模及增速预测



资料来源：LightCounting, Wind, 华泰证券研究所。核心假设：单基站使用 12 个光模块，2019~2025 年 5G 基站年度新增数目同图 33。

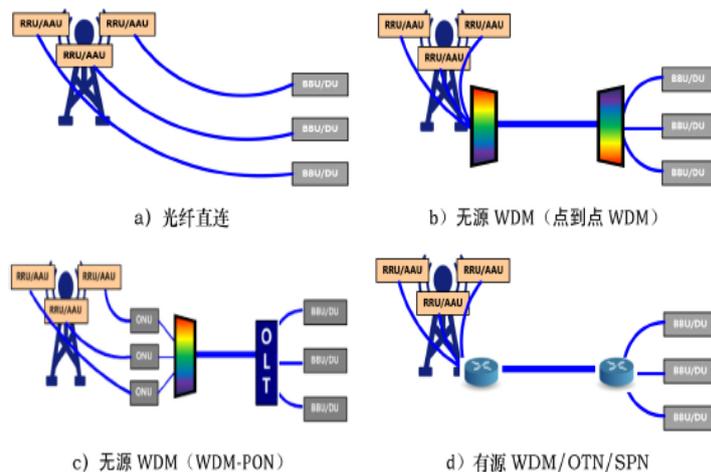
图表55： 5G 前传光模块出货量及 ASP 预测



资料来源：LightCounting, Wind, 华泰证券研究所。核心假设：单基站使用 12 个光模块，2019~2025 年 5G 基站年度新增数目同图 33。

应用场景及可用光纤资源是影响前传方案的主要因素。5G 前传组网方式决定了光模块的种类。5G 前传典型应用场景包括：1) 光纤直连；2) 无源 WDM（固定波长彩光、可调谐波长）；3) 有源 WDM。2019 年底中国移动提出 MWDM 方案，并积极推动其商用。从对于光纤资源的消耗来看，直连方式相对消耗光纤资源。

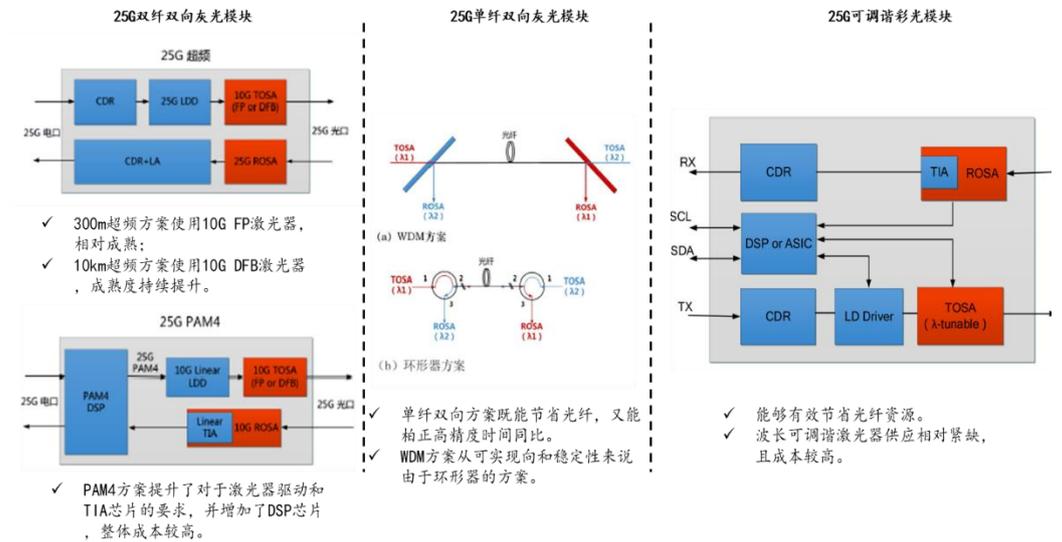
图表56： 5G 前传典型组网方式



资料来源：《5G 承载光模块白皮书》，华泰证券研究所

3 大前传光模块类型，产业链成熟度各有不同。针对不同的前传方案，对应了不同的前传光模块种类。大致包含 3 种：25G 双纤双向灰光模块（根据激光器芯片速率不同可以分为 10G 产品和 25G 产品，其中 10G 产品又分为两类，一类是超频方案，通过使用外置芯片实现 25G 传输速率，另一类是 25G PAM4 方案）、25G 单纤双向灰光模块、25G 可调谐彩光模块。

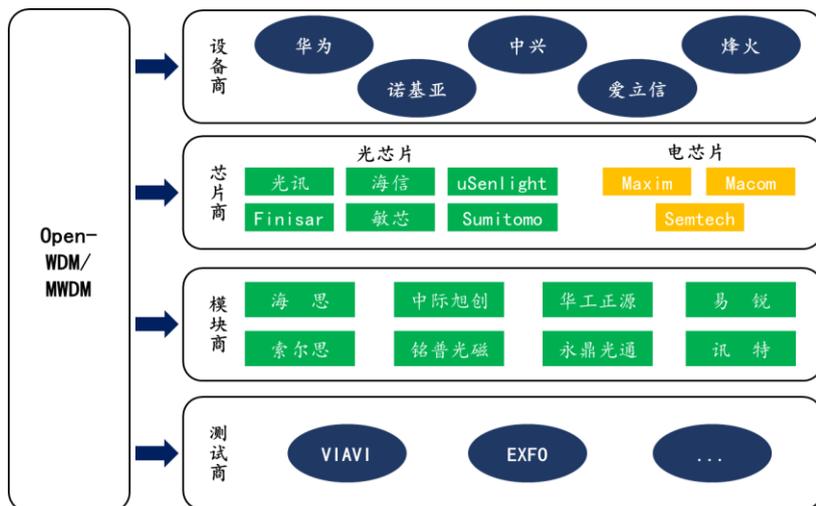
图表57： 5G 前传主要光模块类型及比较



资料来源：《5G 承载光模块白皮书》，华泰证券研究所

中移动积极推动 MWDM 方案应用。除前文提到的技术方案之外，中国移动综合考量复用成熟的产业链、成本可控、满足 10km 链路预算和 5G 商用的迫切性，提出了 Open-WDM/MWDM 前传方案。该方案包括 AAU 固定波长彩光模块、AAU 侧无源波分复用器、DU 侧有源 WDM 设备。MWDM 方案有望于 2020Q1 大规模商用，或促进前传光模块量价齐升。根据产业调研了解，我们预计今年 11~12 月中移动将组织厂商开展省内测试，预计于 2020 年 Q1 正式商用。

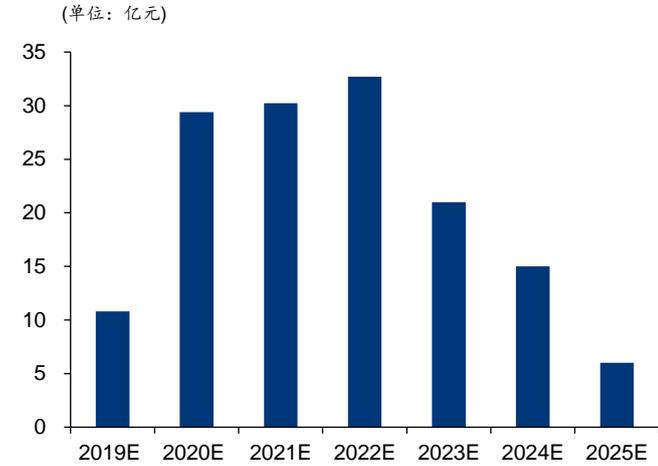
图表58： MWDM 光模块产业链



资料来源：中国移动研究院，华泰证券研究所

中回传光模块属于中高端产品，品类更为多样化。我们预计5G时期，中回传光模块的市场总规模约为145亿元，单个光模块价值量较高。从产品种类上来看，中回传光模块包括：
1) 25G 双纤双向灰光；2) 50G 单纤双向/双纤双向灰光；3) 100G/200G/400G 灰光模块；4) 低成本高速相干光模块；5) 非相干 50G/100G 彩光模块。

图表59: 5G中回传光模块规模(亿元)



资料来源: 华泰证券研究所。核心假设: 单基站使用12个光模块, 2019-2025年5G基站年度新增数目同图33。接入层设备同5G基站一致, 同时假设接入层和汇聚层收敛比为8:1, 汇聚层和核心层的收敛比为6:1。接入层、汇聚层、核心层设备, 单设备光模块数为4个。

图表60: 5G中回传光模块类型及商用化进展

中回传	25G	40km	SFP28	样品
	50G PAM4	10km	QSFP28	QSFP28
Bidi 10km		样品		
40km		小批量		
Bidi 40km		样品		
100G	4WDM 10km	QSFP28	批量	
100GbE	FR4 2km	QSFP28	QSFP28	批量
	LR4 10km			
	ER4 40km			
200GbE	FR4 2km	QSFP-DD	QSFP	批量
	LR4 10km			
400GbE	FR8 2km	QSFP-DD	QSFP	样品
	LR8 10km			
100G/200G 相干	80km+	CFP-DCO	CFP-DCO	批量
		CFP2-DCO	CFP2-DCO	小批量
400G 相干	80km+	CFP2-DCO	QSFP-DD	在研

资料来源: 《5G承载光模块白皮书》, 华泰证券研究所

数通光模块市场: 100G 复苏, 400G 需求持续展现

根据LightCounting预测, 2020年将是全球以太网光模块市场的拐点之年, 行业有望重回高增长阶段。我们认为100G的复苏, 以及400G应用需求释放将成为行业成长的主要动力。

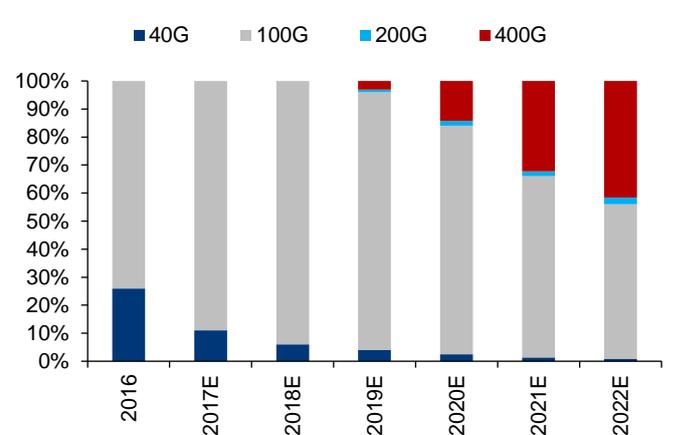
当前数通市场光模块以100G光模块为主, 至2022年100G光模块仍将占据主流。与此同时, 400G光模块的需求将在2019年有所体现, 随后渗透率将逐步提升, 根据OVUM预计2020至2022年400G光模块渗透率将分别为14.25%、32.26%、41.60%。

图表61: 全球以太网数通市场光模块规模及增速



资料来源: LightCounting, 华泰证券研究所

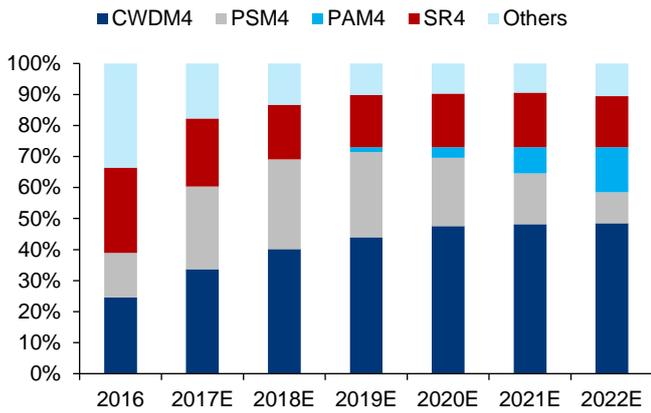
图表62: 不同速率数通光模块渗透率



资料来源: OVUM, 华泰证券研究所

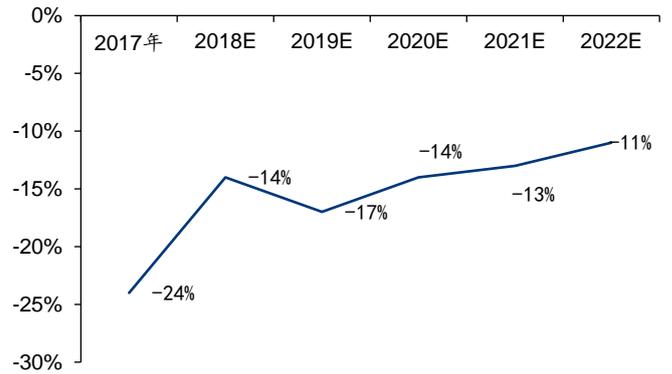
100G 数通产品, CWDM4 成为主流, 价格降幅收窄。数通100G产品中, 我们认为CWDM4成为主流产品, 渗透率将进一步提升。根据OVUM预计2018年至2020年CWDM4占比将从40.2%提升至47.6%。价格方面, 100G数通光模块价格整体将继续保持一定程度的降幅, 根据OVUM预计, 2020年价格降幅为14%。

图表63: 不同类型数通 100G 光模块占比



资料来源: OVUM, 华泰证券研究所

图表64: 100G 光模块平均价格降幅



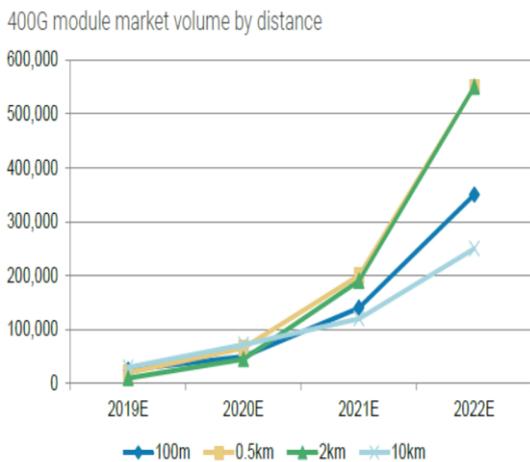
资料来源: OVUM, 华泰证券研究所。备注: 2020年选取14%降幅绘图

400G 数通产品方面, 19 年虽有所部署, 但逐渐放量或在 2020 年。400G 光模块是行业下一代演进路径, 根据 Lightcounting 预测, 预计到 2023 年 400G 光模块市场规模有望接近 30 亿美元。从产业进展来看, 2019 年以谷歌为代表的 ISP 厂商开始测试及小范围应用 400G 系统。

目前来看, 400G 产品主要用于传输距离在 500m~2000m 的应用场景中, 这部分主要对应于交换机之间的互联。光模块是交换机的核心部件之一, 回顾 100G 光模块商用量产过程, 我们认为, 400G 光模块的放量或将等到整个交换机的核心部件(如 400G 交换芯片)皆可商用化(成本下降至合理区间)之后才会体现。

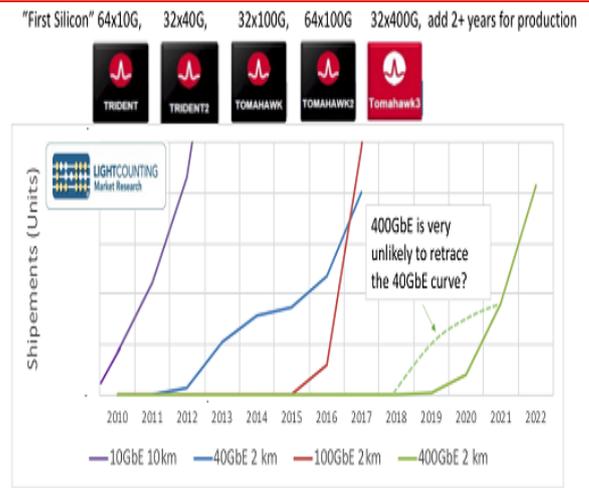
图 66 展示了 40G 及 100G 光模块放量时点同博通 40G 及 100G 交换芯片首次发布时点的关系。从中可以看到, 从博通新一代交换芯片推出到对应速率光模块开始放量需要有 2~3 年的时间。根据 CSDN 网报道, 2017 年 12 月博通发布 Tomahawk 3 芯片, 该芯片具备 12.8Tbps 处理能力, 最多可支持 32x400GbE 端口。基于对 40G 和 100G 量产规律的线性递推, 我们预计 400G 光模块或将在 2020 年开始逐渐放量。

图表65: 不同传输距离下 400G 产品需求量



资料来源: LightCounting, 华泰证券研究所

图表66: 40G、100G 需求放量的时点及 400G 放量时点预测



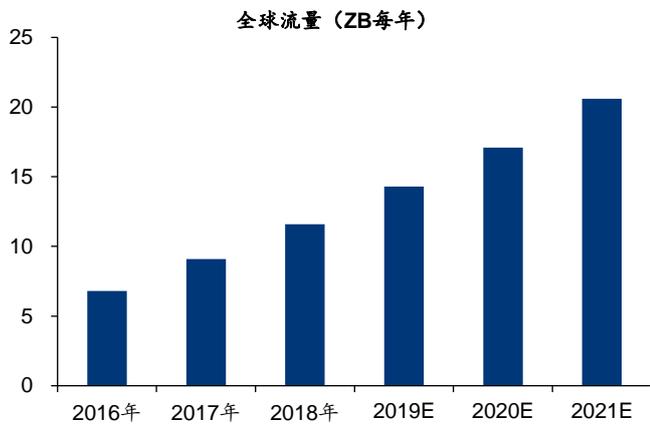
资料来源: LightCounting, 华泰证券研究所

IDC 及网络设备：IDC 长期价值凸显，下游 Capex 提升驱动网络设备景气改善
IDC 市场：长期成长趋势确立，龙头公司优势进一步提升

我们认为流量增长带动下对于算力需求的指数级提升同摩尔定律日渐失效导致的算力供应不足之间的矛盾是推动 IDC 行业长期发展的底层动力。

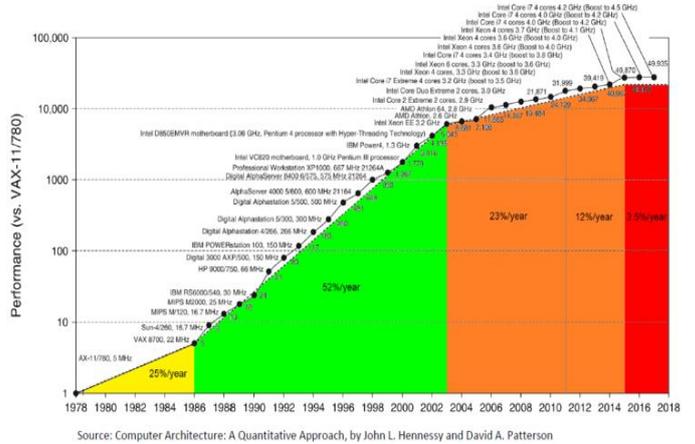
5G、云计算加速需求提升，我国 IDC 尚处发展阶段，空间大。以 5G 为代表的新一代网络技术将人与人的连接拓展至万物互联，导致流量入口大幅提升。根据思科预测，2016~2021 年全球流量的复合增速为 25%，到 2021 年将达到 20.6ZB。与此相比，摩尔定律由过去的每 10 年增长 100 倍，变为每 10 年增长 2 倍，这意味着算力的提升速度在放缓。我们认为在此推动下算力的增长将逐渐由提升芯片性能向提升芯片、服务器的数量转移。

图表 67：全球网络流量持续增长



资料来源：思科，华泰证券研究所

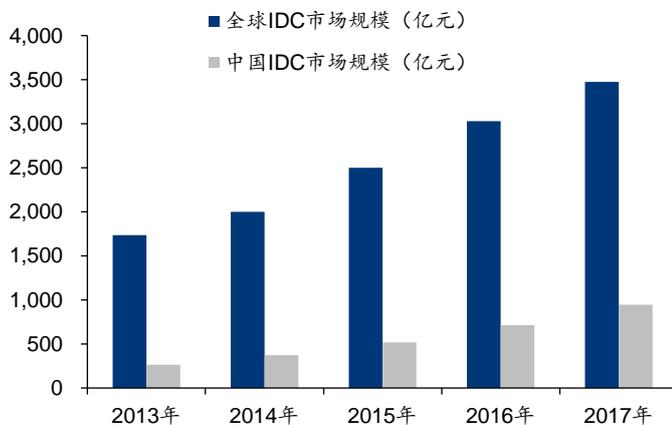
图表 68：摩尔定律日渐失效，芯片性能提升速度放缓



资料来源：Computer Architecture，华泰证券研究所

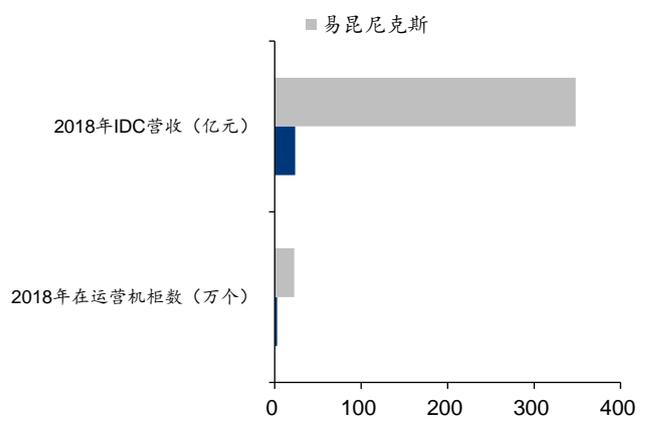
IDC 为数据计算、存储及交互提供稳定的环境，数据流量的增长将带动 IDC 的长期需求提升。中国的 IDC 规模以及龙头公司的体量相比于海外仍有较大的差距，成长的天花板高。2017 年全球和中国 IDC 市场规模之比约为 4:1。龙头公司方面，2018 年全球 IDC 龙头易昆尼克斯和我国 IDC 龙头公司光环新网的营收之比为 14.6:1，在运营机柜数之比为 22.4:3。

图表 69：中国 IDC 市场规模全球占比依旧较低，成长天花板高



资料来源：IDC 图，华泰证券研究所

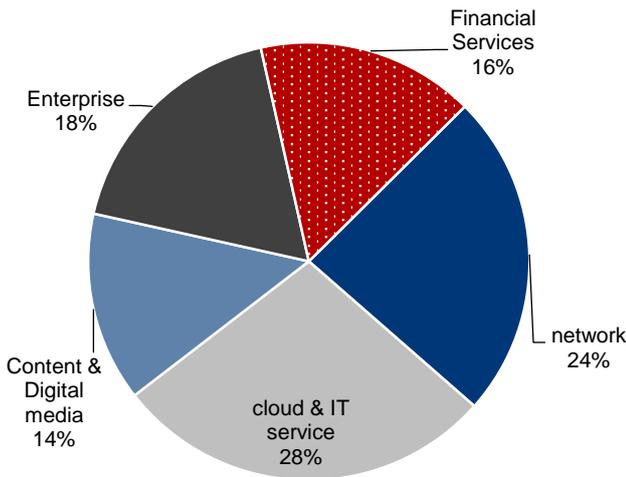
图表 70：中美龙头规模差距明显



资料来源：公司年报，华泰证券研究所

需求集中在一线城市的背景下，供给受限加剧供需之间矛盾。客户结构、用户习惯以及网络资源决定第三方 IDC 的需求主要集中在一线城市及其周边。EQUINIX 北美数据中心主要集中在波士顿、芝加哥、纽约、硅谷等地区。

图表71： 2019 年前三季度易昆尼克斯客户结构



资料来源：公司年报，华泰证券研究所

图表72： 易昆尼克斯美洲地区数据中心分布示意图



资料来源：公司官网，华泰证券研究所

在中国，根据信通院发布的《数据中心白皮书（2018 年）》，2017 年西部地区 IDC 机架全国占比为 22%，而仅北京、上海、广东三地机架占比达到 37%。东部地区机柜占比更高同我国互联网公司分布情况相关。

IDC 耗电量大，北上深相继出台 IDC 建设新规，新增供给或难以满足需求增长。 IDC 耗电量较大，根据华北电力大学发布的《中国数据中心能耗与可再生能源使用潜力研究》报告，2018 年中国数据中心总用电量占中国全社会用电量的 2.35%，占第三产业用电量的 14.9%，已经超过了上海全市 2018 年的全社会用电量（1566.7 亿千瓦时）。在此背景之下，北京、上海、深圳等一线城市先后出台数据中心发展相关新政，控制一线城市数据中心新增供给。

图表73： 北京、上海、深圳 IDC 相关新政策

城市	文件名称	核心内容
北京	《北京市新增产业的禁止和限制目录（2018 年版）》	北京全市范围内禁止新建和扩建互联网数据服务中的数据中心（PUE 值低于 1.4 以下的云计算数据中心除外）；禁止新建和扩建信息处理和存储支持服务中的数据中心（PUE 值在 1.4 以下的数据中心除外）。中心城区禁止新建和扩建互联网数据服务中的数据中心、信息处理和存储支持服务中的数据中心。
上海	《上海市经济信息化委、市发展改革委关于加强本市互联网数据中心统筹建设的指导意见》	北京全市范围内禁止新建和扩建互联网数据服务中的数据中心（PUE 值低于 1.4 以下的云计算数据中心除外）；禁止新建和扩建信息处理和存储支持服务中的数据中心（PUE 值在 1.4 以下的数据中心除外）。中心城区禁止新建和扩建互联网数据服务中的数据中心、信息处理和存储支持服务中的数据中心。
深圳	《深圳市发展和改革委员会关于数据中心节能审查有关事项的通知》	北京全市范围内禁止新建和扩建互联网数据服务中的数据中心（PUE 值低于 1.4 以下的云计算数据中心除外）；禁止新建和扩建信息处理和存储支持服务中的数据中心（PUE 值在 1.4 以下的数据中心除外）。中心城区禁止新建和扩建互联网数据服务中的数据中心、信息处理和存储支持服务中的数据中心。

资料来源：《北京市新增产业的禁止和限制目录（2018 年版）》，《上海市经济信息化委、市发展改革委关于加强本市互联网数据中心统筹建设的指导意见》，《深圳市发展和改革委员会关于数据中心节能审查有关事项的通知》，华泰证券研究所

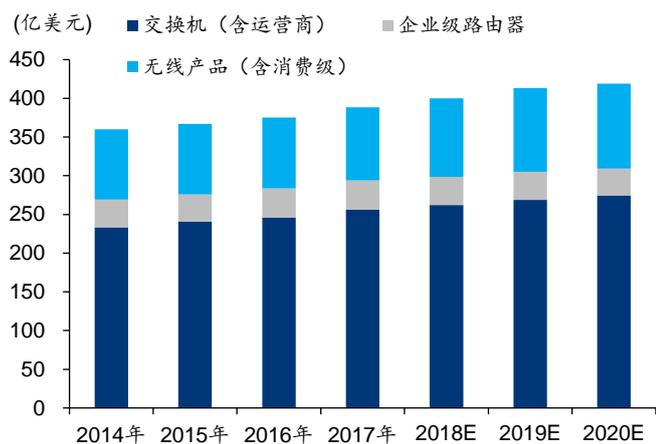
集中化和规模化成为趋势，行业专业化能力将提升，优势向具有规模效应的企业集中。 大型数据中心更具规模优势，节能新政驱动 IDC 向绿色化、集中化和规模化发展。单体项目投资增加，提升资金壁垒，运维能力重要性越发凸显，行业专业化程度将提升。“专业的人做专业的事”，优势有望向具有规模效应的企业集中。

网络设备：运营商及云厂商投资复苏，有望带动网络设备景气改善

网络设备主要包括路由器、交换机、服务器、网关等产品。新兴信息技术快速发展，催生网络设备需求。根据中国产业信息网预计，交换机和无线产品将在未来几年驱动全球网络设备市场规模整体增长，预计到2020年全球网络设备市场规模有望达到419亿美元。

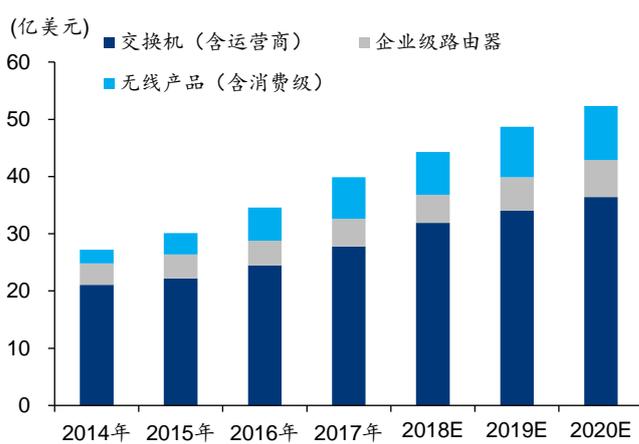
中国方面，我国不断在产业政策层面鼓励与支持信息化水平提升，相继推出宽带中国、中国制造2025、“互联网+”、鼓励信息消费等举措，在过去出现了明显的信息化建设浪潮。我国信息化水平取得了明显进步，但距离全球发达国家仍有一段距离。伴随我国信息化程度不断加深，网络设备行业也将直接受益。根据中国产业网预测，到2020年我国网络设备市场规模将达到52.3亿美元，18~20年复合增速为9.4%，高于同期全球行业增速。

图表74：全球网络设备市场规模



资料来源：中国信息产业网，华泰证券研究所

图表75：中国网络设备市场规模



资料来源：中国信息产业网，华泰证券研究所

图表76：我国信息化领域相关政策

时间	政策名称	发布单位	相关内容
2018.07	《扩大和升级信息消费三年行动计划(2018-2020年)》	工信部、发改委	深化信息技术融合创新应用,打造信息消费升级版,不断满足人民群众日益增长的消费需求,促进经济社会更高质量、更可持续的健康发展。
2016.07	《国家信息化发展战略纲要》	国务院	为了以信息化驱动现代化,建设网络强国而制定的法规
2015.07	《国务院关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》	国务院	互联网的创新成果与经济社会各领域深度融合,提升实体经济创新力和生产力,形成更广泛的以互联网为基础设施和创新要素的经济社会发展新形态。
2015.05	《中国制造2025》	国务院	新一代信息技术与制造业深度融合,形成新的生产方式、产业形态、商业模式和经济增长点
2013.08	《“宽带中国”战略实施方案》	国务院	部署未来8年宽带发展目标及路径,意味着“宽带战略”从部门行动上升为国家战略,宽带首次成为国家战略性公共基础设施。

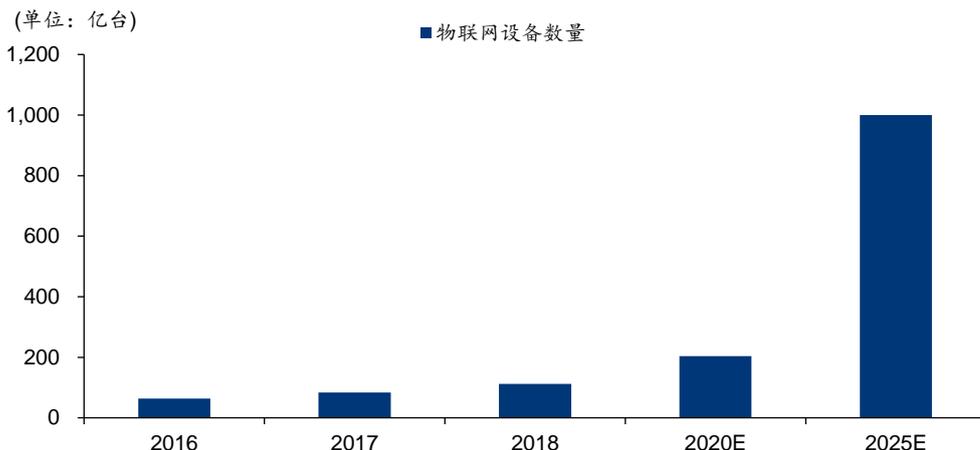
资料来源：中国信息产业网，华泰证券研究所

物联网：万物互联，网端先行

移动通信行业用户渗透率饱和，物联网成为新的增长点。根据 Gartner 发布的数据及预测，2017 年全球物联网连接设备达到 83.81 亿台，预计 2020 年全球物联网设备数量将达 204.12 亿台，保持年均 30% 以上的高速增长。华为在 2016 年全球联接指数报告中预测，到 2025 年物联网设备数量或将达到 1000 亿台。

物联网产业规模可观。根据 IDC 的预测，预计到 2020 年全球物联网 (IoT) 的支出规模将达到 1.3 万亿美元；Gartner 和 GSMA 分别判断，未来物联网市场规模会达到 1.9 万亿和 1.1 万亿美元。综合来看，物联网市场规模可达万亿。

图表77： 物联网设备数量具有较高的增长潜力



资料来源：Gartner，华为，华泰证券研究所

物联网产业规模可观。根据 IDC 的预测，预计到 2020 年全球物联网 (IoT) 的支出规模将达到 1.3 万亿美元；Gartner 和 GSMA 分别判断，未来物联网市场规模会达到 1.9 万亿和 1.1 万亿美元。综合来看，物联网市场规模可达万亿。

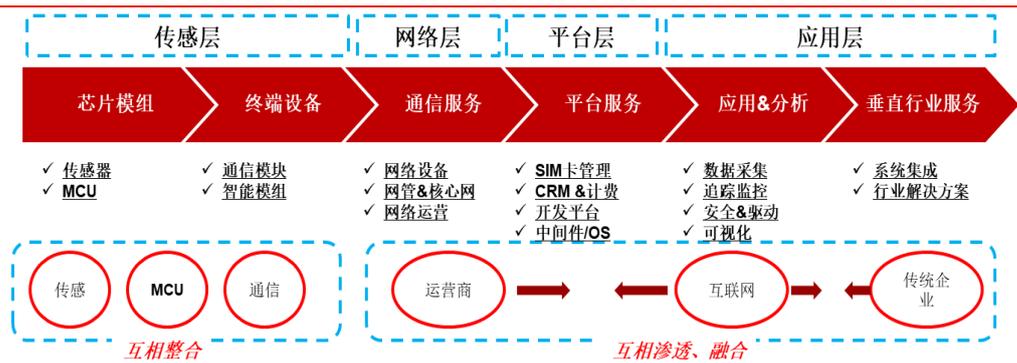
图表78： 物联网市场规模可达万亿

Gartner	到 2020 年，全球物联网设备数量将达 260 亿台，物联网市场规模将达 1.9 万亿美元
华为	到 2025 年物理联接将达到 1000 亿
IHS	全球物联网设备的安装基数将从 2015 年的 154 亿增长到 2020 年的 307 亿，2025 年，这一数字更将达到 754 亿
IDC	到 2020 年，物联网设备将达到 300 亿台，物联网 (IoT) 的支出规模将达到 1.3 万亿美元，其中全球 43% 的数据将在边缘进行处理
GSMA	全球物联网市场规模到 2025 年将达到 1.1 万亿美元

资料来源：Gartner，华为，IHS，IDC，GSMA，华泰证券研究所

物联网模组是联网终端的核心器件，国内厂商迅速崛起。物联网产业链分为传感层、网络层、平台层、以及应用层四大环节，其中传感层以芯片模组和终端设备为主，网络层和平台层主要由运营商主导的通信和平台服务支撑，应用层面主要是由互联网厂商主导的数据分析和相关应用，以及由传统厂商主导的垂直行业应用服务。

图表79： 物联网产业链四大环节



资料来源：华泰证券研究所

物联网产业链四大环节的发展将是循序渐进逐步升级的过程。从需求层次的角度来解释，物联网首先是满足对物品的识别和信息读取的需求，在这个阶段以传感器为代表的硬件行业将率先启动；其次，是通过网络将这些信息传输，在该阶段中物联网通信模组和行业应用的联网终端将受益；随后，是物联网随着数据信息的快速增长带来的系统管理和信息数据分析需求，该阶段数据处理平台发挥关键的作用；最后物联网将深入行业改变企业的商业模式及人们的生活模式，实现万物互联，落地到各主要行业应用领域最终受益。

物联网模组是联网终端的核心器件。物联网通信模组是指用在物联网终端中，将基带芯片、射频功放及存储器等封装在一起，实现完整的通信功能的单位。移动终端支持何种网络制式是由基带芯片模式所决定，而支持何种频段则由天线和射频模块所决定。

目前全球和国内形成数家较大的无线通信模组供应商。全球知名的供应商包括 Telit、Sierra wireless、Gemalto；而国内供应商主要有移远通信、广和通、Simcom、中兴物联、有方科技等。

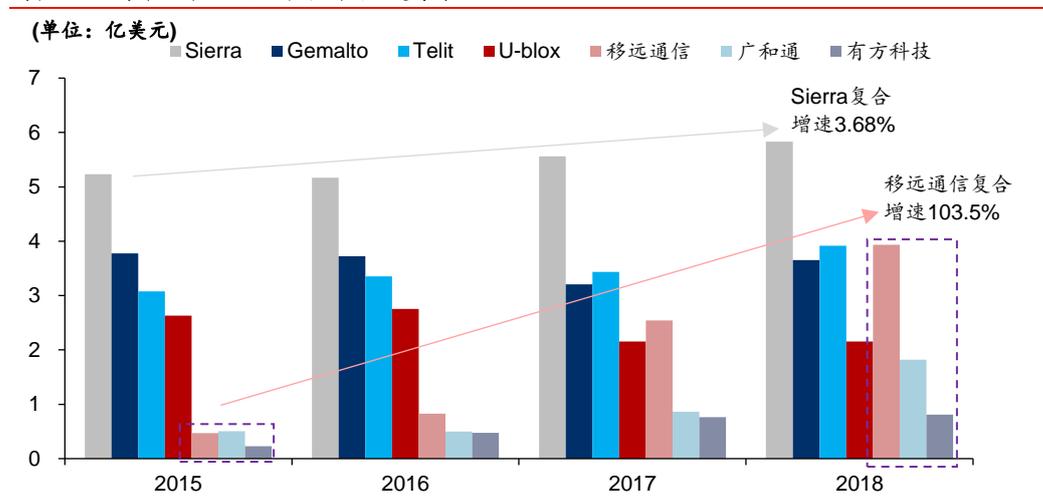
图表80: 全球主要物联网模组供应商

公司	国家	成立年份	上市情况	主营业务情况	下游应用领域	2018年营收规模(亿元)
Sierra wireless	加拿大	1993	多伦多证券交易所	产品包括嵌入式无线模组、原始设备制造厂商嵌入式软件、以及智能网关等	无线设备服务商, 汽车、能源和企业网络客户、工业、医疗和政府机构等	54.47
Telit	意大利	1986	伦敦证券交易所	无线通讯蜂窝产品、短距离通讯模组产品和定位模组产品等	车载和工业领域, 包括资产追踪、远程工业监控、智能表计等	29.33
Gemalto	荷兰	2006	泛欧证券交易所	全球数字安全领域知名企业	电信、银行等金融服务、电子政务、IT安全、公共交通及其他领域	232.96
U-Blox	瑞士	1997	瑞士证券交易所	产品包括机遇芯片的解决方案、通信模组、软件及在线服务等	大众消费类市场、工业级市场、汽车前后装市场等	27.33
移远通信	中国	2010	A股主板	5G、LTE/LTE-A、NB-IoT/LTE-M、车载前装、安卓智能、GSM/GPRS、WCDMA/HSPA(+)和GNSS模组	无线支付、车载运输、智慧能源、智慧城市、智能安防、无线网关、工业应用、医疗健康和农业环境等众多领域	27.01
广和通	中国	1999	A股创业板	产品涵盖LTE、HSPA+、GMS/GPRS无线通信模组、以及GNSS定位模组, 并提供智能终端整体解决方案	消费电子、POS、车联网、智能电网	12.49
Simcom	中国	2002	日海智能并购	无线蜂窝通信、GPS、GLONASS、北京卫星定位等多技术平台的M2M模块产品解决方案	车联网、智能抄表、移动支付、安全防护、医疗卫生、共享单车等领域	10.00
中兴物联	中国	2011	高新兴并购	涵盖多种制式和封装的蜂窝通信模组产品、车联网通信终端产品以及IoT整体解决方案	智能表计、车联网、移动支付、安防监控、工业制造、远程控制、资产追踪等多个领域实现规模应用	10.50
有方科技	中国	2006	科创板申报	提供专业的LTE、WCDMA、EVDO、GPRS、CDMA 1x、短距无线等通信模组	智慧能源、车联网、工业物联网、商业零售、智慧城市等行业	5.57
骐俊股份	中国	2012	新三板	物联网无线通信技术(2G/3G/4G/5G/NB-IoT/eMTC/LoRa/Wi-Fi/BT等)、物联网定位技术(GPS/BDS/LBS等)等方案提供商	智能家居、车联网、智能表计、移动支付、公网对讲、智慧城市等丰富的物联网细分领域	1.14

资料来源: Bloomberg, 各公司官网、年报披露信息, 华泰证券研究所

海外企业占据龙头, 国内厂商正在迅速崛起。目前, 全球无线通信模组市场由国外厂商主导, 2015年Gemalto、Telit、Sierra wireless和U-Blox营业收入水平大幅高于国内厂商。中国厂商分散, 占整体市场份额较低, 但2016-2018年, 国内模组公司营业收入复合增速均大幅超过海外厂商, 其中, 移远通信复合增速超过100%, 广和通、有方科技复合增速达到50%以上。

图表81: 我国无线模组企业营收增速远超海外龙头企业

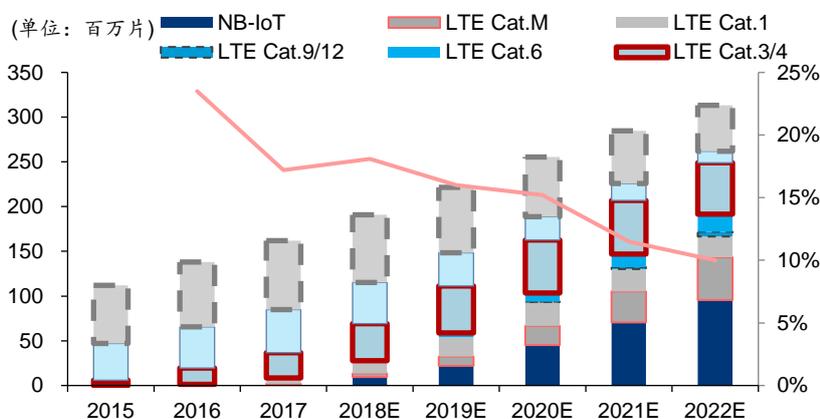


资料来源: 公司年报披露信息, Bloomberg, Wind, 华泰证券研究所

5G 时代带来物联网机遇，物联网是运营商 5G 建设的推动力之一，通信模组最先受益。5G 的三大应用场景（增强移动宽带 eMBB、大连接物联网 mMTC、超高可靠超低时延通信 uRLLC），其中 mMTC 和 uRLLC 均和物联网相关。从当前电信运营商语音业务收入逐年下降，通信行业的人口红利时代渐行渐远，且移动互联网的渗透率也趋于饱和的现状看，运营商收入增长乏力。同时，物联网的迫切需求也成为了 5G 发展的助推力量，使得运营商在加速部署 5G 的同时，优先进行物联网网络层、平台层布局，并向应用端延伸，驱动了物联网产业发展。万物互联，“网”、“端”先行，无线通信模组是实现物联网的关键桥梁，相对于物联网碎片化的应用场景，模组具有通用的属性。在物联网连接数的大幅增长背景下，蜂窝通信模组将是最先受益于 5G+万物互联的行业发展环节，景气度持续提升。

全球蜂窝通信模组市场具备潜力。随着物联网应用领域的不断拓展，车联网、智能物流、移动支付、虚拟现实等领域都离不开通信模组和智能终端。根据 Techno System Research 统计数据，2017 年的全球物联网蜂窝通信模组出货量为 1.62 亿片，到 2022 年将增长到 3.13 亿片。

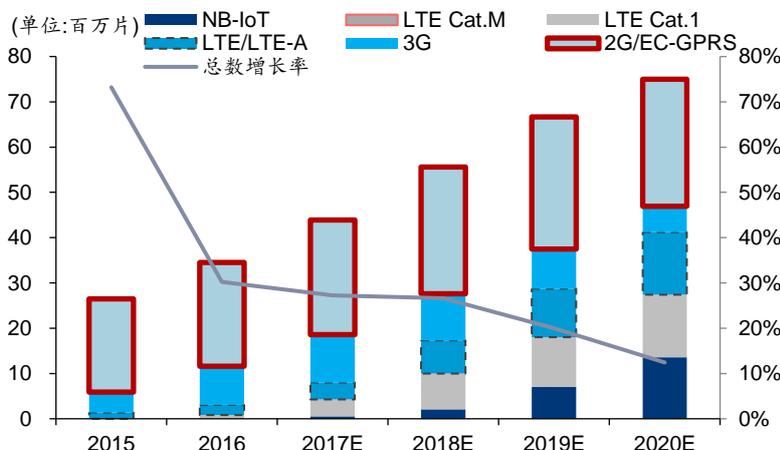
图表82：全球蜂窝通信模组市场潜力较大



资料来源：Techno System Research，华泰证券研究所

中国蜂窝通信模组行业景气度有望持续。根据 Techno System Research 统计数据，2016 年底的中国物联网蜂窝通信模组出货量为 34.5 百万片，到 2020 年将增长到 75.6 百万片。

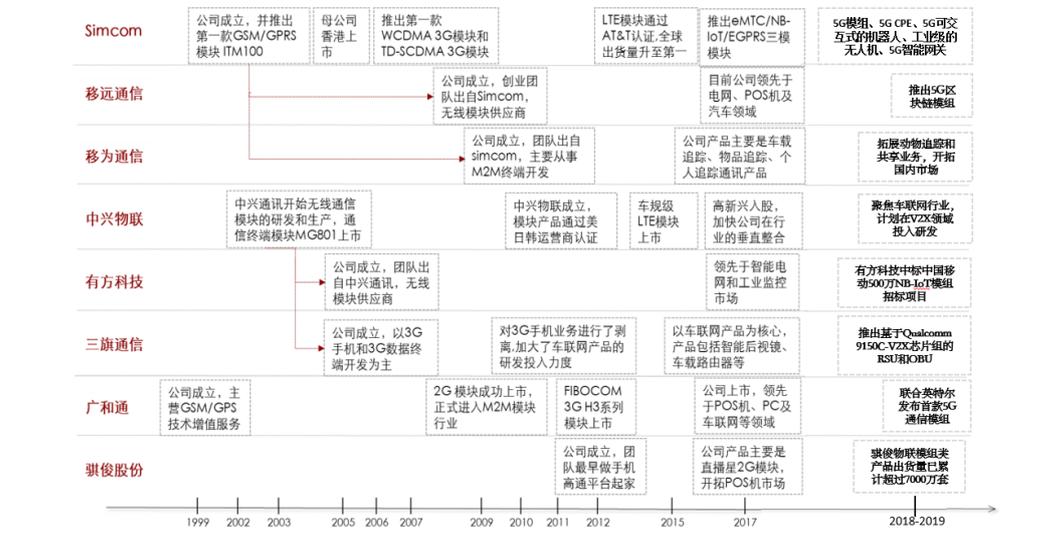
图表83：中国蜂窝通信模组行业景气度有望持续提升



资料来源：Techno System Research，华泰证券研究所

物联网模组企业需要一定技术积累，并且拥有其优势垂直领域。分析几家物联网模组企业发展历程可以看出，目前市场上大多数物联网模组企业都是早期从通信技术起家，在拥有一定技术优势和积累之后，转型开展物联网模组业务。

图表84： 物联网模组企业发展历程及最新进展情况

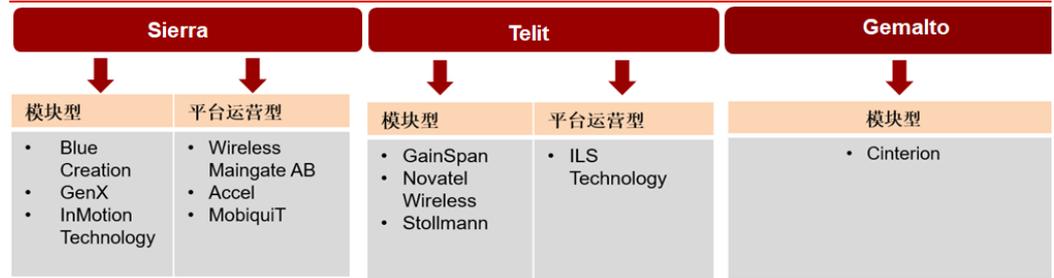


资料来源：各公司官网，华泰证券研究所

并购频发，提升行业集中度。Sierra 和 Telit 分别于 2000 和 2005 年上市，在收购整合上具有资金优势，近几年收购了一系列模组和平台型的公司。Gemalto 在 2015 年通过整合 Cinterion 而进入通信模组行业，Cinterion 的前身是西门子的无线模组事业部。

物联网模组企业的发展路径体现出该领域的专业化趋势。比如，Telit 收购 motorola 模组事业部，Gemalto 收购西门子无线模组事业部，高新兴收购中兴通讯模组子公司中兴物联。

图表85： 模组企业并购历程

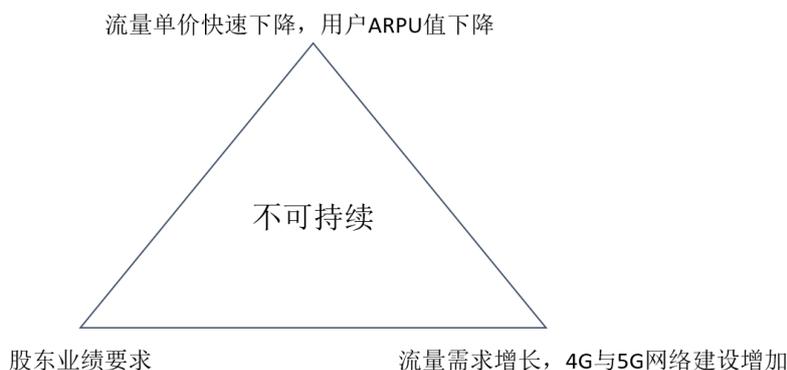


资料来源：Sierra、Telit、Gemalto 公司官网和公告信息，华泰证券研究所

运营商：为有源头活水来

运营商收入端增长面临边际改善，ARPU 值有望触底回升，进入提速降费 2.0 时代。在这一背景下，单价持续下降使得量收剪刀差加大，带来运营商的创收盈利瓶颈，流量需求提升带来网络建设增加，需要大量资本开支投入，以及国资和资本层面考核指标，形成了无法可持续发展的三角状态，而 5G 作为国家战略将作为优先级考虑，运营商收入端增长是基础，从而单价下降速度有望趋缓，进入提速降费 2.0 时代，同时随着当前 DOU 仍高速增长，整体 ARPU 值有望企稳回升，从收入源头突破运营商可持续发展困局。

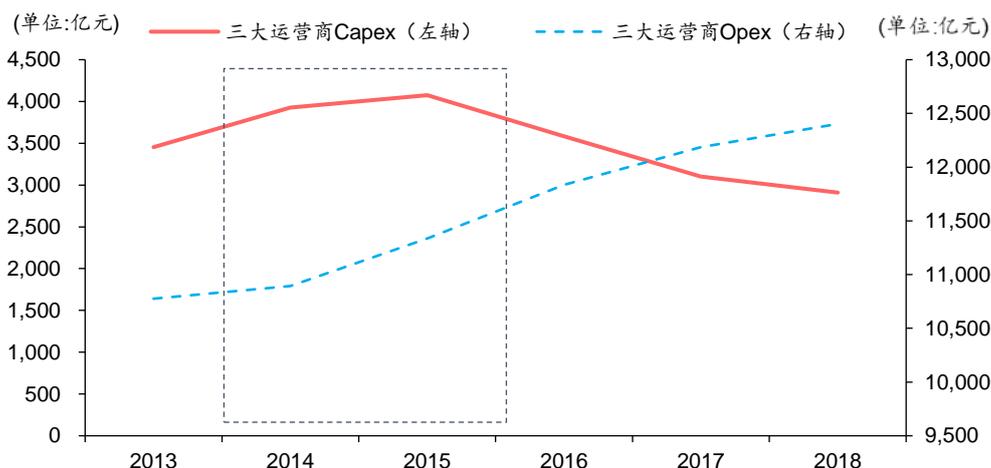
图表86： 用户 ARPU 值下降、考核、及网络建设需求增加形成不可持续的发展态势



资料来源：华泰证券研究所

运营商仍面临 Capex 和 Opex 压力，提升收入端是关键。近两年运营商在提速降费和价格竞争背景下，ARPU 值持续下降，收入增长进入瓶颈期，而 5G 时代面临的 Capex 和 Opex 提升压力仍将延续，改善收入端成为可持续发展的关键。结合当前流量“科技属性”+“消费属性”提升，随着三大运营商“不限流量套餐”资费的取消，进入提速降费 2.0 时代。对比国内通信消费需求景气度明显强于海外，对运营商稳定 ARPU 值提供充分条件，改善运营商创收瓶颈的拐点可期。

图表87： 三大运营商 Opex 增长绝对值与 Capex 投入正相关



资料来源：运营商年报，华泰证券研究所

我们预计中国联通 To B 业务实现 2019-2022 年每年平均收入增长接近 100 亿元。中国联通加强在互联网产业和垂直行业领域的布局。2018-2019 年公司组建 12 个产业互联网公司，并与混改伙伴、行业龙头等公司开展业务层面合作。

图表88: 2018-2019年中国联通成立12家ICT公司

时间	公司	合作细节	领域
2019.2.21	网宿科技	成立云际智慧, 注册资本5亿元	边缘计算及CDN
2018.8.3	阿里巴巴	成立云粒智慧, 注册资本3.51亿元	政务、金融、生态环境、公安、制造等
2018.10.10	阿里巴巴	中国联通凭借芝麻信用引入信用机制	预存话费购机
2019.3.1	腾讯	成立云景文旅	智慧文旅产业
2019.2.27	腾讯	与腾讯车联网宣布达成战略合作, 将推出腾讯车联网“玉卡”, 并将发布车联网产品解决方案	
2018.6.27	京东	签署“京东便利店”项目战略合作	京东便利店
2018.8.31	苏宁	签署新零售战略合作协议	打造智慧零售门店
2018.8.29	宜通世纪	物联网创新生态共建战略合作	物联网, Jasper平台
2019.1.9	京东方	签订战略合作框架协议	4K/8K超高清视频、物联网等
2018.9.10	宝马	签署《宝马互联驾驶下一代移动通信业务合作协议》	双方在车联网业务上的合作将持续到2025年
2019.4.22	深信服	中国联通网络信息安全产业联盟合作伙伴	同架构混合云、云安全运营中心、流量卫士、桌面云等相关解决方案
2019.8.27	金蝶集团	合资组建的工业互联网平台公司——“云镝智慧”	工业互联网

资料来源: 公司年报, 公司公告, 华泰证券研究所

5G 实现 ARPU 值改善和增量收入, 运营商盈利能力有望提升。国内 5G 初期套餐价格出炉, 三大运营商有望带来 ARPU 值改善。5G 带来中国联通收入增长弹性, EBITDA 持续提升为自由现金流奠定基础。

5G 用户将带来 400-800 亿收入增量。对中国联通 2022 年移动业务收入情况进行敏感性测试, 假设 5G 用户渗透率的变化值分别为 2.5%, 5G 用户资费的变化值为 10 元。预测悲观情况下, 2022 年中国联通移动通信业务收入 1962 亿元, 较 2019 预测值(我们预测 2019 年移动通信业务收入为 1533 亿)增长 429 亿元; 中性情况下, 2022 年移动通信业务营业收入为 2125 亿元, 较 2019 年预测值增长 592 亿; 乐观情况下, 2022 年移动通信业务收入 2336 亿元, 较 2019 预测值增长超过 803 亿。(详情请参照此前发布报告《中国联通 (600050 SH, 增持)深度报告: 为有源头活水来》20191024)

从运营商的商业模式来看, 有望形成“资本开支—网络能力—客户规模—收入提升—自由现金流—资本开支”的良性循环。故而 EBITDA 持续增长, 为中国联通 5G 资本开支奠定基础。

图表89: 中国联通 2022 年移动通信业务收入敏感性分析 (单位: 亿元)

		2022 年底 5G 用户渗透率				
		15%	17.5%	20%	22.5%	25%
2022 年底	80	1962	1997	2031	2066	2101
5G 用户	90	1997	2038	2078	2119	2160
ARPU 值	100	2032	2079	2125	2172	2219
(元)	110	2067	2120	2173	2225	2278
	120	2103	2161.1	2220	2278	2336

资料来源: 中国联通年报, 华泰证券研究所。备注: 测算过程参考前期深度《中国联通: 为有源头活水来 (2019-10-24)》

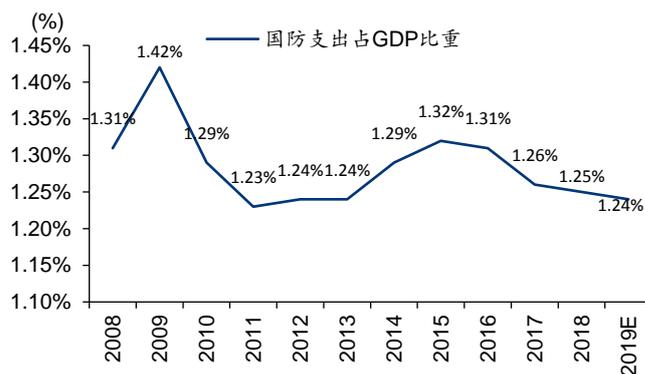
主题一：军工信息化关注资产证券化投资机会

我国国防支出占 GDP 比重远小于发达国家。根据 2019 年政府工作报告，2019 年国防支出预算 11899 亿元，同比增长约 7.5%，将重点支持国防和军队改革，全面推进国防和军队现代化建设。整体增速虽然略微下降但仍然高于 GDP 增速预期，根据过往经验，军费开支呈结构性的前紧后松，再加上军队改革带来的减员增效，我们猜测在“十三五”的最后两年武器装备方面采购的费用仍将稳定增长。从国防支出占 GDP 比重数据来看，2008-2019 年我国国防费用占 GDP 比例基本在 1.3% 左右，根据 SIPRI 数据，中国国防支出占 GDP 比重远低于世界平均水平 2.6%，也远低于俄罗斯和美国平均水平 4%。

图表90： 我国国防支出及增速



图表91： 我国国防支出占 GDP 比重



资料来源：财政部，国家统计局，华泰证券研究所

资料来源：财政部，国家统计局，华泰证券研究所

军工信息化有望进入加速阶段。从政策层面来看，十八大报告已经将信息化作为军队现代化建设发展方向，构建了一个初步“三步走”战略；随着时间推移，十九大报告中开始真正深入提到军事智能化发展，开始加强联合作战能力和全域作战能力建设，目标到 2020 年基本实现机械化，信息化建设取得重大进展，2035 年实现国防和军队现代化。我国军队在关键武器装备及信息化程度跟美国和俄罗斯相比仍然差距很大，从政策规划来看，目前处于十三五规划最后两年，军工信息化有望迎来加速阶段。

图表92： 政策助力我国军工信息化发展

时间	具体政策内容
2012 年 11 月	十八大报告提出，“信息化作为军队现代化建设发展方向，加强高新技术武器装备建设”，三步走战略：2010 年打下现代化基础；2020 年基本实现机械化、信息化取得重大进展；2050 年基本实现军队国防现代化
2015 年 5 月	大力推动国防装备采用先进的民用标准，推动军用技术向民用领域转化，利用军用技术提高民用制造业水平，将军民融合深入到工业发展体系脉络中
2016 年 5 月	《军队建设发展“十三五”规划纲要》指出“到 2020 年，军队要基本实现机械化，信息化建设取得重大进展，构建能够打赢信息化战争、有效履行使命任务中国特色现代军事力量体系
2017 年 10 月	十九大报告提出，“加快军事智能化发展，提高基于网络信息体系的联合作战能力、全域作战能力”；三步走战略：2020 年基本实现机械化，信息化建设取得重大进展；2035 年实现国防和军队现代化；2050 年全面建设世界一流军队
2018 年 4 月	全国网络安全和信息化工作会议指出“加强网信领域军民融合，网信军民融合是军民融合的重点领域和前沿领域，也是军民融合最具活力和潜力的领域”

资料来源：国务院网站，华泰证券研究所

出口管制促进产业不断提升自主可控能力，利好有核心技术的军工企业。2018 年 8 月，美国商务部发布出口管制清单企业，公布的 44 家实体清单新增企业中，大部分归属航天科工、中国电科等军工集团。虽然我国通信业已经跻身国际第一梯队，但在核心芯片器件方面，比如高端 DSP、部分 FPGA、射频芯片等仍然需要通过进口满足供应需求。此次出口限制一方面可能影响部分产品交付，另一方面，从国家这几年加强国产替代化建设的决心和落地情况来看，军工信息化领域由于行业特殊性，国产化率一直高于民用领域，利好核心技术领域有突破且有望实现国产替代化的军工企业。建议关注：国睿科技、航天发展、东土科技、金信诺、杰赛科技。

深入实施军民融合发展战略，民参军为军工信息化注入新的活力。2017 年年末，国务院办公厅印发《关于推动国防科技工业军民融合深度发展的意见》，指出除战略武器等特殊领域外，在确保安全保密的前提下，支持符合要求的各类投资主体参与军工企业股份制改造。我们认为，虽然先进的技术首先应用于军事领域，但在信息时代快速发展的今天，民企在一些高技术领域也具有较强的实力，比如 AI 和大数据等，军民融合有望给军工科研注入新鲜活力；同时军工企业作为国企，体制较为保守，混改有望为军工体制注入新的活力，能更好的激发内部积极性；综合来看军民融合为军工信息化带来新技术和新活力。

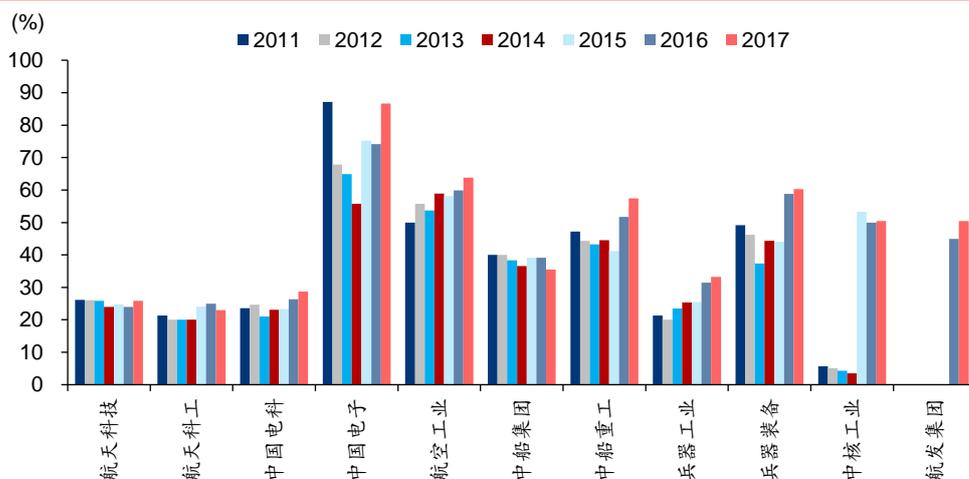
图表93：军民融合发展不断提速

时间	具体政策内容
2017 年 6 月	中央军民融合发展委员会第一次会议：要加快形成全要素、多领域、高效益的军民融合深度发展格局，逐步构建军民一体化的国家战略体系和能力
2017 年 9 月	中央军民融合发展委员会第二次会议：会议指出国防科技工业是军民融合发展的重点领域，启动实施首批 41 家军工科研院所改革
2017 年 12 月	《国务院办公厅关于推动国防科技工业军民融合深度发展的意见》：除战略武器等特殊领域外，在确保安全保密的前提下，支持符合要求的各类投资主体参与军工企业股份制改造
2018 年 3 月	中央军民融合发展委员会第三次会议：要坚定实施军民融合发展战略，形成军民融合深度发展格局
2018 年 10 月	中央军民融合发展委员会第四次会议：要抓好《关于加强军民融合发展法治建设的意见》贯彻实施，完善法律制度，推进军民融合领域立法
2019 年 3 月	国资委产权局副局长谢小兵表示，国资委积极引导军工集团将优质军工资产注入上市公司，更加突出军工基因，以混改促进融合，更加融入“民”的机制，激发内生动力和活力，充分发挥上市公司平台作用，更好践行和落实军民融合发展战略

资料来源：证监会官网、军民融合发展委员会、华泰证券研究所

军工资产整合空间较大。19 年 3 月，证监会阎庆民副主席指出，当前我国军工行业资产证券化率有待进一步提高。通过资产证券化实现产业整合，是世界主要军工企业的普遍做法。根据美国防务新闻网，2015 年全球最大的 100 家军工企业中 80% 为上市公司，资产证券化率大都在 70%-80%。美国波音、洛克希德马丁、雷神、通用动力等行业巨头，都是借助资本市场长期稳居世界军工企业排行榜前列。目前我国军工产业集团整体资产证券化率平均不足 30%，一些核心军品仍未实现资产证券化。从单个集团看，航天科技、航天科工及中国电科集团资产证券化率尚未达到 30%，有较大提升空间。

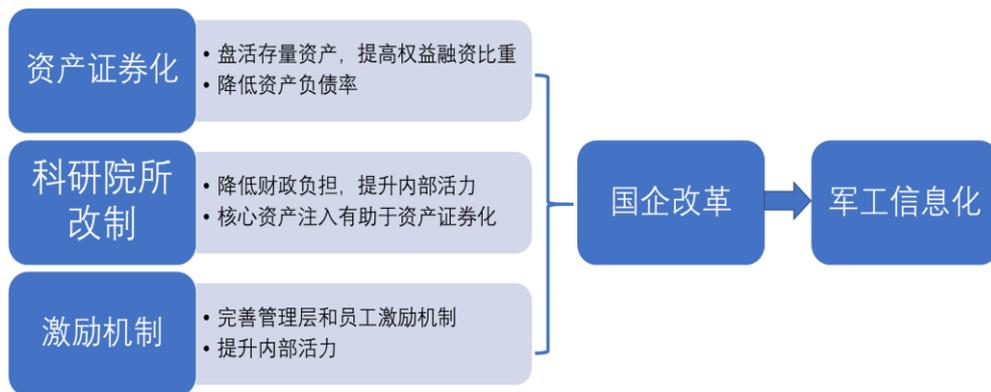
图表94：各集团以净资产口径统计的资产证券化率



资料来源：Wind、集团官网、华泰证券研究所

国企改革进入加速期，军工集团资产整合及注入有望加速军工信息化。我们认为要想完成军工信息化，军工国企改革是必由之路，而军工资产证券化、科研院所改制及激励制度的建立是实现军工国企改革的重要抓手。一方面，军工资产借助资产证券化可以帮助国有资产增值、提升资产运转效率，军工集团资产整合预期不断升温；另一方面科研院所改制及股权激励可以帮助政府减轻财政负担，同时提升科研人员积极性，为提升科研能力提供持续续航能力。

图表95： 军工国企改革是军工信息化必由之路



资料来源：华泰证券研究所

科研院所改制是资产证券化的重要前提，因为国内军工上市公司均为军工集团生产制造部分，科研成果和技术创新类资产主要在科研院所，属于未上市资产。未来随着更多的科研院所完成改制，将为军工资产证券化提供重要弹药。整体看目前科研院所仍然处于改制阶段，资产注入预期较大。2017 年 7 月，国防科工局宣布启动首批 41 家军工科研院所整体转制工作。2018 年 5 月，我国首批 41 家院所改制试点单位之一的 58 所，其军工院所改制方案获批，2019 年以来军工行业改革不断推进。

图表96： 近期军工院所资产注入上市公司案例

时间	上市公司	收购资产
2018 年 11 月	国睿科技	拟以超 68 亿元向十四所等交易对手收购其持有的国睿防务 100%股权、国睿信维 95%股权和国睿安泰信 59%股份
2018 年 9 月	中国海防	拟以 66 亿收购中船重工集团及七一五所、七二六所、七一六等持有的海声科技、辽海装备等优质资产

资料来源：wind，华泰证券研究所

主题二：国产替代，自主可控

2019 年贸易摩擦成为通信行业回避不了的话题，国产替代和自主可控的重要性日渐突出。纵观国内芯片实力最强的华为，部分核心芯片仍然依赖进口。据 IC Insights 发布的数据，2019Q1，海思首次进入世界半导体厂商 TOP15，并且首次超越联发科成为 Fabless 芯片公司的亚洲老大，世界第四。目前，华为海思的数字芯片及部分模拟芯片产品，能够用于华为手机与华为通信设备当中。但对于华为所需的高性能模拟芯片、射频芯片等还要依赖进口。从全球模拟芯片的市场份额来看，根据 IC Insights 的数据，2018 年全球前十大模拟芯片企业均是欧美企业，排名靠前的是德州仪器（美国）、亚德诺半导体（美国）、Infineon（德国）、Skyworks（美国）、NXP（荷兰）、Maxim（美国），中国模拟芯片企业在全世界的排名较为落后。

虽然国内 ICT（信息通信技术）产业链日渐壮大，但在核心器件部分领域仍然处于缺失状态，尤其在芯片产业链。根据前瞻产业研究院的数据，中国芯片供给市场仍大量依靠国外进口，对于芯片进口的依赖严重影响我国 ICT 产业的发展转型和国家安全战略。国内 ICT 产业链国产替代性分析如下表所示：

图表 97: 通信领域主要硬件软件美国供应商及潜在的国内供应商

分类	产品	应用领域	美国供应商	非美国供应商	中国潜在替代供应商	国产替代可能性
硬件	CPU/ASIC	通信设备、服务器	Intel、AMD	无	海思、兆芯、展锐	低
	FPGA/CPLD	通信设备、服务器、手机等	Xilinx、Altera、Lattice、Microsemi	无	紫光国微、复旦微电子、上海安路、广州高云、海思、中兴微电子	中
	DSP	通信设备、服务器、光模块	TI、ADI	日本电器	海思	低
	内存接口芯片	服务器	IDI、Rambus	澜起科技	澜起科技	高
	存储/存储芯片	通信设备、服务器、手机等	美光、希捷、西部数据、美满	三星、SK hynix、东芝	兆易创新、长江存储、合肥睿力	高
	基带芯片	通信设备、手机	高通、Intel	三星、海思、联发科、展锐	海思、联发科、展锐	高
	连接器及线缆	通信设备	Anphenol、Molex	Foxconn、Yazaki、JAE	立讯精密、中航光电、得润电子、金信诺、意华股份等	高
	图像传感器	手机	安森美	索尼、三星、豪威	豪威、比亚迪电子、锐芯微、格科微	低
	射频前端芯片	通信设备、手机	Qorvo、Skyworks、ADI、博通	村田(日本)、英飞凌(德国)	联发科、展锐、无锡好达、慧智微、苏州能讯、三安光电、海思、德清华莹、诺思等	中
	AD/DA 芯片	通信设备、手机	TI、ADI	意法半导体	圣邦股份、振芯科技、苏州云芯等	低
	光模块-光芯片	通信设备、数据中心	高意、Inphi、Mellanox、博通、Oclaro、新飞通	三菱、住友、海思、光迅、中际旭创、中兴	海思、光迅、中际旭创等	中
	光模块-电芯片	通信设备、数据中心	Inphi、Macom、美信、Semtech	海思、飞昂通讯、厦门优讯、中兴、烽火通信	海思、飞昂通讯、厦门优讯、中兴、烽火通信	中
	交换机芯片/以太网卡	通信设备、数据中心	博通	Mellanox(以色列, 英伟达拟收购)	海思、盛科网络等	低
	高频高速覆铜板	通信设备	罗杰斯	松下(日本)	生益科技、华正新材	高
	通信测试仪器	通信设备	是德科技	罗德施瓦茨(德国)	无	低
软件	数据库软件	服务器等	甲骨文	无	武汉达梦、人大金仓、南大通用	低
	EDA 软件	芯片设计、PCB 设计等	Cadence、Synopsys、Mentor Graphics	无	华大九天、紫光同创	低
	服务器软件/操作系统	服务器、手机等	微软、红帽、谷歌、风河	无	华为正在自研手机操作系统及服务器操作系统	高

资料来源: 公司财报, 华泰证券研究所

1) 射频前端芯片

AD/DA 芯片基本依赖海外。AD/DA 芯片主要完成数字信号与模拟信号转换的过程, 属于数模混合芯片, 模拟芯片国内基本落后于海外厂商, 且由于 5G 速率大幅提升, 对产品性能和集成度提出更高要求, 进一步提升了国产替代门槛, 所以 AD/DA 芯片基本依赖海外公司, 比如 TI 和 ADI。

PA 和滤波器基站侧已无问题, 手机终端侧正在进行国产替代化。根据产业链调研, 基站侧射频芯片, 例如 PA 和滤波器基本已经实现国产化。但是手机侧的射频前端芯片主要依赖 Qorvo 和 Skyworks, 根据产业链调研, 华为早在 2 年前已经启动替代化进程, 目前正在积极与上游公司推进国产技术方案落地。

图表98: PA国产化国内主要受益公司

公司	主要产品	公司概况
唯捷创芯	PA	专注于射频前端与高端模拟 IC 芯片研发销售, 主要产品是 GaAs PA, 广泛应用于 2G/3G/4G 手机及其它智能移动终端。
慧智微	PA	由 Skyworks 技术海归于 2011 年成立, 突破性的采用 SOI 及 GaAs 的混合集成工艺, 实现软件定义的射频前端芯片, 达到性能、尺寸和成本全面优化。自 2014 年起, 软件定义的 4G PA 已实现大规模供货。2019 年在 MWC 巴展上携手中移动展示 5G 射频前端平台, 有望率先实现 5G PA 产品突破。
紫光展锐	基带&射频前端芯片	由展讯、锐迪科合并而成, 公司着力移动通信和物联网核心芯片领域, 产品涵盖 2/3/4/5G 移动通信基带芯片、物联网芯片、射频芯片、射频前端 (PA 模组和滤波器为主) 等, 致力成为全球前三的手机基带芯片设计公司。
汉天下	PA	专注于射频/模拟集成电路和 SoC 系统集成电路的开发, 产品主要面向手机终端的 2G/3G/4G 全系列射频前端芯片、面向物联网的无线连接芯片。
飞驒科技	PA	由上市公司国民技术有限公司无线射频事业部拆分而来, 产品主要面向手机终端的 2G/3G/4G 射频功放 PA 芯片, 至 2017 年射频产品累计出货量超数亿颗。
55 所	PA	55 所隶属于中国十大军工集团之一的中国电子科技集团公司, 主要产品是微波毫米波芯片、器件和模组, 已掌握第三代核心芯片 (GaN 氮化镓微波单片集成电路与器件、SiC 碳化硅电力电子芯片与器件) 技术。
安谱隆 (Ampleon)	PA	公司是北京建广资产有限公司 (JAC Capital) 成功收购恩智浦半导体 (NXP) 的 RF Power 业务后成立的, 截止到 2016 年底, Ampleon 在全球基站功率放大器领域的市场占有率达到了约 38%, 排名世界第二。
海威华芯	GaAs 代工	海威华芯为上市公司海特高新子公司之一, 是国内率先提供六英寸砷化镓/氮化镓集成电路 (GaAs/GaN MMIC) 的纯晶圆代工 (Foundry) 服务的制造企业, 为上市公司海特高新子公司之一。
三安光电	GaAs/GaN 代工	国家大基金重点扶持的化合物半导体制造企业, 公司公告拟建设 GaAs 和 GaN 外延和芯片产线 (6 英寸) 各一条, 其中 GaAs 产能 3 万片/月, GaN 产能 6000 片/月。

资料来源: 公司官网, 华泰证券研究所

2) PCB 覆铜板

我国已成为覆铜板主产地。从刚性覆铜板产量在全球的区域分布来看, 中国大陆的刚性覆铜板产量占比到 2016 年已经超过 70%。国内覆铜板的市场规模不断扩张, 根据 CCLA 统计数据, 中国各类覆铜板产量由 2012 年的 45139 平方米增加至 2017 年的 83839 万平方米, 年复合增长率为 4.49%。

国内覆铜板企业在中高端产品获得突破, 填补国产空白。由于资金与工艺壁垒, 覆铜板行业格局较为稳定, 2017 年全球前十大厂商合计份额 74%, 领先厂商近几年排名变化较小。近年国内覆铜板龙头企业生益科技、中英科技、泰州旺灵、华正新材等在高频、高速材料领域获得较大突破, 部分产品可与 Rogers (主打高频)、松下 (主打高速) 等同类产品媲美, 填补国内中高端产品空白。

图表99: 2015-2017 年全球覆铜板行业前十大企业市场份额

排名	2015	份额	2016	份额	2017	份额
1	建滔化工	14%	建滔化工	14%	建滔化工	14%
2	生益科技	12%	生益科技	12%	生益科技	12%
3	南亚塑胶	10.50%	南亚塑胶	11%	南亚塑胶	12%
4	松下电工	8%	松下电工	8%	松下电工	8%
5	台光电子	7%	台光电子	6%	台光电子	6%
6	联茂电子	6%	联茂电子	6%	联茂电子	6%
7	金安国纪	4%	金安国纪	5%	金安国纪	4%
8	Isola	4%	斗山电子	4%	台耀科技	4%
9	斗山电子	4%	Isola	4%	斗山电子	4%
10	台耀科技	4%	日立化成	3%	日立化成	4%

资料来源: Prisma, 华泰证券研究所

图表100: 生益科技与 Rogers 产品性能对比

产品牌号	损失等级	Tg	Dk	Df (10GHz)
生益科技	S7338	VL-L	210	3.90
	D7338G	VL-L	215	3.85
	S7335	UL-L	205	3.40
	D7335G	UL-L	215	3.38
Rogers	RO4350	VL-L	-	3.48
	RO4835	VL-L	>280	3.48±0.05
	RO4533	UL-L	>280	3.3
	RO3003	UL-L	-	3.00

资料来源: 《海尔产业金融》, 华泰证券研究所

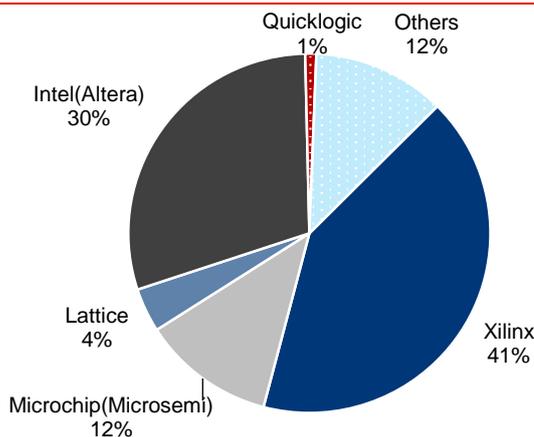
3) FPGA

5G 推动通信类 FPGA 持续增长，国产替代需求高。FPGA 被称为数字芯片之母，未来 5G 时代三大应用场景驱使网络带宽更宽、网络更加智能化以及边缘计算的引入，都将驱动未来 FPGA 在通信场景下的应用。根据 MRFR 2017 年数据统计，全球 FPGA 市场以 Altera（2015 年被 Intel 收购）和 Xilinx 两家为主，这两大巨头垄断全球市场份额约 71%，全球前两大 FPGA 厂商 Xilinx、Altera 最大的地区客户是中国；此外两个小巨头 Lattice 和 Microsemi（2018 年被 Microchip 收购）市场份额约 16%。

反观国内 FPGA 企业体量较小。国内 FPGA 产业起步较晚，在军工航天领域，主要企业包括紫光同创、复旦微电子、华微电子、中电科 58 所、航天 772 所等；在民品领域，主要企业包括广东高云、上海安路等。

部分场景已经实现替代，高端场景仍需突破。从工艺制程技术上来讲，国内 FPGA 落后海外大厂 2 代左右；从专利壁垒上来看，海外大厂基本垄断了实现 FPGA 的技术路线，同时 FPGA 产品形态开始集成更多的功能 IP 核、MCU、存储等外围单元，国内 FPGA 厂商在 IP 核积累上基本处于初级阶段，落后于海外大厂较多。根据草根调研，目前国内紫光同创借助核高基项目在民用 FPGA 领域领先国内同行，已被国内主流设备商采用，但在基站侧或者 IC 芯片验证环节仍然采用海外大厂方案，替代之路任重道远。

图表101：2017 年全球 FPGA 市场各大厂商市占率（%）



资料来源：MRFR，华泰证券研究所

4) 光芯片

国内光芯片实力相对薄弱。台湾联亚、英国 IQE、日本三菱、美国 Avago 为全球主要的光芯片供应商，其中，以高速率为主要特征的高端光芯片的生产主要集中在新博通、三菱、住友、Oclaro 等美国和日本企业中。我国光芯片实力相对薄弱，核心器件的缺失使得我国光通信产业时刻面临着被“卡脖子”的风险，实现上游光芯片的突破和国产化是我国通信产业升级的重要内容和当务之急。

25G 及以上速率光芯片短期内仍依赖进口，日本厂商方案可替代。目前，我国光迅科技、华为海思、海信、中际旭创等公司已经开始逐步建立自己的光芯片生产制造能力，根据 IMT-2020(5G)推进组发布的《5G 承载光模块白皮书》，光芯片方面 10G 及以下速率产品基本已经实现国产化，但在 25G 及以上目前正在研制过程中，国产替代仍需一段时间。

图表102: 主要高端光芯片厂商及其主要产品

公司名称	主要产品	所属国家
新博通	25G 速率 VCSEL 芯片	美国
三菱电机	25G 速率 DML、EML	日本
NeoPhotonics	25G 以及更高速率 EML	美国
Oclaro	25G 速率 DFB	美国
Lumentum	25G 速率 EML	美国
Finisar	25G VCSEL、EML、DFB 等 (自用)	美国

资料来源: 公司官网, 华泰证券研究所

5) 介质滤波器

5G 时代, 天线通道数增加以及天线有源化对天线设计提出更高要求, 小型化及轻量化是基础, 5G 或以陶瓷介质滤波器为主。3/4G 时期, 金属滤波器凭借成熟的技术以及良好的性能成为那个时代的主流技术方案, 进入 5G 时代设备商以及天线厂商将采用小型化金属腔体滤波器来满足 5G 需求。根据草根调研, 按照单通道计算, 小型化金属腔体滤波器的重量平均比介质滤波器重 20%左右。未来 5G 基站集成度较高对器件的小型化和轻量化越来越重视, 陶瓷介质滤波器在满足性能的前提下, 凭借轻量化、抗温漂性能好以及小型化优势成为主设备商主要选择方案之一。

图表103: 主设备商基站滤波器技术选择

运营商/设备商	2.6G	3.5G
华为	陶瓷介质	陶瓷介质
中兴	小型金属腔体	小型金属腔体/陶瓷介质
诺基亚	小型金属腔体	小型金属腔体
爱立信	小型金属腔体/陶瓷介质	小型金属腔体/陶瓷介质

资料来源: 《5G 时代天线行业的挑战和机遇》, 华泰证券研究所

介质滤波器方案以华为为主导, 目前已经实现国产化, 无需依赖进口。目前国内滤波器厂商在 3/4G 都是以生产金属滤波器为主, 未来升级生产小型金属腔体滤波器难度较小。陶瓷滤波器产业链目前以华为为主导, 国内能够生产陶瓷介质滤波器的公司主要有未上市的灿勤科技, 上市公司中主要有东山精密(艾福电子), 武汉凡谷, 风华高科(国华新材料), 通宇通讯(江佳电子)以及北斗星通(佳利电子)。海外能够提供陶瓷介质滤波器主要有美国的 CTS 和日本的村田公司, 其中美国 CTS 为介质滤波器鼻祖。

6) 连接器

海外连接器主要厂商: TE Connectivity 泰科电子(美国)、Amphenol 安费诺(美国)、Rosenberger 罗森伯格(德国)、Molex 莫仕(美国)、RADIALL 雷迪埃(法国)等。根据 Bishop&Associates 的数据, 2017 年泰科电子+安费诺+莫仕占到全球连接器份额约 34%左右, 其中在 5G 基站侧 SMP 连接器领域, 由于专利原因, 罗森伯格和雷迪埃占据主导市场地位, 国产替代化需求较高。**国内连接器的主要厂商:** 西安华达、金信诺、立讯精密、永贵电器、中航光电、电连技术、中电科 55 所等。

7) 软件侧

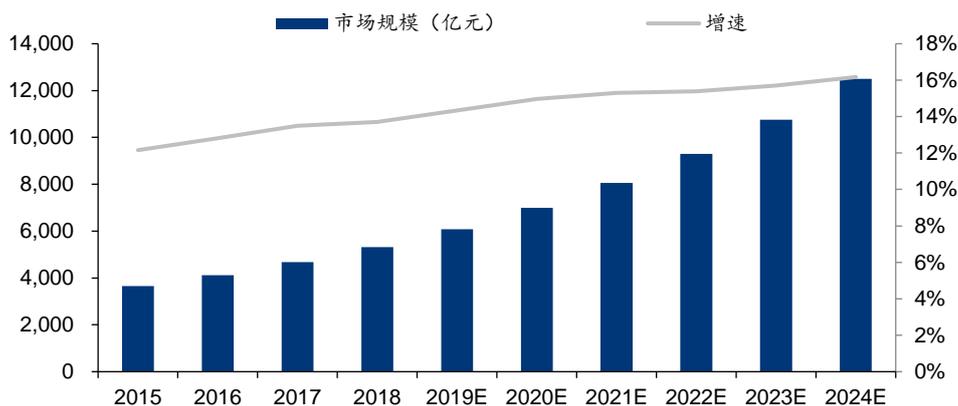
软件侧无论 EDA 软件还是操作系统目前基本依赖进口。目前国际上主要有三大集成电路 EDA 公司, 分别是 Synopsys, Cadence, Mentor Graphics, 三家在 EDA 行业几乎形成垄断, 且均为美国公司。EDA 软件由于涉及工艺制程、生态等方面, 国产 EDA 软件无法取代海外厂商, 国产替代不太乐观。**手机操作系统方面,**目前谷歌已经宣布停止与华为合作。华为在积极开发操作系统, 目前已注册鸿蒙商标。据余承东透露, 该系统将横跨手机、平板及电脑, 并兼容安卓 APP。

主题三：政策助力工业互联网迎发展机遇

受益于 5G 时代即将带来的安全、可靠、灵活、可移动、低时延、高带宽的数据信息传输优势，工业系统同高级计算、分析、感应技术以及互联网相融合的工业互联网也将得到快速发展，其应用场景包括无线工业相机、工业传感器、远程控制、状态监控、资产跟踪、云化 AGV、物流和库存监控、无线机器人、无线云化 PLC 等。

根据前瞻产业研究院数据统计及预测，2018 年我国工业互联网市场规模约为 5,318 亿元，预计 2019 年将突破 6000 亿元，2023 年突破 10000 亿元，2019-2024 年，预计年均增长率约为 15.31%。

图表104： 我国工业互联网市场规模



资料来源：前瞻产业研究院，华泰证券研究所

工业互联网是第四次工业革命的关键支撑，有望推动制造业从单点、局部的信息技术应用向数字化、网络化和智能化转变，有望成为我国实现制造业转型升级的重要抓手。近年来，国家高度重视工业互联网发展，先后发布多个重磅产业政策，加速行业发展。

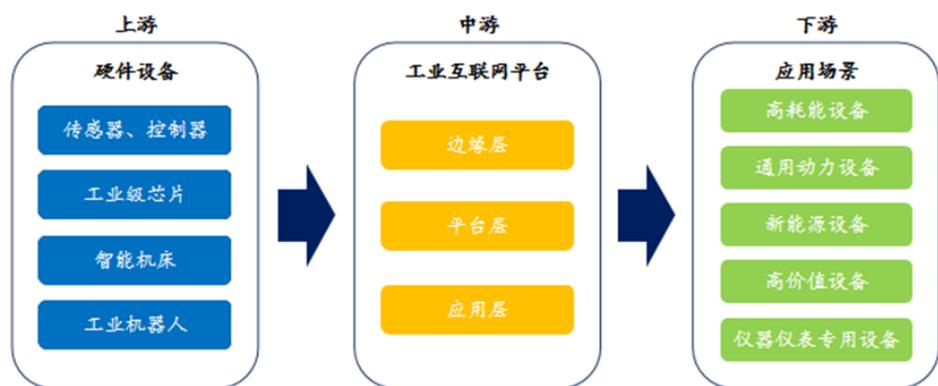
图表105： 我国工业互联网产业政策梳理

发布时间	政策文件	主要内容
2017 年 11 月	《关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》	提出了三大体系（网络、平台、安全），两类应用（大型企业集成创新和中小企业应用普及），三类支撑（产业、生态、国际化）的建设，即“323”行动。
2018 年 5 月	《工业互联网发展行动计划（2018-2020 年）》	目标到 2020 年底，初步建成工业互联网基础设施和产业体系，包括适用于工业互联网高可靠、广覆盖、大带宽、可定制的企业外网络基础设施；建成 5 个左右标识解析国家级节点，标识注册量超过 20 亿；初步形成各有侧重、协同集聚发展的工业互联网平台体系以及工业互联网安全保障体系。
2018 年 12 月	《工业互联网网络建设及推广指南》	到 2020 年，形成相对完善的工业互联网网络顶层设计，初步建成工业互联网基础设施和技术产业体系。包括，制定工业互联网网络标准，打造工业互联网标杆网络，推动工业互联网网络改造与应用，构建工业互联网标识解析体系，拓展工业互联网标识解析应用，建设网络创新公共服务平台及网络技术与应用测试床，规范网络发展秩序等方面。
2019 年 8 月	《加强工业互联网安全工作的指导意见》	以加快构建工业互联网安全保障体系，提升工业互联网安全保障能力，促进工业互联网高质量发展。
2019 年 11 月	《“5G+工业互联网” 512 工程推进方案》	目标到 2022 年，突破一批面向工业互联网特定需求的 5G 关键技术，“5G+工业互联网”的产业支撑能力显著提升；打造 5 个产业公共服务平台，构建创新载体和公共服务能力；加快垂直领域“5G+工业互联网”的先导应用，内网建设改造覆盖 10 个重点行业；打造一批“5G+工业互联网”内网建设改造标杆、样板工程，形成至少 20 大典型工业应用场景；培育形成 5G 与工业互联网融合叠加、互促共进、倍增发展的创新态势，促进制造业数字化、网络化、智能化升级，推动经济高质量发展。

资料来源：工信部、华泰证券研究所

工业互联网产业链纵深较长，工业互联网产业链分为上、中、下三个环节。上游硬件有望率先商用化，而产业链价值或主要集中在中下游软件平台及应用端。

图表106： 工业互联网产业链



资料来源：前瞻产业研究院，华泰证券研究所

上游以硬件产品为主，主要包括各类传感器、控制器、通信模组、智能网关等，这些设备用以完成工业生产环节中数据的采集、传输和存储。

中游的核心环节是工业互联网平台，根据工业互联网产业联盟发布的《工业互联网平台白皮书》，工业互联网平台包括边缘、平台（工业 Paas）、应用三大核心层级。

图表107: 工业互联网平台各环节相关功能

所属环节	功能介绍
边缘层	通过大范围、深层次的数据采集，以及异构数据的协议转换与边缘处理，构建工业互联网平台的数据基础。首先通过各类通信手段接入不同设备、系统和产品，采集海量数据；其次依托协议转换技术实现多源异构数据的归一化和边缘集成；再次利用边缘计算设备实现底层数据的汇聚处理，并实现数据向云端平台的集成
平台层	基于通用 PaaS 叠加大数据处理、工业数据分析、工业微服务等创新功能，构建可扩展的开放式云操作系统。一是提供工业数据管理能力，帮助制造企业构建工业数据分析能力，实现数据价值挖掘；二是把技术、知识、经验等资源固化为可移植的工业微服务组件库，供开发者调用；三是构建应用开发环境，借助微服务组件和工具应用开发工具，帮助用户快速构建定制化的工业 APP
应用层	目标在于形成满足不同行业、不同场景的工业 SaaS 和工业 APP，形成工业互联网平台的最终价值。一方面提供设计、生产、管理、服务等一系列创新性业务应用，另一方面构建良好的工业 APP 创新环境。

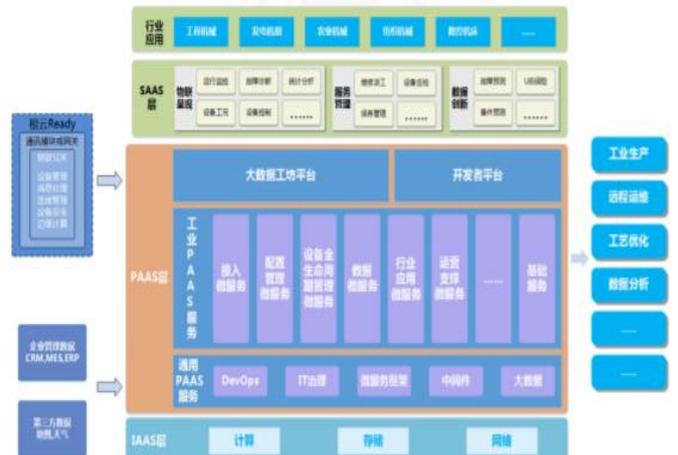
资料来源：工信部、华泰证券研究所

图表108: 海尔 Cosmoplat 平台



资料来源：工业互联网产业联盟，华泰证券研究所

图表109: 树根互联“根云”平台架构



资料来源：工业互联网产业联盟，华泰证券研究所

下游主要涉及典型应用场景的工业企业，当前最具潜力上云的工业设备企业包括五大类，一是高耗能设备，如炼钢高炉、工业锅炉等设备；二是通用动力设备，如柴油发动机、大中型电机、大型空压机等设备；三是新能源设备，如风电、光伏等设备；四是高价值设备，如工程机械、数控机床、燃气轮机等设备；五是仪器仪表等专用设备，如智能水表和智能燃气表等。

投资建议：维持行业“增持”评级

站在当前时点，我们看好未来 2~3 年 5G 网络建设带动下通信行业的成长机遇，行业进入仲夏。除此以外，网络与云计算深度融合，创造新需求和新机遇，云化的初春刚刚来临。细分板块方面，投资建议如下：

1. 无线主设备：重点推荐中兴通讯。
2. 天线、滤波器等：建议关注世嘉科技、通宇通讯、东山精密等。
3. 光模块：重点推荐中际旭创，建议关注华工科技，新易盛，光迅科技，天孚通信，太辰光，博创科技等。
4. IDC 及网络设备：重点推荐数据港，光环新网，星网锐捷，建议关注宝信软件，紫光股份等。
5. 物联网：重点推荐移远通信、移为通信，建议关注广和通。
6. 军工信息化：建议关注国睿科技、航天发展、东土科技、金信诺、杰赛科技。
7. 国产替代，自主可控：建议关注菲利华、紫光国微等。
8. 工业互联网：建议关注工业富联、东土科技等。

风险提示：

- 1、5G 建设进程不及预期。2020 年 5G 规模商用的确定度较高，但投资进度从目前来看仍存在不确定性，如果投资进程不及预期，将会影响行业内相关企业业绩确认的进展。
- 2、中美贸易摩擦波澜再起。中美贸易摩擦对于行业基本面的影响主要体现在的税收方面，若中美贸易摩擦加剧，出后关税的征收对于通信行业外贸型的企业将产生较大的影响。
- 3、宏观经济下行风险加剧。宏观经济主要影响云计算终端客户的需求，若经济进一步下行，可能导致云计算需求端放缓，进而影响对于上游环节的景气度

免责声明

本报告仅供华泰证券股份有限公司（以下简称“本公司”）客户使用。本公司不因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告基于本公司认为可靠的、已公开的信息编制，但本公司对该等信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告所载的意见、评估及预测仅反映报告发布当日的观点和判断。在不同时期，本公司可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。同时，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本公司力求报告内容客观、公正，但本报告所载的观点、结论和建议仅供参考，不构成所述证券的买卖出价或征价。该等观点、建议并未考虑到个别投资者的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对客户私人投资建议。投资者应当充分考虑自身特定状况，并完整理解和使用本报告内容，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，本公司及作者均不承担任何法律责任。任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

本公司及作者在自身所知情的范围内，与本报告所指的证券或投资标的不存在法律禁止的利害关系。在法律许可的情况下，本公司及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，也可能为之提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。本公司的资产管理部、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

本报告版权仅为本公司所有。未经本公司书面许可，任何机构或个人不得以翻版、复制、发表、引用或再次分发他人等任何形式侵犯本公司版权。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“华泰证券研究所”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。本公司保留追究相关责任的权力。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

本公司具有中国证监会核准的“证券投资咨询”业务资格，经营许可证编号为：91320000704041011J。

全资子公司华泰金融控股（香港）有限公司具有香港证监会核准的“就证券提供意见”业务资格，经营许可证编号为：A0K809

©版权所有 2019 年华泰证券股份有限公司

评级说明

行业评级体系

一报告发布日后的 6 个月内的行业涨跌幅相对同期的沪深 300 指数的涨跌幅为基准；

一投资建议的评级标准

增持行业股票指数超越基准

中性行业股票指数基本与基准持平

减持行业股票指数明显弱于基准

公司评级体系

一报告发布日后的 6 个月内的公司涨跌幅相对同期的沪深 300 指数的涨跌幅为基准；

一投资建议的评级标准

买入股价超越基准 20% 以上

增持股价超越基准 5%-20%

中性股价相对基准波动在 -5%~5% 之间

减持股价弱于基准 5%-20%

卖出股价弱于基准 20% 以上

华泰证券研究

南京

南京市建邺区江东中路 228 号华泰证券广场 1 号楼/邮政编码：210019

电话：86 25 83389999/传真：86 25 83387521

电子邮件：ht-rd@htsc.com

深圳

深圳市福田区益田路 5999 号基金大厦 10 楼/邮政编码：518017

电话：86 755 82493932/传真：86 755 82492062

电子邮件：ht-rd@htsc.com

北京

北京市西城区太平桥大街丰盛胡同 28 号太平洋保险大厦 A 座 18 层
 邮政编码：100032

电话：86 10 63211166/传真：86 10 63211275

电子邮件：ht-rd@htsc.com

上海

上海市浦东新区东方路 18 号保利广场 E 栋 23 楼/邮政编码：200120

电话：86 21 28972098/传真：86 21 28972068

电子邮件：ht-rd@htsc.com