

科创板系列—— 5G产业链全景图

2019年7月9日

· C o m m u n i c a t i o n

证券分析师

汪敏 投资咨询资格编号：S1060517050001

邮箱：WANGMIN780@pingan.com.cn

证券研究报告



投资要点

- **运营商：**国内运营商4G DOU增长已很难有效拉动移动用户ARPU值，随着5G牌照发放，运营商收费不再仅看使用量，可以切片量、连接量、时延速度等级等指标为基础开展新的收费模式，运营商价值面临重估。
- **设备商：**国内设备商在5G专利领域积累位居全球前列，设备商在5G基站天线侧话语权增强，5G边缘计算以及网络切片等应用催生包括网络虚拟化(SDN/NFV)设备等，另外白盒设备商也可能成为新的市场参与者。
- **光模块：**5G电信光模块除传统电信光模块厂商参与以外，新进入者也存在获取市场份额的空间。数通光模块受益数据中心和5G边缘计算需求，硅光技术导入期出现新兴市场参与者。
- **光纤光缆：**光纤光缆市场格局稳定，价格存在下行趋势。建议关注上游光纤材料国产化和海底光缆等领域存在的新兴机会。
- **基站天线：**5G基站天线侧天线阵子市场存在塑料阵子、钣金贴片等新产品；基站滤波器由腔体滤波器向陶瓷介质滤波器转变，新增市场有望出现为设备商上游引入新的供应商。
- **物联网模组：**NB-IOT和3G/4G等模组的芯片厂商为传统通信芯片供应商，市场份额较为分散。LoRa芯片领域，国际头部企业市场份额占比高。建议关注无线通信蜂窝模组或LPWAN物联网解决方案新兴厂商。



通信及5G产业链拆解

接入网

传输网

核心网

增值服务



基站天线

天线阵子

基站PCB板

基站设备

光纤光缆

电信光模块

传输设备

车联网

VR/AR

数据中心

高频天线

基站滤波器

衍生行业



AAU/大规模阵列天线/64通道

毫米波阵列天线/Aip集成/GaN功放/微波集成电路

塑料振子/PCB贴片/金属压铸钣金

介质滤波器/高频高速PCB板/PTFE材料

25G/50G/100G/200G/400G光模块

SPN设备/网络切片/M-OTN/WDM设备

5G/LTE-V2X设备/M2M通信模块/NB-IOT模块/终端毫米波基带芯片

002792.SZ通宇通讯
2342.HK京信通信
0947.HK摩比发展
002446.SZ盛路通信

300252.SZ金信诺
300456.SZ耐威科技
600703.SH三安光电
600584.SH长电科技

300602.SZ飞荣达
002384.SZ东山精密
002792.SZ通宇通讯
000636.SZ风华高科

002916.SZ深南电路
002463.SZ沪电股份
600183.SH生益科技

002281.SZ光迅科技
300308.SZ中际旭创
300548.SZ博创科技
300394.SZ天孚通信

000063.SZ中兴通讯
600498.SH烽火通信
601869.SH长飞光纤
600487.SH亨通光电

600522.SH中天科技
002313.SZ日海智能
300638.SZ广和通
300590.SZ移为通信

300383.SZ光环新网
300017.SZ网宿科技
002335.SZ科华恒盛
300628.SZ亿联网络

主要细分行业

主要产品及5G新产品

产业链国内上市公司

 目录 Contents



- 01 运营商篇
- 02 设备商篇
- 03 光模块篇
- 04 光纤光缆篇
- 05 基站天线篇
- 06 物联网模组篇



通信运营商5G时代的格局演变与价值重估趋势



竞争格局与价值重估趋势

- 中国移动一家独大，中国电信移动用户数增长快
 - 中国电信2019年1季度移动用户数净增1205万户，其中3月份净增483万户。
 - 与中国联通移动用户总数差距为800万户，预计2019H2中国电信移动用户数有望超过联通。
- 运营商资本开支影响行业需求，2019年CAPEX正增长
 - 2019年中国移动资本开支计划1669亿元，中国联通580亿元，中国电信780亿元，合计3029亿元，同比增长5.58%。2018年三大运营商合计资本开支约2869亿元，同比下降7.45%，2019年三大运营商CAPEX为行业自2016年以来首次实现正增长。
- 运营商4G DOU增长已很难有效拉动移动用户ARPU值
 - 2018年中国联通4G DOU月均约为7GB，位居行业第一，较高的DOU已不能带动用户ARPU值的提升，联通2018年移动用户ARPU值47.9元，处于行业底部。

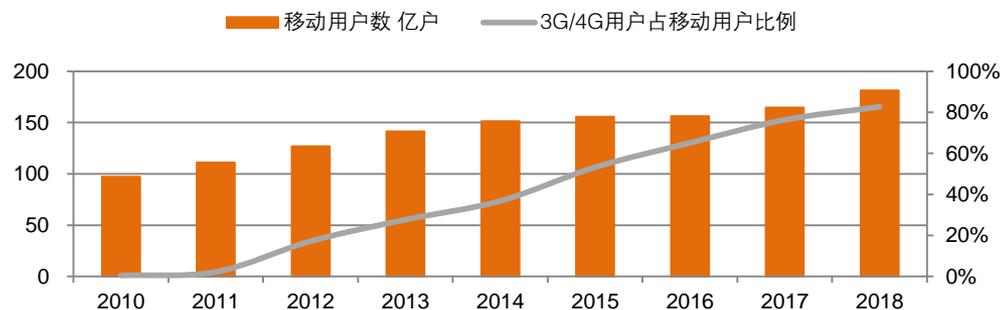


国内三大运营商主要指标数据比较

	中国移动0941.HK	中国联通0762.HK	中国电信0728.HK
2018年营业收入YoY (%)	-0.44	5.64	2.97
2018年归母净利润YoY (%)	3.06	457.82	13.93
PB (MRQ)	1.21	0.75	0.81
ROE (摊薄) (%)	11.19	3.25	6.18
流动比率 (2018年报)	1.13	0.35	0.28
资产负债率 (2018年报) (%)	31.26	41.83	48.13
移动用户总数 (亿户)	9.31	3.23	3.15
移动用户ARPU (元)	58.1	47.9	52.4
4G DOU (GB)	4.0	7.0	5.5
2019年资本开支计划 (亿元)	1669	580	780



我国移动用户数及3G/4G用户渗透率





通信运营商5G时代的格局演变与价值重估趋势



竞争格局与价值重估趋势

➤2019年6月发放5G牌照，运营商无线支出增长较快

- 国内5G牌照已于2019年6月发放，带动行业需求投资周期的启动。
- 2019年三大运营商无线侧总开支计划为1396亿元，同比增长19%。

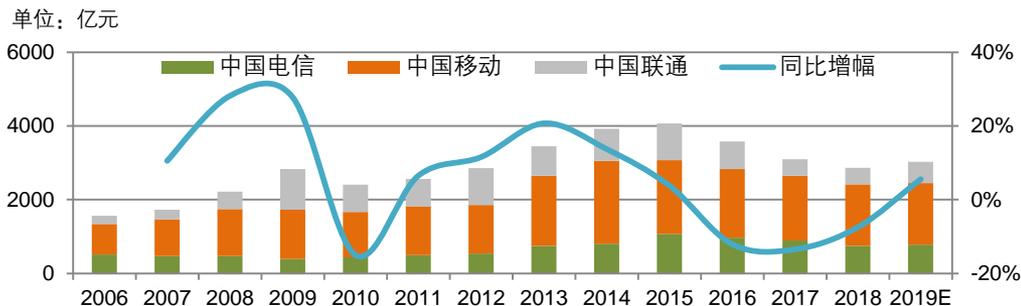
➤2019年运营商5G投资额预计约占各自资本支出的10%。

- 2019年中国移动资本开支结构中移动网支出759亿元，同比增长4.5%；中国电信无线支出370亿元，同比增长25.1%；中国联通移动网络支出266.8亿元，同比小幅增长。
- 针对5G预计的投资额，中移动预计为170亿元，联通预计为80亿元，电信预计为780亿元。

➤5G时代运营商有望摆脱管道化陷阱，实现价值重估

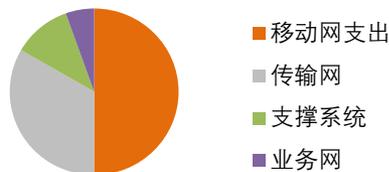
- 4G后期运营商移动与固网用户渗透率提升已无空间，ARPU值下滑，陷入管道化陷阱。
- 5G利用网络切片、边缘计算等技术，收费基础不再仅看使用量，可以切片量、连接量、时延速度等级等指标为基础开展新的收费模式。

国内三大运营商资本开支变动趋势



2019年运营商资本支出计划结构

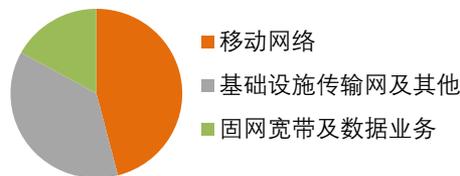
中国移动资本支出结构



中国电信资本支出结构



中国联通资本支出结构





目录 Contents



01

运营商篇

02

设备商篇

03

光模块篇

04

光纤光缆篇

05

基站天线篇

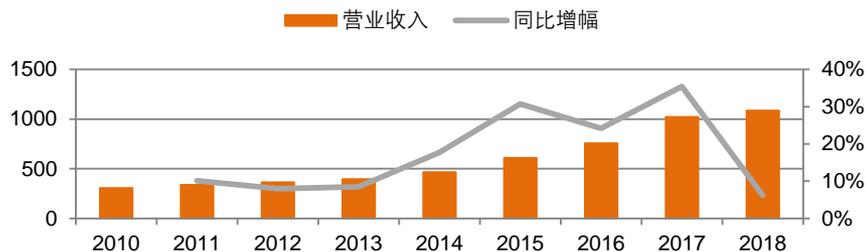
06

物联网模组篇

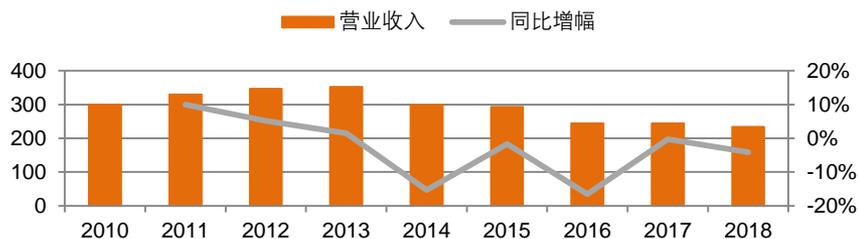


国际通信设备商竞争格局，华为位列第一

2010-2018年华为营业收入及同比增幅（亿美元）

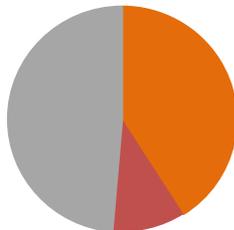
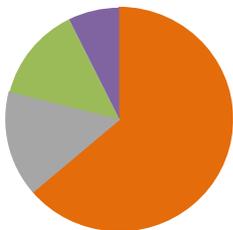


2010-2018年爱立信营业收入及同比增幅（亿美元）



2018年国际设备商市场份额 2018年华为营业收入结构

■ 华为 ■ 诺基亚 ■ 爱立信 ■ 中兴通讯 ■ 运营商业务 ■ 企业业务 ■ 消费者业务



国际四大设备商，华为份额全球第一

2018年国际四大设备商中华为唯一实现正增长

- 受4G建设进入尾声，5G通信网络投资周期尚未启动的影响，2018年国际四大设备商中仅有华为实现正增长。
- 2018年华为实现营业收入1085亿美元，同比增长6.16%，同期爱立信营业收入同比下降4.16%、诺基亚同比下降6.66%、中兴通讯同比下降25.18%。

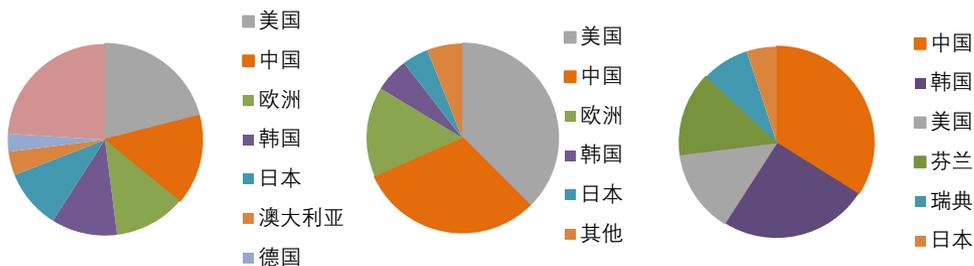
2018年华为在国际设备商中市场份额位居第一。

- 2018年华为位居国际设备商市场份额第一位。爱立信自2013年以后市场份额逐年下滑，诺基亚在2016年收购阿尔卡特后总营收迅速增长，但市场份额在此后仍处下行趋势。
- 中兴通讯营业收入规模长期维持在150亿美元左右，业务架构不足以支撑公司实现规模上的突破。

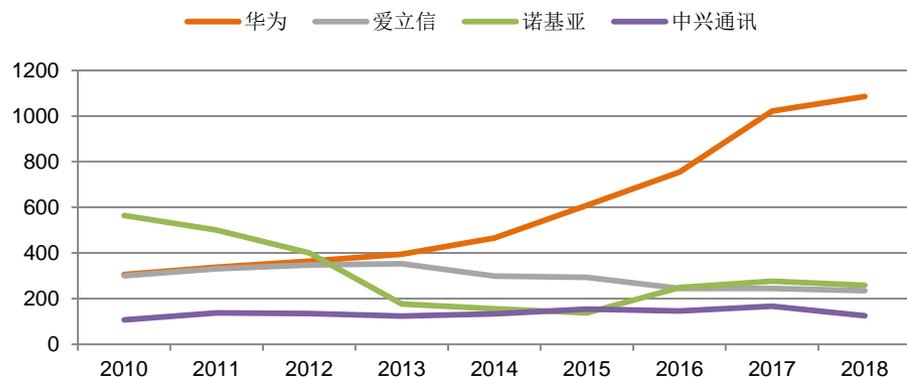


国内厂商5G专利积累深厚，位居全球前列

3G、4G、5G全球专利申请分布



2010-2018年国际四大设备商营业收入变动趋势（亿美元）



国内厂商5G专利积累深厚，位居全球前列

截止2019年3月，国内5G专利申请数量全球第一

- 根据日本专利分析公司Iplytics最新数据显示，全球5G专利申请数量中，中国占34%，位居第一位，其后为韩国、美国、芬兰、瑞典等。
- 综合各方数据，华为应为5G时代最大的专利持有者，约持有全球15%以上的5G专利，诺基亚约为14%，高通仅占约8%，不过高通依托在3G/4G积累的专利数，仍在专利领域处于领导地位。

5G新技术新产品，设备商在新业务领域各有竞争优势。

- 5G基站侧BBU和RRU合并为AAU，设备商在基站天线侧话语权增强，爱立信拟收购凯瑟琳强化基站天线产品竞争力。华为基站天线业务已位居行业前列。
- 5G边缘计算以及网络切片等大量应用，催生相应网络设备，包括网络虚拟化(SDN/NFV)设备等，另外白盒设备商也可能成为新的市场参与者。
- 5G在美日应用在30GHz左右的高频段，高频段天线及设备领域，爱立信、高通、三星等公司已积累较多优势。



目录 Contents



01

运营商篇

02

设备商篇

03

光模块篇

04

光纤光缆篇

05

基站天线篇

06

物联网模组篇



上游器件光模块市场格局初定，硅光新技术处于导入期



划分电信与数通市场，生产特点不同

电信光模块与数通光模块产品与市场特点不同

- 电信光模块下游客户为通信设备商运营商，数通光模块下游客户为数据中心建设方。
- 电信光模块生命周期较长，数通光模块生命周期较短，数通产品迭代较快。
- 电信光模块生产工艺包括TO-CAN封装、BOX封装等，数通光模块封装形式包括COB封装以及Flio Clip等。

光器件市场份额较为分散，产业集中程度不高。

- 国内光迅科技在全球光器件市场份额中占比约为5%，其他市场参与者包括海信宽带、华工正源、新易盛等。
- 国内数通光模块市场龙头苏州旭创为国际数通光模块市场龙头企业，在数通市场全球份额第一。



电信光模块与数通光模块产品异同

	电信级光模块	数据中心光模块
生命周期需求	15-20年	5-7年
温度需求	工温	15度-55度
可靠性需求	Mission critical cannot fail	Operational Reliability



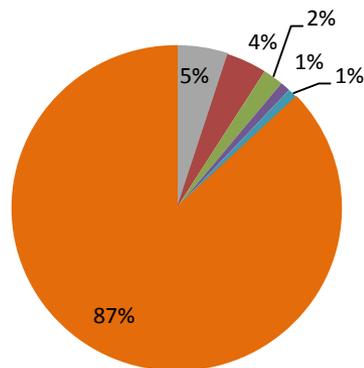
国内5G光模块市场规模预测 亿元

	25G市场规模	50G市场规模	100G/200G/400G市场规模	光模块市场规模合计
2019年	51.00	4.40	29.43	84.83
2020年	91.80	7.92	52.97	152.69
2021年	82.62	7.13	47.67	137.42
2022年	103.28	8.91	59.59	171.78
2023年	103.28	8.91	59.59	171.78



国内光器件企业全球市场份额占比

■ 光迅科技 ■ 海信宽带 ■ 苏州旭创 ■ 华工正源 ■ 新易盛 ■ 其他





上游器件光模块市场格局初定，硅光新技术处于导入期



数通市场增速较快，电信市场期待5G需求

➤ 数通市场受益数据中心行业需求，增长较快

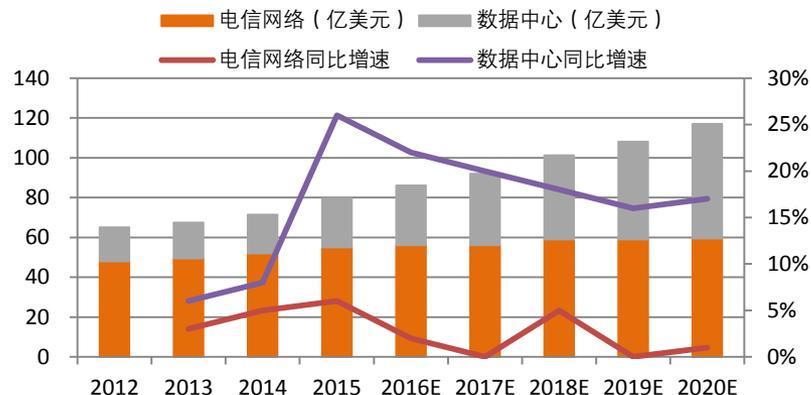
- 数通光模块市场受益国际互联网厂商数据中心建设需求，国内龙头下游主要客户为Google、Facebook及Amazon等北美客户。
- 国际数通市场主要需求为100G光模块，未来向400G以及硅光模块切换。
- 国内数通市场需求客户主要为阿里、腾讯和百度等互联网公司，100G模块占比较小。

➤ 电信市场期待5G需求，5G光模块存在新厂商参与可能。

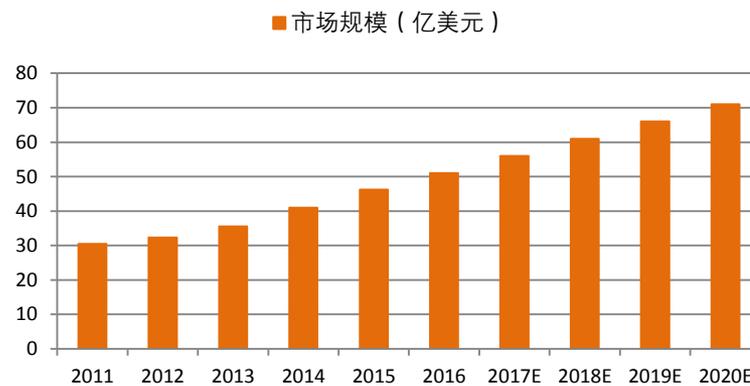
- 5G光模块新增前传25G光模块、中传50G、汇聚和核心网需求100G/200G/400G等新产品，预计2019年5G电信光模块需求放量。
- 5G电信光模块除传统电信光模块厂商参与以外，新进入者也具备中标获得市场份额的可能性。



全球光器件市场规模及预测



全球光模块市场规模及预测





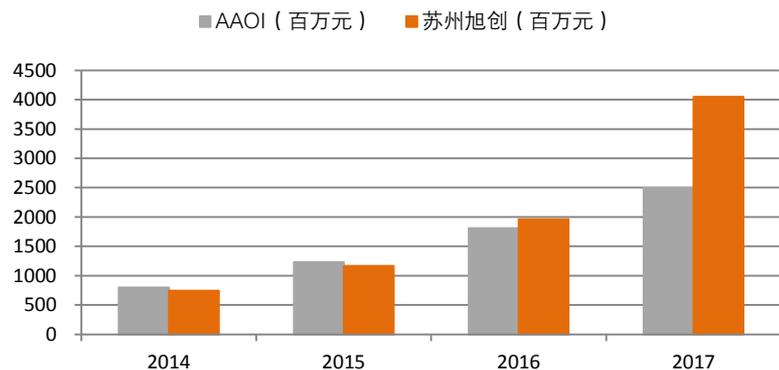
上游器件光模块市场格局初定，硅光新技术处于导入期



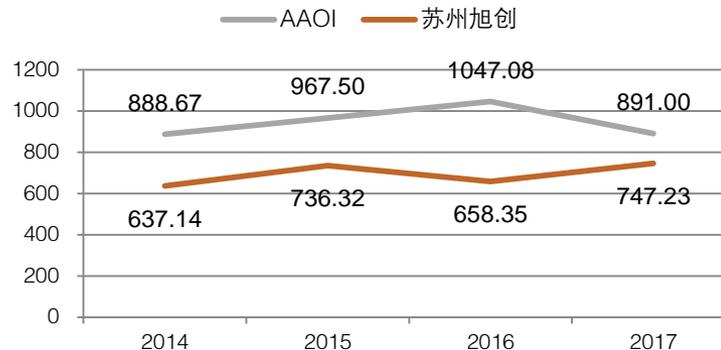
数通市场国际竞争中，国内龙头已显优势地位

- 国内数通龙头已显规模效应优势，营收领先国际对手。
 - 数通产品迭代快，价格下滑较快，考验厂商成本控制能力以及工艺改进良率提升能力。
 - 国内龙头企业COB工艺自动化程度高，与下游客户合作密切，2017年营收规模已超越竞争对手AAOI，位居行业第一位。
 - 数通光模块生产规模效应明显，国内龙头企业销售费用率下行趋势明显，相较国际竞争厂商已具备显著优势。

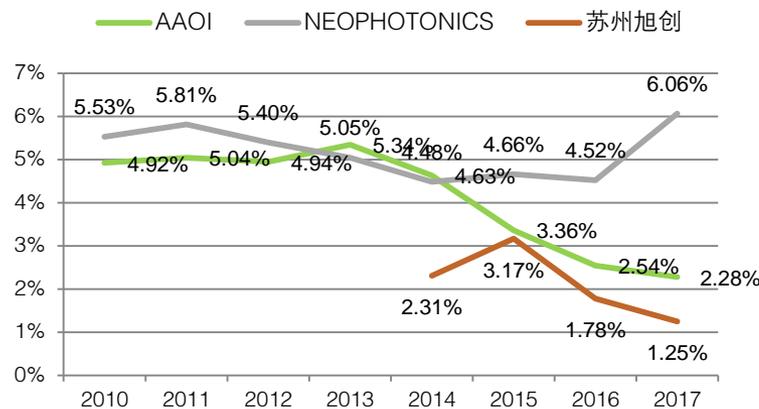
2017年国内数通龙头营收规模已大幅领先国际竞争对手



旭创与AAOI生产单只光模块分摊的营业成本 单位：元



国内领先厂商销售费用率下行趋势明显，已具备规模效应



 目录 Contents



01

运营商篇

02

设备商篇

03

光模块篇

04

光纤光缆篇

05

基站天线篇

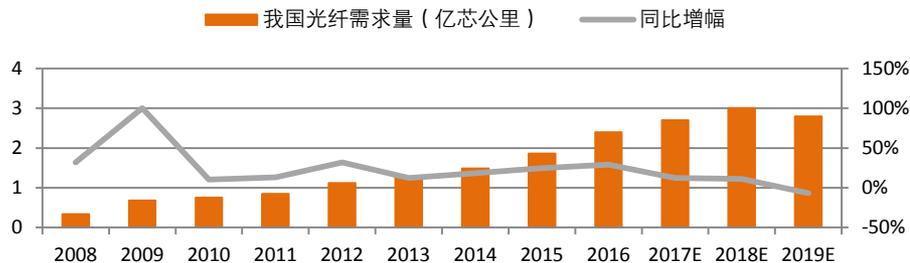
06

物联网模组篇

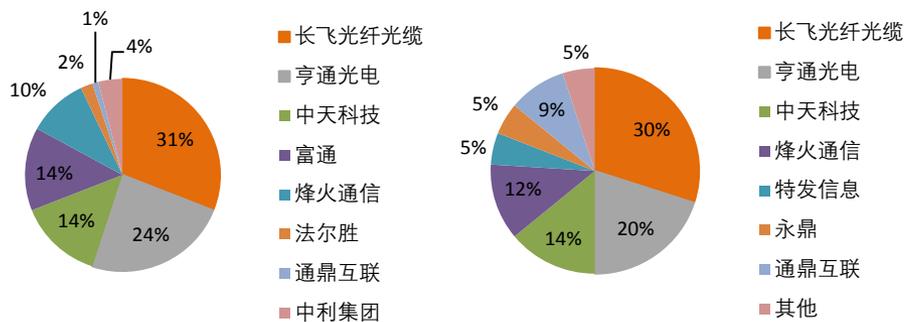


光纤光缆厂商格局稳定，光纤价格下行探底

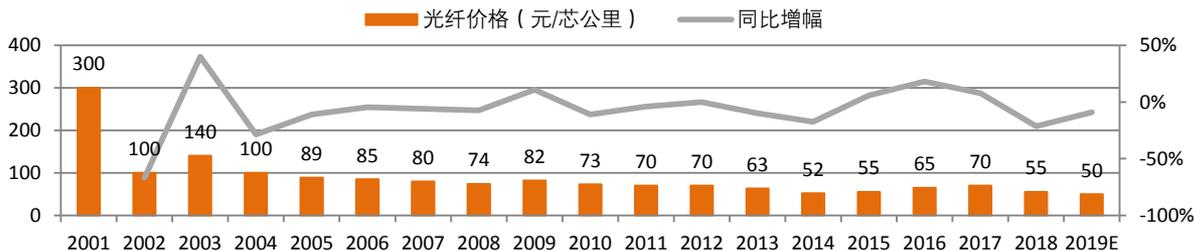
国内光纤需求量及预测



国内光棒及光纤市场份额



国内光纤价格历史趋势及预测



数据来源: Wind, 平安证券研究所。

国内光棒及光纤市场份额稳定，光纤价格探底

➤ 长飞、亨通份额占比高，光纤需求放缓、价格承压。

- 国内光纤需求量自2017年下半年以后增速放缓，未来5G需求难以支撑光纤需求量大幅增长，光纤需求放缓。
- 受前期各光棒厂商扩充产能因素影响，市场光棒供给充足，光纤供给量大于需求量，光纤价格面临较大的下行压力。
- 光棒工艺技术影响光棒光纤品质，国内厂商在低损耗等光纤产品上加强布局，包括海底光缆等市场以及拓展海外市场需求，将为相关公司业绩提供支撑。

国内光纤厂商光棒工艺技术

公司名称	工艺技术	合作公司
武汉长飞	PCVD+RIC/ODD	荷兰德拉克
亨通光电	VAD+OVD	日本OFS
烽火通信	PCVD+RIT PCVD+OVD	日本藤仓
中天科技	VAD+OVD	日本日立
杭州富通	VAD+OVD MCVD+OVD	日本住友
法尔胜	MCVD+OVD	日本信越

 目录 Contents



01

运营商篇

02

设备商篇

03

光模块篇

04

光纤光缆篇

05

基站天线篇

06

物联网模组篇

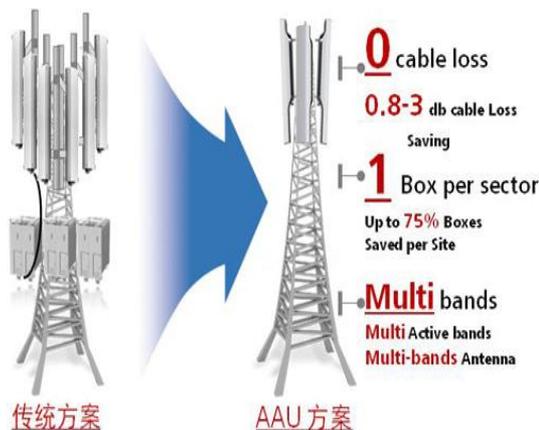


基站天线受新技术冲击，未来竞争格局不明朗

基站天线

- RRU（射频单元）与天线合一为有源天线（AAU），设备商对基站天线采购模式出现变化。
- 传统基站天线国际国内厂商包括凯瑟琳、康普、京信通信、通宇通信、摩比天线等，华为在基站天线的进入已占据较大市场份额。
- 国际基站天线厂商受技术更新、产品变化以及经营成本因素影响，陆续从国内撤资。

5G基站无线侧的AAU方案



天线零部件

- 5G天线阵子工艺包括PCB阵子、塑料激光电镀、钣金贴片等，出现新供应商。
- 5G基站滤波器从金属腔体向陶瓷介质转变，新增基站滤波器市场。
- 5G基站天线增加PCB（印刷电路板）使用面积，更多采用多层、高速以及高频PCB。

高通毫米波天线演示样品



ZTE展示的5G基站阵列天线

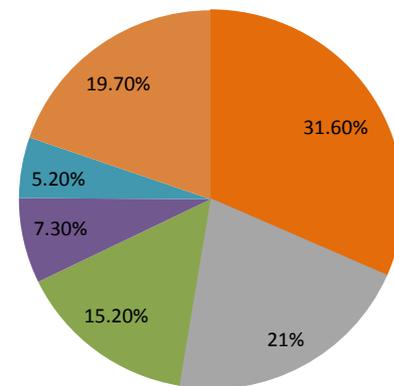


高频天线

- 5G国内先行频段为2-4GHz频段，美日为30GHz左右的高频段，国内高频段将晚于5G正式商用1-2年推出。
- 高频天线阵列生产工艺与产品形态，器件材料等都与低频段不同，国内传统厂商尚未积累。
- 华为中兴尚在推进高频毫米波天线研发，国际上三星、高通、爱立信已有产品推出。

国际基站天线市场份额

■ 华为 ■ 凯瑟琳 ■ 康普 ■ 安费诺 ■ RFS ■ 其他



 目录 Contents



- 01 运营商篇
- 02 设备商篇
- 03 光模块篇
- 04 光纤光缆篇
- 05 基站天线篇
- 06 物联网模组篇



物联网模组包括蜂窝与非蜂窝市场，格局略有不同



蜂窝模组市场格局稳定，LoRa芯片集中度高

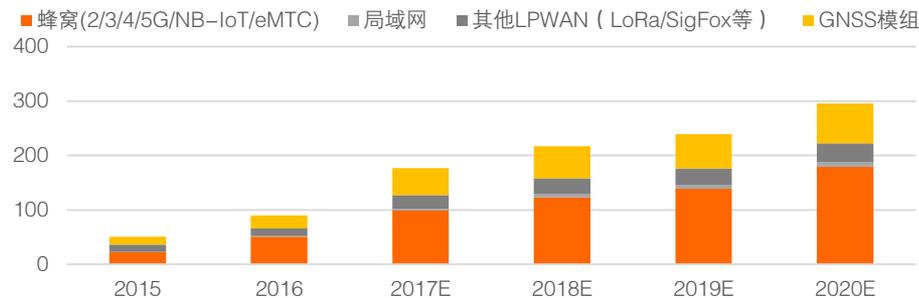
- 蜂窝芯片主要为高通、联发科等传统通信芯片厂商，非蜂窝物联网芯片例如LoRa芯片市场集中度高。
- NB-IOT受到三大运营商快速推进，并对相关模组进行补贴，运营商已进行招标。NB-IOT芯片厂商为传统通信芯片厂商包括高通、联发科、华为海思等，市场集中度较为分散。
- LoRa作为非蜂窝标准，快速推进，国际芯片商在我国的芯片出货量预计2019年会实现翻番的增速。芯片供应商主要为Semtech、Microchip、意法半导体等公司，头部企业在整个LoRa芯片市场的市场份额达到80%以上，市场集中度比蜂窝芯片市场高很多。
- 无线模组包括2G/3G/4G等生产厂商格局已较为明朗，包括芯讯通、Telit、Sierra Wireless等，头部四家厂商已累计占据近80%的市场份额。
- 2020年北斗实现全球覆盖，产业链涵盖定位芯片、板卡、天线以及各行业应用的定位终端以及运营服务平台，北斗高精度市场快速增长。北斗芯片板卡国内企业包括北斗星通、海格通信、华测导航、司南导航等。



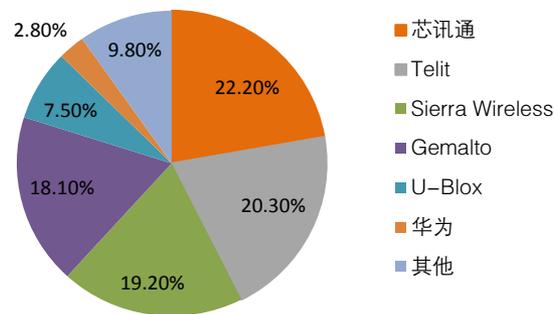
我国物联网连接数预测 亿个



我国物联网市场规模预测 亿元



无线通信模组出货量市场份额





投资建议

- 5G通信产业链链条长，细分板块具有不同投资逻辑，新产品新技术新市场也带来产业链新进入者的机会，另外通信设备商上游供应链也面临国产替代的趋势，相关领域参与主体也具备科创板潜质，建议布局。
- 建议关注国内5G新增牌照方的建网方案与供应链机会，建议关注国内三大运营商5G时代带来的价值重估机会；建议关注国内龙头设备商上游供应链的国产化替代机会。
- 建议关注5G电信光模块领域的龙头厂商和新参与者，建议关注数通光模块需求释放带来的龙头企业市占率持续提升的机会，建议关注硅光新技术导入带来的硅光芯片和模块的新兴市场进入者。
- 建议关注光纤光缆上游材料以及海底光缆等国产化替代与产品升级机会，建议关注基站天线领域天线阵子、滤波器以及PCB板参与企业的投资机会，建议关注无线蜂窝物联网模组以及LPWAN物联网解决方案等厂商。



风险提示

- ▶ 国内5G建设启动，共计四家运营商已于2019年6月获得牌照。由于参与方除传统三大运营商外，还包括中国有线网络，而5G网络投资巨大，四家牌照获得方建网方案尚未明朗，也存在合作共享建网方案的可能性，无线及传输侧建设规模与进度存在不达预期的风险。
- ▶ 5G电信光模块新增25G以上产品需求，传统电信光模块厂商和数通光模块厂商对新增市场的产品都有技术积累，电信光模块市场有新厂商进入可能。硅光等新技术方案兴起，光模块产品面临新技术进入、产品更迭的风险。
- ▶ 光纤光缆上游材料国产化替代存在技术研发不确定性的风险，海底光缆市场存在国际市场竞争加剧以及国际需求受贸易摩擦影响的风险。
- ▶ 基站天线新产品方案有利于传统设备商增强话语权，上游零部件等厂商有技术研发与产品导入获取认证不达预期的风险。高频天线产品设计与材料运用需要厂商在该领域有广泛积累，高频器件等领域有研发制造不达预期的风险。
- ▶ 中美贸易摩擦对相关板块产品竞争力和产业格局影响的风险。贸易摩擦对设备商带来上游元器件国际供货问题的风险，对数通光模块厂商带来下游客户需求波动的风险，对基站天线和物联网模组行业带来部分元器件供货问题的风险。

分析师声明及风险提示：

平安证券股份有限公司具备证券投资咨询业务资格。负责撰写此报告的分析师（一人或多人）就本研究报告确认：本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格。

证券市场是一个风险无时不在的市场。您在进行证券交易时存在赢利的可能，也存在亏损的风险。请您务必对此有清醒的认识，认真考虑是否进行证券交易。

市场有风险，投资需谨慎。

免责声明：

此报告旨在发给平安证券股份有限公司（以下简称“平安证券”）的特定客户及其他专业人士。未经平安证券事先书面明文批准，不得更改或以任何方式传送、复印或派发此报告的材料、内容及其复印本予任何其它人。

此报告所载资料的来源及观点的出处皆被平安证券认为可靠，但平安证券不能担保其准确性或完整性，报告中的信息或所表达观点不构成所述证券买卖的出价或询价，报告内容仅供参考。平安证券不对因使用此报告的材料而引致的损失而负上任何责任，除非法律法规有明确规定。客户并不能尽依靠此报告而取代行使独立判断。

平安证券可发出其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告。本报告及该等报告反映编写分析员的不同设想、见解及分析方法。报告所载资料、意见及推测仅反映分析员于发出此报告日期当日的判断，可随时更改。此报告所指的证券价格、价值及收入可跌可升。为免生疑问，此报告所载观点并不代表平安证券的立场。

平安证券在法律许可的情况下可能参与此报告所提及的发行商的投资银行业务或投资其发行的证券。

平安证券股份有限公司2019版权所有。保留一切权利。