

代际更迭，5G元年，把握确定性投资机遇

通信业2019年度投资策略



余俊

yujun@cmschina.com.cn
S1090518070002

赵悦媛

zhaoyueyuan@cmschina.com.cn
S1090518070007

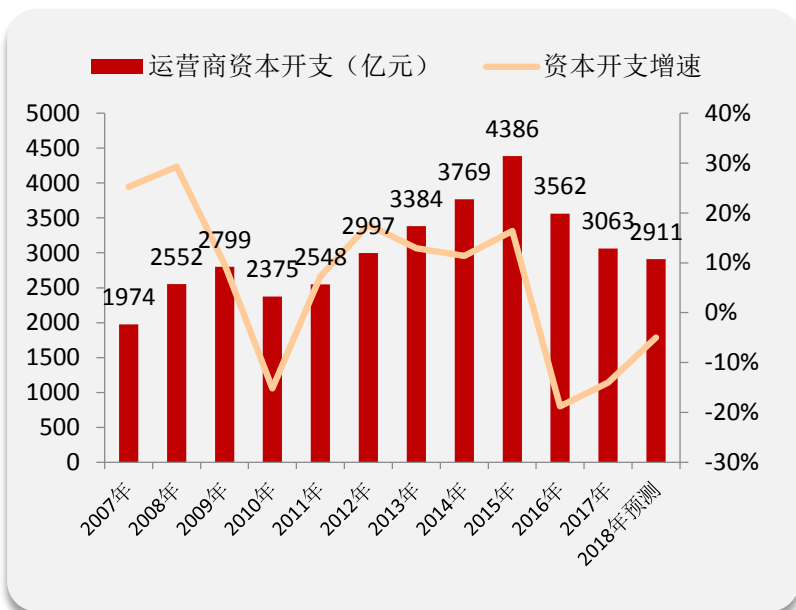
CMS  **招商证券**

2018.12.05

- **多重底部构建4G规模建设收官之年，运营商各项渗透率趋顶亟待新收入增长点。**2018年4G规模建设进入收官之年，运营商资本开支创4G周期新低，运营商收入增速、行业公司整体收入利润增速、行业估值、机构配比等均接近历史底部区间。另一方面，运营商移动及宽带用户总数接近天花板，人口红利逐渐消退，“提速降费”、“取消漫游费”等政策，以及流量投入持续高增长，带来运营商收入与投入需求不匹配，旧秩序亟待被打破。受中兴禁运事件和中美贸易摩擦扰动，板块未呈现发牌前提升预期表现，板块达到阶段性低点。
- **从主题到落地，5G投资需要在不确定性中把握确定性机遇。**对比3G/4G投资，5G逻辑不仅仅是政策推动产业，更是运营商内生动力驱动。明年全球中美日韩率先进入5G预商用阶段，5G从之前的主题向产业落地阶段跃进。通信行业在5G拉动下，行业整体Capex进入新一轮上升周期，行业投资价值凸显。5G中国从跟随到引领，全球通信产业链上游不断向中国转移。5G商用时间紧迫，技术方案和产业链尚存不确定性，建议优先把握确定性投资方向。通过对3G和4G建设周期分析，主设备、无线厂商、光通信厂商在建设初期的业绩弹性明显，整个通信产业链估值也在建设第一年提升明显，建议重点关注。
- **关注光通信、IDC&云计算、物联网等流量增长推动下高景气细分行业及5G早期受益领域。**明年5G建设落地，承载先行，光通信存在确定性投资机会。无线射频弹性较大，但仍存在不确定性，建议把握主题性及边际改善投资机会。流量激增带动信息基础设施需求方兴未艾，IDC作为云计算、大数据业务承载的实体，有望受益于网络流量的快速发展。物联网作为流量增长的来源之一，正处于“网端”放量的进程，并由量变向质变转化之际。
- **投资建议：把握光通信确定性拐点投资机遇，寻找无线侧投资真成长黑马。**2019年5G投资逐步落地，承载传输投资先行，有线侧光通信仍然具有确定性拐点机遇，**重点推荐：中兴通讯、烽火通信、天孚通信、光迅科技、中际旭创。**无线侧投资弹性较大，但投资节奏、规模以及技术路径尚存不确定性，建议把握主题性及边际改善投资机会为主，在主设备商无线侧供应商逐渐明晰后，寻找真成长标的。建议关注：通宇通讯、沪电股份、深南电路（电子组覆盖）、京信通信。同时推荐细分行业龙头：光环新网、高新兴、亿联网络、海格通信、国睿科技。
- **风险提示：中美贸易摩擦升级、5G商用落地推迟、5G投资规模不及预期。**

- 多重底部构建4G规模建设收官之年，运营商各项渗透率趋顶亟待新收入增长点；行业底部特征明显，配置价值凸显。
- 寻找通信代际升级背后的市场驱动因子，5G从主题到落地，在不确定性中把握确定性投资机遇。
- 关注光通信、IDC&云计算、物联网等流量增长推动下高景气细分行业及5G早期受益领域。
- 投资建议：把握光通信确定性拐点投资机遇，寻找无线侧投资真成长黑马。

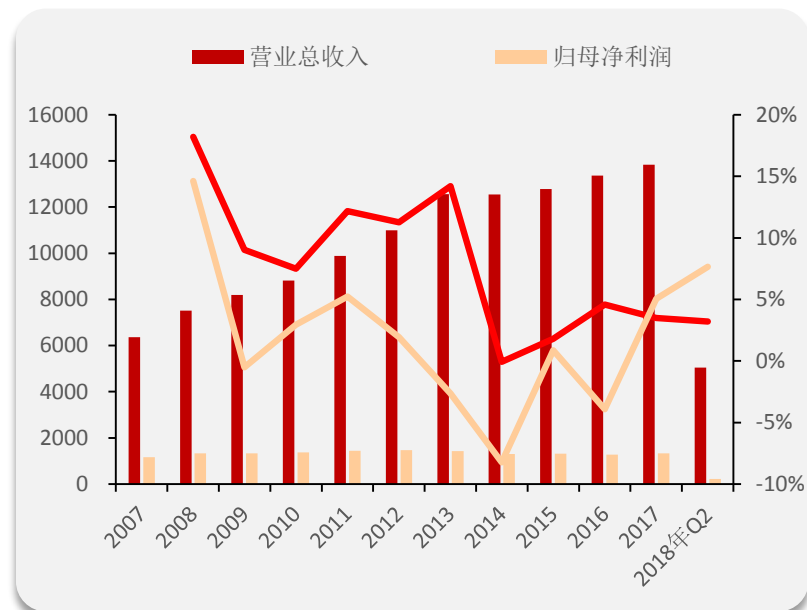
图：三大运营商2007-2018年资本开支及增速



资料来源：Wind、招商证券

- **4G后周期运营商资本开支见底。**自2014年中国移动率先开启4G网络建设以来，我国4G发展已经进入第5年接近尾声阶段。2018年三大运营商资本开支规划为2911亿，同比减少4.96%，距2015年高点下降33.6%，为4G周期最低值。

图：三大运营商2007-2018Q2营业收入及利润增速

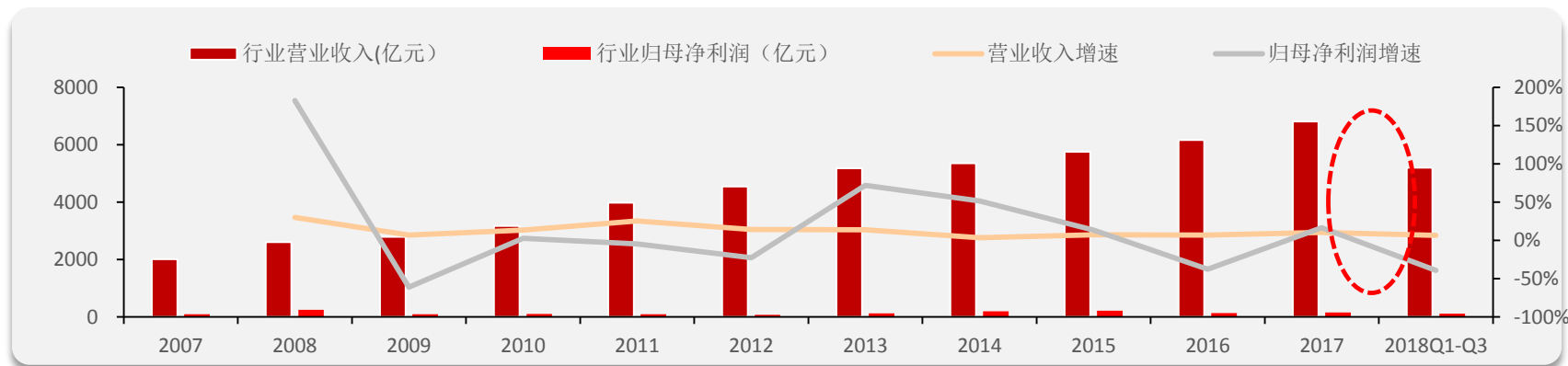


资料来源：Wind、招商证券

- **运营商营业收入增速见底，利润增速存在边际改善。**在国家持续“提速降费”政策，用户数渗透率饱和等因素影响下，运营商整体收入增速下滑。净利润由于中国联通改革等因素，存在边际改善。运营商未来面临巨大挑战，新的业务模式和生态亟待推出。

- 受行业CAPEX投资见底、中美贸易摩擦，中兴通讯禁运等影响，行业整体收入利润水平降至底部区间。

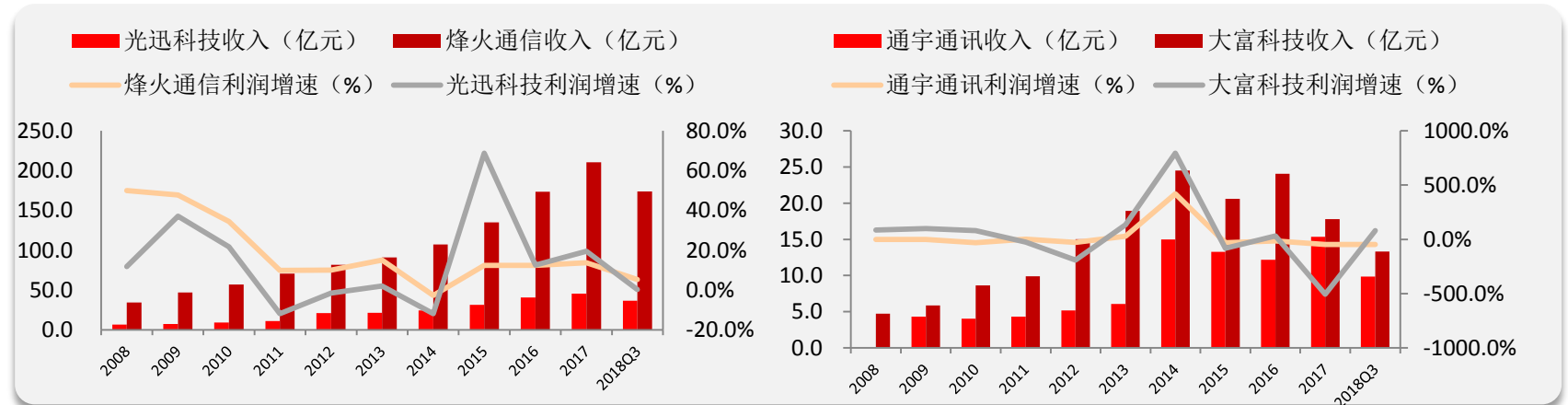
图：通信行业指数近10年收入利润增速



资料来源：Wind、招商证券

- 行业代表公司，光通信龙头烽火、光迅以及无线侧代表公司大富、通宇利润增速均处于历史较低水平。

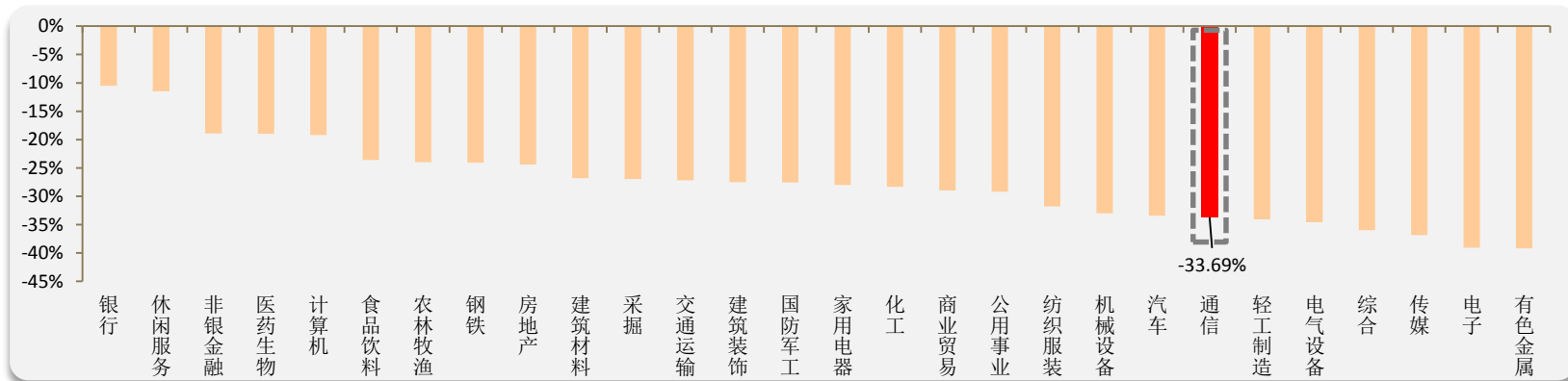
图：光迅科技等4家公司近10年收入利润增速



资料来源：Wind、招商证券

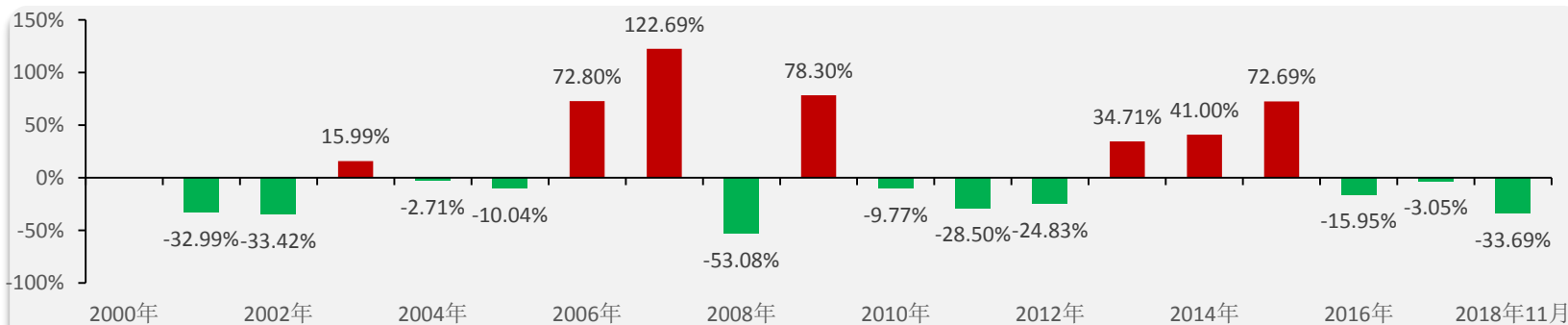
- 截至2018年11月30日，本年度通信（申万）行业指数下跌33.69%，在28个行业中排名第22位。
- 通信行业指数在本年度下调明显，纵观近20年通信行业指数，只有2008年整体指数大跌时跌幅-53.08%超过本年度，创历史第二大跌幅。

图：本年度通信（申万）行业指数下跌33.69%



资料来源：wind，招商证券

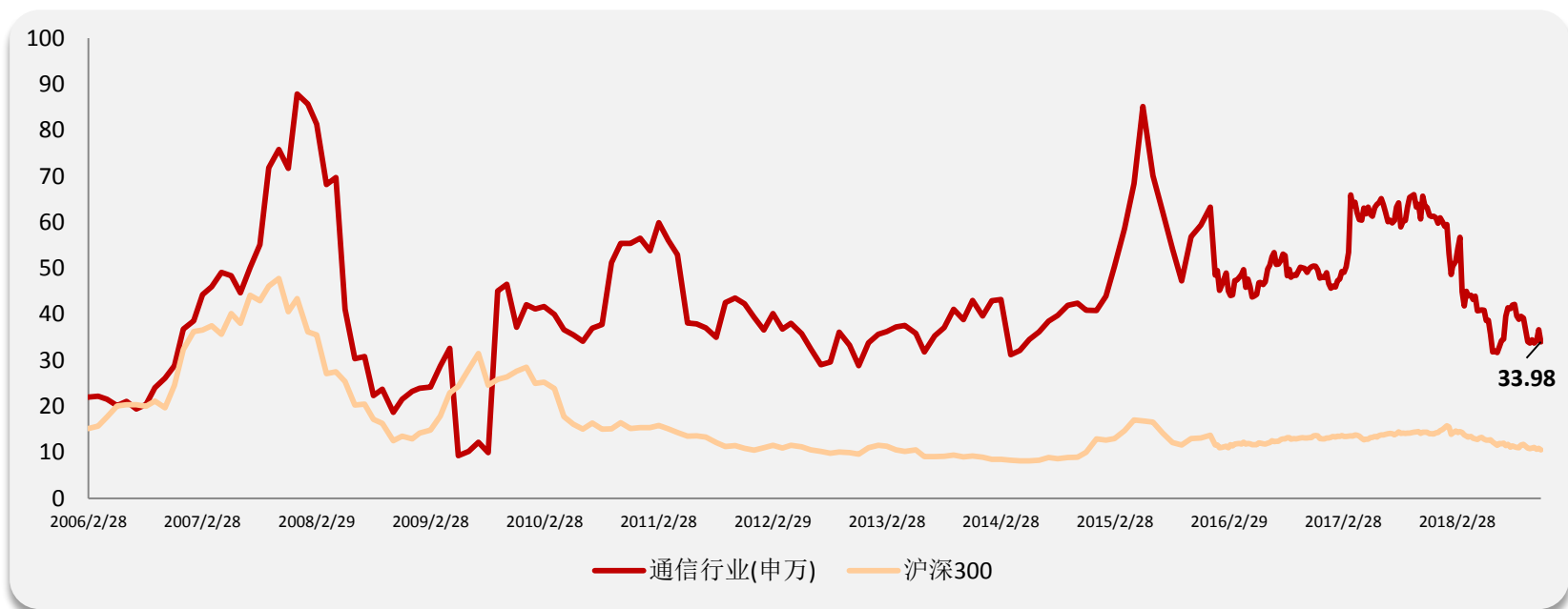
图：通信行业指数近20年涨跌幅情况



资料来源：wind，招商证券

- 自进入2018年，通信板块进入持续调整期，4G进入布局尾期，中兴事件和中美贸易摩擦的爆发再次挫伤市场对于通信板块的热情。
- 2018年估值水平处于总体下降趋势，尤其是二、三季度估值下降趋势更甚，从年初59.76（2017.12.29）下降至当前的33.98，估值相较年初跌幅达到43.14%。
- 目前估值水平位于近4年低点，通信板块高估值风险得到充分释放，随着2019年5G商业元年拉开帷幕，估值水平有望回升。

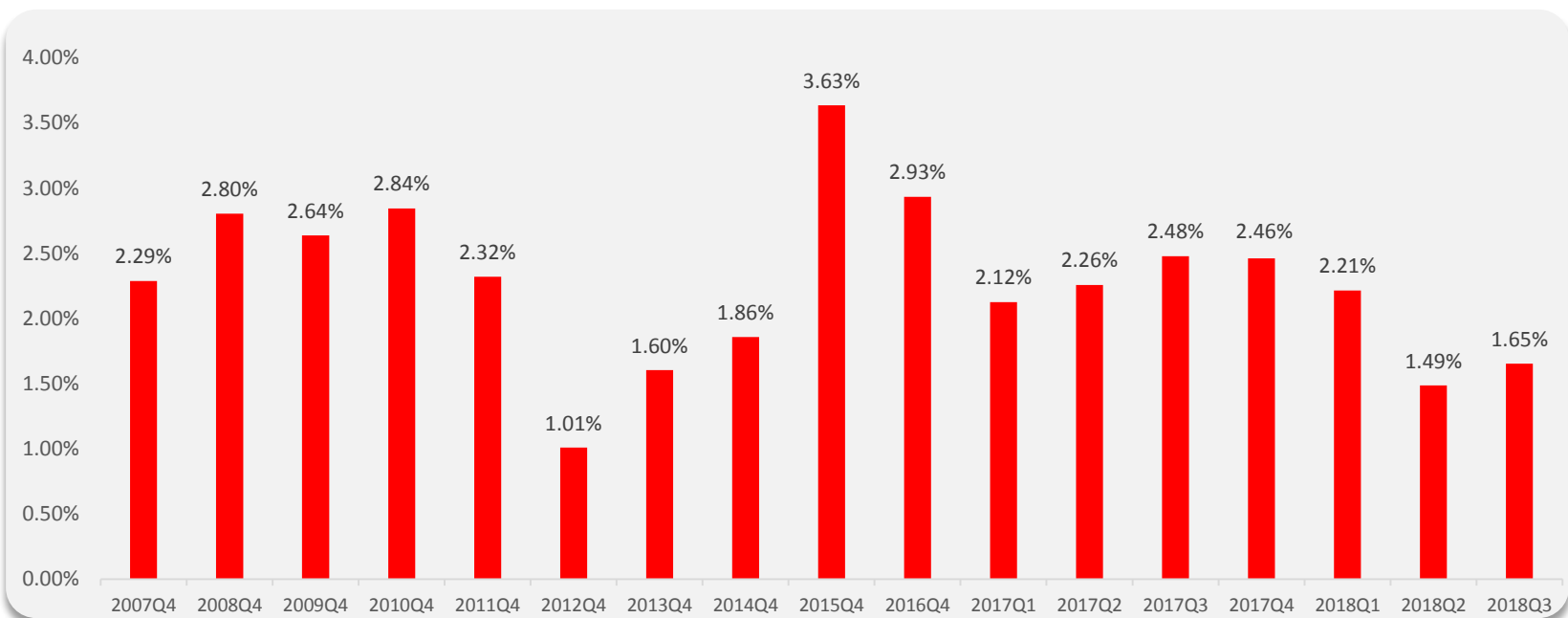
图：行业估值处于历史低点水平



资料来源：wind，招商证券

- 2017年至2018年中，2017年三、四季度通信行业标的受到机构青睐。
- 2018年，由于受到中兴通讯事件和中美贸易摩擦的影响，机构避险情绪提升，导致二季度机构持仓比例明显下降，接近历史底部区间。
- 三季度，运营商招标恢复，厂商订单回暖，迭加板块估值较低，机构持仓比例有所提升。但距离历史平均水平仍有一定距离。

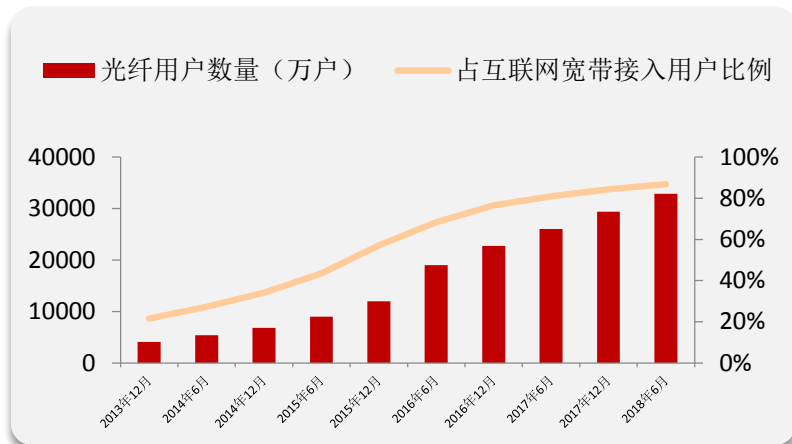
图：2007-2018年通信行业机构持仓配比情况



资料来源：wind，招商证券

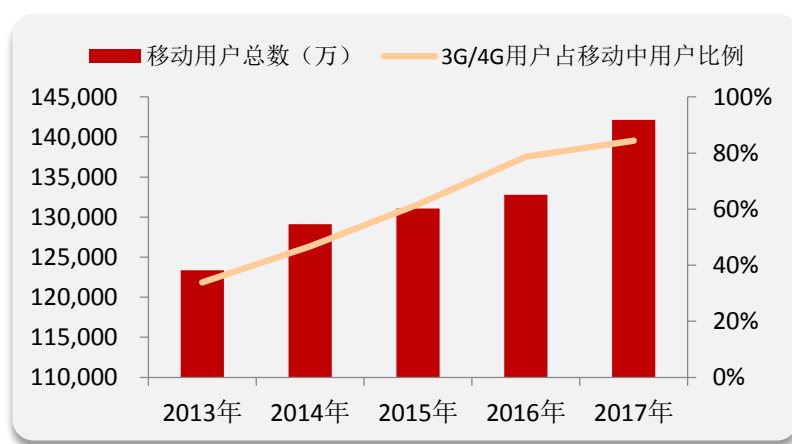
运营商渗透率达顶：用户数接近饱和，ARPU值下降，业务增量与收入增速呈现剪刀差

图：2013-2018年光纤用户数量及占比



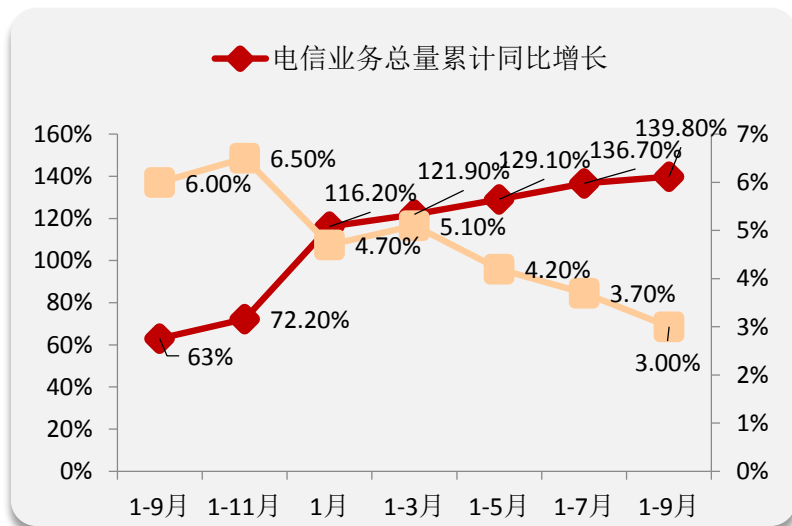
资料来源：Wind、招商证券

图：2013-2018年3G/4G用户占比



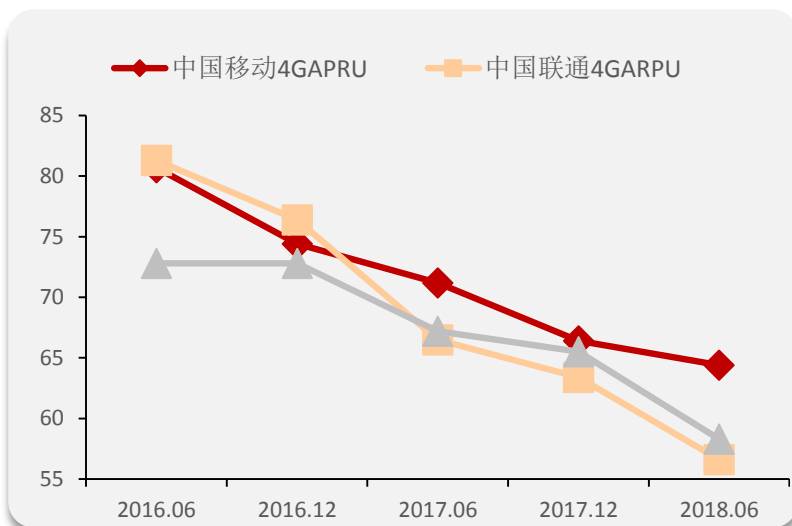
资料来源：Wind、招商证券

图：电信业务总量和收入变化



资料来源：Wind、招商证券

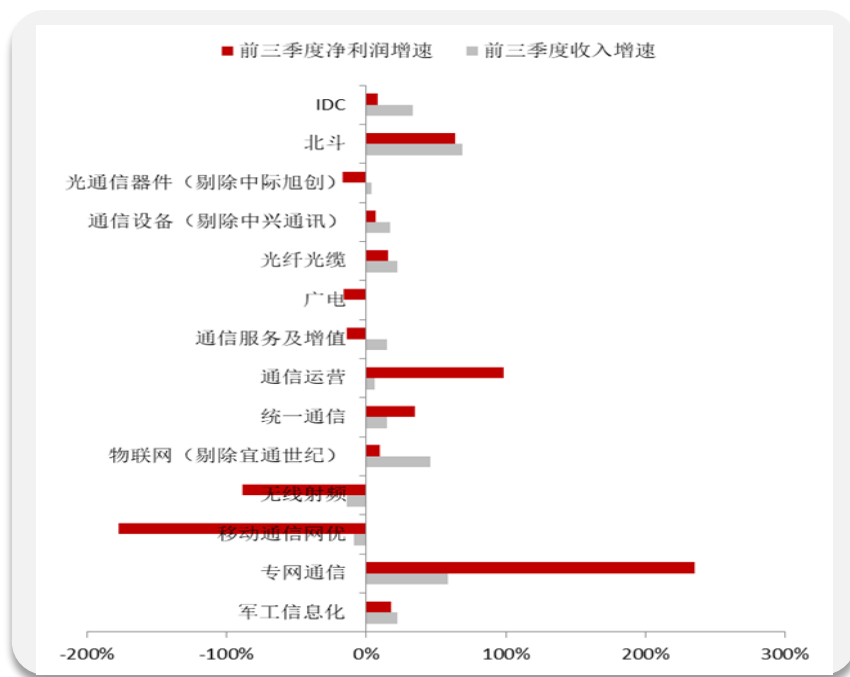
图：三大运营商4GARPU变化



资料来源：Wind、招商证券

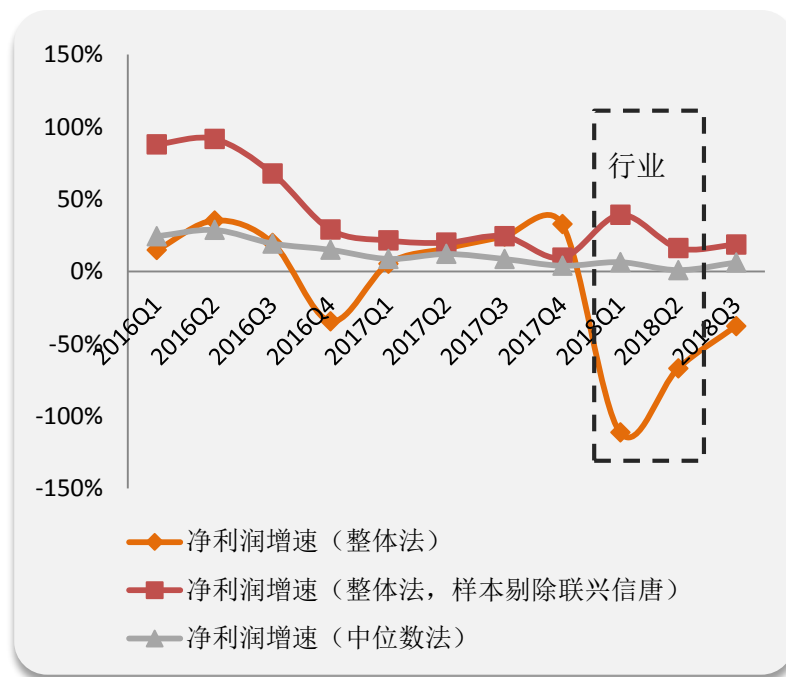
- 受中兴通讯禁运及贸易摩擦影响，2018年二季度通信行业净利润达到历史低点，行业整体利润在二季度较去年同期下降67.1%。前三季度通信行业整体实现净利润115.5亿元，同比下降37.8%，较中报的情况有所改善。
- 细分板块表现不一，北斗、IDC、物联网等板块表现良好，运营商直接相关产业链如光器件、无线射频等子版块仍在筑底之中。

图：前三季度利润与收入增速子版块统计



资料来源：wind，招商证券

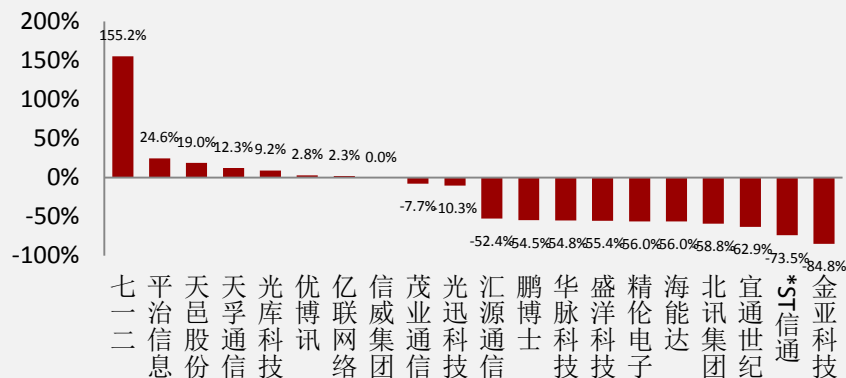
图：三季度净利润增速较二季度明显改善



资料来源：wind，招商证券

- **资金偏爱业绩拐点型公司。**纵观全年，本年度股价弹性最大（自年内最低点至今涨跌幅）的前十大个股中，除*ST凡谷和高鸿股份由于壳概念预期和股权变更的因素导致近期股价增长明显，中兴通讯由于事件催化导致超跌反弹，其余个股均由于业绩增长因素带动股价上涨。

图：2018年通信行业部分股票涨跌幅



资料来源：wind，招商证券

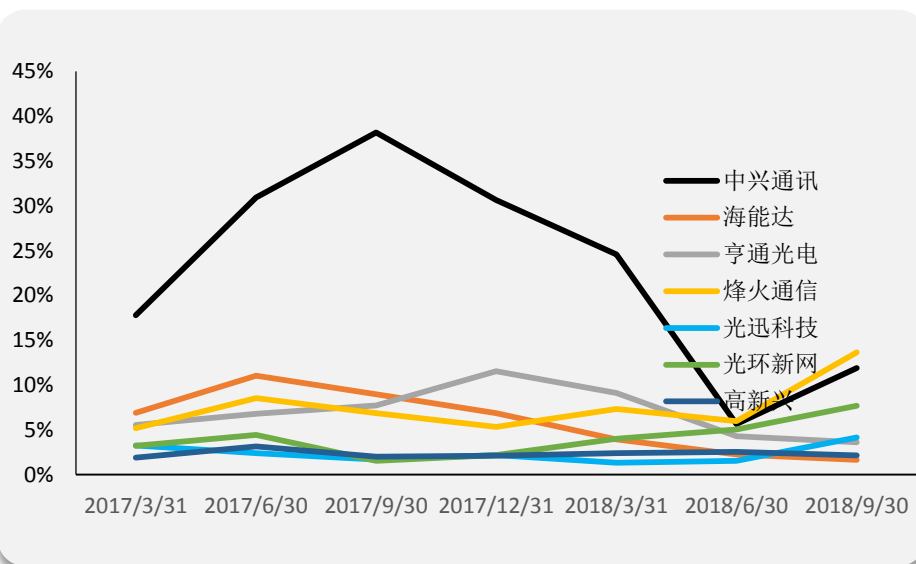
表：2018年通信行业（自年内最低点）涨幅前十个股

公司名称	主要因素	年初市值 (亿元)	当前市值 (亿元)	市值增长	年内股价 最低点	股价增长 (自年内最低点)
九有股份	转型带动业绩增长	24.18	26.00	7.5%	2.11	130.8%
中兴通讯	事件催化	1,435.11	858.04	-40.2%	11.85	83.9%
天孚通信	产品线放量，业绩增长	41.54	52.98	27.5%	14.88	79.0%
精伦电子	扭亏拐点	42.37	21.55	-49.1%	2.45	78.8%
深南股份	内生+外延	35.18	25.41	-27.8%	5.47	72.0%
新海宜	战略转型	77.26	57.05	-26.2%	2.50	66.0%
*ST凡谷	壳概念	58.27	33.03	-43.3%	3.53	65.7%
新易盛	订单恢复，业绩回暖	68.92	46.98	-31.8%	12.06	63.4%
高鸿股份	股权变更	55.37	47.56	-14.1%	3.22	62.7%
优博讯	业绩增长	44.41	51.02	14.9%	11.54	57.9%

资料来源：wind，招商证券

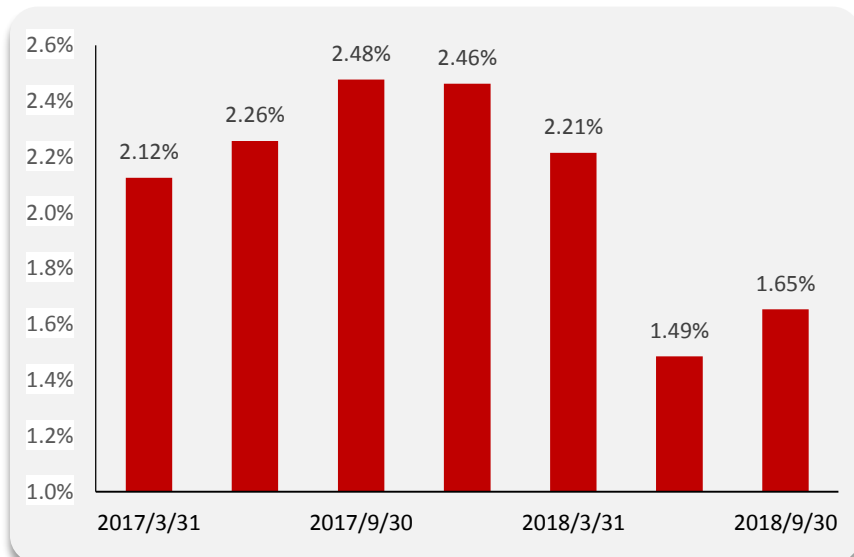
- 2018年，由于受到中兴通讯事件和中美贸易摩擦的影响，机构避险情绪提升，导致二季度机构持仓比例明显下降。
- 三季度，运营商招标恢复，厂商订单回暖，迭加板块估值较低，机构持仓比例有所提升。

图：2017-2018年通信行业重点公司机构持仓情况



资料来源：wind，招商证券

图：2017-2018年通信行业机构持仓情况



资料来源：wind，招商证券

- 提取通信行业重点标的的机构持仓情况，5G产业链标的和整体通信行业指标情况相同，二季度为持仓低点，三季度有所回暖。
- IDC、专网、物联网标的走出了差异形态。景气度较高的行业和个股受到机构认可度提升。

- 基金重仓股方面，近两年5G相关产业链龙头个股均为机构重仓股，尤其2017年机构重仓5G产业链个股的比例明显提升。
- 2018年机构重仓股向云计算、CDN、企业通信等领域分散，但烽火通信、中兴通讯、亨通光电、光迅科技等5G产业链个股位列重仓股前列，同时云计算和军工信息化等新成长方向备受关注。

表：2016-2018年通信行业机构重仓股情况

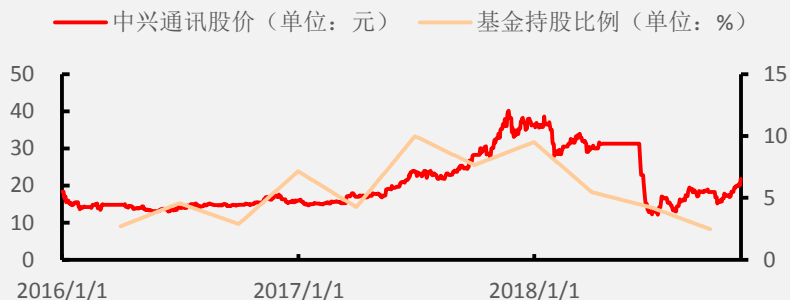
2016年	重仓股细分板块	2017年	重仓股细分板块	2018年	重仓股细分板块
网宿科技	CDN+云计算	中兴通讯	5G产业链	烽火通信	5G产业链
金信诺	军工信息化	亨通光电		中兴通讯	
海格通信		鹏博士		中国联通	
中国联通	5G产业链	中天科技		光迅科技	
中兴通讯		中国联通		亨通光电	
烽火通信		中际旭创		光环新网	IDC+云计算
光迅科技		烽火通信		网宿科技	CDN+云计算
鹏博士		海格通信	军工信息化	海格通信	军工信息化
海能达	专网	海能达	专网	平治信息	移动互联网
宜通世纪	物联网	光环新网	IDC+云计算	亿联网络	企业通信

资料来源：wind，招商证券

- 通过机构持仓的情况判断，未来5G产业链核心标的仍将成为未来机构加仓的方向。
- 同时，云计算、大数据、物联网等当前基金持仓较少，但代表通信行业新成长方向的个股，此类个股存在投资机会。

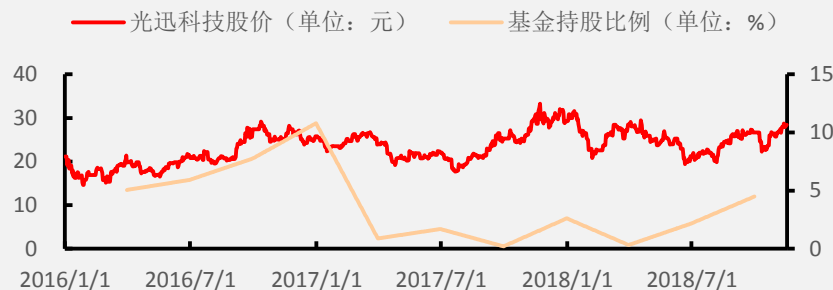
图：2016-2018年中兴通讯等四家公司基金持股比例

中兴通讯



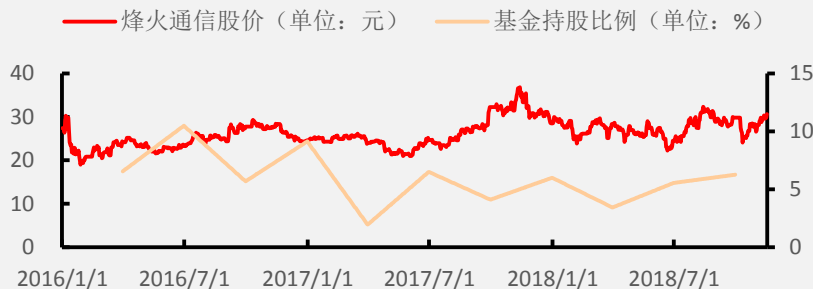
资料来源：wind，招商证券

光迅科技



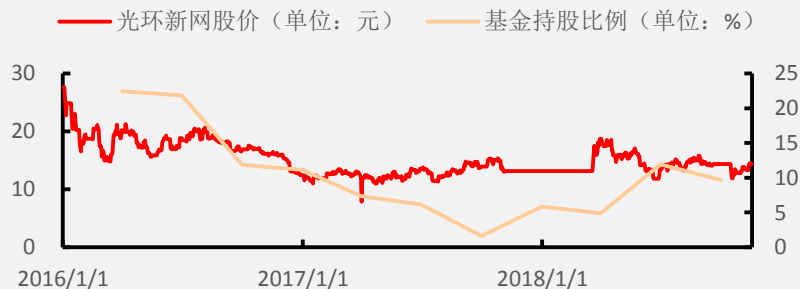
资料来源：wind，招商证券

烽火通信



资料来源：wind，招商证券

光环新网

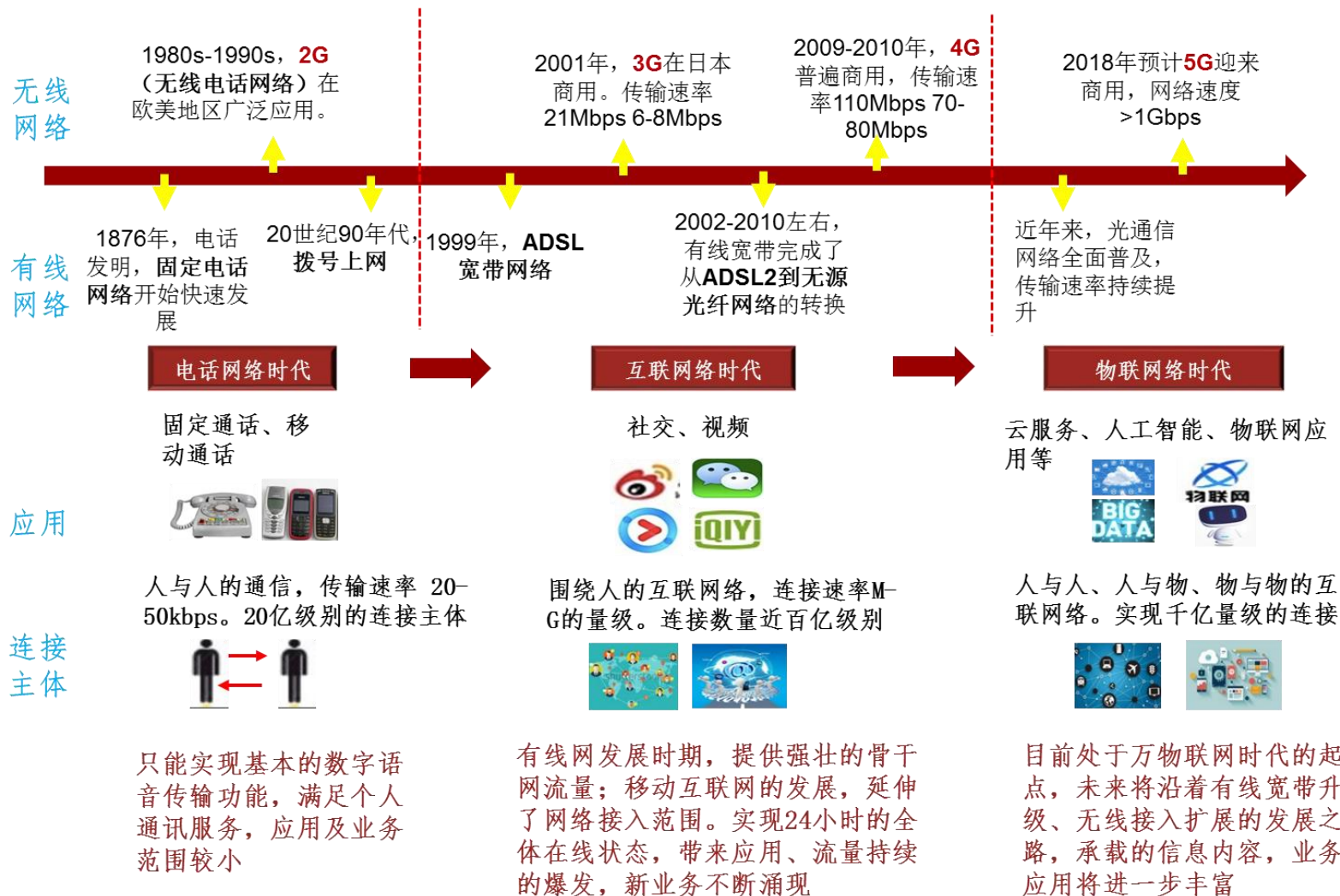


资料来源：wind，招商证券

- ❑ 多重底部构建4G规模建设收官之年，运营商各项渗透率趋顶亟待新收入增长点；行业底部特征明显，配置价值凸显。
- ❑ 寻找通信代际升级背后的市场驱动因子，5G从主题到落地，在不确定性中把握确定性投资机遇。
- ❑ 关注光通信、IDC&云计算、物联网等流量增长推动下高景气细分行业及5G早期受益领域。
- ❑ 投资建议：把握光通信确定性拐点投资机遇，寻找无线侧投资真成长黑马。

- 网络发展可分为三个阶段，电话网络时代、互联网络时代、以及即将进入的物联网时代。

图：网络发展的三个阶段



- 本质上来看，通信具有周期属性，但是以通信为代表的信息技术在国民经济中渗透率和占比的持续提升，决定了未来通信技术的投入将持续扩大，通信成长属性具备坚实基础。

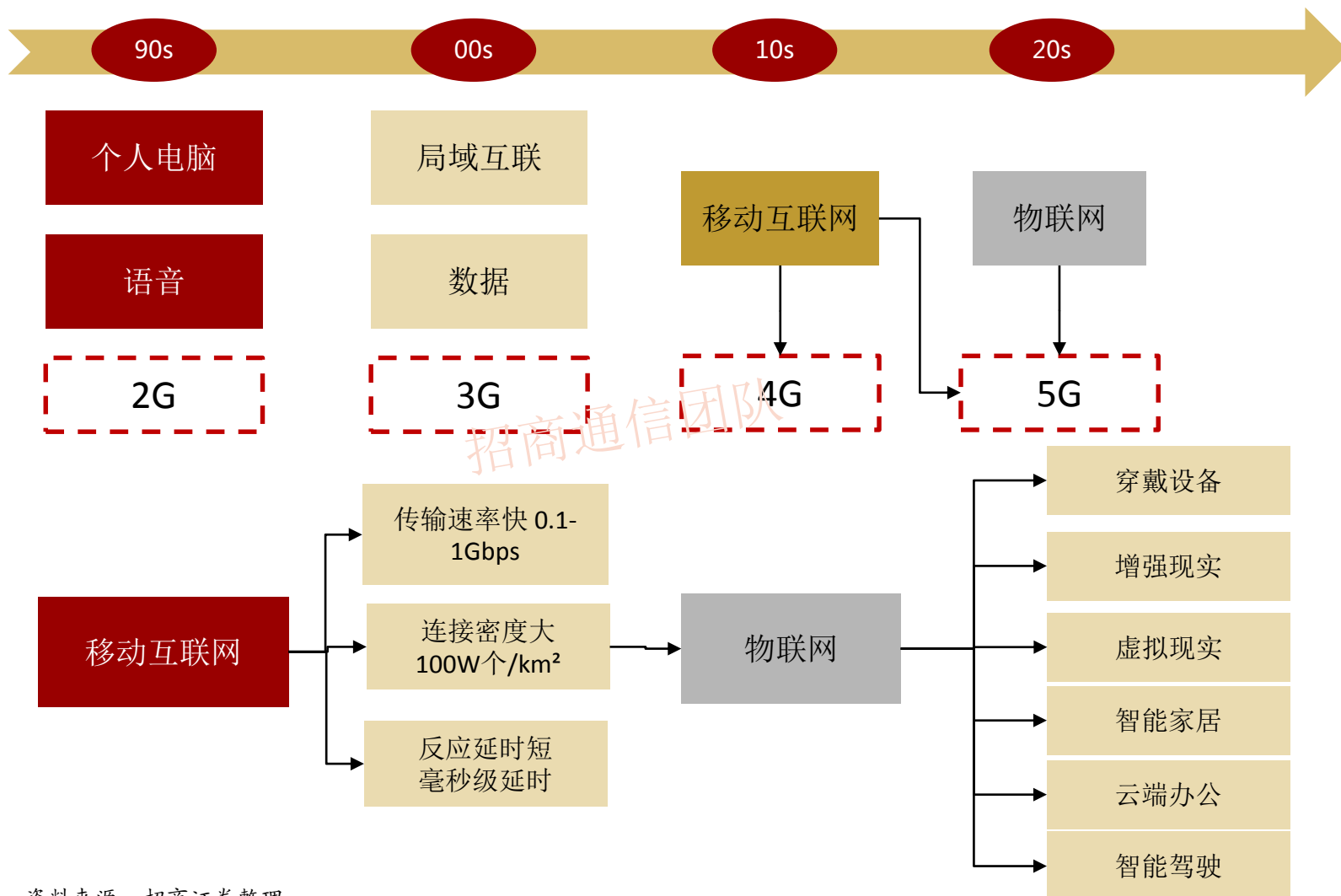
图：我国数字经济占GDP比重逐年增大



资料来源：中国信通院，招商证券

- 移动互联网端传输速率、连接密度、延时反应上性能的提升带来物联网的巨大需求是5G发展的驱动力。

图：移动互联网和物联网是5G两大驱动力



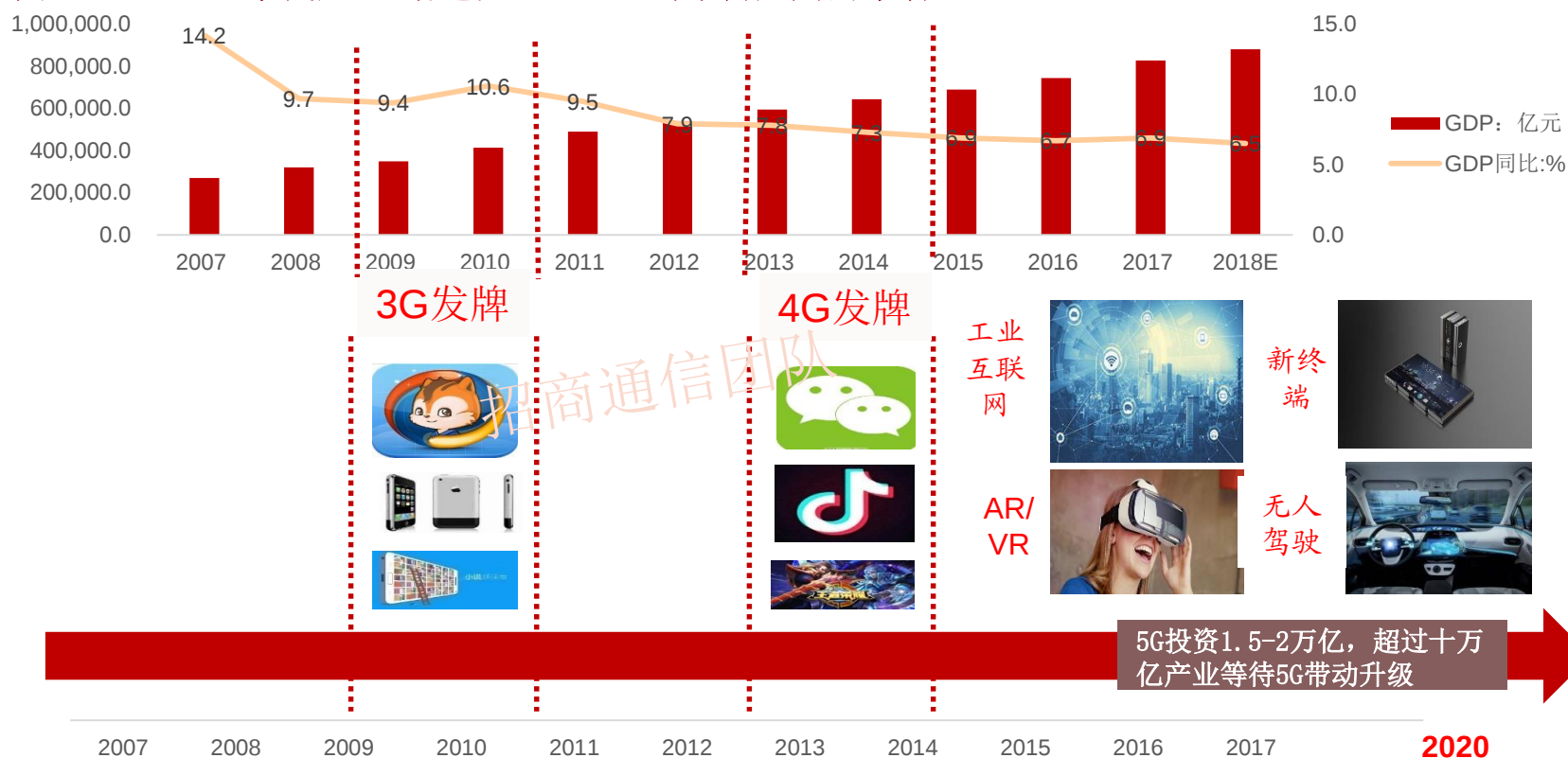
- 从全球范围内来看，经济支柱型产业的快速发展是政策不断加码推动的过程。3G时期，政策不遗余力强推TD-SCDMA成为三大标准之一，催生产业链萌芽；4G时期，政策加码，力推TD-LTE成为两大主流标准之一，提升我国在标准制定、技术专利方面的话语权；5G时期，政策推动力度空前，加大全球统一5G标准参与深度和广度，争取成为5G国际标准和产业的主导者，带动我国通信产业链向上游升级。

图：政策对产业的推动作用

	3G 政策催生产业萌芽期	4G 政策推动产业成长期	5G 政策推动进入收获期
主导标准	强推TD-SCDMA成为三大标准之一	力推TD-LTE成为两大主流标准之一	全球统一5G标准参与深度和广度加大
产业链拉动	中国移动临危受命，打破欧美厂商技术垄断，培育整个产业链，保守估计投入超过2000亿元	获得“国家科学技术进步特等奖”，推动我国移动通信产业登上科技创新高峰。	成立IMT-2020（5G）推进组，依托重大专项大力支持5G技术创新，全面启动5G技术研发试验。
政策层面	✓ 工信部：“TD只能成功，不能失败” ✓ 建立了TD-SCDMA产业联盟 ✓ 《电子信息产业调整和振兴规划》 ✓ 等	✓ 工信部：继续加大对TD-LTE的支持 ✓ 《国家中长期科学和技术发展规划纲要》 ✓ 《关于促进信息消费扩大内需的若干意见》 ✓ 《“十二五”国家战略性新兴产业发展规划》等	✓ “十三五”规划：争取成为5G国际标准和产业的主导者 ✓ 首次写入政府工作报告 ✓ 《“十三五”国家信息化规划》 ✓ 《国家新一代信息技术产业规划（2016-2020）》等
应用国家	中国	全球46个国家部署85张商用网络	全球范围普及
专利技术	15%专利占比 主要集中在智能天线部分	31%专利占比 关键技术专利	Polar核心底层取得突破，技术研发进度华为、中兴全球领先
商用时间	比海外主流国家晚8年	比海外主流国家晚4年	基本同步并实现引领

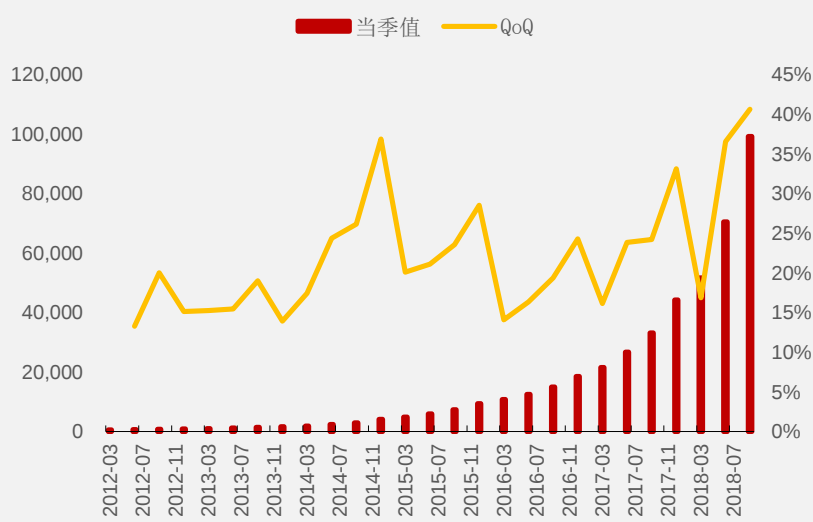
- 从我国经济增长周期来看，通信投资是我国GDP增长的重要拉动因素，历史上每次我国面临经济增速下行压力时，移动通信投资都会是拉动经济增长的重要因素。
- 现阶段国内外经济形势与2008年金融危机类似，经济面临较大下行风险，货币由偏紧向宽松转变，但最大的不同在于，上一次资金主要投向基础设施，房地产等周期行业。在目前背景下，以通信为代表的信息基础设施成为主要投资方向，5G肩负拉动十万亿投资重任，成为未来几年最确定方向。

图：2007-2018年我国GDP增速及3G/4G/5G对下游应用的带动



- 新一轮的提速降费进一步促进了流量增长和价格竞争。根据工信部数据，18年前十月全国移动端流量同比增速198%。同时自4G应用以来，中移动的整体移动端流量在6年间增长了173倍。
- 但流量增长的背后，是三大运营商移动用户流量套餐资费整体呈现下降的趋势，甚至于不限流量套餐也在被持续推出以吸引新用户。三大运营商陷入了同质化竞争的价格战。

图：中国移动移动端流量六年增长173倍



资料来源：Wind，招商证券

图：三大运营商持续推出不限流量套餐

2017年2月，中国联通推出冰淇淋套餐，开启不限流量时代。
 2017年5月，中国电信推出199元不限流量套餐。前40G提供4G网速
 2017年5月，中国移动推出人我用套餐。每月50G流量封顶
 2018年4月，中国联通推出99元版不限流量套餐——小冰神卡
 2018年4月，中国电信推出99元不限流量套餐
 2018年5月，中国移动部分地区推出78元不限流量套餐

资料来源：运营商官网，招商证券

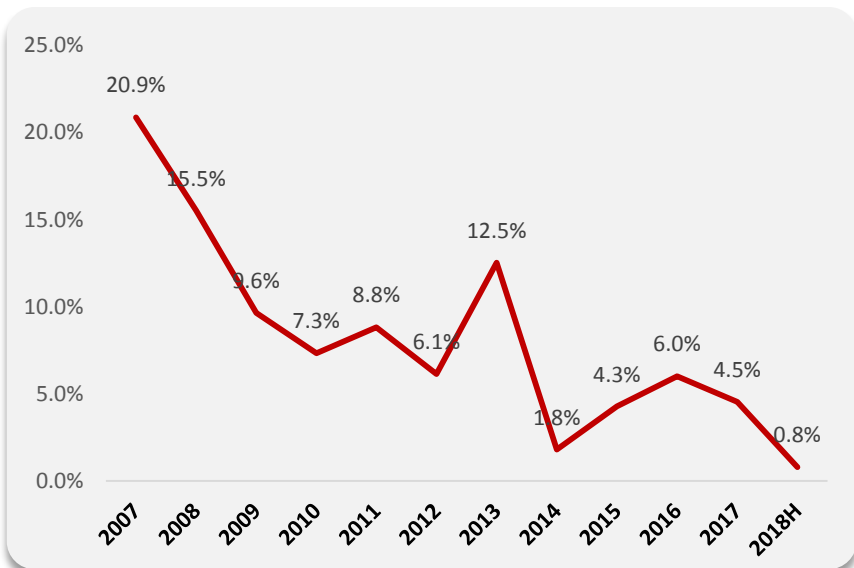
表：北京地区三大运营商同等价位不限流量套餐对比

运营商	资费	国内流量	语音
中国联通	99元	20GB，超出后限速1Mbps	300分钟
中国电信	99元	20GB，超出后限速1Mbps	300分钟
中国移动	98元（优惠价）	20GB，超出后限速1Mbps	150分钟

资料来源：运营商官网，招商证券

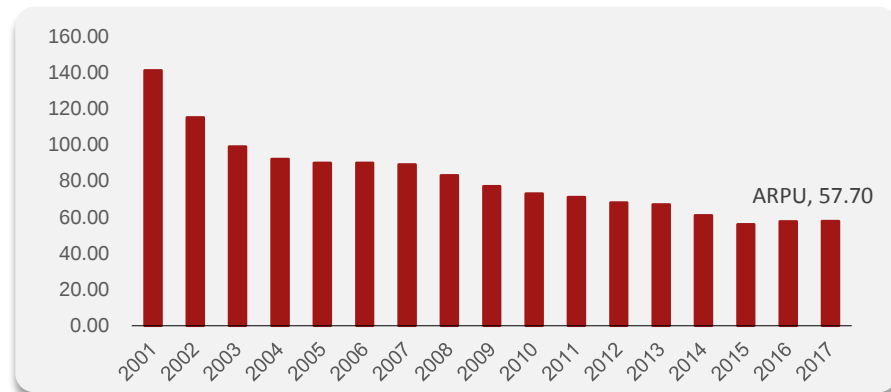
● 目前通信行业收入和净利润增速整体趋于平缓，反映出通信行业对于新的业务收入增长点具有极大的需求，尤其是高ARPU值的业务。提速降费背后，是三大运营商的ARPU值持续下降，收入增速趋缓。更为严重的是，当前新用户增长空间已经趋近饱和，运营商亟需新的增长点。

图：中国移动收入增速：4G对收入的拉动进入尾声



资料来源：Wind，招商证券

图：中国移动ARPU值：自2001年以来，逐年下降。



资料来源：Wind，招商证券

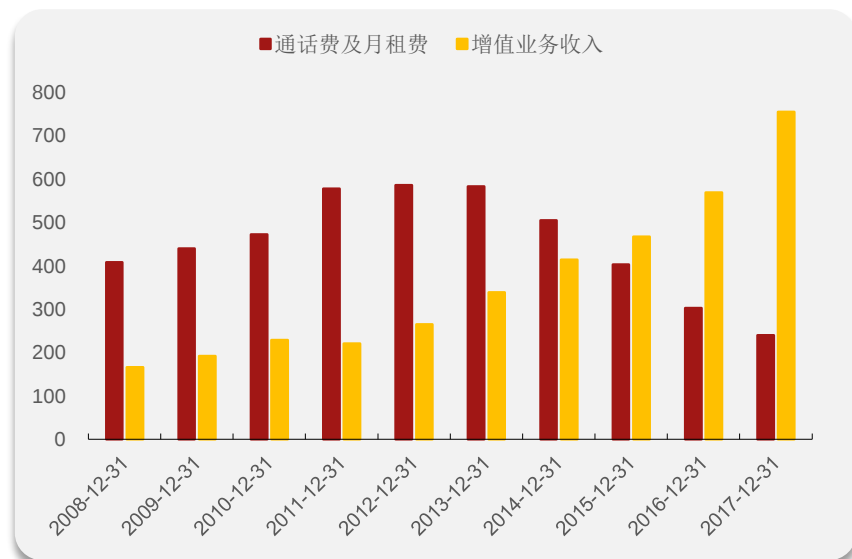
图：移动用户渗透率>100%，2C新客户增长空间饱和

项目			
移动用户净增(万)	293.9	283	167.7
累计移动用户(亿)	9.19436	2.9686	3.12
4G用户净增(万)	508.3	326	204.2
累计4G用户(亿)	7.00369	2.3371	2.16
宽带用户净增(万)	430.2	78	31.0
累计宽带用户(亿)	1.51121	1.4462	0.80657

资料来源：C114网，招商证券

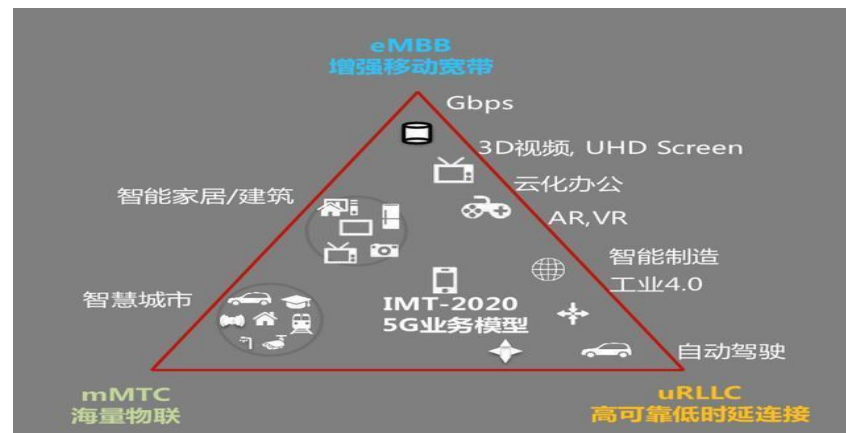
- 每一代通信技术的发展都在逐步改变运营商的收入来源，如3/4G给运营商带来增值业务收入的大发展。5G时代，运营商可以大力发展高价值的新增值业务，如智能家居、智能制造、自动驾驶等，高ARPU值的业务有助于运营商尽快回流5G投资，实现可持续发展。
- 同时5G网络大规模使用将最先在企业市场，根据对全球运营商的最新调查报告显示，企业市场被看做5G时代最重要的收入来源。**总之，5G技术将带来移动通信市场新的增长点。**

图：3/4G时中国移动增值服务收入超过传统收入



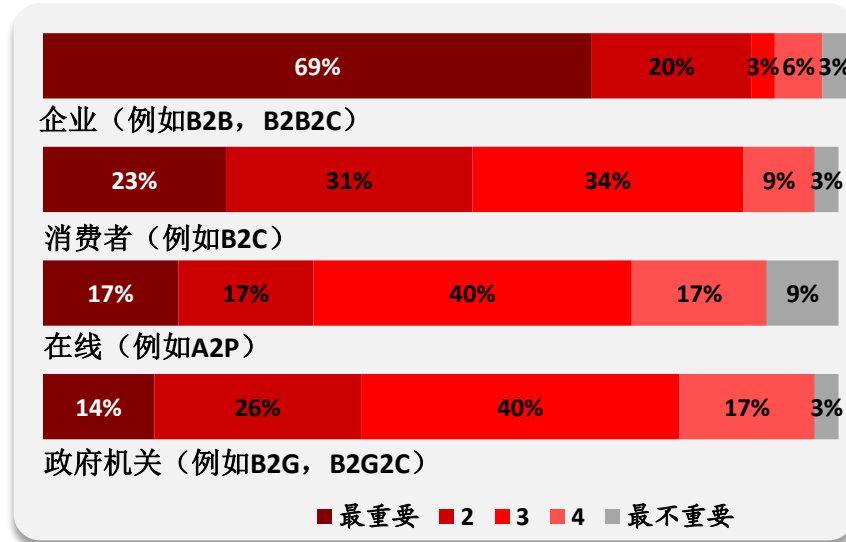
资料来源：Wind, 招商证券

图：5G时代下游广泛的应用场景



资料来源：招商证券整理

图：5G时代运营商的收入来源



资料来源：运营商官网, 招商证券

- 5G时代的企业市场，借助网络切片等新技术，运营商可与特定行业、企业进行更深入的合作乃至绑定。面向垂直行业，运营商可以提供：①**客户方案**，实现一业一案，专享定制；②**专项能力**，包括网络切片、边缘计算、灵活配置等能力，③**创新模式**，降低行业客户OPEX，实现收益分成。
- 而在收费模式上，5G的收费计量基础将从2G/3G/4G的单纯看使用量，到5G的切片量、连接量、时延等级以及速度等级等多种量纲。
- 企业市场5G应用的以上特点，一方面导致后续业务黏性强，增值收费模式多，其他运营商/电信增值服务厂商难以通过低价策略简单竞争，另一方面也促使三大运营商注重抢占5G应用的先发优势，加速5G的推进。

表：三大运营商在企业市场5G应用方面的准备

中国移动	设立5G连通中心
中国联通	设立10个5G行业应用创新中心以及5个和华为/BAT等核心企业的合作中心。
中国电信	设立2个行业联盟和4个开放实验室（5G网络技术开放实验室、边缘计算开放实验室、5G和AI结合开放实验室、5G终端开放实验室），并明确对5G应用重点聚焦到11个行业，包括车载导航娱乐、高清视频、智慧城市、智能港口、智慧家庭、智能电网、智能制造、无人机以及5G-V2X。

资料来源：三大运营商公开资料，招商证券

图：中国电信对5G的价值规划：通过2B的多形态合作为最终用户提供权益价值



资料来源：中国电信公开资料，招商证券

- 5G要赶超4G形成全球同步，以及对5G独立组网的规划，成为5G投资的硬性因素；预计5G基站数量会高于4G约20-30%，即达到约500-550万座宏基站的规模。
- 同时，Massive MIMO等技术的演进，单基站成本将有较大幅度提升，由于新技术的引进，大量射频元器件的增加以及处理速率的提升，单站价格将比4G提升1.5-2.0倍。
- 因此，基站数量和单价的提升，导致5G基站总投资额将显著提升。预计国内三大运营商在5G周期总投资额为1650亿美元，相比4G时期1100亿美元，总规模增长约50%。
- 具体投资节奏上，预计三大运营商分三阶段逐步实现5G场景点全覆盖。

图：三大运营商5G时代基站投资节奏



资料来源：招商证券整理

- 5G建设传输先行，网络建设的投资时钟将依照：“光纤光缆链路-传输网-无线网”的投资顺序。我们预计，2021-2023年或为我国5G建设高峰期，其中传输侧峰值建设期或在20-21年，无线侧峰值建设期或在21-23年。

表：我国4G建网回顾与5G建网测算

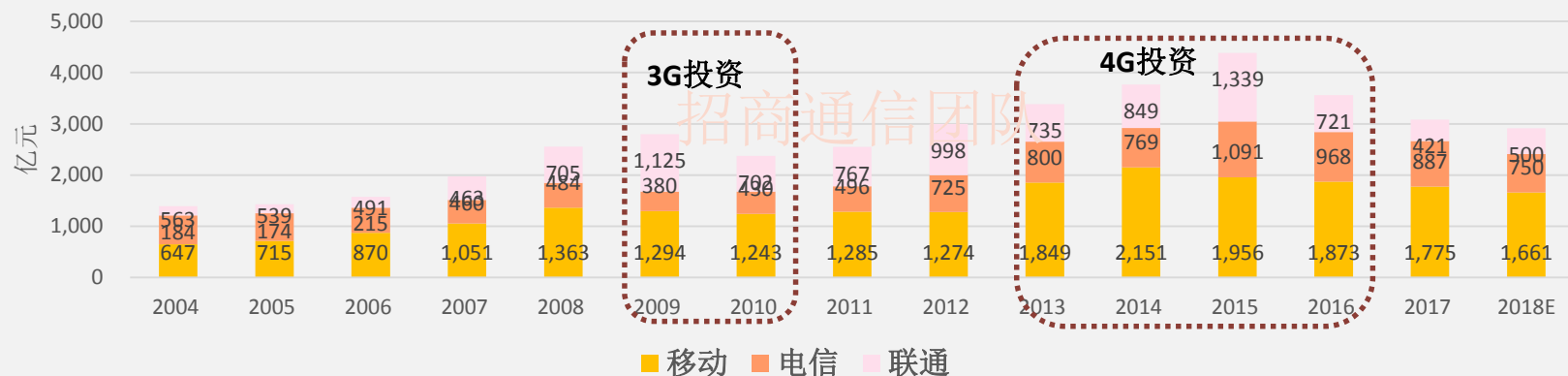
新增4G基站数（万座）	2012A	2013A	2014A	2015A	2016A	2017A	2018E	至2018年底累计
中国移动	2	20	50	38	41	36	38	225
中国联通	0	5.5	3.5	31	34	11	11	96
中国电信	0	6	12	33	38	28	20	137
合计	2	31.5	65.5	102	113	75	69	458
单年度建网比例（%）	0.4%	6.9%	14.3%	22.3%	24.7%	16.4%	15.1%	
累计进度（%）	0.4%	7.3%	21.6%	43.9%	68.6%	84.9%	100.0%	
三大运营商5G建网测算	2019E	2020E	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E	合计
新建5G基站（万座）	10	40	75	110	120	80	65	500
单年度建网比例（%）	2.0%	8.0%	15.0%	22.0%	24.0%	16.0%	13.0%	
累计进度（%）	2.0%	10.0%	25.0%	47.0%	71.0%	87.0%	100.0%	
建网节奏	产业链调研：19年试验网移动建设约5万站，联通电信各2万多站。		5G正式商用，覆盖近40个城市市区	覆盖全国近100城市的主城区	实现全国绝大部分城市城区的5G覆盖，低时延场景开始在热点城区覆盖	实现全国所有城区和绝大部分农村的覆盖，低时延场景实现全国重点城区的覆盖	5G覆盖进一步完善	基本实现5G的最终覆盖目标，pre6G开始初步搭建

资料来源：三大运营商年报、招商证券

- 根据三大运营商的统计口径，截至2018年中，我国4G基站总数为417万座，且根据资本开支预计至2018年底4G基站总数为458万座。（但需要注意的是，电信和联通的基站统计口径均含室内分布系统，我们假设三大运营商总计有10%的比例为室内分布系统的数量）。5G因为使用了更高的频谱，因此单基站的覆盖水平下降，保守预计：建站密度需要达到4G的1.2倍左右，因此测算得出5G的宏基站总数约495万座，我们取整预计为500万座。参考4G的建网节奏，我们预计三大运营商对5G的建网进度如上表所示。

- 比照4G建网的节奏，当前处在5G建设前期且2019年面向5G应用的传输网建设有望启动，带来运营商资本开支重新回到增长赛道。
- 根据产业链了解，三大运营商之中：①移动抢跑姿态明显，希望整体引领5G；②联通态度积极，重点发力eMBB场景，成立了互联网产业联盟协助自身；③而电信则相对低调，蓄势留力5G。

图&表：三大运营商历史资本开支及18、19年资本开支细项预测

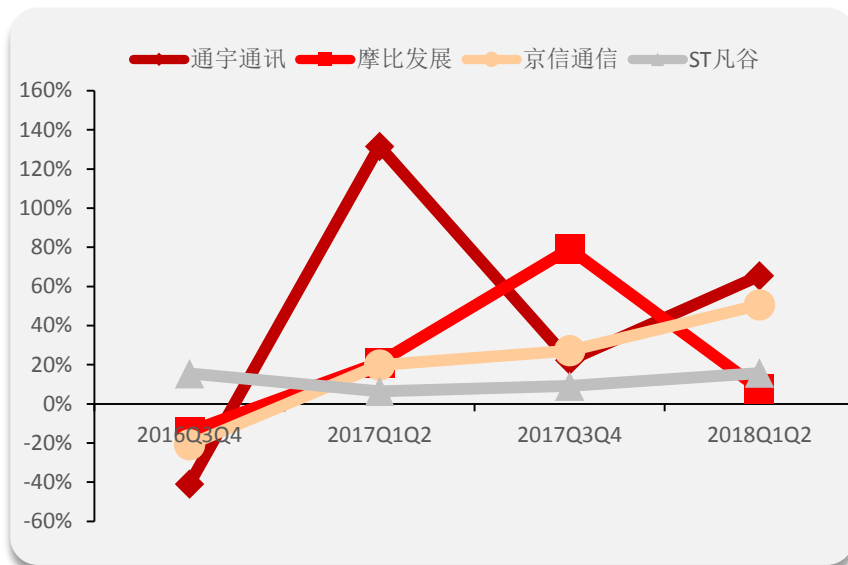


	中国移动			中国电信			中国联通			合计		
(单位: 亿元)	2018E	2019E	2019增速	2018E	2019E	2019增速	2018E	2019E	2019增速	2018E	2019E	2019增速
总资本开支	1,661.0	1,700.5	2.4%	750.0	754.3	0.6%	500.0	550.0	10.0%	2,911.0	3,004.8	3.2%
无线	681.0	694.6	2.0%	305.0	305.0	0.0%	185.0	203.5	10.0%	1,171.0	1,203.1	2.7%
传输	518.0	543.9	5.0%	263.0	277.9	3.0%	315.0	346.5	10.0%	1,096.0	1,161.3	6.0%
其他	462.0	462.0	0.0%	182.0	178.4	-2.0%	0.0	0.0	-	644.0	640.4	-0.6%

招商通信团队

- 中国已经进入4G建设尾声，明年开始逐步进入5G建设周期。但从全球来看，部分东南亚国家，印度，土耳其，俄罗斯等国家正在逐步开始放量4G建设。
- 未来通信产业链有望进一步往国内转移，通宇、摩比、京信等公司在今年上半年海外收入均同比大增。

图：通宇通讯等四家公司海外收入增长情况



表：东南亚各国4G网络建设情况

资料来源：Wind, 招商证券

	老挝	尼泊尔	东帝汶	缅甸	柬埔寨	文莱	印度尼西亚	泰国	马来西亚	菲律宾
建设起始时间	2017/12				2014/9					
启用时间		2018/1	2017/7	2016/5	2015/1	2013/11	2013/11	2013/5	2013/1	2012/8
覆盖率	0	15%	90%	62.52%	70.51%	73.66%	72.39%	85.58%	74.88%	63.73%
网络速度 (mbps)	0			15.56	13.9	17.48	8.92	9.6	14.83	9.49

资料来源：招商证券整理

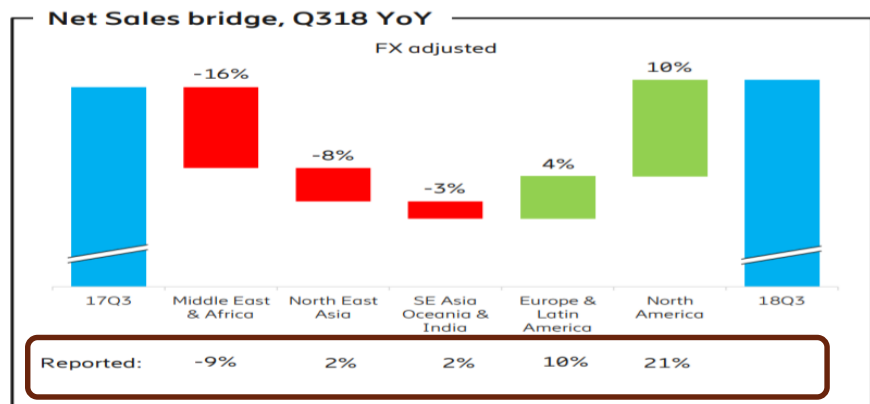
- 从全球主要国家5G商用建设进度来看，韩国等国建或将于2019年启动5G商用，其余国家则在2019年推动预商用进程并持续推进2020年5G商用。

图：各国5G商用进度

亚太地区	北美地区	欧洲地区	南美与非洲
中国 ✓ 中国移动：计划在2019年推出5G服务。 ✓ 中国联通：计划在2020年商用5G服务。 ✓ 中国电信：计划2020年推出商用5G服务。	美国 ✓ AT&T：预计2018年底将在美国十几个城市推出5G服务。 ✓ Verizon无线：计划2018年在美国3-5城市推出商用5G服务。 ✓ T-Mobile US：计划于2019年开始5G网络部署，并于2020年实现全国覆盖。 ✓ Sprint：计划2019年推出商用5G服务。	俄罗斯 ✓ Megafon/Yota：在2018年世界杯举办场馆已经部署了5G实验网，并计划进行全面5G部署。 ✓ MTS：预计将在2020年推出5G服务。 ✓ Rostelecom：计划2019年在俄罗斯推出商用5G网络。	巴西 ✓ Claro：计划2020年推出5G服务。
日本 ✓ NTT Docomo：计划在2020年东京奥运会上推出5G网络。 ✓ 软银：计划2020年之前部署5G。亚太电信计划2020年在台湾推出5G服务		英国 ✓ EE/BT：计划2019年在英国推出5G服务。 ✓ 沃达丰：计划2020年在英国推出5G服务。 ✓ O2：计划从2020年开始推出5G服务。	
韩国 ✓ SK电讯、韩国电信和LG Uplus：计划2019年3月在韩国推出5G服务。	加拿大 ✓ Telus：计划在2019-2020年之间部署5G。	德国 ✓ 德国电信：计划在2020年进行5G全面部署。 ✓ 西班牙电信（O2）：计划2021年在德国进行5G部署。	非洲地区 ✓ Comsol：计划2019年在南非推出5G服务。
澳大利亚 ✓ Optus：计划从2019年初开始部署一张5G固定无线网络。 ✓ Telstra：计划分三个阶段进行5G网络部署，并预计在2020年实现全面部署。		法国 ✓ Orange：计划2020年之前在法国部署5G。 ✓ SFR：计划2019年在法国部署5G网络，并于2020年推出商用服务。	

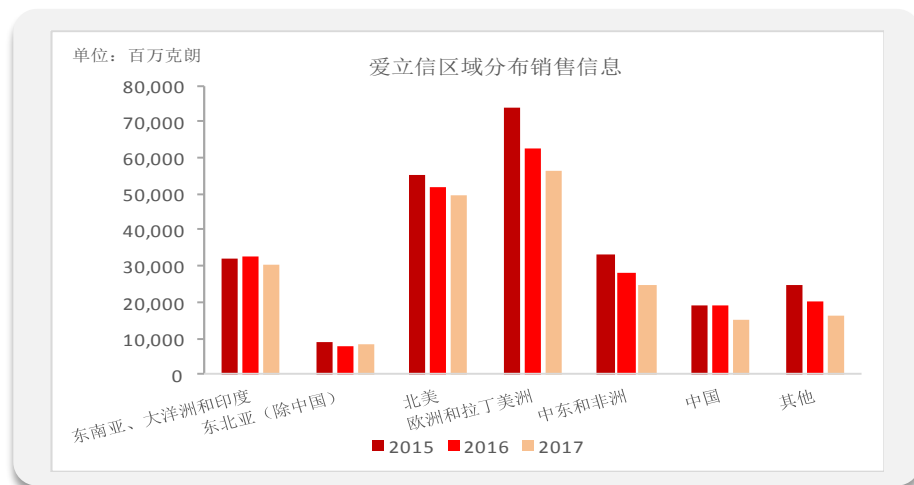
- **爱立信**：18年上半年收入下滑4.96%，但18Q3实现销售额538亿瑞典克朗，同比增长9%，究其原因主要是北美市场的5G网络设备投资已经开始起量。
- **北美成为爱立信收入恢复增长的核心**：18年Q3单季北美市场销售额同比增长21%，而18年前三季度北美市场亦同比增长了12.3%，是唯一实现正增长的区域市场。
- **诺基亚**：18年前三季度实现收入157亿欧元，同比下滑5%；其中网络设备业务实现收入139亿欧元，同比下滑5%。其中，北美市场Q3单网络设备业务增速达到12%，成为逆势中的最大亮点。
- 预计2019年开始，5G投资拉动全球无线设备市场规模止跌回升。

图：爱立信18Q3各市场收入表现



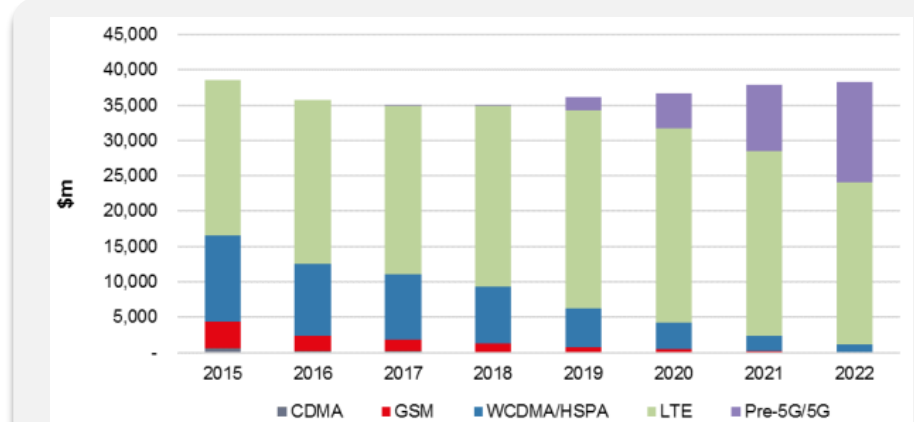
资料来源：Wind、招商证券

图：回顾16、17年，以无线设备收入为主的爱立信几乎在全球各大市场均有下滑



资料来源：Wind、招商证券

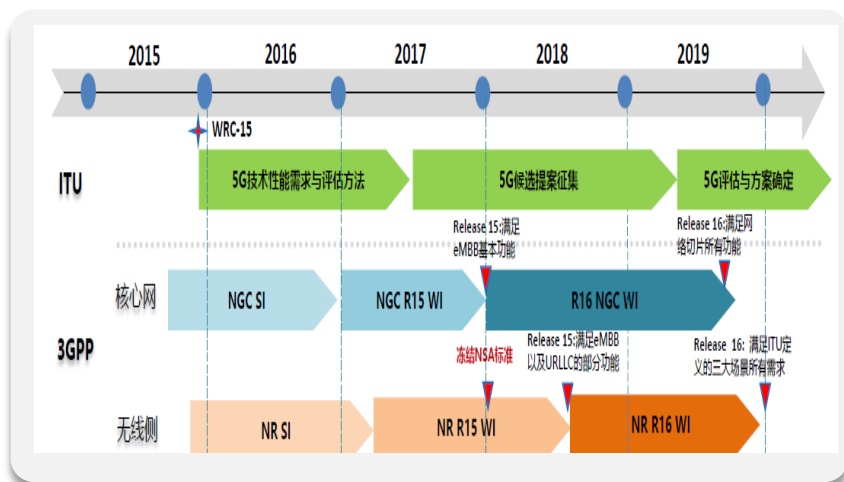
图：全球无线设备投资规模（2015-2022）



资料来源：Wind、招商证券

- 我国5G商用的三大关键分别为技术标准、频谱分配、牌照发放。其中：
- **5G标准**：2018年6月，5G eMBB标准R15已经冻结；2019年Q4，5G第二版标准将会冻结。因此，优先满足eMBB场景的5G应用在2019年试商用、2020年正式商用的步伐不会因此受阻。
- **5G频谱**：目前处在三大运营商依照方案向工信部申请对应频谱阶段，预计2018年底工信部正式下发频谱分配批文。我们预计，依照3G、4G时期的均衡分配原则，初次分配时，联通和电信将获得产业链最成熟的3.5GHz频段各100MHz的连续频谱，而中国移动将获得2.6GHz附近频段，虽然产业配套相对薄弱，但移动能得到160MHz的带宽，对于未来5G应用具有巨大潜力。
- **5G牌照**：依照3G和4G经验，移动牌照发放历来具备逆周期属性，当前我国经济形势较为一般，我们认为在规模试验建网顺利推进情况下，2019年二、三季度发放牌照概率较大。

图：ITU及3GPP 5G标准化总体时间表



资料来源：招商证券

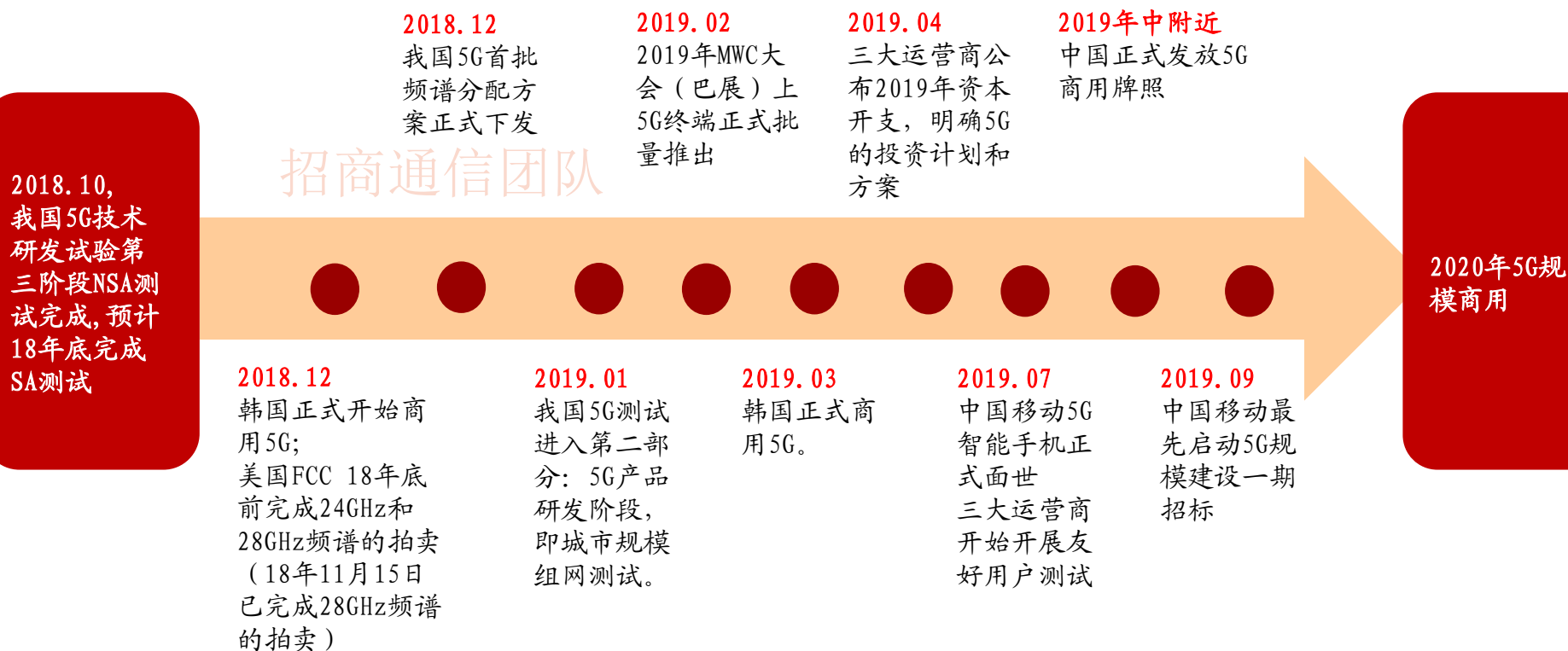
图：预计5G频谱最终分配方案：广电将成意外惊喜

中国移动	2.6GHz->160M	4.8GHz->100M
中国电信	3.5GHz->100M	3.3GHz->50M
中国联通	3.5GHz->100M	3.3GHz->50M
中国广电	700MHz->100M	4.9GHz->60M

资料来源：招商证券

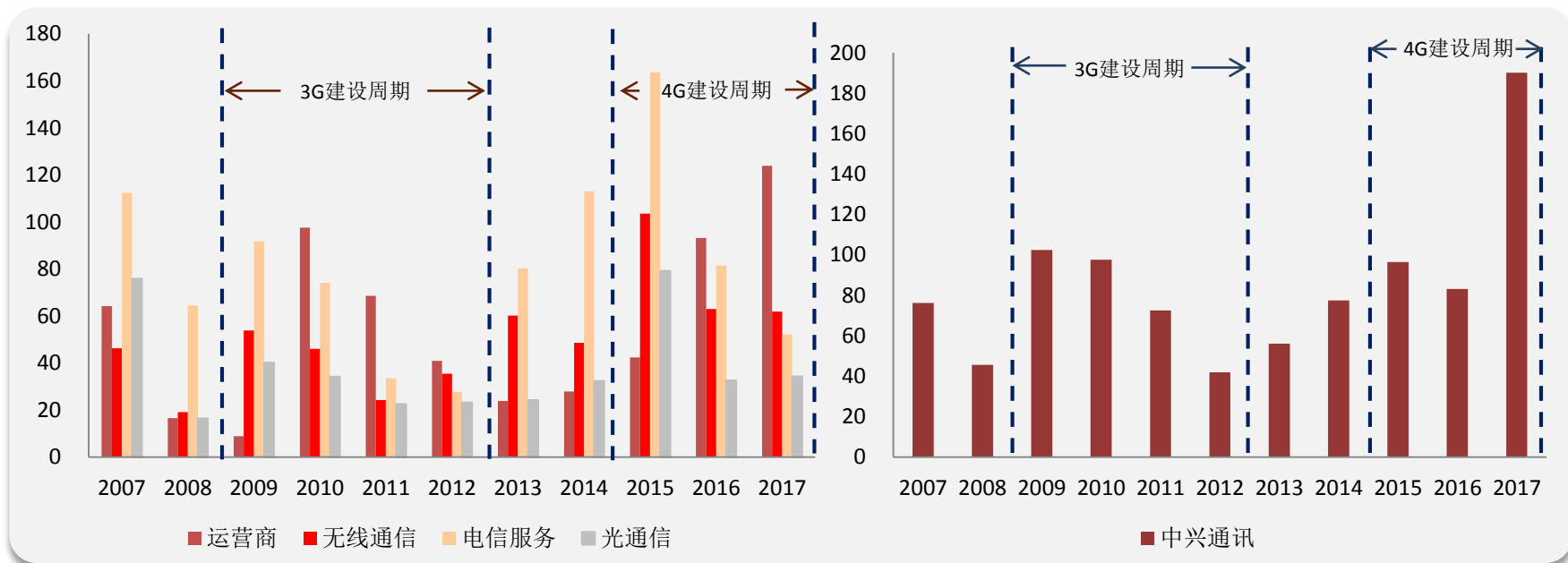
- 2019年进入5G商用落地阶段，技术逐步成熟，中国及海外各国对于商用进度不断推进，后续催化事件持续出现。
- 运营商最早有望在明年一季度确定5G第一批招标计划，承载网络及无线基站都有望落地，这将带动行业投资预期提升。

图：后一年关键催化事件及时间点



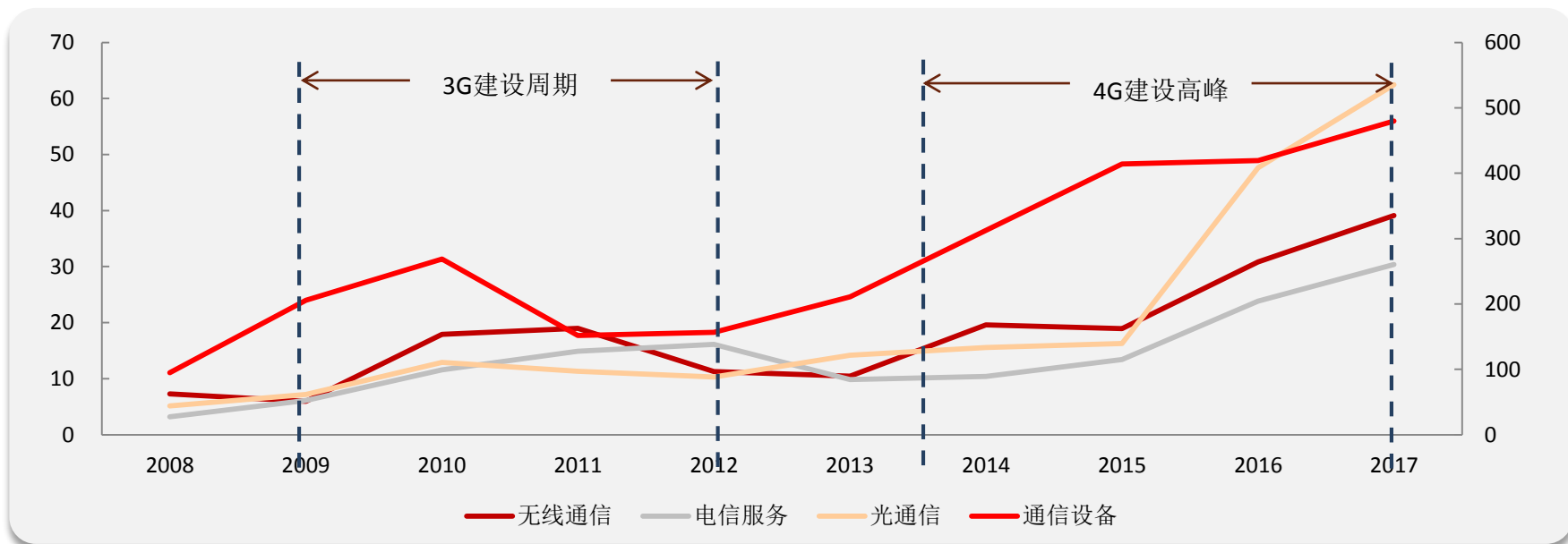
- 对比3G和4G建设周期，对各细分领域估值的情况分析：
- 无线、光通信和电信服务类相关厂商在3G/4G建设前2年估值提升，建设投入的第一年估值处于峰值水平。
- 从行业龙头中兴通讯来看，对比3G/4G中兴通讯的估值具有相同趋势，在建设周期开始的第一年估值水平达到峰值，然后进入业绩持续上升阶段。

图：各细分行业和中兴通讯3G/4G建设周期的估值变化



- **3G建设**初期通信设备和光通信厂商业绩有较大服务提升，随后进入增长下滑期；无线厂商前期增幅明显，随后进入平稳期；电信服务厂商保持持续增长。
- **4G建设**周期前期通信设备和无线厂商增长明显，2015年受益于FTTH的建设，光通信厂商进入增长加速期，通信服务厂商在建设后周期发力。
- **总体来看：**通信设备和无线厂商在建设前期业绩均增长明显，光通信厂商增幅略有不及，电信服务厂商在建设后期能够保持持续增长。

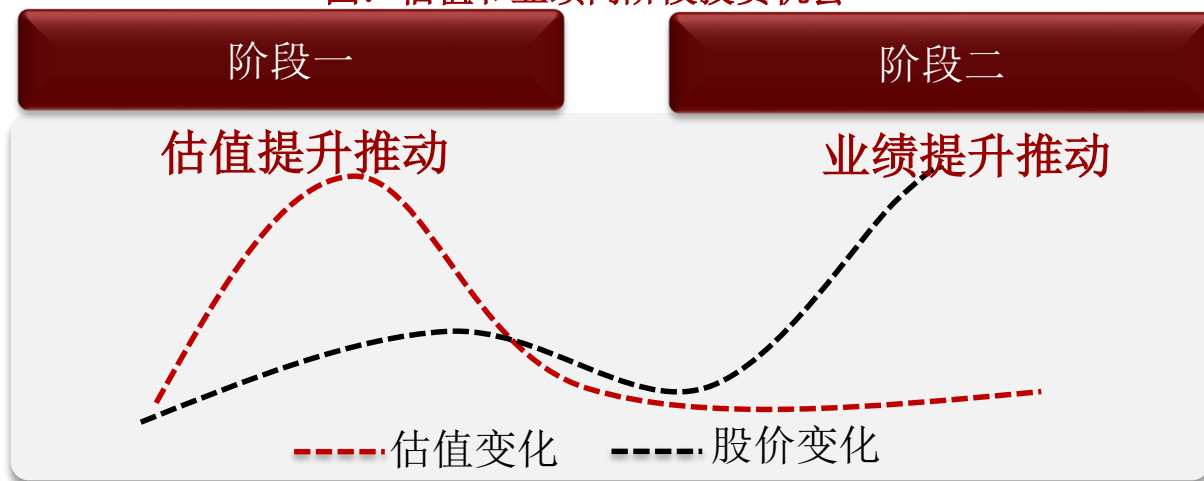
图：3G/4G建设期各细分行业净利润增长情况



资料来源：wind、招商证券

- 在5G引领背景下，我国通信产业面临全球崛起难得历史机遇，产业全球崛起过程中，将伴随着产业链各个环节的进一步提升。从5G时代通信行业在全球崛起角度，我们认为分为估值提升和业绩提升两阶段投资机会。从我国正处于全球崛起过程中的视频监控、机械、手机产业链、乳业等龙头公司估值来看，均经历估值提升和业绩提升两个阶段机会，此外在此阶段，龙头估值可以稳定在30X-40X估值。

图：估值和业绩两阶段投资机会



龙头企业（设备商）

全球第二阵营企业（光通信、IDC等）

较弱产业链环节（射频等）

产业崛起带动
产业链各环节
进一步提升

全球主导权，走向全球化

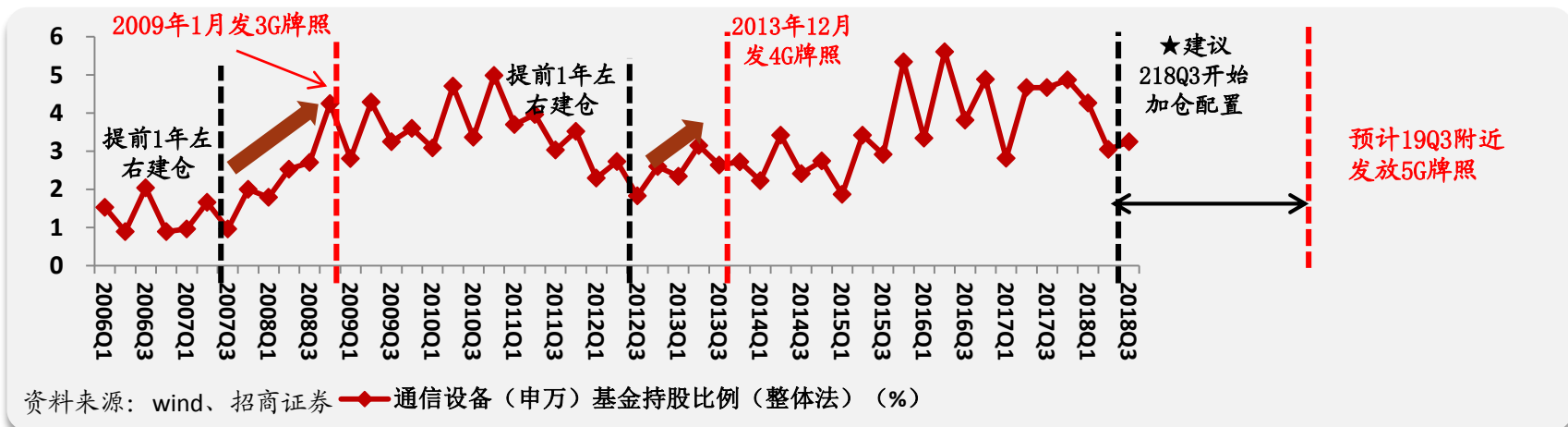
进入全球前10的第一阵营企业

实现突破，填补空白，进口替代

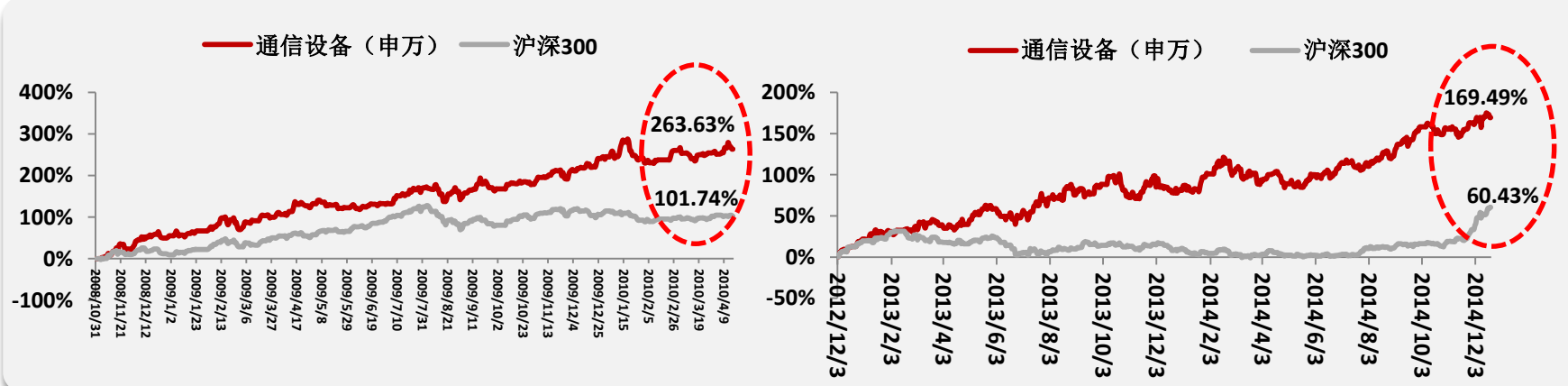
CMS 招商证券 投资时机：发牌前1年为配置良机，建议当前时点建仓

- 相比沪深300指数，3G（2008年10月31日-2010年4月16日）、4G（2012年12月3日-2014年12月20日）投资周期，通信设备（申万）的相对收益分别达到162%、109%。即将进入新一轮5G投资周期，以牌照发放为标准点，提前布局通信设备预计也将带来较高相对收益。
- A股机构通信行业配置仍维持低位，当前时点继续建议加大配置力度。

图：通信设备（申万）基金持股比例（整体法）（%）



图：3G/4G投资周期相对收益情况



- 美国和中国作为全球最大的通信和互联网市场已经成为世界的两级。产业链的升级是由新技术、新模式从跟随到引领、乃至主导，才能实现。我国通信技术随着2G空白、3G跟随、4G同步，5G主导，下游人口红利形成了全球最大通信市场，推动我国中游设备商份额不断提升，从而推动我国上游器件厂商的全面升级。反之，器件厂商的壮大，有助于降低国产设备厂商的成本，进一步提升全球竞争力。

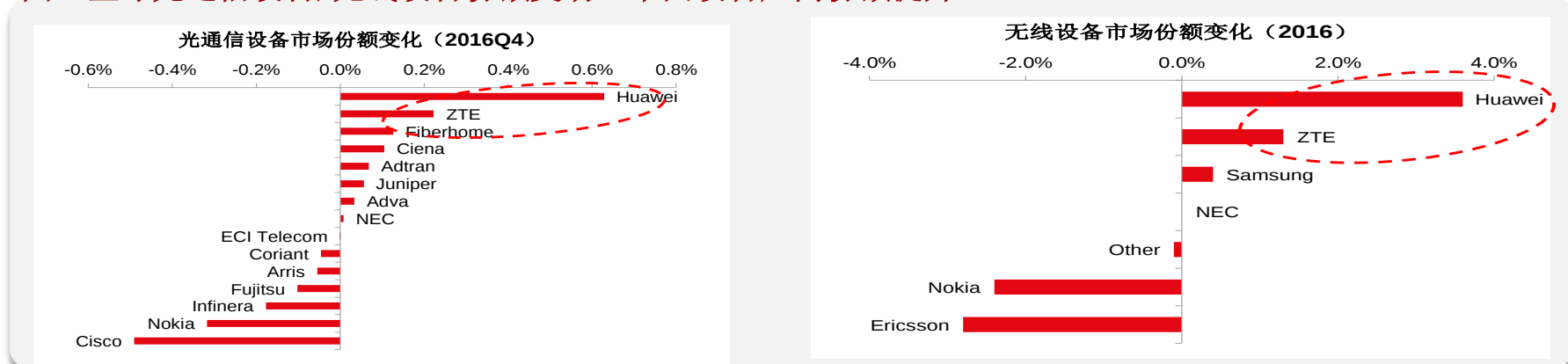
图：产业格局



资料来源：招商证券整理

- **下游市场：**2016年我国移动电话用户数达13.2亿户，拥有全球最大的移动通信市场。**中游设备：**光通信领域占据全球一半以上份额，无线占据40-50%份额，且中国设备集成商份额不断提升。

图：全球光通信设备/无线设备份额变动：中国设备厂商份额提升



资料来源：wind、招商证券

- 我国在通信技术标准方面经历了2G空白、3G跟随、4G同步的发展路径，未来5G技术我国将力争主导。2016年底，由中国通信企业主导的Polar码打破欧美巨头在核心编码领域的垄断，实现重要突破。
- 我国IMT-2020 5G推进组17年公布的5G第二阶段测试结果中，国内设备商保持领先；18年10月公布的第三阶段测试成果继续验证了领先优势：
 - 1. 国内设备商：华为、中兴，中国信科（大唐电信）继续领跑，已经完成了非独立组网3.5G/4.9GHz频段测试内容及独立组网核心网测试内容；
 - 2. 诺基亚贝尔：SA测试进展略低于预期；
 - 3. 爱立信：由于公司战略原因，4.9GHz的NSA部分测试尚未进行；
 - 4. 三星：作为国内新进入者，测试进展较慢；

表：5G技术研发实验第三阶段NSA测试结果

系统厂商	NSA核心网	3.5GHz			4.9GHz			IoT	R16
		NSA基站功能网	射频（传导&OTA）	NSA外场组	NSA基站功能	射频（传导）	NSA外场组网		
华为	●	●	●	●	●	●	●	●	●
爱立信	●	●	●	●	●	●	●	●	
中国信科	●	●	●	●	●	●	●	●	
上海诺基亚贝尔	●	●	●	●	●	●	●	●	
中兴	●	●	●	●	●	●	●	●	●
三星			●						

● 全部完成 ● 部分完成

资料来源：IMT2020推进组、招商证券

表：5G技术研发实验第三阶段SA测试进展

系统厂商	SA核心网功能	SA基站功能	SA外场	IoT
华为	●	●	●	●
爱立信	●	●		
中国信科	●	●	●	
上海诺基亚贝尔	●	●	●	
中兴	●	●	●	

● 全部完成 ● 部分完成

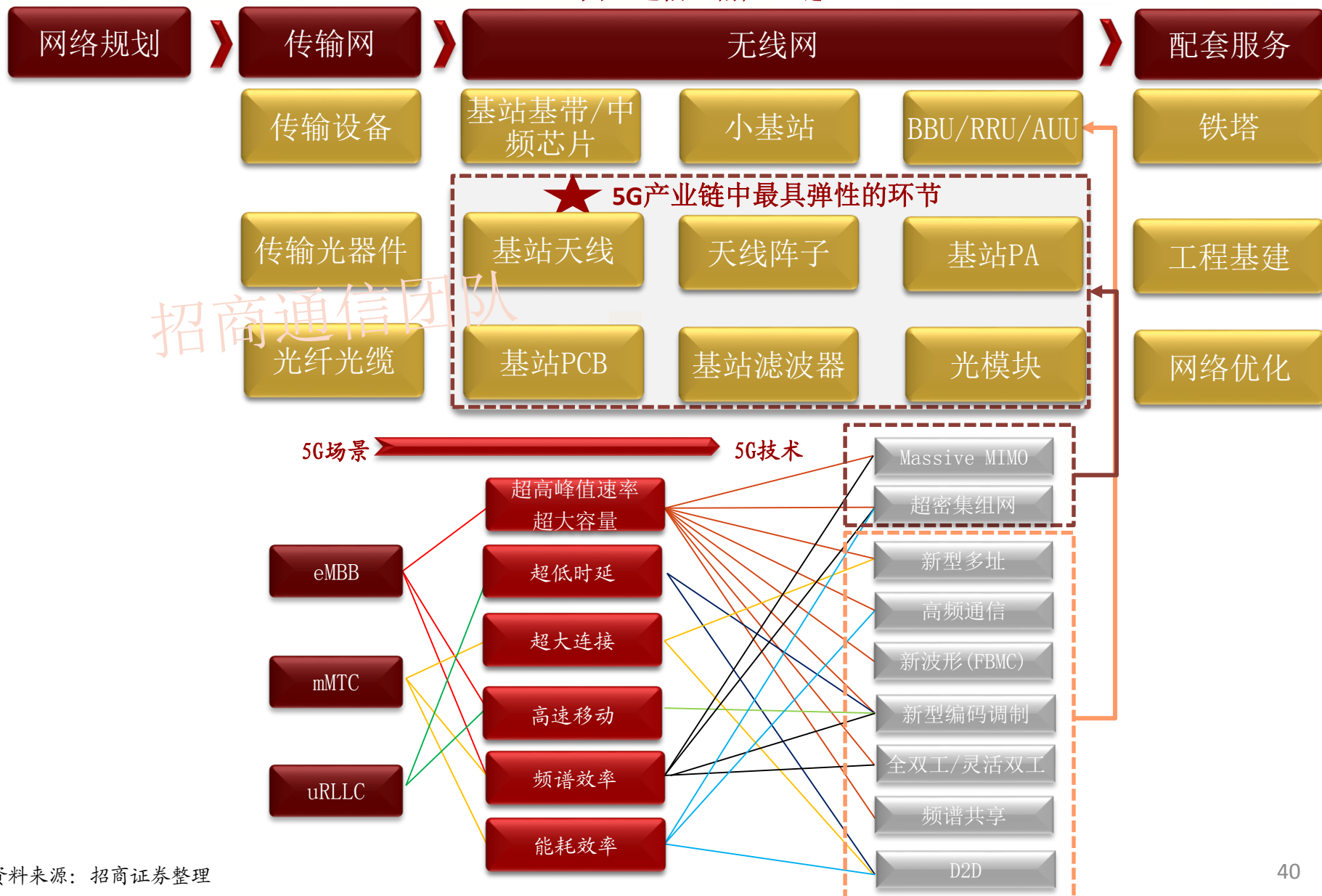
资料来源：IMT2020推进组、招商证券

- 随着移动通信进入5G时代，设备商产品集成度更高，AAU等新产形态出现，进一加剧了产品的集中度；设备商竞争格局优化，四家巨头形成寡头垄断，新进入者壁垒太高，难以形成威胁，价格竞争趋于理性平稳；运营商成为国家公益类信息基础设施提供者，政策驱动持续“提速降费”，5G进入新投入周期。

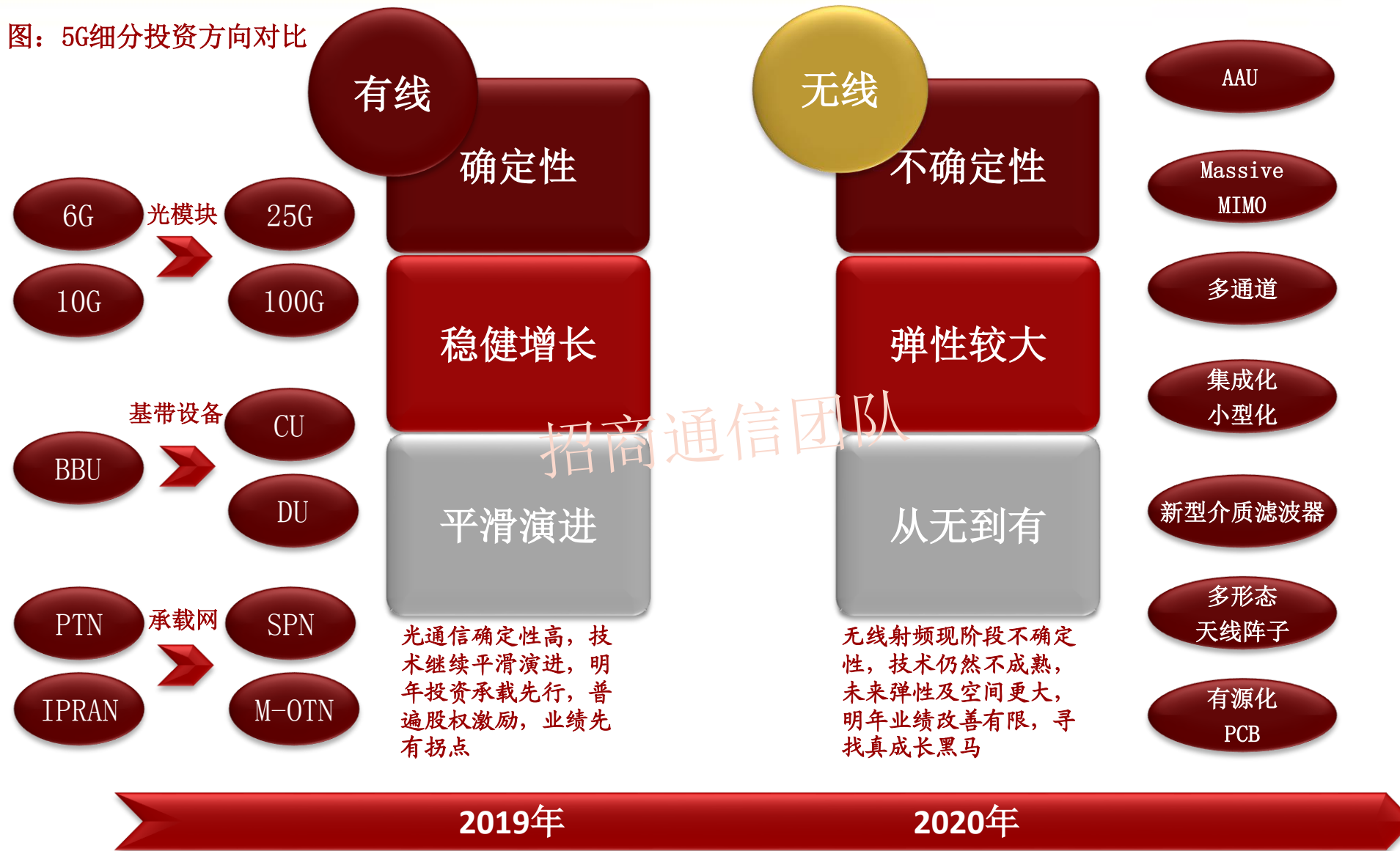
图：设备商占据核心产业链位置



图：通信上游产业链



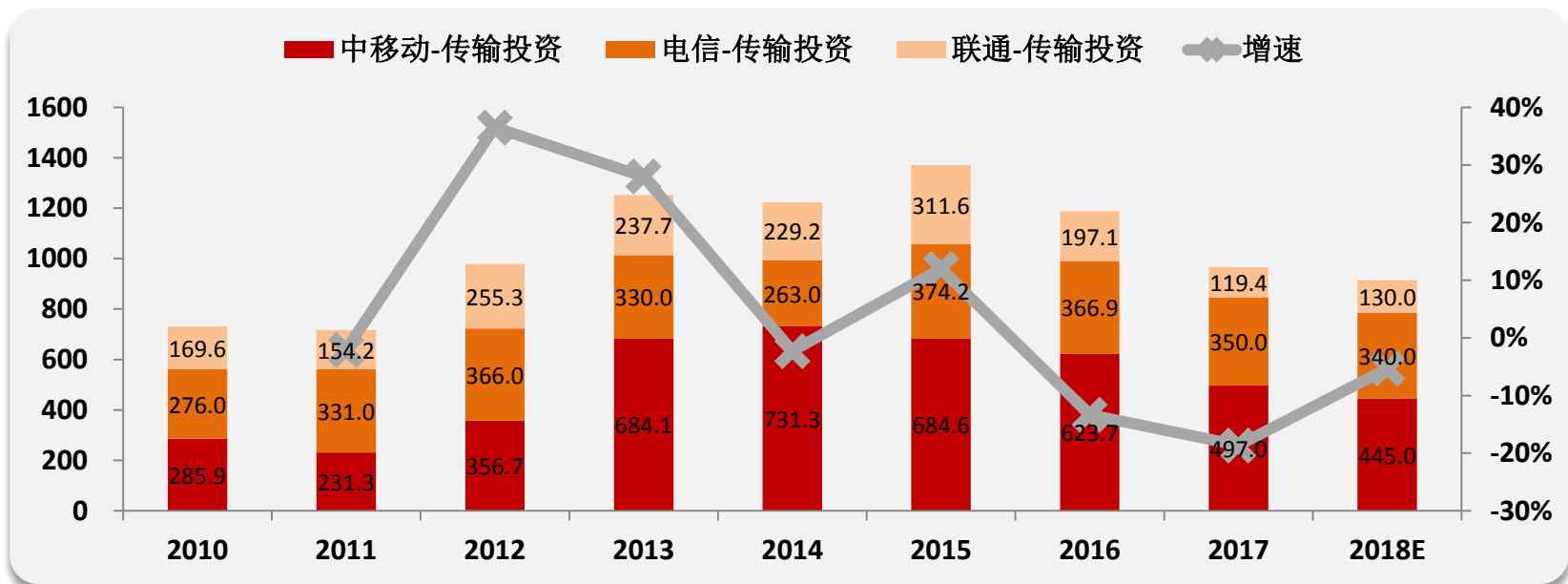
图：5G细分投资方向对比



- ❑ 多重底部构建4G规模建设收官之年，运营商各项渗透率趋顶亟待新收入增长点；行业底部特征明显，配置价值凸显。
- ❑ 寻找通信代际升级背后的市场驱动因子，5G从主题到落地，在不确定性中把握确定性投资机遇。
- ❑ 关注光通信、IDC&云计算、物联网等流量增长推动下高景气细分行业及5G早期受益领域。
- ❑ 投资建议：把握光通信确定性拐点投资机遇，寻找无线侧投资真成长黑马。

- **5G建设传输先行，光通信行业成长确定性高。**参考4G时期我国运营商资本开支结构的变化来看，传输网的投资先于无线网络的投资。因此，从5G建设节奏来看传输网和承载网的建设将提前于无线网络的建设。
- 从投资额度上来看，预计2018年三大运营商传输投资总额为916亿，是整个4G建设周期中的最低值。当前投资主要针对现网扩容等需求，5G建设将带来新的需求。预计2019年面对5G应用的传输网建设有望带来相关资本开支回升。

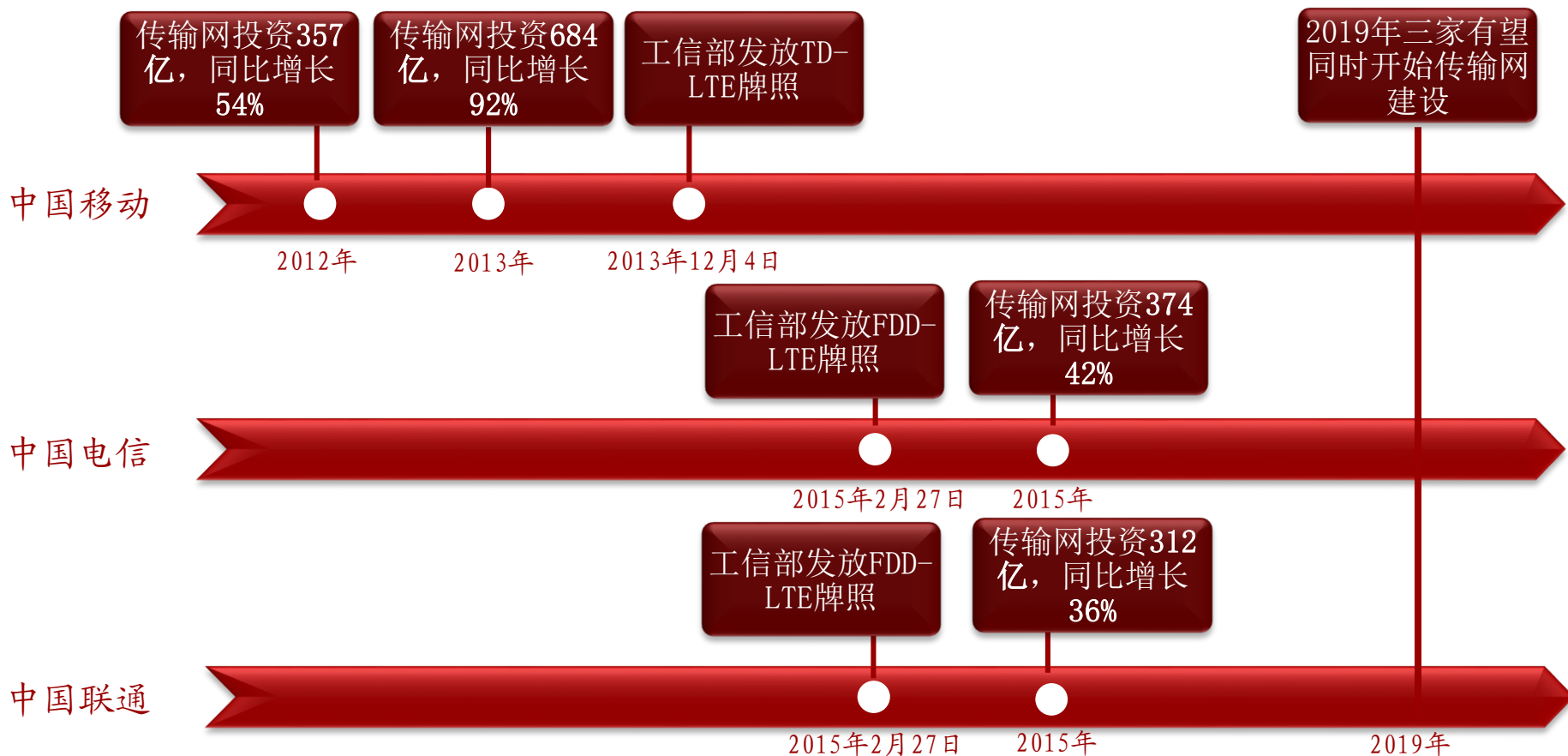
图：三大运营商传输投资



资料来源：Wind、招商证券

- 4G时期，由于牌照发放的时间不同，三大运营商传输网建设的时点并不一致。5G时期，三大运营商或将同时拿到5G牌照，启动传输网建设，传输网资本开支有望叠加在一年体现。

图：三大运营商传输网建设时点



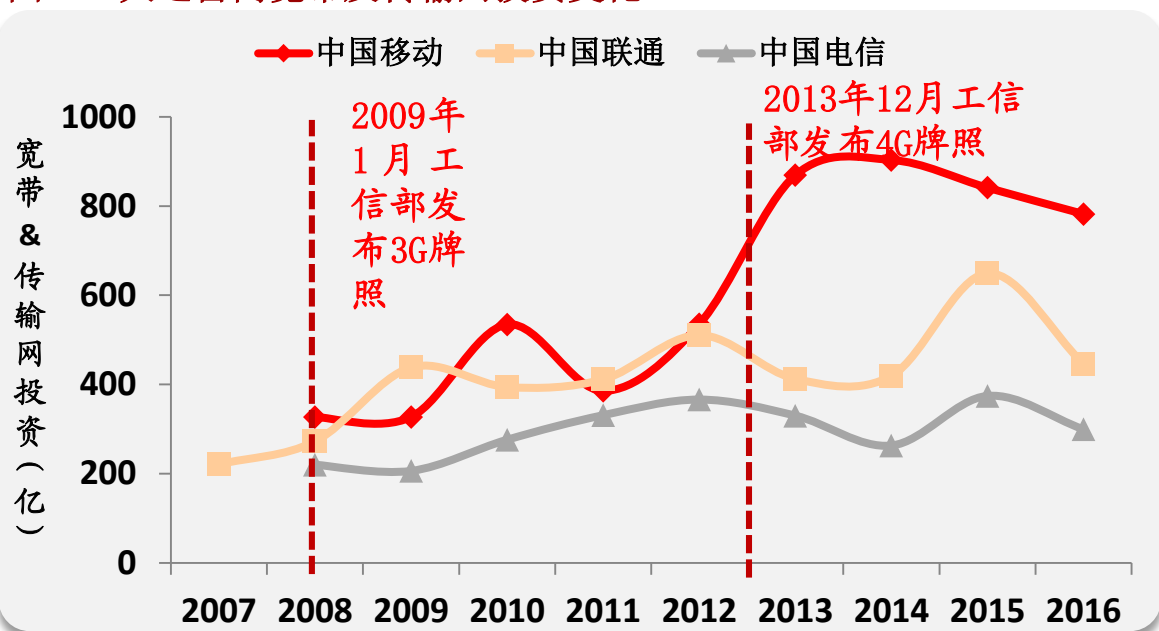
资料来源：招商证券

备注：2013年底工信部向三家运营商同时发布了TD-LTE牌照，但是从技术路径选择上，主要以移动为主。联通大规模网络建设是与其拿到FDD-LTE牌照为标志。因此，相当于电信联通落后移动1年进行4G网络的建设。

从4G时代中移动传输网建设的情况中可以看到：

- 1、传输网建设将提前无线基站建设1年~2年；
- 2、建设周期方面，相比于无线基站的短时间集中建设，传输网建设的周期相对较长。

图：三大运营商宽带及传输网投资变化



资料来源：Wind、招商证券

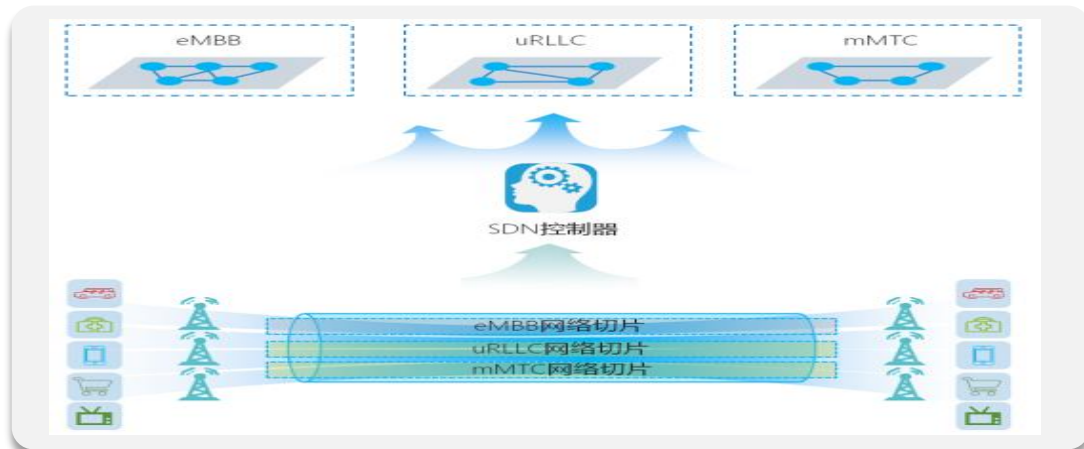
图：中国移动OTN设备集采统计表

招标时间	采购规模
2012年12月	中移动启动OTN传输设备集中招标，预计100G单板数量超1500块，超过2011年全球建设总量。
2013年8月	中国移动100G OTN集采，预计采购100G OTN设备端口月1338个。
2014年8月	中移动OTN设备集采，其中100G端口1072个，10G端口7078个。
2016年1月	中移动OTN集采，总金额2.5亿。

资料来源：招商证券

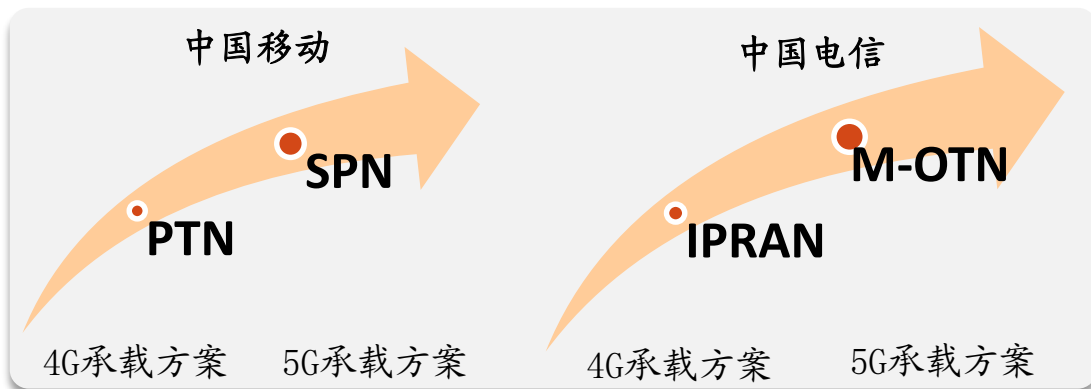
- 相比于4G，5G的应用场景更为丰富，对于承载网也提出了更高的要求，新的需求要求5G承载设备相比于4G时期，除了容量提升之外还需要增添新的功能。
- 5G承载设备的方案上，中国移动将以SPN为主，电信则以M-OTN作为主要的方案。而联通预计将沿用改良IPRAN方案。

图：网络切片将是5G承载网的核心需求



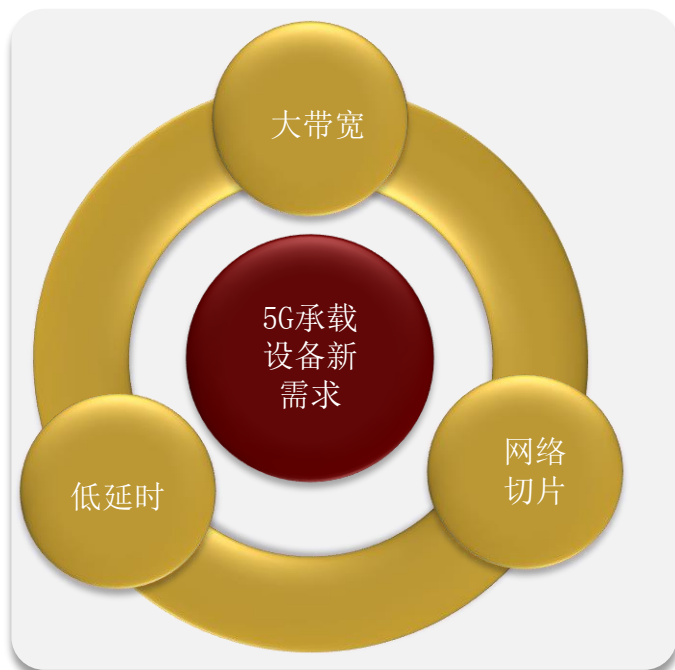
资料来源：招商证券

图：中国移动/中国电信在5G时代新的承载方案



资料来源：招商证券

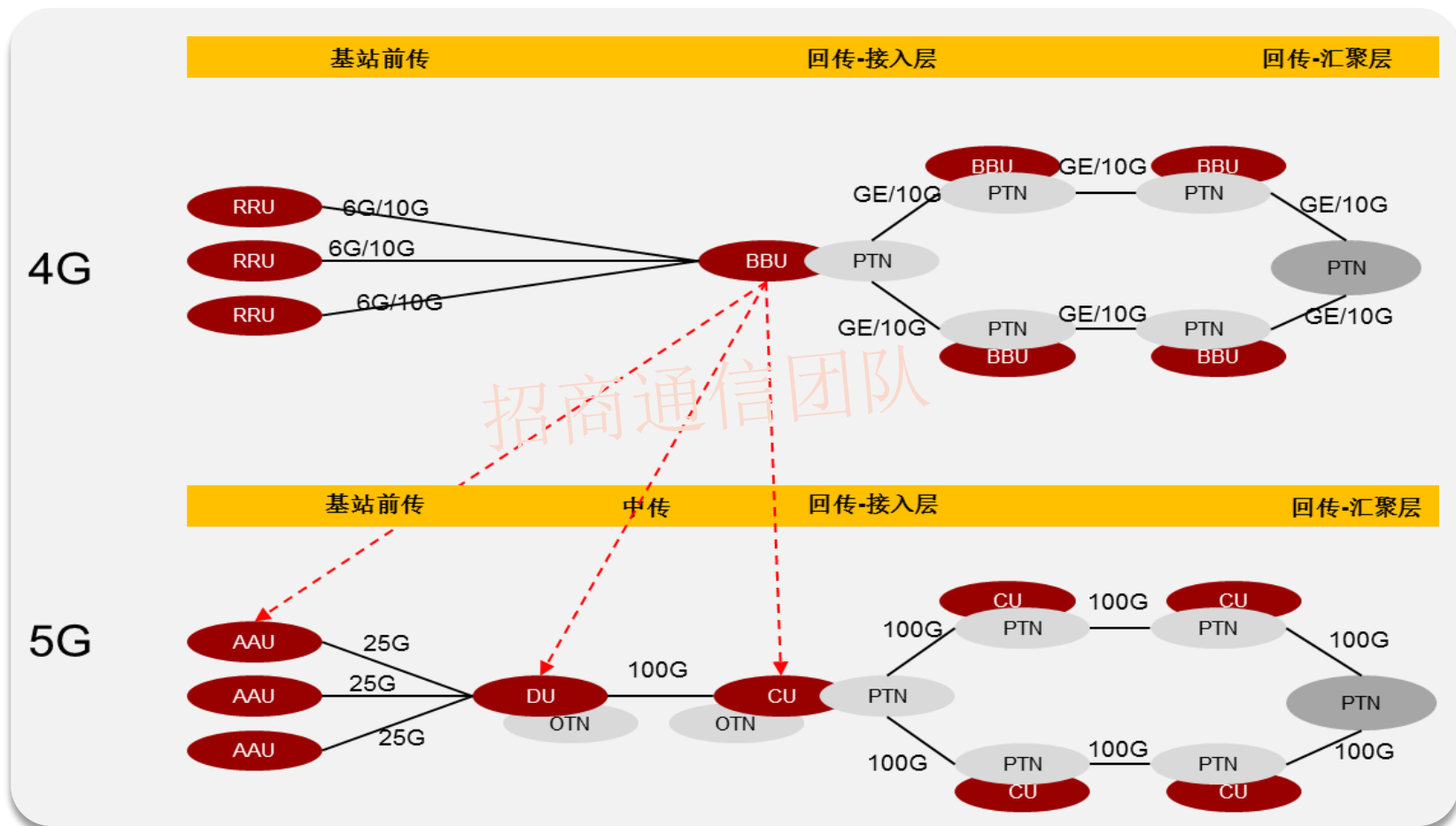
图：5G承载需要满足的三大需求



资料来源：招商证券

- 相比于4G，5G的网络结构也发生了巨大的变化，两层网络向三层网络演变，BBU分离出CU和DU单元，网络速率从6G、10G往25G、50G、100G跃迁。

图：4G到5G承载网络结构变化



资料来源：招商证券

- 5G承载网设备投资，一方面受益于基站数量增多导致相应的传输设备数量增长，另一方面，WDM和OTN需求下沉到接入层，回传采用新的设备替代PTN，使得承载网各层的传输设备单价提升，预计5G承载网总投资达到3400亿元。

表：5G承载网新增设备投资测算

传输网设备投资测算	2019E	2020E	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E	合计
新建5G宏基站（万座）	10.0	40.0	75.0	110.0	120.0	80.0	65.0	500.0
单年度基站建网比例（%）	2%	8%	15%	22%	24%	16%	13%	100%
对应的传输网建设比例（%）	6%	12%	19%	23%	20%	15%	7%	100%
接入层（假设基站数量：接入层设备=1：1）								
设备数量（万个）	30.0	57.5	92.5	115.0	100.0	72.5	32.5	500.0
单价（万元）	8.0	7.2	6.5	5.8	5.2	4.7	4.3	
汇聚层（假设接入层设备：汇聚层=8：1）								
设备数量（万个）	2.5	4.8	7.7	9.6	8.3	6.0	2.7	41.7
单价（万元）	50.0	45.0	40.5	36.5	32.8	29.5	26.6	
核心层（假设汇聚层设备：核心层=6：1）								
设备数量（万个）	0.4	0.8	1.3	1.6	1.4	1.0	0.5	6.9
单价（万元）	80.0	72.0	64.8	58.3	52.5	47.2	42.5	
传输网投资合计（亿元）	398.3	687.1	994.8	1,113.1	871.2	568.4	229.3	4,862.4
假设：利旧/复用比例	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	
传输网设备投资合计（亿元）	278.8	481.0	696.4	779.2	609.8	397.9	160.5	3,403.6

资料来源：招商证券

● 5G投资建网时，光模块主要应用于：

- 宏基站前传，5G时将从10G光模块演变到以25G光模块为主，此外5G时小基站的需求也将真正开始起量。
- 回传-接入层（包含DU和CU单元分离部署时，DU到CU的中传）、回传-汇聚层、核心层设备中，接入层中主用25G光模块，汇聚层以25G和100G光模块为主，而核心层以100G和200G光模块为主。

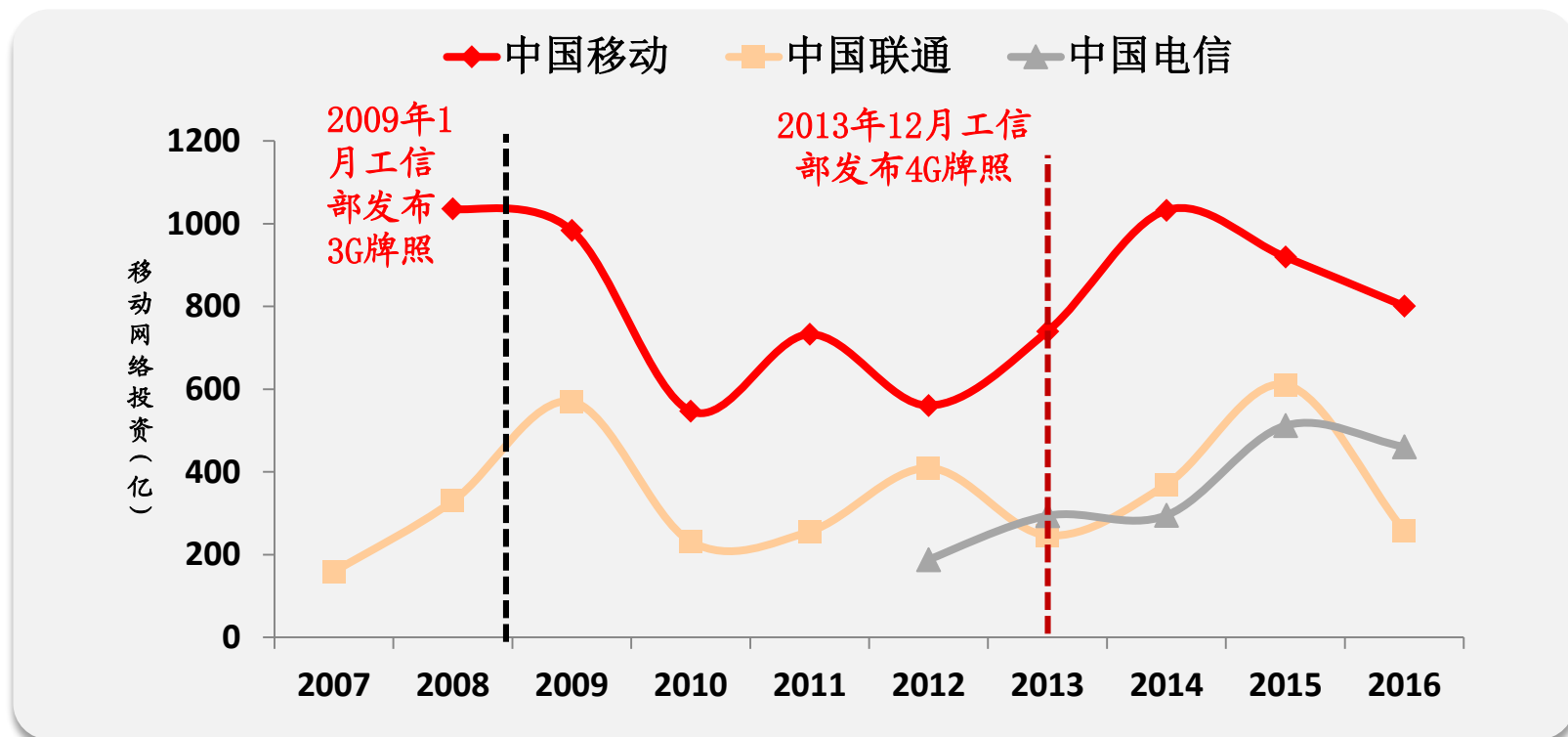
表：5G光模块市场空间测算

	2019E	2020E	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E	合计
前传：新建5G宏基站（万座）	10.0	40.0	75.0	110.0	120.0	80.0	65.0	500.0
单年度宏基站建网比例（%）	2%	8%	15%	22%	24%	16%	13%	100%
单个宏基站前传光模块个数	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	
对应小基站（万座）（假设小基站数量：宏基站=2：1）	20.0	80.0	150.0	220.0	240.0	160.0	130.0	1,000.0
单个小基站光模块个数	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	
总计：25G光模块个数（万个）	100.0	400.0	750.0	1,100.0	1,200.0	800.0	650.0	5,000.0
回传：传输网建设比例（%）	6%	12%	19%	23%	20%	15%	7%	100%
回传-接入层数量（万个）（假设宏基站数量：接入层=1：1）	30.0	57.5	92.5	115.0	100.0	72.5	32.5	500.0
回传-汇聚层数量（万个）（假设接入层：汇聚层=8：1）	2.5	4.8	7.7	9.6	8.3	6.0	2.7	41.7
核心层数量（万个）（假设汇聚层：核心层=6：1）	0.4	0.8	1.3	1.6	1.4	1.0	0.5	6.9
对应：接入层下行2个25G端口（万个）	60.0	115.0	185.0	230.0	200.0	145.0	65.0	
对应：接入层上行2个25G端口（万个）	60.0	115.0	185.0	230.0	200.0	145.0	65.0	
对应：汇聚层下行2个25G端口（万个）	5.0	9.6	15.4	19.2	16.7	12.1	5.4	
对应：汇聚层上行2个100G端口（万个）	5.0	9.6	15.4	19.2	16.7	12.1	5.4	
对应：核心层下行2个100G端口（万个）	0.8	1.6	2.6	3.2	2.8	2.0	0.9	
对应：核心层上行2个200G端口（万个）	0.8	1.6	2.6	3.2	2.8	2.0	0.9	
总计：25G光模块个数（万个）	125.0	239.6	385.4	479.2	416.7	302.1	135.4	2,083.3
总计：100G光模块个数（万个）	5.8	11.2	18.0	22.4	19.4	14.1	6.3	97.2
总计：200G光模块个数（万个）	0.8	1.6	2.6	3.2	2.8	2.0	0.9	13.9
光模块单价假设（元）								
25G	600.0	540.0	486.0	437.4	393.7	354.3	318.9	
100G	1,400.0	1,260.0	1,134.0	1,020.6	918.5	826.7	744.0	
200G	2,000.0	1,800.0	1,620.0	1,458.0	1,312.2	1,181.0	1,062.9	
市场规模（亿元）								
25G	13.5	34.5	55.2	69.1	63.6	39.0	25.0	300.0
100G	0.8	1.4	2.0	2.3	1.8	1.2	0.5	10.0
200G	0.2	0.3	0.4	0.5	0.4	0.2	0.1	2.0
总计：5G相关光模块市场空间（亿元）	14.5	36.2	57.6	71.8	65.8	40.4	25.6	312.0

资料来源：Wind、招商证券

- 根据3G、4G时期的投资情况，我们发现牌照发放后的1-2年为运营商无线网络建设的高峰期。
- 对于3G时期，2009年1月发放3G牌照，整个2009年为无线网络建设的高峰期，建设的主体主要为中国移动和中国联通。
- 对于4G时期，2013年12月发放牌照，中国移动于2014年进行大规模网络建设，中国联通和中国电信于2015年开始大规模网络建设。

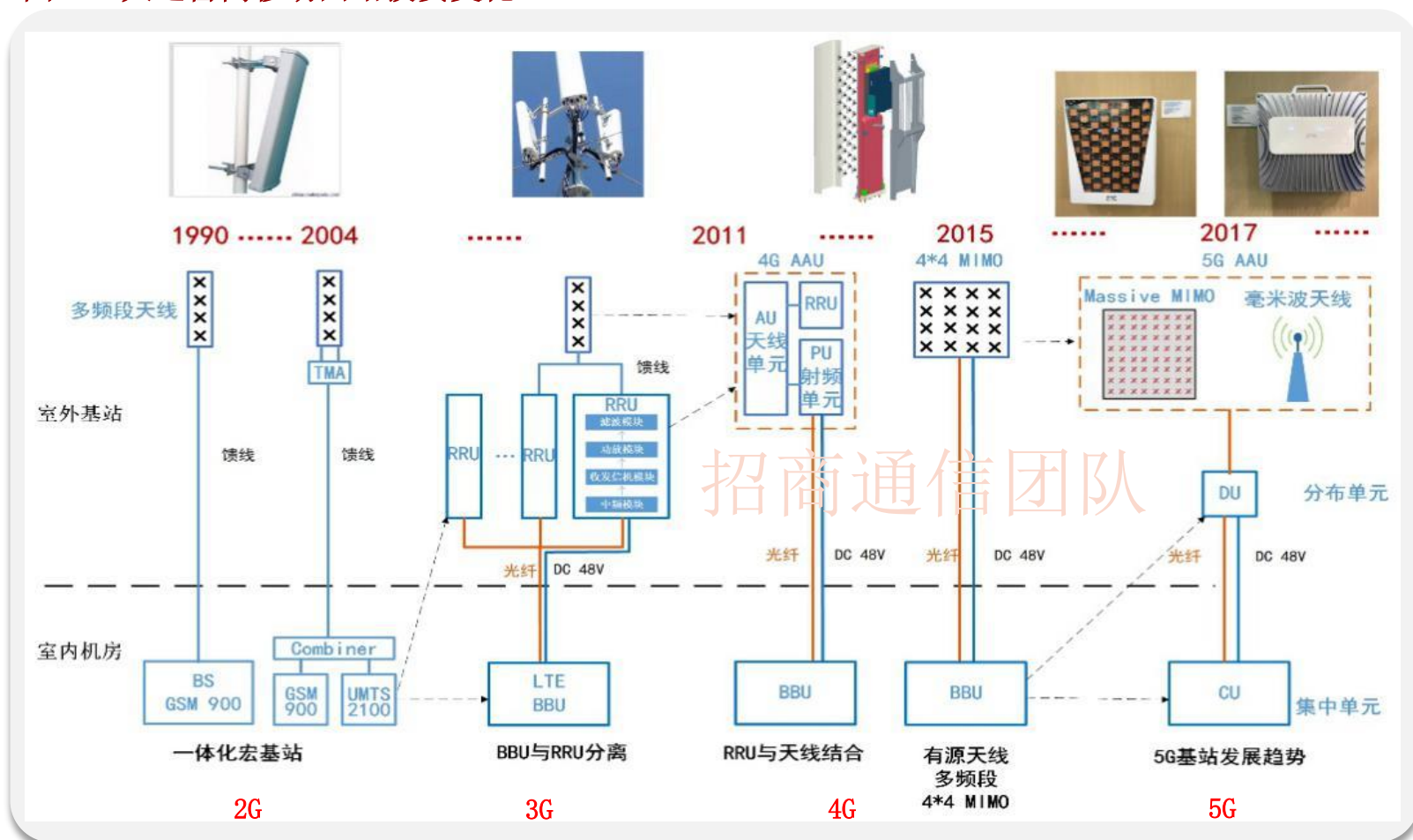
图：三大运营商移动网络投资变化



资料来源：Wind、招商证券

- 要满足5G三大应用场景技术指标，尤其是10GHz峰值速率，百万级别连接数量，广域覆盖超低时延等技术要求，在现有2G/3G/4G的频谱、天线及射频技术等支撑下难以实现，为了支撑5G新的技术应用场景，**Massive MIMO**、**高频通信（毫米波）**、**有源天线AAU**、**波束赋形技术**、**小基站**以及**全双工模式**是六大主要变化。

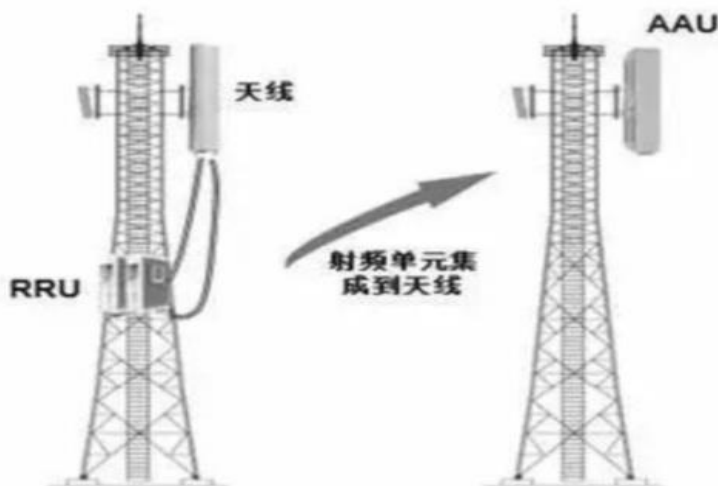
图：三大运营商移动网络投资变化



- 天线是电路信号与电磁波辐射之间的转换器件，安装于蜂窝基站塔的顶部。由阵子、反射板、馈电网络和天线罩四部分组成。5G时，宏基站天线将发生阵列化、有源化的两大形态变化：
- 阵列化：Massive MIMO,即大规模MIMO(Multiple-input Multiple-output,多输入多输出)技术，旨在通过更多的天线大幅提高网络容量和信号质量。因此，4G基站MIMO形态一般为2T2R/8T8R，而5G的Massive MIMO将以阵列的形式排列，目前最受运营商认可的是64T64R（即64通道的Massive MIMO）。
- 有源化：Massive MIMO使得天线和RRU之间的射频连接变得复杂，天线集成RRU成为有源天线AAU，天线射频连接简化，节约天面资源、降低维护成本。

图：4G的无源天线向5G的有源天线演变

图：中兴64T64R的5G基站天线实物（尺寸约0.8m*0.4m）

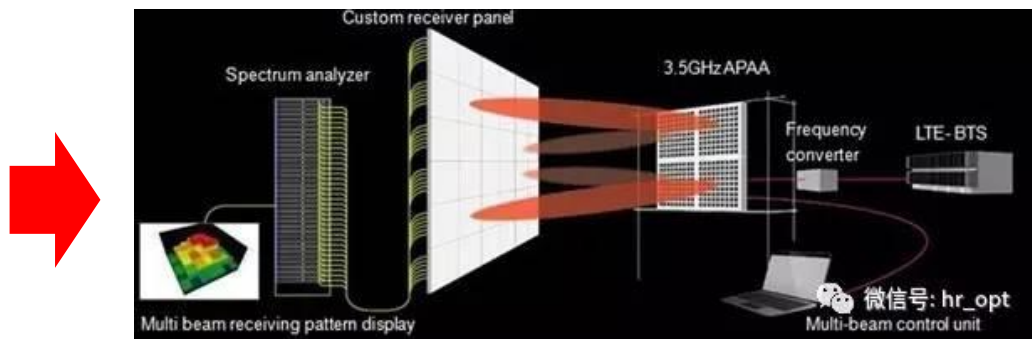


- 相控阵雷达：相位控制电子扫描阵列雷达，利用大量个别控制的小型天线元件排列成天线阵面，每个天线单元都由独立的开关控制，合成不同相位（指向）的主波束，而且在两个轴向上均可进行相位变化。但因为造价昂贵，操作成本高，多用于军事用途。与5G通信的Massive MIMO具有高度的相似性。
- 相控阵分为“被动无源式”（PESA）与“主动有源式”（AESA），其中技术门槛较低的“被动无源式”在上世纪80年代已有较成熟的系统部署于舰艇及中/小型飞机上，而性能更优异、发展前景更好但技术门槛较高的“主动有源式”则到了90年代末期才开始有实用的战机用与舰载系统开始服役。远远领先于民用通信中的Massive MIMO技术。

图：美国萨德系统AN/TPY-2雷达



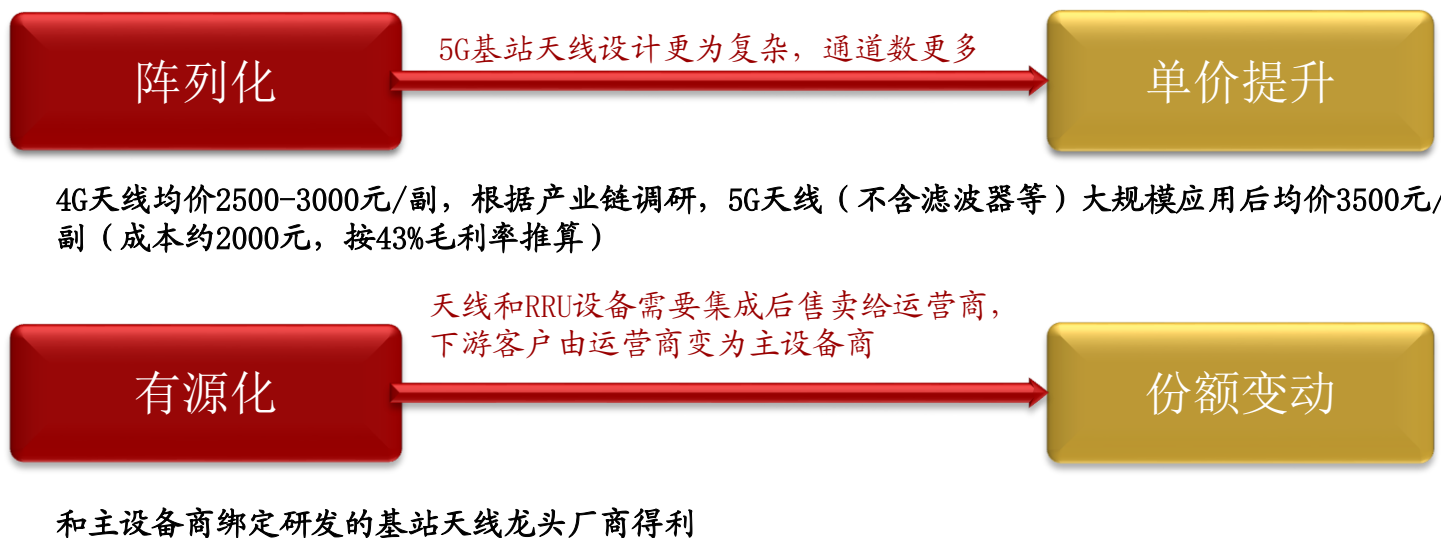
图：Massive MIMO技术应用在4G/5G



资料来源：互联网资料、招商证券

- 就两大形态变化的覆盖范围而言，主流的5G宏基站预计都将采用阵列化的形态；而有源化路线虽然尚未完全获得运营商和设备商的一致认可，但预计也将成为主流方案之一，尤其适用于高频段通信。比如中国联通和中国电信就倾向于部分采用有源天线的方案在3.5GHz附近部署5G。
- 虽然天线领域具体的技术方案组合尚未完全确定，并将依建网具体情况而有不同，但未来天线朝着阵列化、有源化的演变趋势已经比较清晰，这就将带来5G天线的两个价值变化：即基站天线单价有较大幅度的提升，以及天线厂商的市场份额面临较大的变动。

图：5G时代基站天线厂商的价值变化趋势

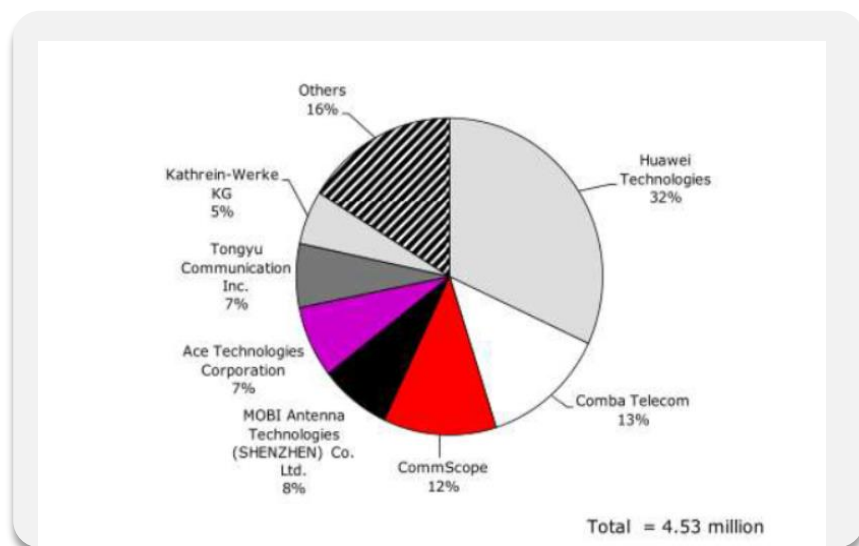


资料来源：招商证券

2、无线射频：天线格局-国内三大龙头厂商预计将提升全球份额

- 华为是全球基站天线的龙头，且市场份额随着华为无线主设备份额的提升而提高。
- 5G时代华为继续自产自供，并主要通过三大代工厂商东山精密、佛兰德、华龙扩产满足需求。国内三大独立基站天线厂商：京信通信、摩比发展、通宇通讯的核心是挤压小厂商份额，扩大非华为系的全球市场份额。
- 5G时代基站天线占无线投资的成本比重明显提升，因此出于节省成本等因素，海外两大主设备巨头爱立信、诺基亚已经分别与京信通信、摩比发展、通宇通讯三大国产基站天线厂商取得合作，绑定研发，进一步确立了国内三大独立基站天线厂商的竞争优势。

图：2017年全球基站天线出货量市场份额：华为占比32%



资料来源：EJL Wireless Research

表：国内外6大基站天线厂商与四大主设备商的合作情况

基站天线厂商	客户	合作方式
华为	华为	自产自供为主
京信通信	诺基亚、爱立信	2017年合作主设备客户为诺基亚、爱立信，并被授牌正式加入中国移动5G联合创新中心，2018年5G Massive MIMO天线已经实现规模试商用
摩比发展	中兴、诺基亚、爱立信	主要设备商客户为中兴通讯，近年来突破进入诺基亚和爱立信的供应商体系，公告与爱立信的订单预计将在18年下半年落地执行
通宇通讯	中兴、诺基亚、爱立信	2018年中报披露顺利开拓了三家设备商的5G产品市场，2018年中报披露在手5G天线、射频器件等相关产品订单超过2000万元
康普	诺基亚	主要市场在北美，与诺基亚合作开发5G天线
凯瑟琳	爱立信	2011年爱立信与凯瑟琳合作开发天线

资料来源：招商证券

2、无线射频：天线格局-国内三大龙头厂商预计将提升全球份额

- 根据三大运营商2017年的数据，2017年国内市场合计新增4G基站为75万座，假设另有5%的新建基站为2/3G基站，则2017年国内新建基站数为79万座，对应约236万面宏基站天线。而EJL Wireless Research的报告显示，2017年全年宏基站天线出货量为453万面。结合产业链调研及京信通信、摩比发展、通宇通讯17年报披露的客户结构，我们可以大致拆分出国内市场和海外市场天线的具体出货份额。

表1：17年三大国内基站天线厂商的客户结构

公司	主要客户结构
京信通信	2017年：中国移动29.9%/中国电信23.1%/中国联通14.7%/国际客户及核心设备制造商23.7%/专网6.9%/ETL1.7%
摩比发展	2017年：中兴通讯46.6%/三运营商26%/国际设备商17.6%/国际运营商及其他7.9%
通宇通讯	2017年：中国电信32.3%/中兴通讯17.9%/中国联通、沃达丰、爱立信

资料来源：公司公告，招商证券

表2：17年国内市场天线出货量份额（测算）

国内市场（万面）	出货量	份额
华为	109	46%
京信通信	45	19%
摩比发展	26	11%
通宇通讯	23	10%
其他（武汉虹信、广东晖速、国人通信等）	34	14%
总计	236	100%

资料来源：招商证券

表3：17年海外市场天线出货量份额（测算）

海外市场（万面）	出货量	份额
美国康普(07年收购安德鲁)	52	24%
华为	36	17%
韩国Ace	30	14%
德国凯瑟琳	22	10%
京信通信	14	6%
摩比发展	10	5%
通宇通讯	9	4%
其他	44	20%
总计	217	100%

资料来源：招商证券

2、无线射频：天线格局-国内三大龙头厂商预计将提升全球份额

● 我们分国内市场和海外市场两部分展开讨论，进一步论证国内三大天线龙头厂商5G份额提升的途径：

- **国内市场：**①华为在三大运营商的无线设备占比约40%，出于运营商平衡供应商势力、保留议价权的考虑，预计5G时期华为在国内无线份额难以再扩大，假设仍为40%，则华为天线的份额预计也将略下降至40%；②5G天线的研发技术难度较大，导致其他小厂商的产品竞争力难以和龙头厂商竞争，其他厂商的份额下降；京信通信/摩比发展/通宇通讯三家龙头厂商的份额将因此而扩大，假设分别扩大4个百分点的份额，则5G时期国内市场的份额预测如表1所示。
- **海外市场：**①参考4G时期的表现，预计5G时期，华为在海外市场的无线设备份额约17%、中兴扩至3%，而新崛起的三星目前已经在北美、韩国市场取得了很好的5G设备份额，预计最终能在海外市场获得15%的份额，传统主设备商诺基亚+爱立信预计合计份额65%。②华为全部采用自家天线，而其他主设备商并不会采用华为天线，因此预计5G时期华为天线海外份额仍为17%；③假设三星全部采用韩国厂商Ace天线；④假设中兴天线全部采购自国产三大厂商；⑤诺基亚和爱立信已分别与国产三大天线厂商合作研发5G天线，因此预计三大国产厂商均能进入核心供应商序列，参考行业内对供应商通常的份额分配（五大核心供应商按39%、31%、12%、10%、8%分配份额，6大核心供应商按39%、31%、9%、8%、7%、6%分配），保守预计三大国产厂商合计能拿到其中约25%的份额；⑥海外天线厂商相比国内厂商已不存在明显技术优势，且又有成本劣势，之前因直供海外运营商而存在一定的地域优势，但5G时下游主要客户变为主设备商后，海外小厂商的份额预计将会有较明显下滑。综合以上6点，5G时期海外市场的份额预测如表2所示，三大国产厂商在海外市场合计拿到19%的份额，相比17年提升4个百分点。

表1：5G时期国内基站天线市场格局预测 表2：5G时期海外基站天线市场格局预测

国内市场（5G时期）	份额
华为	40%
京信通信	23%
摩比发展	15%
通宇通讯	14%
其他（武汉虹信、广东晖速、国人通信等）	8%
总计	100%

海外市场（5G时期）	份额
美国康普(07年收购了安德鲁)	27%
华为	17%
韩国Ace	15%
德国凯瑟琳	12%
京信通信	7%
摩比发展	6%
通宇通讯	6%
其他	10%
总计	100%

结论：

三大国产天线龙头厂商将主要抢占小厂商的份额而在国内/海外市场实现扩张。

- 阵子是天线的关键部件之一，是用于放大和接收电磁波的辐射单元。在5G时代，天线阵子将发生2大变化：

- **1. 阵子数量数倍增多：**从目前设备商测试情况看，64通道的天线是主流配置，相应需要64个阵子单元，当前一般是3个阵子组成一个单元，则一副天线需要192个阵子；（在部分对网络容量要求稍低的区域建网也会采用64阵子或128阵子方案），但不论何种方案，相较现有4G天线的10-40个天线阵子，5G天线的阵子数大幅增加。
- **2. 阵子制作工艺变化：**5G时代天线阵子面临重量和加工精度的双重调整，以往采用的以金属压铸/钣金制造的半波阵子方案面临新方案的一定挑战，目前塑料天线阵子是新方案中最为热门的，有望在5G时代成为主流方案之一，尤其是华为对此方案的支持力度较大。但预计半波阵子、PCB贴片阵子也仍有一定的份额。我们判断，多种方案有望长期共存，依据建网频段、成本和性能要求而有不同选择。

- 不论何种方案占优，从中长期看，天线阵子的工艺技术难度并不大，因此可以预计：①未来5G阵子的价格并不会过分高于4G阵子；②未来天线阵子的市场份额将会比较分散，市场竞争较为充分。

图：三种不同阵子实物图



资料来源：招商证券整理

表：5G天线阵子不同方案比较

阵子方案	优点	缺点
半波阵子	传统方案工艺成熟、稳定性高	重量大，加工精度不够
PCB贴片阵子	重量轻、成本低	损耗大，对工艺要求高
塑料阵子	重量轻、成本低、可塑型性强	尚未规模量产

资料来源：招商证券

- 一个基站需要3副天线，假设5G时单面天线以192个阵子方案为主，128个阵子和64个阵子方案为辅，则可以得出5G时期总共需1500万副天线和23亿个天线阵子；
- 根据产业链调研，目前5G天线（不含射频部分）的单价约5000元，预计大规模推广后在3500元附近，而天线阵子目前单价在5.0元附近，预计大规模推广后降至3.0元附近；
- 因此，预计5G时基站天线的市场空间约572亿元，天线阵子市场空间约70亿元。

表：5G基站天线/天线阵子市场空间测算

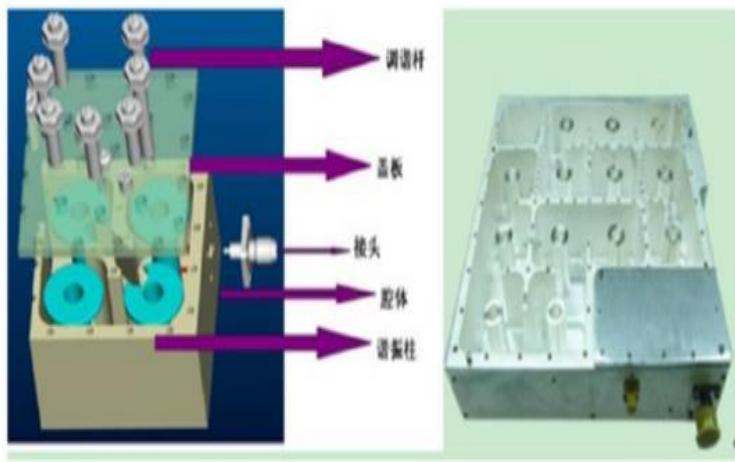
	2019E	2020E	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E	合计
新建5G宏基站（万座）	10.0	40.0	75.0	110.0	120.0	80.0	65.0	500.0
对应：天线								
天线数量（万副）	30.0	120.0	225.0	330.0	360.0	240.0	195.0	1,500.0
天线单价（万元）	0.50	0.45	0.41	0.38	0.37	0.35	0.35	
降价幅度		10%	10%	5%	5%	3%	2%	
国内天线市场空间（亿元）	15.0	54.0	91.1	127.0	131.6	85.1	67.8	571.5
对应：天线阵子								
单天线192个阵子占比	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	
单天线128个阵子占比	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	
单天线64个阵子占比	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	
单天线平均阵子数量（个）	153.6	153.6	153.6	153.6	153.6	153.6	153.6	
阵子总数量（万个）	4,608	18,432	34,560	50,688	55,296	36,864	29,952	230,400.0
阵子单价（元）	5.0	4.25	3.61	3.07	2.76	2.49	2.24	
降价幅度		15%	15%	15%	10%	10%	10%	
国内天线阵子市场空间（亿元）	2.3	7.8	12.5	15.6	15.3	9.2	6.7	69.3

资料来源：招商证券

2、无线射频：基站滤波器-数量增加，小型金属腔体和陶瓷介质滤波器方案共舞

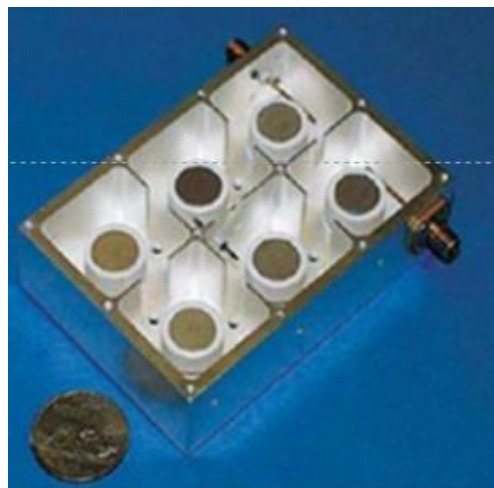
- 基站射频器件主要包括滤波器、双工器、合路器和塔顶放大器等，其中滤波器是核心器件，用于使发送和接收信号中特定的频率成分通过，而极大地衰减其他频率成分。
- 5G时代，滤波器一方面随着天线通道数量的大幅增加而增加（64通道天线相应配置64个滤波器，而4G时期FDD主要为4通道，TDD主要为8通道）；另一方面受限于Massive MIMO对大规模天线集成化的要求，滤波器必须更加小型化、轻量化，且加工复杂度大幅提升。
- 根据产业链调研，我们认为，5G滤波器将以两种方案为主。①尺寸小，介电常数高的陶瓷介质滤波器有望新晋成为方案之一，尤其适用于高频建网时；②传统方案金属腔体滤波器可靠性更强，且小型金属腔体滤波器的出现，解决了尺寸和重量难题后，预计仍会有较大份额，尤其是在2.6GHz等低频建网时被广泛采用。
- 从下游主设备商看，目前中兴/诺基亚更倾向于小型金属，而华为/爱立信则对陶瓷介质方案技术储备较多。

图：传统方案：金属腔体滤波器



资料来源：招商证券整理

图：陶瓷介质滤波器



资料来源：招商证券整理

5G时代，滤波器行业的新进入者有望增多，竞争格局趋于重塑：

- 武汉凡谷（ST凡谷）和大富科技是滤波器传统厂商，4G时期主设备商的主要供应商，滤波器形态以金属腔体滤波器为主，但对新型陶瓷滤波器也有一定的技术储备。
- 而国华科技（由风华高科和国人通信共同投资成立）、灿勤科技则凭借陶瓷介质滤波器有望直接进入、成为新进入者。
- 此外，春兴精工、东山精密、世嘉科技等企业也正从上游向下切入，进入滤波器行业。

表：基站滤波器相关厂商：大富、凡谷等一直有滤波器技术储备，而东山精密、风华高科、灿勤等则布直接布局陶瓷介质

	公司	滤波器类型	主营产品类型	射频器件占比	射频结构件占比	主要客户
传统滤波器厂商	大富科技	金属腔体	射频产品和智能终端结构件	67.57%	/	华为、爱立信、诺基亚
	武汉凡谷	金属腔体	双工器、滤波器和射频子系统	24.98%	/	华为、爱立信、诺基亚
新滤波器厂商	国华科技（风华高科控股49.49%）	陶瓷介质	介质滤波器			爱立信、诺基亚
	灿勤科技	陶瓷介质	介质滤波器、天线及其他射频器件			华为
上游结构件向下切入	春兴精工	金属腔体、陶瓷介质	精密铝合金结构件和射频器件业务	44.05%	42.60%	华为、爱立信、诺基亚
	东山精密（控股70%艾福电子）	金属腔体、陶瓷介质	FPC、触控面板、LED及模组以及精密结构件	/	26.67%	华为、摩比发展、三星
			子公司艾福电子主营滤波器	54.29%	/	
	世嘉科技（控股100%波发特）	金属腔体、陶瓷介质	电梯设备/精密钣金件	/	/	中兴
			子公司波发特主营滤波器和天线	78.35%	8.07%	

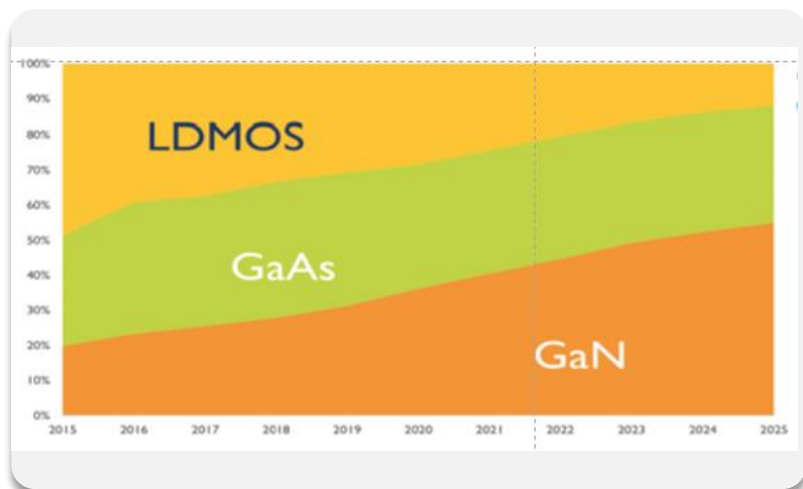
资料来源：招商证券整理

● 基站功率放大器在5G时代同样面临2大变化：

- 1. 随着Massive MIMO天线的应用，通道数量成倍增多，配套的功率放大器也将增加，从以往的单天线2、8个功放扩大到64个（对应主流的64T64R天线）；
- 2. 随着5G建网采用3.5GHz、4.8GHz甚至更高频的毫米波频段，GaN（砷化镓）材料将体现出对LDMOS（横向扩散金属氧化物半导体）的显著优势，包括转换效率、能量密度等，因此，预计在5G时代，GaN的份额将快速提升。

● 目前，功率放大器的国产化仍然较低，Qorvo、Skywork、Broadcom三家的产品占据了全球90%的份额。未来，基站功放将越来越多应用到GaN，国内目前在GaN领域布局的上市公司主要是三安光电和海特高新，均已开设探索GaN在射频领域的应用，但目前来看，在5G时的受益程度/弹性仍具有较大的不确定性。

图：GaN将逐步取代LDMOS



资料来源：Yole

表：国内上市公司在GaN领域的布局进展

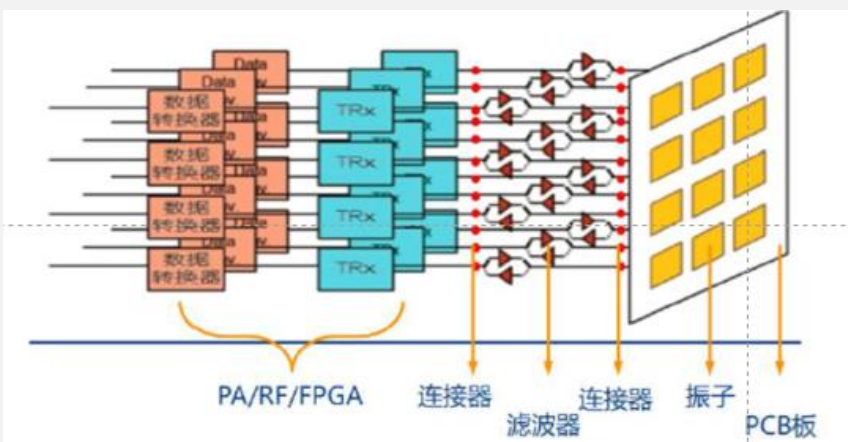
上市公司	布局进展
三安光电	2017年布局完成GaN部分产线
海特高新	2015年投资并控股海威华芯，2016年第一条6寸化合物半导体产线贯通；2017年海威华芯加入中国移动5G联合创新中心

资料来源：招商证券

- 5G时，天线端口数增至数十个，且天线和射频器件进一步集成，如果仍然沿用4G宏基站采用的馈线方式进行连接，则不仅安装、维护麻烦，而且重量和损耗方面也不尽如人意，因此目前的主流思路是用PCB板替代原来的馈线。同时，AAU射频板需要在更小的尺寸内集成更多的组件，为满足隔离的需求，AAU还需要采用更多层的高频PCB板。
- 在4G时代，单个基站高频PCB用量约为0.08平方米，而在5G时，根据产业链调研，预计单个基站的PCB用量约为0.8平方米，是4G点十倍用量！我们预计，随着5G的深入，为了节约成本，后期PCB板的用量也会被一定限制，因此我们预测在2021和2022年的单基站PCB使用面积将减少为0.7平方米，2023年后进一步降低到0.6平方米。
- 目前在5G通信PCB板上储备较好的主要是深南电路和沪电股份两家企业，均为华为基站天线的供应商，我们预计后续其他的PCB厂商也将逐步进入5G基站相关的PCB领域。

图：5G有源天线结构图：天线阵子将集中在PCB板上

图：4G宏基站的天馈线盘根错节，不利于部署和维护



资料来源：Wind, 招商证券

资料来源：网络资料, 招商证券

- 根据产业链调研，单天线的滤波器、功放、PCB用量分别为64个/64个和0.8平方米，滤波器和功放的用量预计保持稳定，而PCB的单基站用量预计逐步降低，因此可以测算得出：5G时期国内基站滤波器市场空间为234亿元、功放市场空间为300亿元、而PCB的市场空间为191亿元。

表：5G基站滤波器、功放、PCB的市场空间测算

	2019E	2020E	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E	合计
新建5G宏基站（万座）	10.0	40.0	75.0	110.0	120.0	80.0	65.0	500.0
天线数量（万副）	30.0	120.0	225.0	330.0	360.0	240.0	195.0	1,500.0
基站滤波器								
单滤波器数量（个/副天线）	64.0	64.0	64.0	64.0	64.0	64.0	64.0	
滤波器数量（万个）	1,920	7,680	14,400	21,120	23,040	15,360	12,480	96,000.0
滤波器单价（元/个）	35.0	31.50	28.4	25.5	23.0	20.7	18.6	
降价幅度		10%	10%	10%	10%	10%	10%	
国内基站滤波器市场空间（亿元）	6.7	24.2	40.8	53.9	52.9	31.7	23.2	233.5
基站功放（PA）								
单PA数量（个/副天线）	64.0	64.0	64.0	64.0	64.0	64.0	64.0	
PA数量（万个）	1,920	7,680	14,400	21,120	23,040	15,360	12,480	83,520.0
PA单价（元/个）	45.0	40.50	36.5	32.8	29.5	26.6	23.9	
降价幅度		10%	10%	10%	10%	10%	10%	
国内基站功放市场空间（亿元）	8.6	31.1	52.5	69.3	68.0	40.8	29.8	300.2
PCB								
PCB面积（平方米/天线）	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	
PCB价格（万元/平方米）	0.25	0.23	0.21	0.20	0.19	0.18	0.17	
降价幅度		10%	8%	5%	5%	5%	5%	
国内基站用PCB市场空间（亿元）	6.0	21.6	32.6	45.4	40.4	25.6	19.7	191.3

资料来源：招商证券

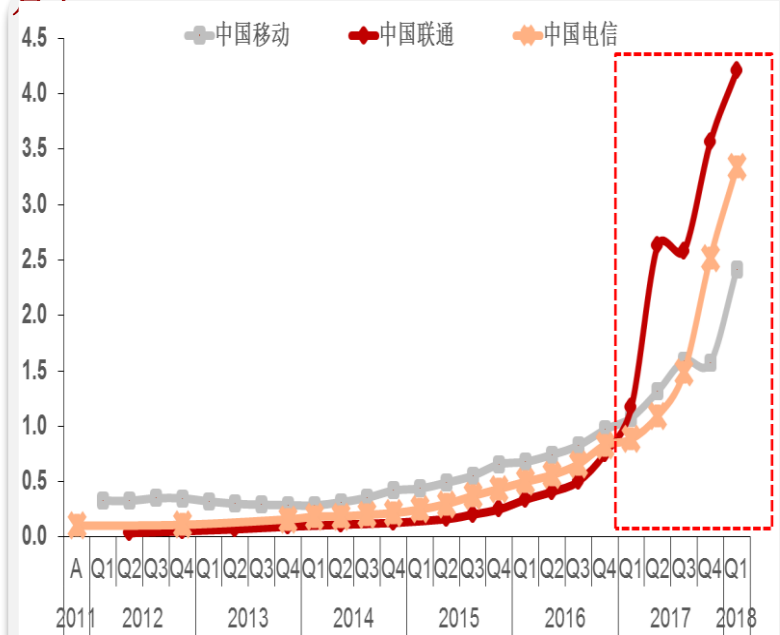
- 在政策持续推动提速降费的背景下，运营商流量资费取得了显著成效。2018年工信部部长苗圩在接受记者采访时指出，“三年以来，我国电信行业固定宽带用户单价下降90%，移动用户资费下降83.5%”。
- 资费的下降释放了用户流量消费的需求，截止2018年3月，户均流量达到了1.32GB。政策红利的释放叠加互联网应用创新，用户DOU或将快速增长，中国移动、中国电信和中国联通4G用户DOU已分别达到1.76GB、3.5GB和4.4GB。

表：运营商提速降费成效初现

时间	中国移动	中国联通	中国电信
2015年	手机上网资费同比下降43%	固网带宽平均单价下降50.6%，移动数据流量综合单价下降27%	移动平均流量资费同比下降31%，有线宽带单位带宽价格下降58.8%
2016年	2014年至2016年，手机上网平均单价累计降幅达到63.5%	2016年固定宽带资费较2015年同比下降67%，移动流量平均资费同比下降48%	2014年至2016年，手机上网流量平均单价累计下降58.3%
2017年	手机上网流量资费同比下降43%	\	\

资料来源：Wind、招商证券

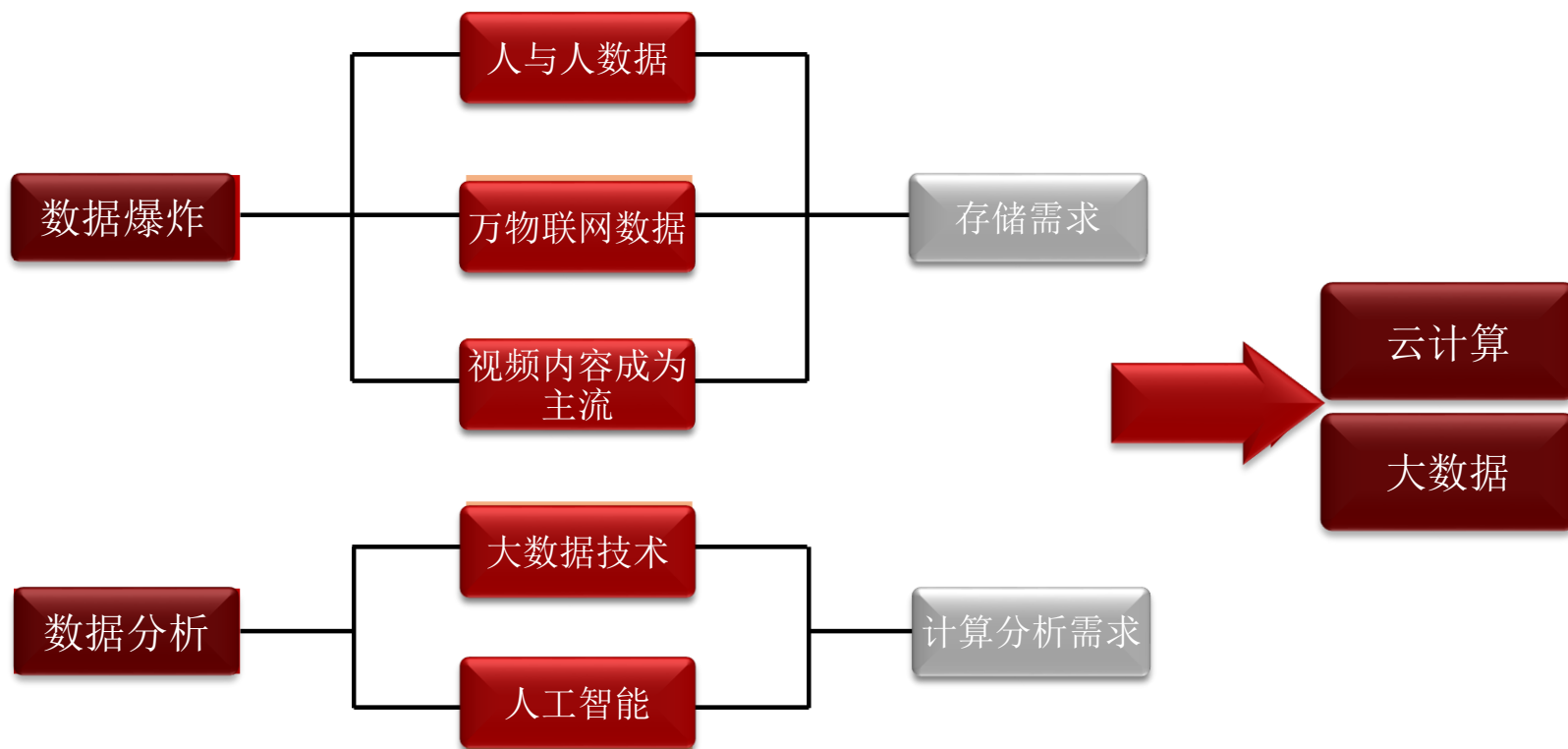
图：三大运营商移动用户DOU数据（GB/户/日）



资料来源：Wind、招商证券

- 根据思科全球流量白皮书预测，2016年-2021年全球IP月流量将增长3倍，到2021年预计全球IP流量将达到278108 PB/月。相比于单个数据本身，海量数据背后孕育着巨大的价值，并由此带动对于数据存储、分析的需求提升。在此背景之下，云计算、大数据和人工智能作为实现数据存储和分析的有效方法，得到了快速的发展。

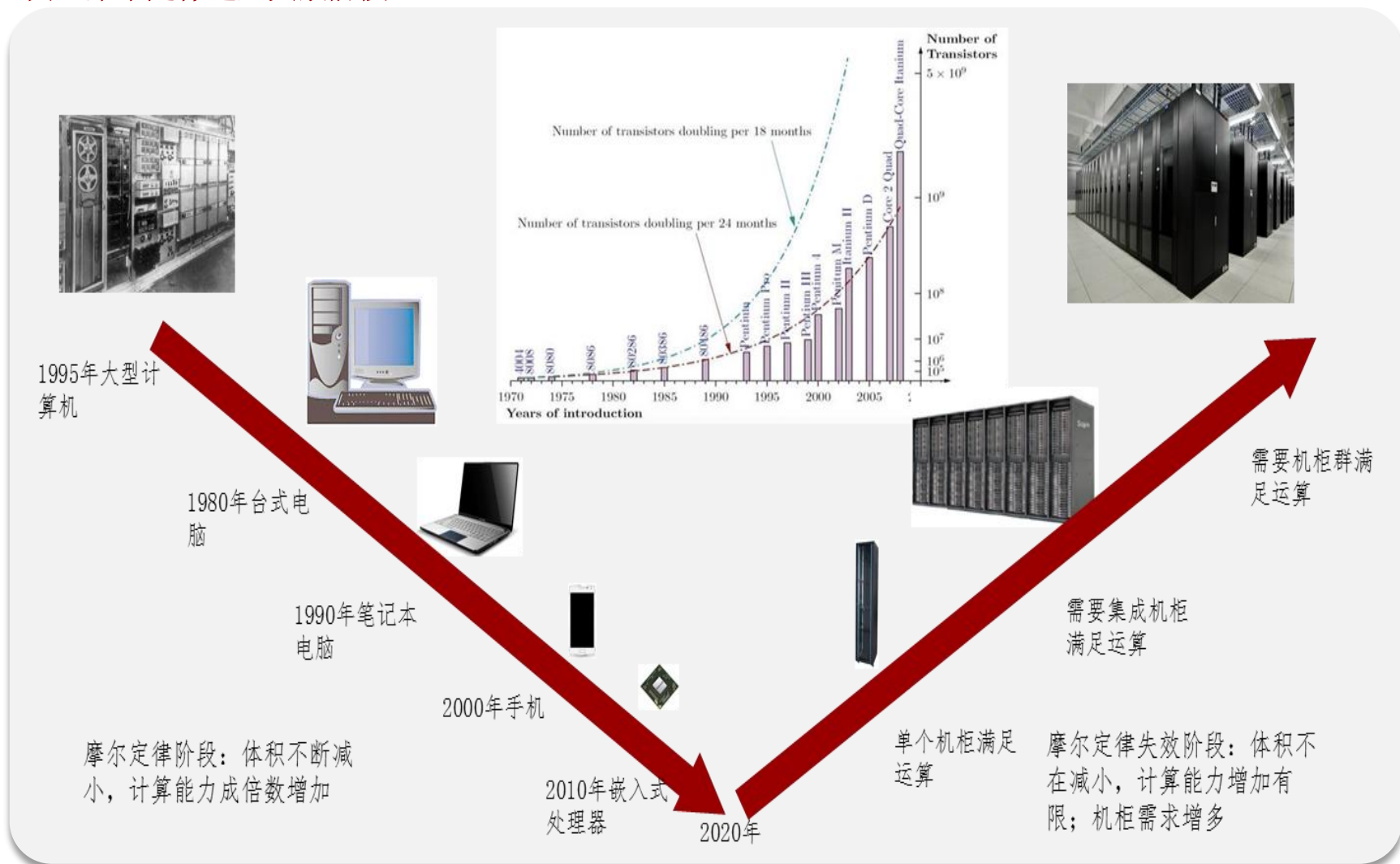
图：数据存储分析需求驱动云计算、大数据快速发展



资料来源：招商证券整理

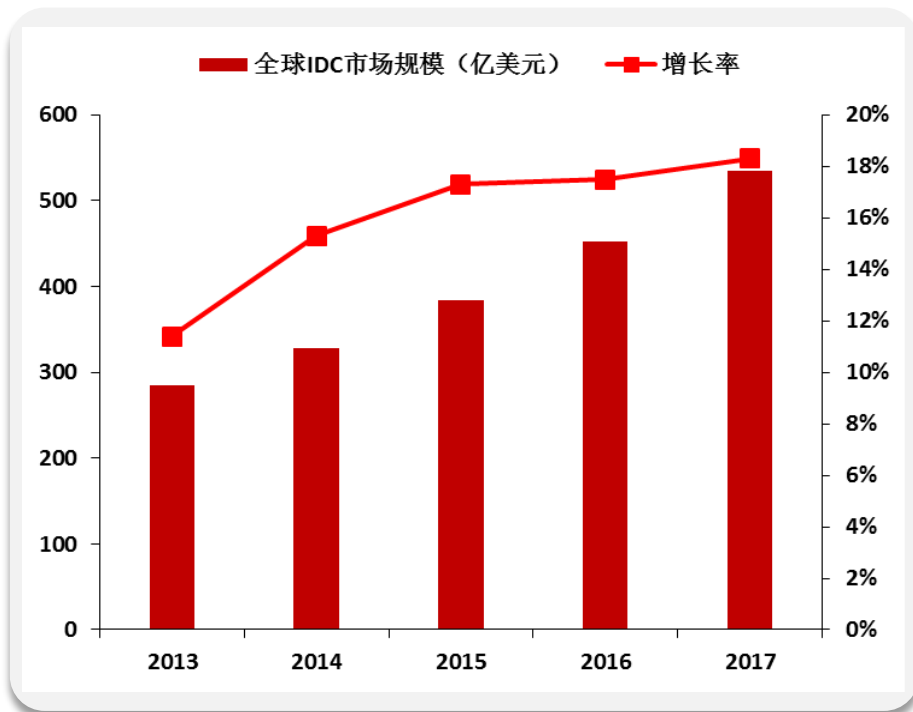
- 单体服务器的计算能力随着摩尔定律的日渐失效而受到限制，未来对于服务器数量的需求将大大提升，并带动以IDC为代表的计算集群的增长。

图：摩尔定律进入失效阶段



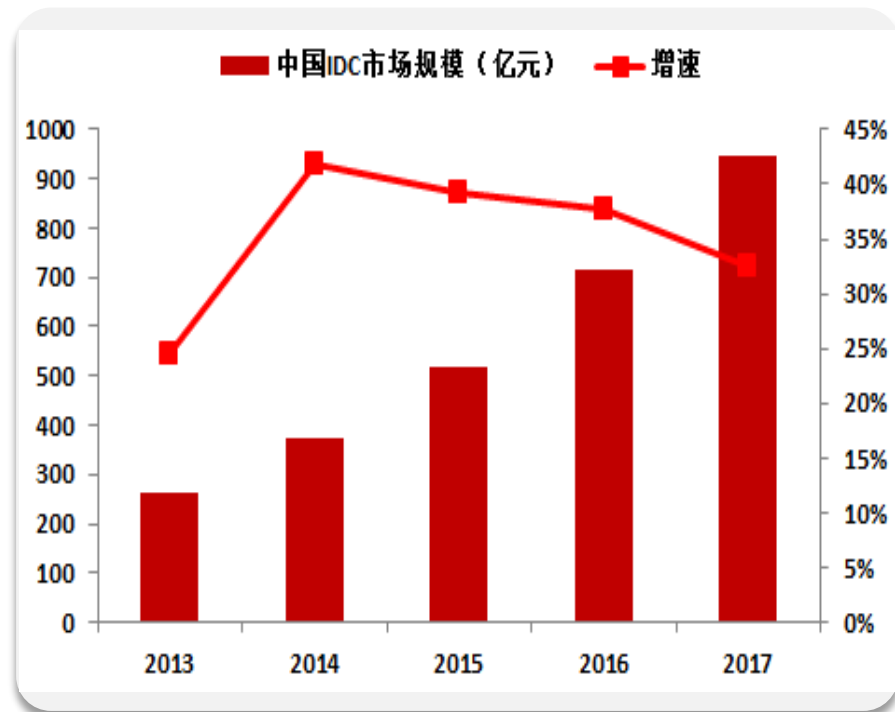
- IDC作为重要的信息基础设施，在云计算发展的驱动下保持了较高速度的增长。根据中国IDC圈统计预测，2017年全球IDC市场规模为535亿美元，同比增长18.3%。中国市场方面，2017年我国IDC市场规模达到946亿元，同比增长32%，增速超过全球平均增速。

图：全球IDC市场规模（亿美元）及增速



资料来源：中国IDC圈、招商证券

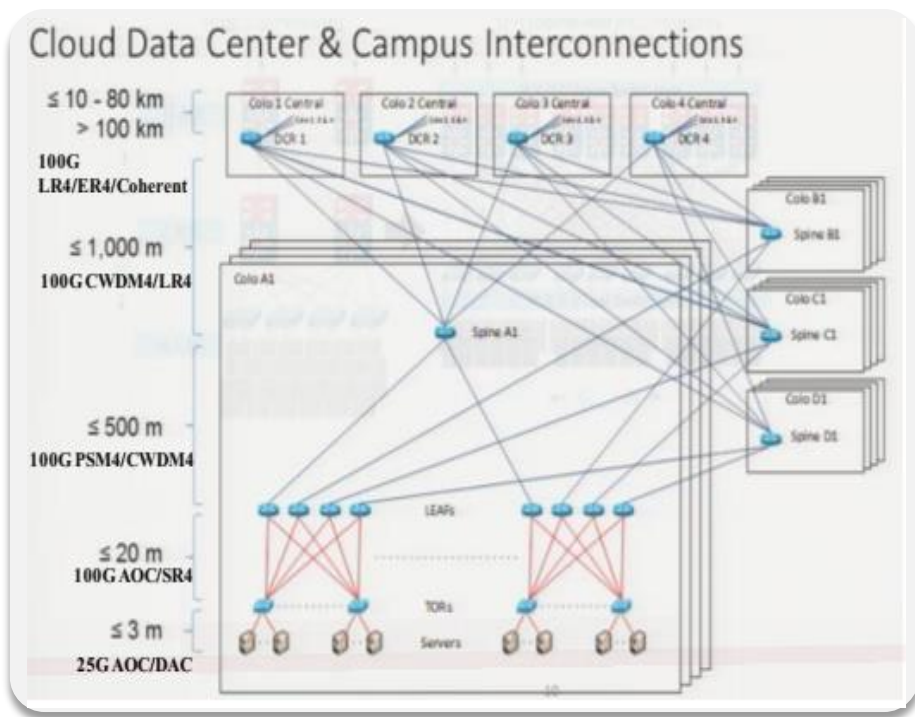
图：中国IDC市场规模（亿元）及增速



资料来源：中国IDC圈、招商证券

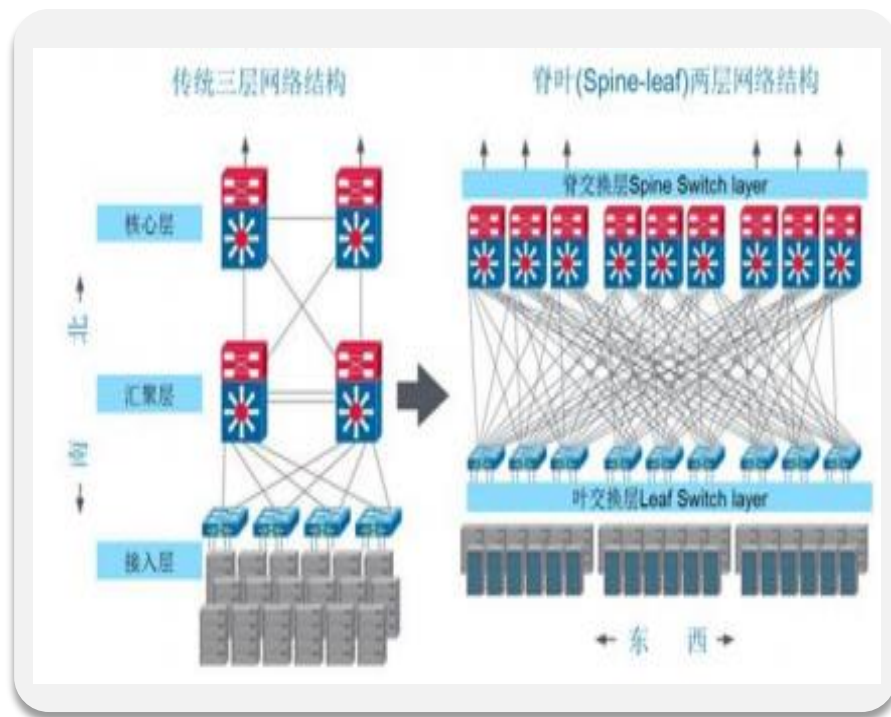
- 云计算数据中心由于时刻需要处理海量的流量数据，要求光模块的速率提升，由此带动40G/100G高速光模块需求增长。此外，云计算数据中心网络架构变化带来高速光模块数量大幅增长。为了满足云数据中心东西流量的互通，叶脊结构被大量采用，由此大大增加了光纤连接数量并带来高速光模块需求量的增长。

图：云计算数据中心内部互联方案



资料来源：网络资料、招商证券

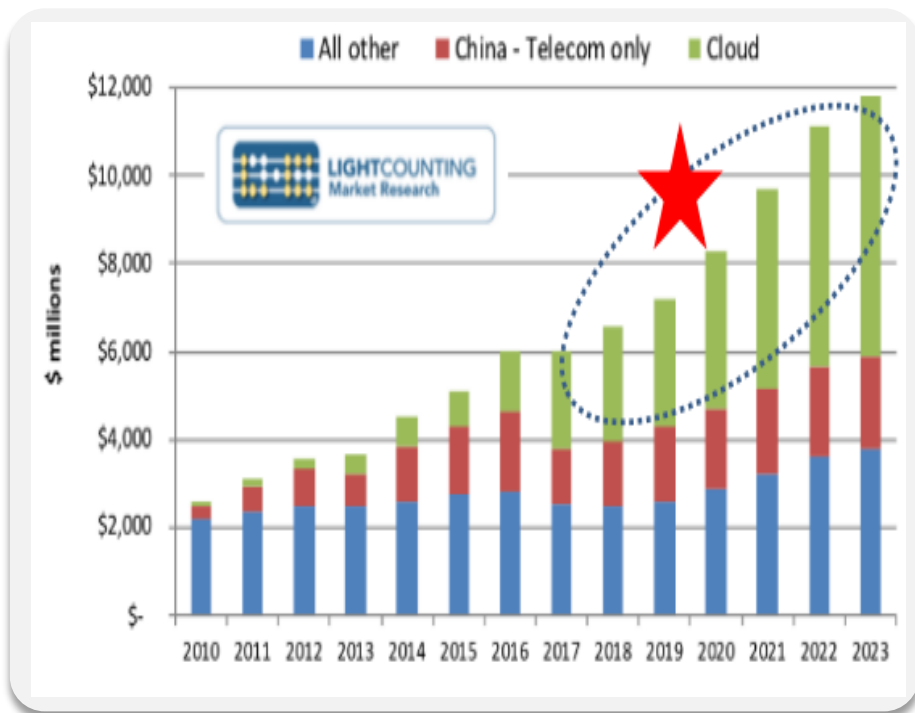
图：叶脊型结构将催生更多光模块需求



资料来源：网络资料、招商证券

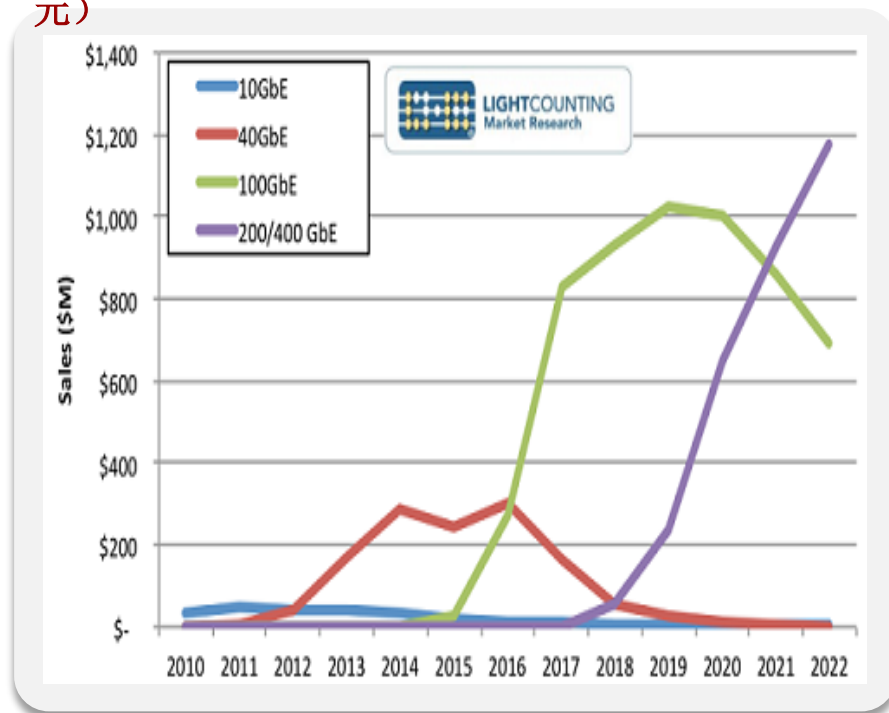
- 现阶段美国大型数据中心的建设对于100G光模块的需求依然强劲，而随着中国ICP企业大型数据中心的建设启动，将逐渐接棒北美市场成为行业增长的主要引擎。此外，流量的增长也不断推动光模块速率的提升，400G光模块有望在2019年迎来快速增长，并在2021年超过100G产品。

图：光模块市场规模（百万美元）



资料来源：LightCounting、招商证券

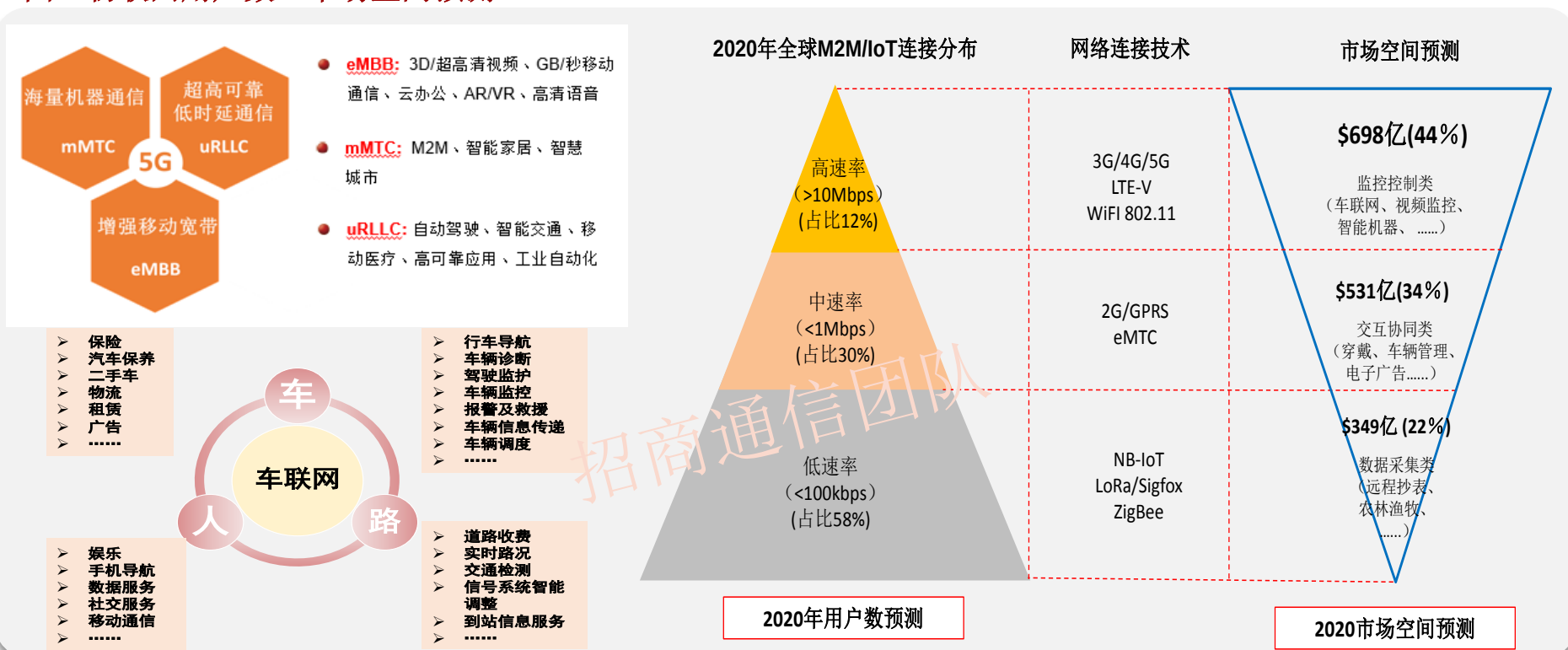
图：不同速率光模块市场规模（单位：百万美元）



资料来源：LightCounting、招商证券

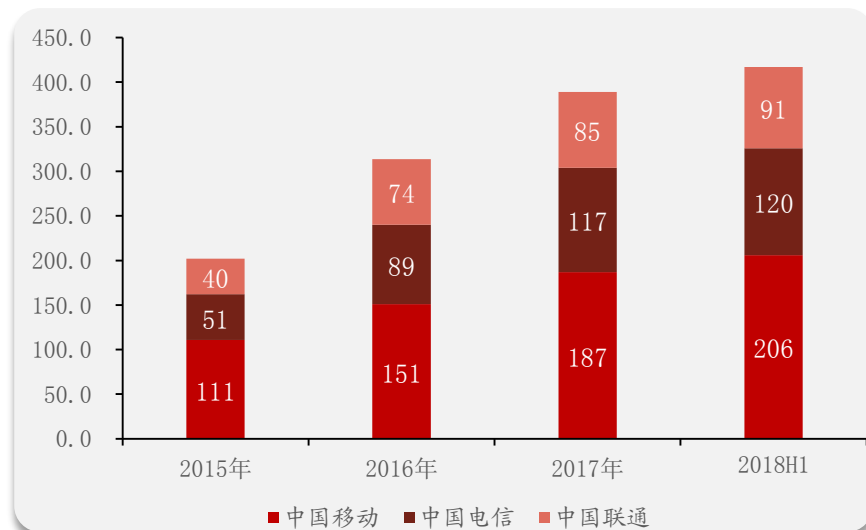
- 物联网是运营商5G建设的推动力之一。5G的三大应用场景（eMBB、mMTC、uRLLC），其中mMTC和uRLLC均和物联网相关。
- 高ARPU属性使得高频场景成为物联网最具价值细分行业。至2020年，以车联网为代表的高速率应用虽然仅占连接数量的10%左右，但市场空间则占44%。
- NB-IoT所属的低速率，在整体物联网连接数规模中占比接近60%。
- 基于我国4G网络覆盖能力优势，和当前物联网连接数上升到一定规模，NB-IoT和4G场景为较确定性发展方向。

图：物联网用户数、市场空间预测



- 截至2018年6月，三大运营商4G基站数共计417万个，居世界第一，平均2.30平方公里范围内有一个基站。工信部数据显示，截至4月底，中国4G网络已覆盖全国95%的行政村和99%的人口，网络覆盖水平得到持续提升。
- NB-IoT基站可在4G的基础上软件更新，4G网络的全覆盖使得NB-IoT具有先发优势。
- 工信部规划到2020年我国将建成150万个NB-IoT基站。目前，三大运营商已建成超过85万个，其中电信NB-IoT基站数量遥遥领先。

图：中国三大运营商4G基站数（单位：万）



资料来源：公司报告，招商证券整理

表：NB-IoT国内三大运营商建网情况

运营商	NB-IoT建网方式	建网进程
中国移动	移动支持4G LTE，主要有两种建网方式： 1) 新建支持FDD的基站，目前已有规划，预计17年投资规模百亿左右 2) 利用900M的频谱资源进行重新部署	中国移动于2017年8月宣布投资400亿建设40万座NB-IoT基站数，2017年底完成约15万座，2018年底全部完成。目前覆盖城市已达346个。
中国电信	直接在4G FDD上实现升级部署，基于800MHz低频段承载	至2018年9月，电信NB-IoT基站已建成了40余万个，实现城乡全覆盖
中国联通	直接在4G FDD上实现升级部署 2016年启动900M和1800M的外场试验，但目前900M面临2G退网清理不及时，及宽带瓶颈，预计在1800M部署	至2018年5月，联通NB-IoT基站规模超30万

资料来源：互联网，招商证券整理

- 运营商加速布局，从平台层延伸到应用端，物联网终端连接数持续上升。截至2018年6月，三大运营商物联网连接数已超5.3亿个，联通到年底连接数将超过1.3亿个。

表：国内三大运营商物联网连接数情况

运营商	2016	2017	2018H1
中国移动	大于1亿	2.29亿	3.84亿
中国电信	1419万	4430万	7419万
中国联通	-	超7000万个	计划到年底超过1.3亿个

资料来源：公司报告，C114通信网，招商证券整理

图：三大运营商物联网布局图谱

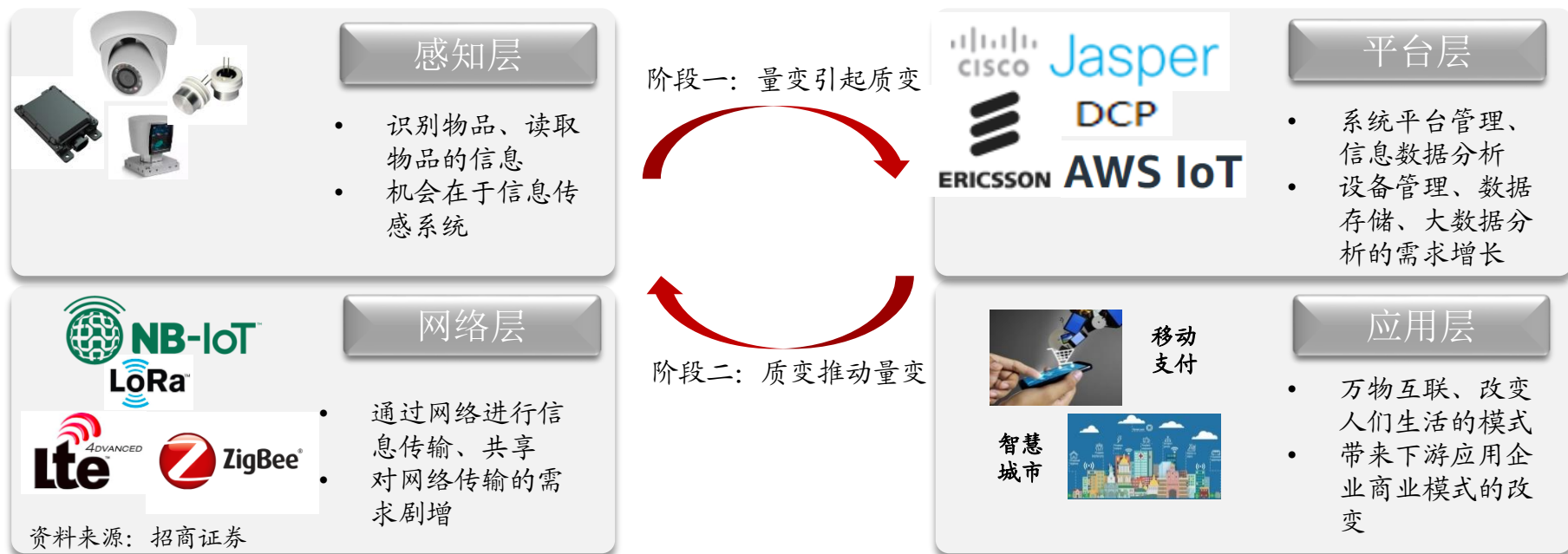


4、从量变到质变，质变推动进一步量变，终端厂商仍为受益核心

物联网产业链按需求层次可分为感知层、网络层、平台层和应用层，在实现阶段上，物联网将经历量变引起质变，质变再推动量变两阶段发展过程。

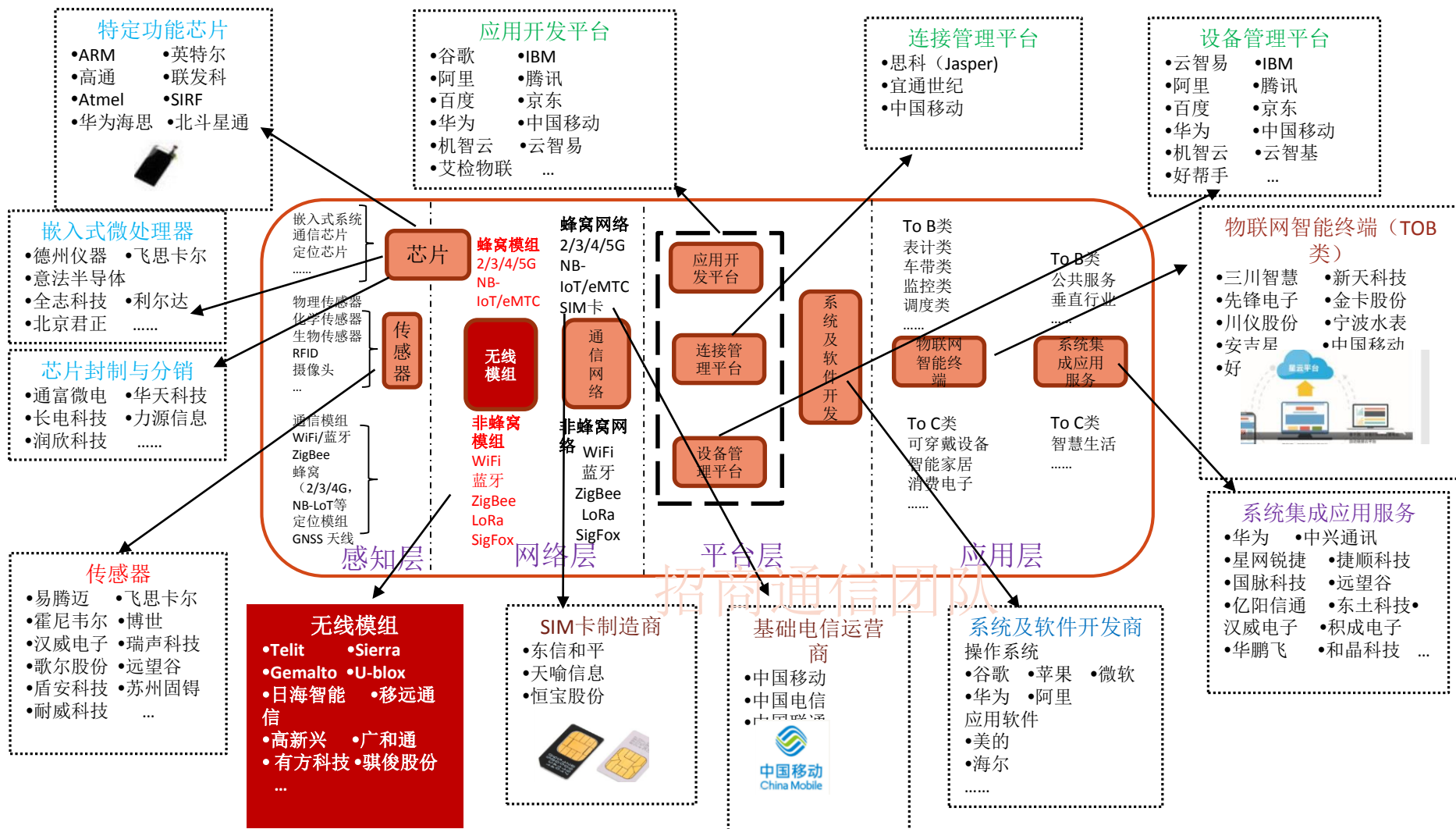
- **第一阶段：量变引起质变，感知和网络率先启动，平台和应用开始建设**
 - 物联网首先是满足对物品的识别和信息读取的需求，在这个阶段以传感器为代表的硬件行业将率先启动；其次，是通过网络将这些信息传输和贡献，在该阶段中物联网通信模组和行业应用的联网终端将受益；
 - 随着连接数开始爆发，推动数据汇聚，平台和应用开始建设。
- **第二阶段：质变进一步推动量变，与大数据和人工智能等新兴技术结合，带来物联网核心价值提升**
 - 随着第一阶段发展成熟，物联网发展将逐步进入第二阶段，即数据汇聚后带来的物联网增值服务的演进，在此阶段需要大数据、人工智能等新兴技术的结合，通过应用和服务带来物联网核心价值提升的效应。

图：物联网两阶段发展历程

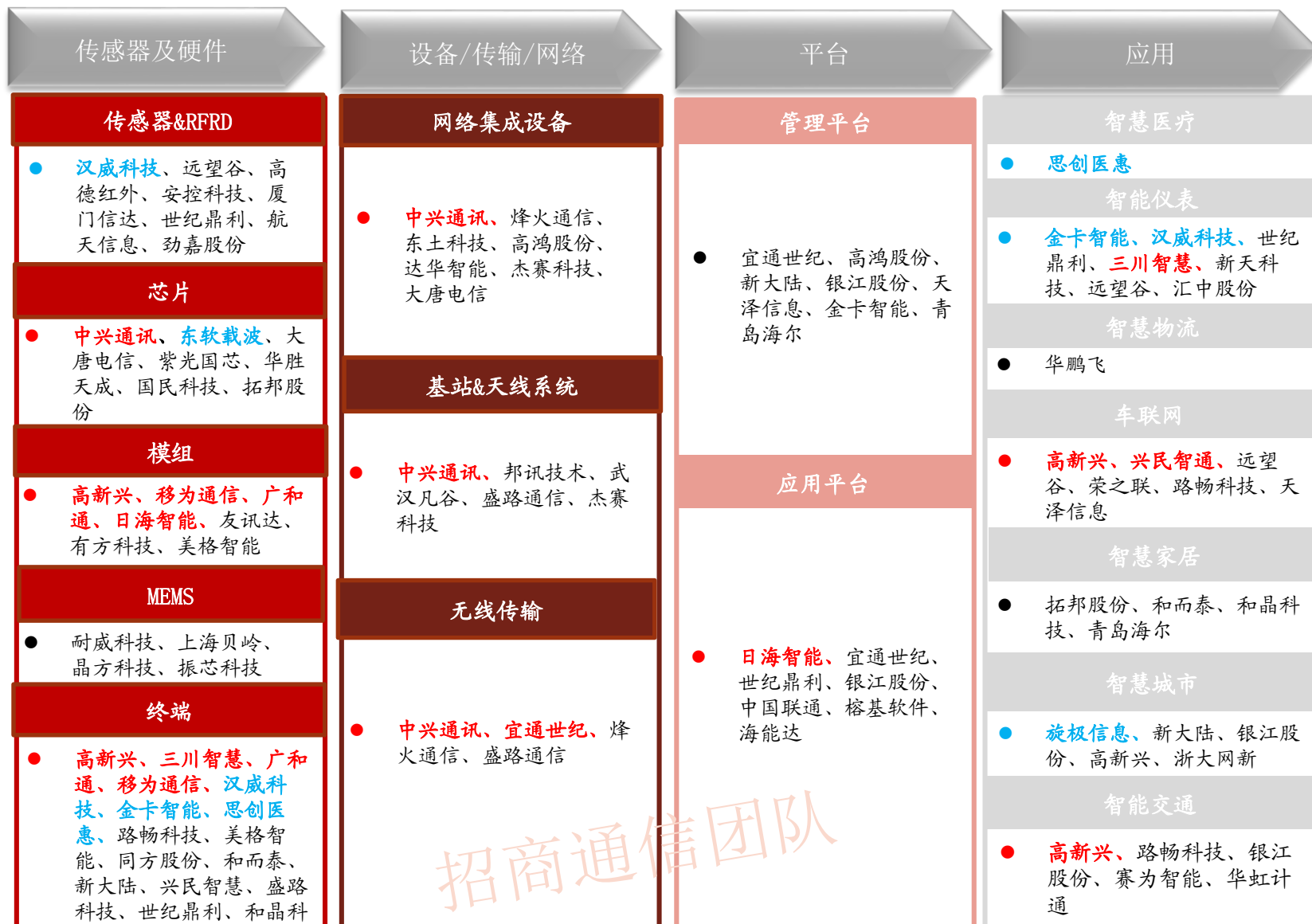


CMS 招商证券 4、无线模组处于物联网产业链网络层，是物联网连接的桥梁

图：物联网产业图谱

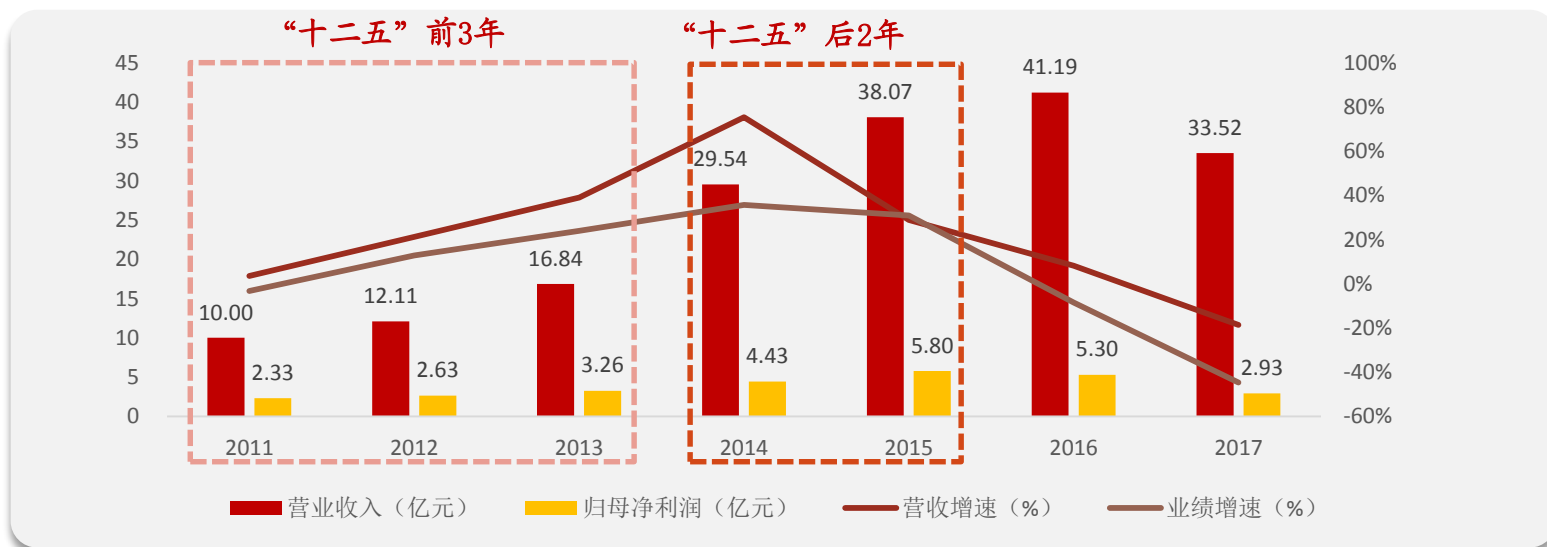


图：物联网产业投资图谱



- **长期看：我国国防信息化处于高速发展期。**2018年我国国防预算11069亿元，同比增长8.1%，目前国防预算中通信、电子和情报系统等信息化支出占比约3%，即年度军工信息化空间约330亿元。未来逐步向发达国家约5%的信息化水平看齐，则市场空间将迎来更快地增长。
- **中期看：军工信息化和军品采购由于受限于军队预算，因此往往跟随“五年计划”周期而有较大波动。**根据历史规律及现实情况，“十三五”期间的前三年，即2016-2018年，军工信息化订单更多处于前期规划、接洽、招标阶段；而“十三五”期间的后两年即2019-2020年，前期订单陆续落地，相关公司的业绩也因此实现快速增长。可以参见海格通信在“十二五”期间前低后高的业绩表现。
- **短期看：军改结束，军用市场弹性可观。**2015年中央军委宣布实施全面军改，受此影响，部分军品采购订单计划延迟，整体军费开支从10%+落至7%左右，对包括军工信息化在内的军品生产企业的业绩造成了不利影响。2018年军改基本完成、且军方相应部门人员已经调整到位，军品采购将因此实现恢复性增长。我们预计在2015-2017年减少采购的量将在2018-2020年得到补偿。

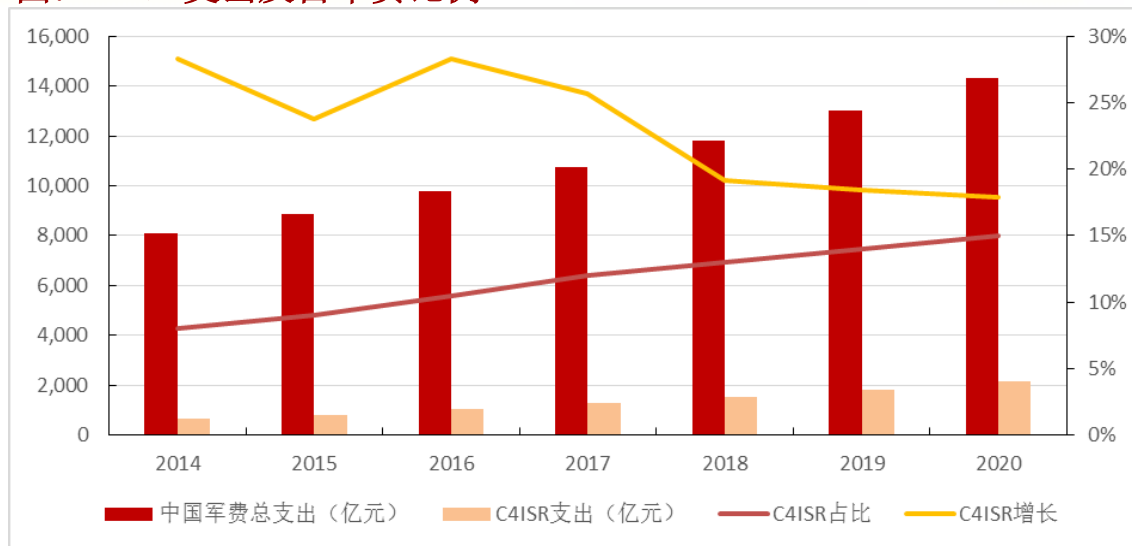
图：海格通信11-17年业绩表现



资料来源: Wind, 招商证券

- 装备有效性提升+信息化比例”提高，我国C4ISR市场空间将超2000亿元。2018年我国国防预算同比增长8.1%，达到11070亿元，在这其中装备信息化成为重要环节。未来中国军队面临信息化建设高峰期，装备的有效性和信息化比例将大幅提升，预计到2020年中国C4ISR支出占比将达到15%，支出费用将超过2000亿。

图：C4ISR支出及占军费比例



资料来源：互联网资料、招商证券整理

- 自主可控是我国C4ISR系统建设的关键。C4ISR涉及国防军事安全核心领域，自主可控是保证国防体系安全的前提。自主可控的内涵丰富，大到武器系统，小到核心器件、核心芯片都要实现国产化。近期，中兴受美国制裁事件凸显出我国在上游核心元件领域国产化程度的薄弱，有望加速推动我国自主可控进程。

图：自主可控体现为从芯片到系统的国产化



战机



航电系统



图像显示芯片

资料来源：互联网、招商证券整理

图：军工信息化自主可控标的

大类	细分产业链	相关公司
基础元器件	元器件及连接产品	金信诺、中航光电、国睿科技、菲利华、永贵电器、航天电器、兴森科技、旭光股份
	芯片	振芯科技、景嘉微、华力创通、振华科技
雷达	雷达整机及仿真	国睿科技、四川九洲、四创电子、海兰信、雷科防务、天和防务、华力创通
电子战		航天发展、蓝盾股份、南京熊猫、盛路通信、泰豪科技
军用通信	战术互联网&自组网	东土科技、旋极信息、南京熊猫、华讯方舟、数码视讯、海格通信、航天发展、海能达、新海宜、佳讯飞鸿、烽火电子、中利科技、杰赛科技
卫星	北斗导航	振芯科技、华力创通、北斗星通、海格通信、中海达、合众思壮、耐威科技
	卫星通信	华力创通、信威集团、欧比特、海格通信
水下		金信诺、海兰信、中天科技、通光电缆、信维科技（新三板）
装备保障信息化		旋极信息、东华测试
激光技术		高德红外、振芯科技、华工科技、菲利华
量子信息技术		凯乐科技、三力士、浙江东方、华工科技、科华恒盛

资料来源：招商证券整理

- ❑ 多重底部构建4G规模建设收官之年，运营商各项渗透率趋顶亟待新收入增长点；行业底部特征明显，配置价值凸显。
- ❑ 寻找通信代际升级背后的市场驱动因子，5G从主题到落地，在不确定性中把握确定性投资机遇。
- ❑ 关注光通信、IDC&云计算、物联网等流量增长推动下高景气细分行业及5G早期受益领域。
- ❑ 投资建议：把握光通信确定性拐点投资机遇，寻找无线侧投资真成长黑马。

- **投资建议：**把握光通信确定性拐点投资机遇，寻找无线侧投资真成长黑马。2019年5G投资逐步落地，承载传输投资先行，有线侧光通信仍然具有确定性拐点机遇，**重点推荐：中兴通讯、烽火通信、光迅科技、中际旭创、天孚通信。**无线侧投资弹性较大，但投资节奏、规模以及技术路径尚存不确定性，建议把握主题性及边际改善投资机会为主，在主设备商无线侧供应商逐渐明晰后，寻找真成长标的。建议关注：通宇通讯、沪电股份、深南电路、京信通信、俊知集团。同时推荐细分行业龙头：光环新网、高新兴、亿联网络、海格通信、国睿科技。
- **风险提示：**中美贸易摩擦升级、5G商用落地推迟、5G投资规模不及预期。

图：5G投资节奏



图：中兴通讯核心逻辑

5G全面赶超引领，中国5G核心受益

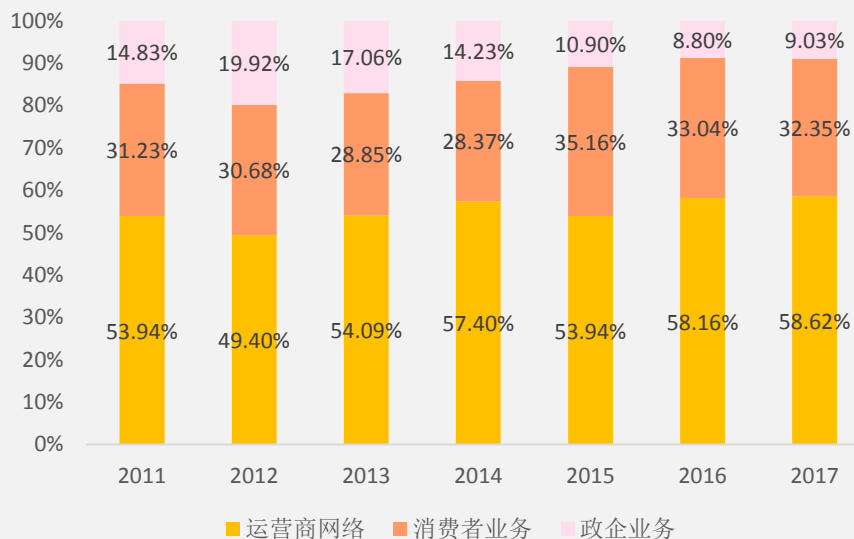
海外市场面临机遇，实现大国大T突破

公司治理结构改善，盈利水平提升



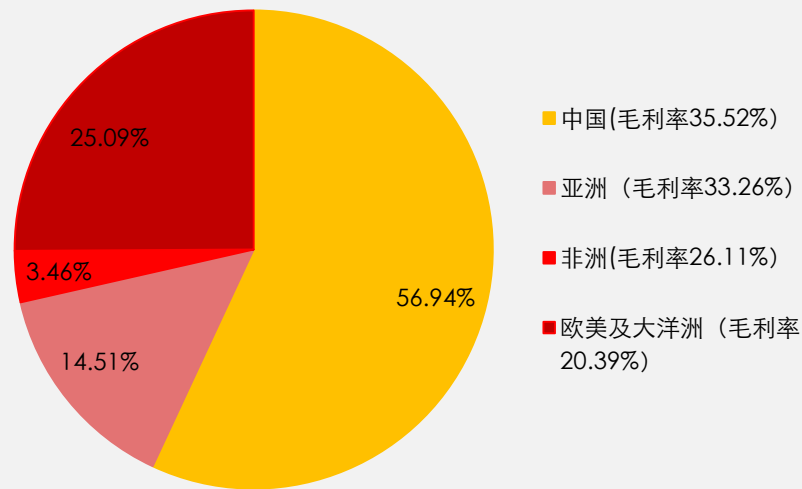
- 中兴通讯业务分为运营商网络，消费者业务，政企业务，营收占比约6:3:1。
- 2017年中兴营收1088.2亿元，同比增长7.49%；归母净利润为45.68亿元，大幅增长293.78%，其中，国际市场实现营业收入468.6亿元，占比43.06%，国内市场实现营业收入619.6亿元，占比56.94%，分别较2016年同比增长5.82%和9.78%，国外业务增速较去年（-9.34%）有明显改善。
- 如果进一步拆分可以发现，中兴主要的盈利来源是国内市场，尤其是国内运营商业务，而海外市场由于投入大，利润贡献有限。因此我国国内的5G投资，对于中兴而言，利润弹性巨大。

图：中兴2011-2017三大业务板块占比 6:3:1



资料来源：Wind，招商证券

图：中兴在中国和亚洲的毛利率远高于其他市场



资料来源：Wind，招商证券

- **2015年中兴率先提出Pre5G解决方案**；主张将MassiveMIMO、超密集组网、云和核心网几个领域的5G部分关键技术应用于4G网络，目前中兴Pre5G产品已在40多个国家、60多个网络中规模商用。
- **2017年中兴与中国移动在上海NWC联合展示5G外场直播**：直播演示了5G低频网络覆盖下的超高速率，使用100MHz带宽，单用户峰值吞吐量达2Gbps以上。并进行了关键技术FlexE（Flexible Ethernet）的测试并发布5G Flexhaul新品 ZXCTN 609。

图：中兴通信5G技术占据先发优势



资料来源：Wind，招商证券

表：中兴在5G上的最新布局

进展	编号	事件
Massive MIMO技术	1	发布Pre5G TDD Massive MIMO2.0产品。演示站速率达到2.1Gbps. 刷新行业而单站峰值
	2	Pre5G FDD Massive MIMO业务演示，可以达到单小区2.6Gbps峰值速率，频谱效率提升达到8倍
	3	和中国移动合作，在广东开通全国第一个5G预商用基站
	4	在北京怀柔外场26GHz测试、在上海浦东外场40GHz测试、与日本软银合作，在东京市区开展基于4.5GHz低频谱的5G外场测试
5G产品	1	与英特尔公司合作，发布了面向5G的下一代IT基带产品（ITBBU）
	2	发布了3.5G/4.5G/28G/60G高低频产品，高频产品达到50Gbps
	3	推出面向预商用的5G高低频系列化产品，包括15GHz, 60GHz, 28GHz, 26GHz和39GHz
	4	推出5G NR产品，具备等效千万级的连接能力

资料来源：招商证券

- 按照最悲观的估计，中兴海外突破受阻，假设剥离手机业务，立足中国运营商市场，未来中兴在5G高峰期（2020年-2023年），国内运营商设备收入在550-980亿左右，按照现有净利润率水平，利润至少80亿元以上。

表：中兴通讯5G周期的业绩测算

	4G周期 2014-2017年（平均）			5G周期（预测） 2020-2023年（平均）		
	亿元/%			悲观	中性	乐观
国内市场			增速	10%	20%	40%
	市场规模	2000	市场规模	2200	2400	2800
	市场份额	20%	市场份额	25%	30%	35%
	中兴收入	400	中兴收入	550	720	980
	净利润率	15%	净利润率	15%	15%	15%
	净利润	60	净利润	83	108	147
国外市场			增速	不增长	10%	20%
	市场规模	4000	市场规模	4000	4400	4800
	市场份额	5%	市场份额	4%	8%	15%
	中兴收入	200	中兴收入	160	352	720
	净利润率	2%	净利润率	-2%	4%	6%
	净利润	4	净利润	-3	14	43
合计			增速	不增长	20%	40%
	市场规模	6000	市场规模	6200	6800	8400
	市场份额	10%	全球份额	11.5%	15.8%	20.2%
	中兴收入	600	中兴收入	710	1072	1700
	净利润率	10.7%	净利润率	11.3%	11.4%	11.2%
	净利润	64亿	净利润	80亿	122亿	190亿

资料来源：招商证券

- **投资建议：**禁运解除之后，公司迅速恢复生产，5G技术领先，全球市场面临突破核心逻辑未变。5G时代公司面临历史性机遇，国内份额提升空间广阔，海外重要运营商仍有较大可能突破。我们判断公司在今年计提完所有罚款及停工损失后，明年业绩将快速恢复。明年公司仍有望实现股权激励条件50.9亿的业绩，预计2018-2020年利润净分别为-63.8亿元、49.9亿元、68.4亿元，对应2018年-2020年 PE分别为-13X、16.6X和12.1X倍，目前公司价值仍被低估，维持“强烈推荐-A”评级。
- **风险提示：**5G投资不及预期、中美贸易争端风险、美国商务部禁令风险

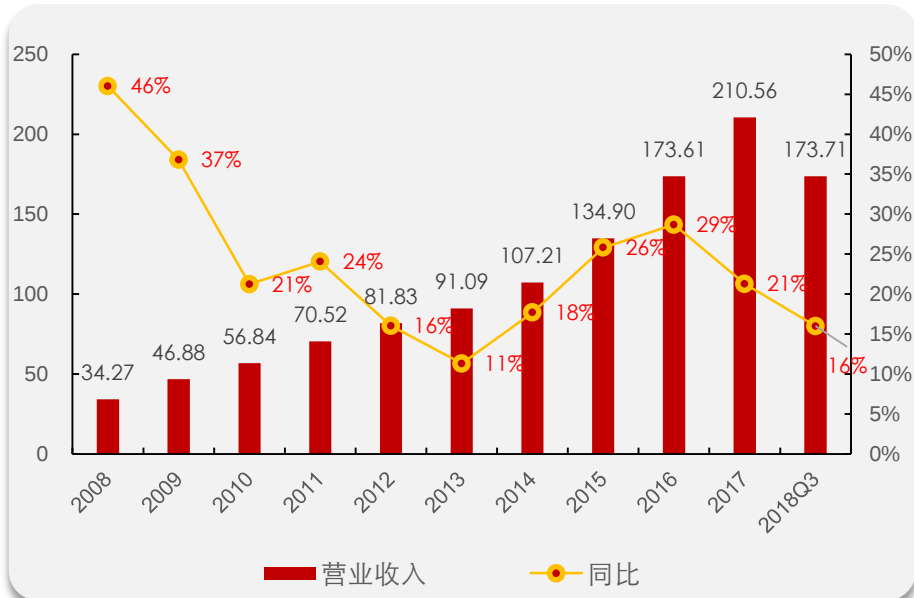
表：中兴通讯财务数据与估值

会计年度	2017	2018E	2019E	2020E
主营收入（百万元）	108815	81652	100013	130987
同比增长	7%	-25%	22%	31%
营业利润（百万元）	6763	-4378	2189	4755
同比增长	479%	-165%	150%	117%
净利润（百万元）	4568	-6379	4998	6835
同比增长	294%	-240%	178%	37%
每股收益（元）	1.09	-1.52	1.19	1.63
PE	18.1	-13.0	16.6	12.1

资料来源：招商证券

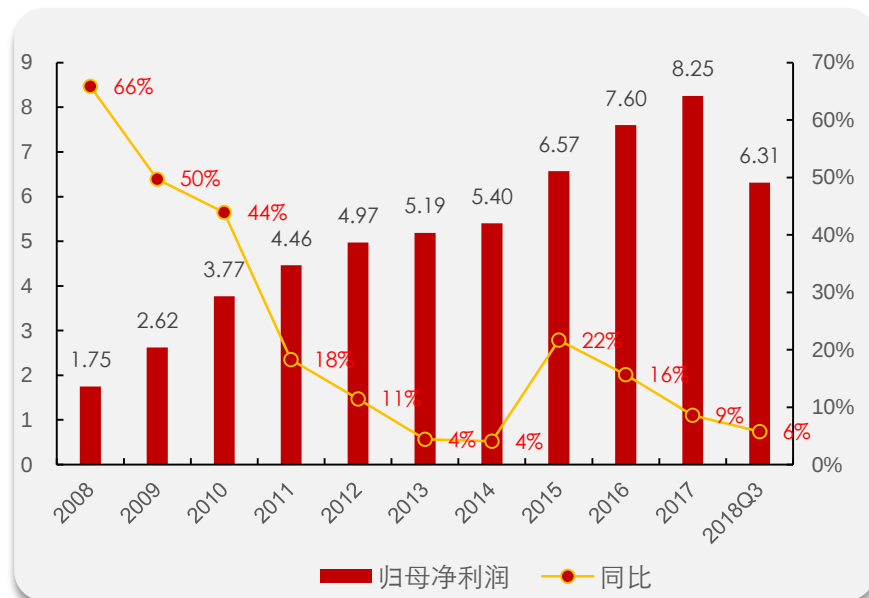
- 烽火通信是中国信科集团旗下的通信设备上市平台，烽火科技集团总共持有公司股份比例为44.34%。
- 烽火通信在光通信领域竞争力在国内与华为、中兴处于同一水平线。公司在中国移动，3G/4G传输网PTN外场测试，及现阶段5G传输网SPN外场测试中表现优异，均排名第二，仅次于华为。
- 武邮院与电科院合并获国务院批准，有望打造全新烽火。武邮院在光通信领域实力卓越，电科院旗下大唐电信在无线通信设备与芯片领域优势显著。两者合并后的新集团“中国信息通信科技集团”，成为国内第三家“无线+有线”综合通信解决方案提供商。烽火通信作为新集团下属最大上市公司，将最先受益集团层面优质资产整合，未来不仅在光通信领域竞争力凸显、5G无线通信领域也将有所作为。

图：公司近10年营业收入持续增长



资料来源：Wind，招商证券

图：公司近10年业绩稳步提升

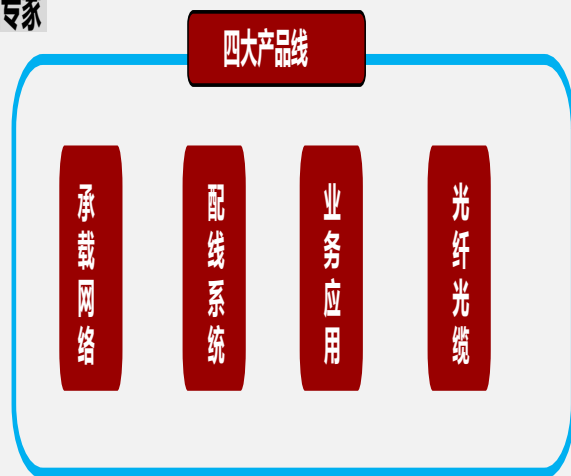


资料来源：Wind，招商证券

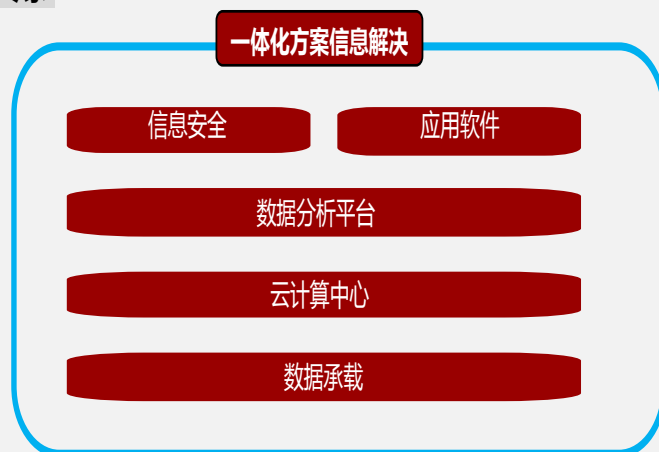
- **从光通信专家迈向信息化专家。** ICT融合趋势下，作为中国信科集团的信息化平台，烽火通信打造了数据承载、云计算、数据分析三个核心集成平台，重点发力信息安全、智慧城市（智慧社区、智慧旅游等）及行业信息化应用。未来三年，公司新业务占收比将逐渐提升。
- **网络安全国家队，云计算和大数据的隐形龙头。** 子公司烽火星空主营为内容层网络安全，涉及网监、舆情、安全审计等，与美国网安龙头Palantir形成直接对标，且在市场份额、技术实力、实战经验上明显优于国内其他竞争对手，是网络安全领域名副其实的国家队。同时，积极布局FitCloud云网一体化战略，承担楚天云、教育云等多个项目落地，具备IaaS、PaaS、SaaS全产业链解决方案。

图：烽火通信信息化新业务蓬勃发展

烽火1.0：光通信专家



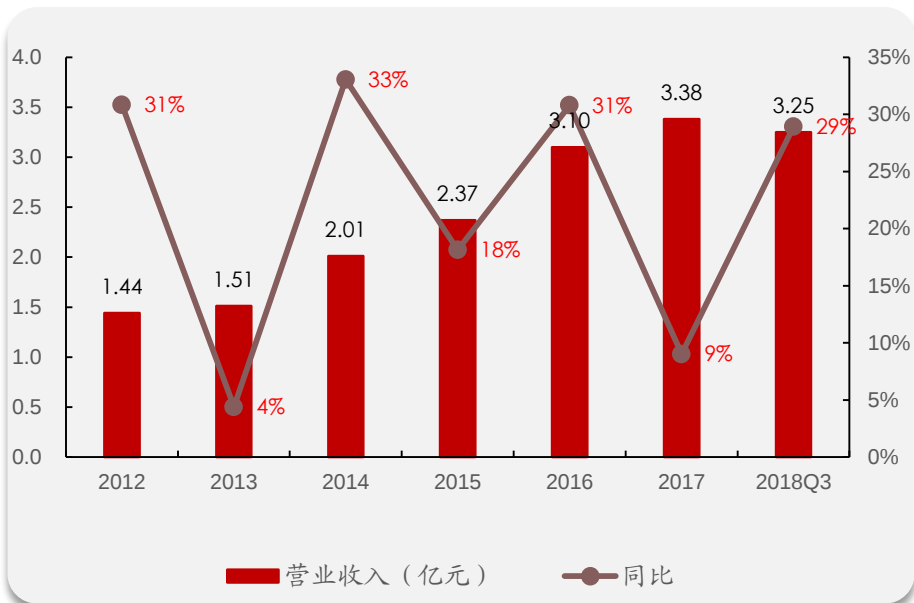
烽火2.0：信息化专家



- 未来3-5年内，公司的通信系统业务将充分受益于5G承载网投资建设的红利。公司抢先布局5G传输侧研发，正积极开展5G承载设备预研工作，18年6月发布了面向5G的云化网络解决方案。同时，公司的飞思灵关键芯片推进顺利，自有化率在提升，5G传输核心芯片有望实现自给自足。公司有望在5G的传输网建设过程中进一步扩大国内和全球的市场份额，营收/业绩将表现出较大的向上弹性。
- 受益于国内网络安全市场规模持续高速增长，公司数据网络产品业务（子公司烽火星空）有望保持较快增长态势。最近三年烽火星空的净利润复合增长率为22.21%，业务处于快速发展期，且展望未来，烽火星空在我国网络安全领域的竞争地位突出，在市场份额、技术实力、实战经验上均明显优于其他竞争对手，是网络安全领域名副其实的国家队。
- 第三期股权激励落地，彰显了公司对业绩增长的强烈信心。公司18年5月发布第三期股权激励计划，拟授予限制性股票5800万股，占公司总股本的5.2%，且授予人数为历来最多，占公司总人数的12.7%，可以充分激发高管和核心管理、业务及技术骨干的工作积极性，并充分表明公司看好5G发展机会，显示了对自身长期发展的信心。
- 投资建议：预计烽火通信18-20年实现净利润8.8亿、11.5亿、16.2亿元，对应当前股价PE分别为38x，29x，20.0x，维持“强烈推荐-A”评级。
- 风险提示：5G投资不及预期、中美贸易争端风险、海外拓展不及预期

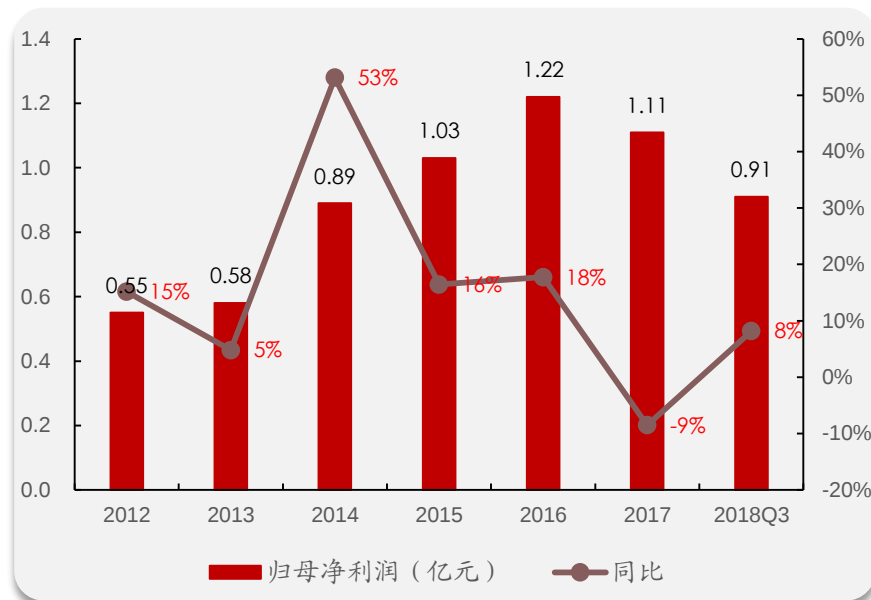
- **单季度业绩创历史新高，拐点性机会已确立。**前三季度利润同比实现正增长，扭转2017年三季度以来利润负增长局面，其中三季度单季净利润增长超过58%，单季度盈利达到3683万元，创历史单季度新高。套管、组件等老产品价格趋于稳定以及OSA、MP0、透镜等新产品产能趋于稳定，逐步贡献利润是公司业绩出现拐点的主要因素。随着明年新产品线进一步放量，未来几个季度公司将持续高增长态势，公司进入新一轮成长周期。
- **业绩进入新一轮上升周期。**公司依靠传统三大产品线维持了收入和利润的平稳上升，未来公司新的增长点来自于有源封装产品及新的无源新产品系列，公司股权激励方案夯实业绩基础，。以2017年营业收入为基数，未来三年2019-2021年，股权激励完成条件分别为营收增长率分别不低于70%、120%和185%。

图：公司营业收入恢复快速增长



资料来源：Wind，招商证券

图：公司业绩进入新一轮加速期



资料来源：Wind，招商证券

- **从产品型公司向平台化公司跃进。**公司从传统三大产品线向十大类别产品拓展，逐步具备上游光器件一站式解决方案能力。公司跟下游光模块全球主流客户均保持了良好的合作关系，具备新产品复制拓展能力，从一个定位产品化的公司，不断向整个光器件平台型公司拓展。
- **产品类型布局多元化，有源器件将成公司增长新引擎。**数据大爆发带动的带宽投资加大，光纤入户速率的提高、数据中心建设、城域网建设、4.5G及5G的基站演进，将会带来光模块和高端光器件的需求增长。公司100/400G封装、Mux/Demux封装平台、隔离器等新产品线主要面向数据中心和电信级骨干网应用，具有高技术壁垒，客户覆盖如3M、Finisar、Oclaro、旭创、光迅等国内外主流客户，打造国内稀缺的高精度和高可靠性光通信元器件产品。公司未来将打通从基础陶瓷套筒，到400G高速光器件整个光器件产业链，把握5G技术升级演进、数据中心高速增长等发展机遇，深化为光模块客户提供一站式解决方案的核心能力，巩固公司在光通信细分市场的优势地位。
- **投资建议：**我们预计未来几个季度公司收入利润将进一步改善，明年5G光传输承载等网络建设起量，公司面临行业和公司基本面双拐点机遇。预计2018-2020 年净利润分别约为1.30亿元、1.71亿元和2.17亿元，当前市值对应2018-2020 年PE 分别为40X、30X 和24X，维持“强烈推荐-A”评级。
- **风险提示：**5G投资不及预期、新产品拓展不及预期、新产品产能及良率风险

表：重点标的估值

公司名称	股价	17EPS	18EPS	19EPS	18PE	19PE	PB	评级
中兴通讯	21.44	1.09	-1.52	1.19	-14.1	18.0	3.0	强烈推荐-A
烽火通信	29.68	0.74	0.76	1.00	38.9	29.7	3.1	强烈推荐-A
天孚通信	26.45	0.56	0.66	0.86	40.1	30.8	5.1	强烈推荐-A
光迅科技	27.72	0.52	0.66	0.9	42.0	30.8	5.5	强烈推荐-A
光环新网	13.28	0.3	0.48	0.68	27.7	19.5	2.8	强烈推荐-A
高新兴	6.14	0.23	0.53	0.7	11.6	8.8	2.0	强烈推荐-A
国睿科技	14.98	0.35	0.23	0.46	65.1	32.6	5.3	强烈推荐-A
天源迪科	12.11	0.39	0.56	0.77	21.6	15.7	1.7	强烈推荐-A
亿联网络	72.52	3.96	2.66	3.64	27.3	19.9	6.5	强烈推荐-A

资料来源：Wind，招商证券

分析师承诺

负责本研究报告的每一位证券分析师，在此申明，本报告清晰、准确地反映了分析师本人的研究观点。本人薪酬的任何部分过去不曾与、现在不与，未来也将不会与本报告中的具体推荐或观点直接或间接相关。

余俊 招商证券通信行业首席分析师 工学硕士，7年民航空管通信方向技术及管理经验，民航局通信导航专家库成员。2017年金牛奖第一名，新财富第四名，保险资管最佳分析师第二 重要团队成员；2016年新财富第三，水晶球第二 重要团队成员。

赵悦媛 招商证券通信行业分析师 理学硕士，2017年9月加入招商证券通信团队。

投资评级定义

公司短期评级

以报告日起6个月内，公司股价相对同期市场基准（沪深300指数）的表现为标准：

强烈推荐：公司股价涨幅超基准指数20%以上

审慎推荐：公司股价涨幅超基准指数5-20%之间

中性：公司股价变动幅度相对基准指数介于 $\pm 5\%$ 之间

回避：公司股价表现弱于基准指数5%以上

公司长期评级

A：公司长期竞争力高于行业平均水平

B：公司长期竞争力与行业平均水平一致

C：公司长期竞争力低于行业平均水平

行业投资评级

以报告日起6个月内，行业指数相对于同期市场基准（沪深300指数）的表现为标准：

推荐：行业基本面向好，行业指数将跑赢基准指数

中性：行业基本面稳定，行业指数跟随基准指数

回避：行业基本面向淡，行业指数将跑输基准指数

重要声明

本报告由招商证券股份有限公司（以下简称“本公司”）编制。本公司具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。本报告基于合法取得的信息，但本公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。报告中的内容和意见仅供参考，并不构成对所述证券买卖的出价，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。除法律或规则规定必须承担的责任外，本公司及其雇员不对使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失负任何责任。本公司或关联机构可能会持有报告中所提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行业务服务。客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突。

本报告版权归本公司所有。本公司保留所有权利。未经本公司事先书面许可，任何机构和个人均不得以任何形式翻版、复制、引用或转载，否则，本公司将保留随时追究其法律责任的权利。



感谢聆听
Thank You