



Research and  
Development Center

# 5G 商用即将启动，接入网延续高投入

通信行业 2019 年投资策略

2018 年 12 月 10 日

蔡靖	行业分析师
边铁城	行业分析师
袁海宇	行业分析师
王佐玉	研究助理

## 5G 商用即将启动，接入网延续高投入

### 2019 年投资策略

2018 年 12 月 10 日

#### 本期内容提要：

- ◆ **行业（剔除中兴后）表现较好，成本控制显成效：**通信行业申万上市公司（剔除中兴通讯后）的今年前三季度营收和归母净利润增速为 11.57% 和 26.51%，在 28 个行业中排名中游，好于去年的 10.18% 和 9.06%，整个板块有回暖的趋势，运营商的减员增效降成本策略也影响到上游公司，整个行业缩减开支成效明显。子行业中，运营商及其上游板块则继续维持低增长，主要由于 2018 年运营商资本开支同比继续下滑所致。展望 2019 年，5G 网络即将开始建设，流量快速增长将催生新网络设备需求，因此我们预计运营商资本开支 2019 年将恢复增长，带动相关板块的业绩。
- ◆ **各国抢先部署 5G，2019 年将是商用元年。**目前在国家竞争，运营商抢跑，设备商积极跟进等多方因素下，5G 网络建设已经蓄势待发，2019 年将成为商用的元年。目前韩国已经宣布 5G 开始商用，美国和日本计划在 2019 年开始布网，而欧洲也在计划提速，许多运营商也将在 2019 年开始推出 5G 服务。我国三大运营商也配合国家政策制定了 5G 商用时间表，基本锁定在 2019 年开始试商用。此外广电网络也可能在 5G 时代加入到竞争中来，为 5G 投资添砖加瓦。虽然中国运营商是试商用，但鉴于国内的市场体量，实际就基本等同于 5G 商用。并且，由于中国三大运营商均选择独立组网（SA）的标准开始建网，整体网络的演进相对于其他国家来说更快，技术更先进。
- ◆ **5G 建设周期较长，通信板块行情有望长期走好。**3G/4G 时代，由于我国通信产业整体发展与国外发达国家还有差距，因此网络建设落后于国外，呈不断追赶态势，因此整体建设周期较短。到了 5G 时代，我国在技术上已经处于领先地位，进展基本已经与国外同步，再加上运营商有降低成本的迫切需求，因而我们判断 5G 的建设周期将较 4G 拉长。通过复盘 3G 和 4G 建设时代的标志性的通信设备商的营收同比增长，以及申万通信指数相对于沪深 300 的涨幅，我们发现在 3G 建设建设周期初期，通信设备商公司的营收同比增长保持较快增长，并且通信指数跑赢沪深 300 指数，但领先幅度不大。而在 4G 启动后，通信设备商的营收出现爆发式增长，通信指数也远远跑赢沪深 300，主要原因是 4G 不仅投资规模大，投资周期也较短。因此我们判断在 5G 时代，拉长的投资周期有望驱动通信板块长期走好。

## 证券研究报告

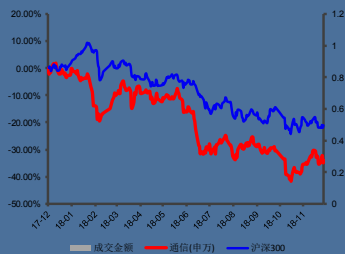
### 行业研究——投资策略

#### 通信行业

看好 中性 看淡

上次评级：看好，2018.6.29

#### 通信行业相对沪深 300 表现



资料来源：信达证券研发中心

#### 行业规模及信达覆盖

股票家数（只）	77
总市值（亿元）	7804
流通市值（亿元）	3784
信达覆盖家（只）	9
覆盖流通市值（亿元）	666

资料来源：信达证券研发中心

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

#### 蔡靖 行业分析师

执业编号：S1500518060001  
 联系电话：+86 10 83326728  
 邮箱：caijing@cindasc.com

#### 边铁城 行业分析师

执业编号：S1500510120018  
 联系电话：+86 10 83326721  
 邮箱：biantiecheng@cindasc.com

#### 袁海宇 行业分析师

联系电话：+86 10 83326726  
 邮箱：yuanhaiyu@cindasc.com

#### 王佐玉 研究助理

联系电话：+86 10 83326723  
 邮箱：wangzuoyu@cindasc.com

- ◆ **5G 无线接入网市场空间巨大。**5G 投入中，无线接入网（RAN）至少占总投入的 50%-70%，是 5G 投资的重头戏。无线接入网由大量的基站组成，这部分也是传统电信设备商主要的收入来源。5G 的基站布局也要分为宏基站和小基站，其中宏基站主要解决是大面积广域覆盖，小基站解决的是宏站覆盖盲区以及热点地区的大流量应用。接入网系统中，宏基站和小基站主要由华为中兴等设备商设计制造，而基站某些功能模块如天线，滤波器和光模块由上游供应商提供，此外运营商也会直接从其他厂商采购光纤和小基站。我们预计在 5G 接入网投资中，基站，光模块，滤波器和小基站的市场空间相对弹性较大。
- ◆ **行业评级和投资策略：**在提速降费政策的指引下，运营商继续维持增量不增收的经营状态，成本控制和业务拓展成为考虑的重心。面对 5G 将在 2019 年开始商用的趋势，运营商一方面缩减资本开支为 2019 年的 5G 网络建设做准备，另一方面拓展新业务为未来 5G 网络带来的新机会做铺垫。展望 2019 年，运营商资本开支将触底回升，5G 投资即将启动，而中美贸易战已趋于缓和，现有的关税政策对通信行业影响有限，因此我们认为通信行业的景气周期即将到来，维持“看好”的评级，并建议关注：中兴通讯，烽火通信，光迅科技，中际旭创和三安光电。
- ◆ **风险因素：**5G 试验进度不达预期，贸易战可能加剧，运营商布网慢于预期。

## 目录

2017 前三季度通信行业总结与未来展望	3
行业（剔除中兴后）表现较好，成本控制显成效	3
运营商同质化竞争加剧，力图开辟新收入来源	4
贸易摩擦趋缓，加征关税对通信上市公司影响有限	5
现有产业分工格局难改变，通信芯片已有部分国产替代	7
各国 5G 部署加速，无线接入网市场空间巨大	8
各国抢先部署 5G，2019 年将是商用元年	8
5G 建设周期较长，通信板块有望长期走好	12
5G 无线接入网市场空间巨大	15
关注公司	21
行业评级与投资策略	26
风险因素	26

## 表目录

表 1: 三大运营商 2018 三季度报告情况	5
表 2: 中美贸易战通信产品情况	6
表 3: 未受贸易战影响的通信产品情况	6
表 4: 国产芯片市场占有率	7
表 5: 美国运营商 5G 部署计划	9
表 6: 日本运营商 5G 部署计划	10
表 7: 欧洲各国频谱拍卖计划	10
表 8: 三大运营商的 5G 时间表	11
表 9: 重点公司估值情况	26

## 图目录

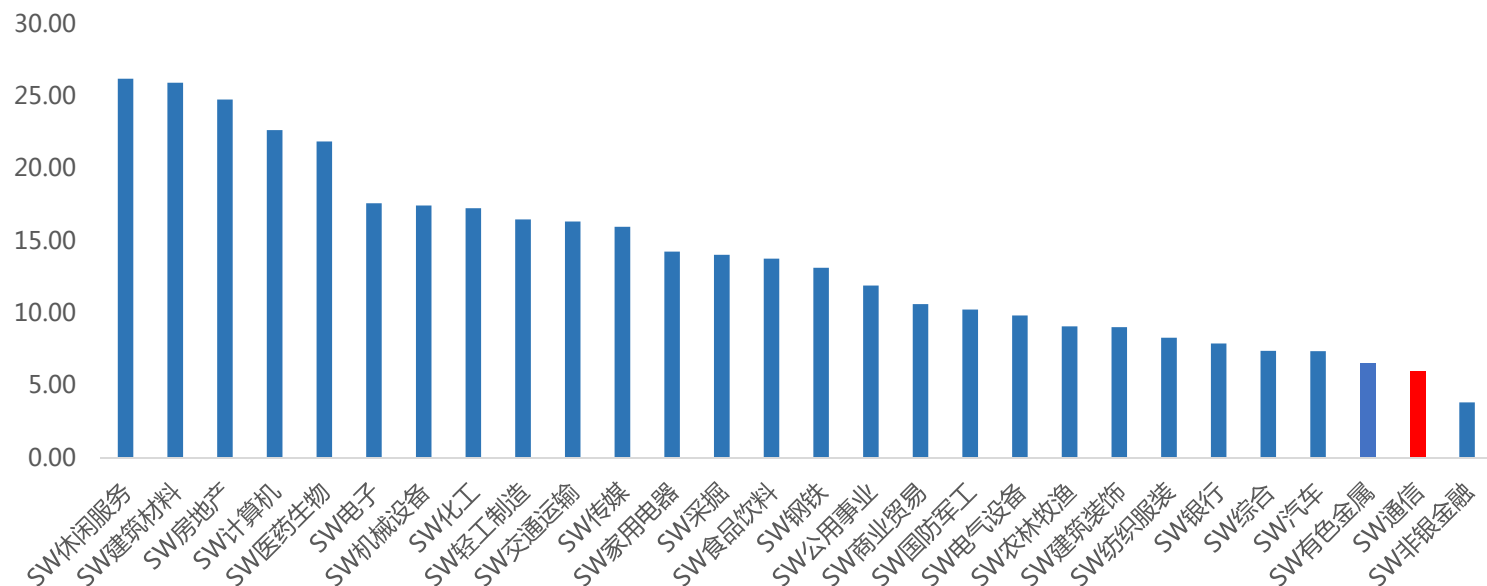
图 1: 申万行业三季度营收增幅 (%)	3
图 2: 通信子版块成分总营收同比变化 (2018 前 3 季度) (%)	4
图 3: 三大运营商每年 3G/4G 基站建设数量 (万站)	13
图 4: 3G 和 4G 时代通信设备商营收同比增长 (%)	14
图 5: 3G 和 4G 时代申万通信指数相对于沪深 300 的涨跌幅	15
图 6: 移动通信无线接入网模块	16
图 7: 移动通信无线接入网结构的演进	16
图 8: 传统的基站机房部署模式	17
图 9: C-RAN 中 BBU 集中部署的模式	17
图 10: Bidi 光模块和普通光模块区别	18
图 11: CPRI 与 eCPRI 协议的压缩比率	18
图 12: 中兴通讯 TDD-LTE Massive MIMO 天线产品	19
图 13: 大规模天线工作原理	19
图 14: 同轴腔体滤波器	20
图 15: 分立式介质滤波器	20
图 16: 5G 超密集组网	21
图 17: CTIA 关于小基站的部署预计	21

## 2017 前三季度通信行业总结与未来展望

### 行业（剔除中兴后）表现较好，成本控制显成效

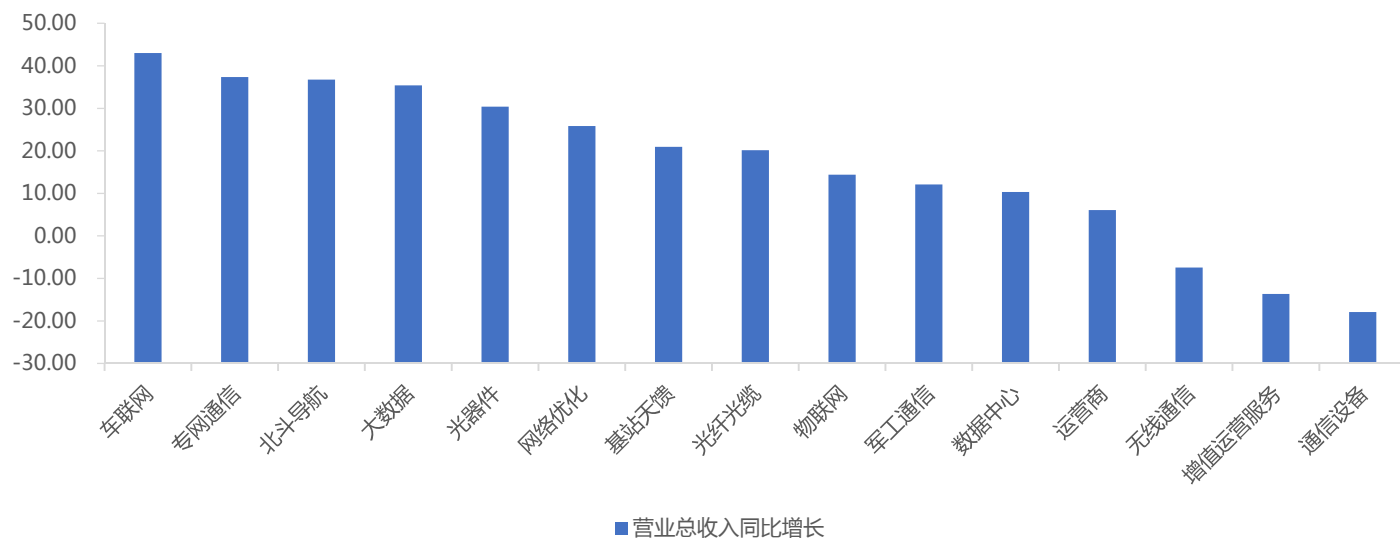
2018 年前三季度，通信行业 A 股上市公司整体营业收入达 5171.5 亿元，同比增长 6.03%，增速在申万所有 28 个行业中排名第 27；归母净利润为 71.5 亿元，同比下降了 52.97%，增速在申万所有行业中排名最后。权重股中兴通讯上半年受禁运及罚款事件影响，前三季度营收为 587.6 亿元，同比下降 23.26%，归属上市公司股东净利润为-72.6 亿元，同比下降 285.92%。剔除中兴通讯后，通信行业 A 股上市公司的营收和归母净利润增速为 11.57%和 26.51%，在 28 个行业中排名中游，好于去年的 10.18%和 9.06%，表明整个板块有回暖的趋势。归母净利润增速高于营收增速，说明运营商的减员增效降成本策略也影响到上游公司，整个行业缩减开支成效明显。

图 1: 申万行业三季度营收增幅 (%)



资料来源: Wind, 信达证券研发中心

子行业中，车联网，专网通信，北斗导航，大数据和光器件表现良好，营收增速均超过 30%，分别为：43.01%、37.37%、36.75%、35.39%和 30.41%，相应归母净利润实现增速分别为：46.07%、106.03%、40.86%、-16.71%和 28.27%。运营商及其上游板块营收增长则相对较低，主要由于 2018 年运营商资本开支同比继续下滑所致。展望 2019 年，5G 网络即将开始建设，流量快速增长将催生新网络设备需求，因此我们预计运营商资本开支 2019 年将恢复增长，带动相关板块的业绩。

**图 2：通信子版块成分总营收同比变化（2018 前 3 季度）（%）**


资料来源：Wind，信达证券研发中心

### 运营商同质化竞争加剧，力图开辟新收入来源

中国移动、中国联通及中国电信相继公布了三季度财报：中国移动前三季度营收 5677 亿元，同比下降 0.3%；净利润为 950 亿元，比上年同期增长 3.1%。中国联通前三季度营收 2000.13 亿元，同比上升 6.5%；净利 34.70 亿元，同比上升 164.5%。中国电信前三季度营收 2849.71 亿元，同比上升 3.6%；净利 190.34 亿元，同比增长 2.7%。行业龙头中国移动的营收是近 4 年来首次下滑，公司公告表示今年 7 月起取消流量漫游费，产生显著的减收影响，加之流量低资费套餐竞争加剧导致流量价值快速下降，中国移动通信服务收入增长面临压力。中国移动的移动用户 ARPU 值从 58.1 元降至 55.7 元，降幅达到 4.1%，同时手机上网用户 DOU 为 3132MB，同比攀升 156%。整体来看，据工信部近日的发布数据显示，前三季度，电信业务总量同比增长 139.8%，但收入仅增长 3.0%，增幅比去年同期回落 4.2 个百分点，运营商业务压力提升而收入停滞成为常态。

**表 1: 三大运营商 2018 三季度报告情况**

项目	中国移动	中国电信	中国联通
营运收入	5677 亿元	2849.71 亿元	2197.12 亿元
通信服务收入	5184 亿元	2649.34 亿元	2000.13 亿元
净利润	950 亿元	190.34 亿元	87.80 亿元
移动用户总数	9.16 亿户	2.94 亿户	3.10 亿户
移动用户净增数	2930 万户	4407 万户	2566 万户
4G 用户总数	6.95 亿户	2.30 亿户	2.14 亿户
4G 用户净增数	4578 万户	4841 万户	3897 万户
固网宽带用户总数	1.47 亿户	1.44 亿户	8035 万户
固网宽带用户净增数	3413 万户	1031 万户'	381 万户

资料来源：三大运营商公告，国际金融报，信达证券研发中心整理

面对压力，运营商一方面着手节省开支，一方面也在开辟新的收入来源。如中国移动提出了深化“个人市场、家庭市场、政企市场、新业务市场”的“四轮驱动”战略，培养 2C 之外的业务；中国联通与混改合作伙伴积极拓展业务和资本层面的合作，推动创新业务发展；中国电信在创新方面充分发挥云网融合优势，实现政府云服务和重点行业标杆客户项目突破。针对 5G 的投资，我们认为，精准配置、有效投入的成本控制原则将被放在首位。这对于布局完整的设备商来说，其更能够通过垂直整合和制造规模实现价值的最大化，提高产品质量的同时还能够降低产品成本，必将受到三大运营商们的青睐。因此，中国信息通信科技集团的成立从很大程度上也是为了整合大唐的无线和烽火的有线产品线，为 5G 时代提供一站式服务而做准备。至此，中国的三大设备商都具备了有线和无线设备整合的能力。

### 贸易摩擦趋缓，加征关税对通信上市公司影响有限

3 月 22 日，特朗普签署中美贸易备忘录，宣布基于对中国发起的“301 贸易调查”对从中国进口的约 600 亿美元商品加征关税，以扭转对华贸易赤字局面，揭开了中美贸易战的大幕。美方第一轮对 500 亿美元中国进口商品征收 25% 关税，清单涵盖约 1300 项商品，目标直指“中国制造 2025”的 10 大领域。第二轮对 2000 亿美元商品征收 10% 关税，目标产品清单涉及服装、电视零件、冰箱，以及大量日用消费品，如手提包、行李箱、手套和纸张等，加征的关税约为 10%；半年多以来，中美两国在贸易领域皆出台了针对彼此的极为严苛的关税政策，部分相关企业已深受影响。不过 12 月 2 日两国元首达成共识，停止相互加征新的关税。未来，双方团队将根据两国元首达成的原则共识，朝着取消所有加征关税的方向加紧磋商。这标志着此前不断恶化的中美贸易形势有了向好的信号，后续影响还有待观察。

而对于通信行业而言，包括通信光纤，光模块，路由器，交换机，接入网设备，卫星通信，手机和基站等大部分设备位于 16 大项的 85 子项“电机、电气设备及其零件，录音机及放声机、电视图像、声音的录制和重放设备及其零件”。从征税的目录来看，光纤光缆，光纤连接器，路由器，交换机和接入网设备均受此次贸易战影响，而光模块，手机和基站暂时不受这两批

次的征税名单影响。

**表 2: 中美贸易战通信产品情况**

批次	HTS 类目	涉及产品	美国进口中国金额 (百万美元)	美国进口金额 (百万美元)	美国进口中国数额占比
首批 340 亿	8544.70.00	光纤光缆	622	1170	53.17%
	8802.60.30	通信卫星	0	225	0.00%
	8803.90.30	通信卫星部件	0	14	0.00%
	8541.40.80	光敏半导体、光耦合隔离器	64	301	21.28%
	8475.21.00	光纤拉丝和光纤预制棒制造设备	0.05	7	0.76%
	8504.90.65	电信设备用印刷电路板	0	74	0.00%
增补 160 亿	7002.20.10	光纤预制棒	19	113	16.77%
	8536.70.00	光纤连接器	72	269	26.77%
二批 2000 亿	8517.62.00	用于接收、转换和传输设备	22802	47396	48.11%
	8517.69.00	其他用于接收、转换和传输设备	948	1864	50.86%
合计			24527.05	51432.45	47.69%

资料来源: USITC, 信达证券研发中心

而对通信行业的上市公司而言,目前光纤光缆的出口较少且多在东南亚、非洲等国家,对美国的销售量很少,因此影响较小。光纤连接器厂商天孚通信,太辰光 2017 年的海外收入占比达到 31%和 90.4%,其中太辰光的大客户为美国康宁,可能会受到一定影响。而路由器,交换机和接入网设备相关的上市公司主要是中兴通讯,烽火通信,紫光股份(新华三),中兴通讯受所谓关于国家信息安全的禁入令影响,在美国电信设备市场的份额也很少,其手机终端曾经在美国拥有一席之地,但受“禁运”事件影响,其市场份额从 2018 年第二季度开始跌入谷底,目前尚未完全恢复。烽火通信海外收入为 25%左右,主要在东南亚,欧洲等地区,加征关税影响不大;而紫光股份的海外收入占比为 7%,加征关税没有影响。

**表 3: 未受贸易战影响的通信产品情况**

HTS 类目	涉及产品	美国进口中国金额 (百万美元)	美国进口金额 (百万美元)	美国进口中国数额占比
8517.11.00	无绳电话机	200	316	63.28%
8517.12.00	用于蜂窝网络或其他无线网络的电话机	44546	55685	80.00%
8517.18.00	其他电话机	1116	1337	83.47%
8517.61.00	基站	107	222	48.12%
8517.70.00	其他用于接收、转换和传输设备的零件(包括光模块等)	2066	4921	41.99%

资料来源: USITC, 信达证券研发中心



## 现有产业分工格局难改变，通信芯片已有部分国产替代

与贸易战互加关税的影响相比，美国企图在高科技上游进行出口管制对通信相关公司的影响更大。目前，在全球高科技产业供应链布局中，中国主要处于产业链的中下游，而美国处于产业链上游居多，并集中在集成电路等高技术含量环节，上游某些关键芯片尚无法找到除美国之外的其他供应商。但是我们应当看到，目前全球分工越来越细致，任何一个国家想拥有高科技产业整个链条都很难达到。中国虽然短期内在上游环节很难突破，但中国在产业链中下游环节积累较深，且具备比较优势，因此美国要将下游电子设备制造产业集群搬回国内也具备较大难度。

此外，虽然我国的芯片在通用处理器以及内存等领域市场占有率较低，但在通信终端的基带处理器和应用处理器方面市场占有率达到了22%和18%。但经过多年的赶超，华为，中兴和紫光展锐等企业都已经具备一定的芯片自研能力，正在慢慢追上高通等国际巨头。随着国内产业巨头的重视和投入，以及国家资金和产业政策的扶持，未来在一些细分市场的芯片领域也将取得突破。

**表 4: 国产芯片市场占有率**

系统	设备	核心集成电路	国产芯片占有率
计算机系统	服务器	MPU	0%
	个人电脑	MPU	0%
	工业应用	MCU	2%
通用电子系统	可编程逻辑设备	FPGA/EPLD	0%
	数字信号处理设备	DSP	0%
通信设备	移动通信终端	Application Processor	18%
		Communication Processor	22%
		Embedded MPU	0%
	Embedded DSP	0%	
核心网络设备	NPU	15%	
内存设备	半导体存储器	DRAM	0%
		NAND FLASH	0%
		NOR FLASH	5%
		Image Processor	5%
显示及视频系统	高清电视/智能电视	Display Processor	5%
		Display Driver	0%

资料来源：前瞻产业研究院，信达证券研发中心

## 各国 5G 部署加速，无线接入网市场空间巨大

### 各国抢先部署 5G，2019 年将是商用元年

目前在国家竞争，运营商抢跑，设备商积极跟进等多方因素促进下，5G 网络建设已经比计划的 2020 年提前，2019 年将成为商用的元年。不同于前几代移动通信技术，5G 除了满足人们超高流量密度、超高连接数密度和超高移动性需求外，还将渗透到物联网领域，与工业设施、交通物流、医疗仪器等深度结合，全面实现“万物互联”，有效满足工业、交通、医疗等垂直行业的信息化服务需求。5G 提供了一张灵活多变、按需服务的网络，融入各行各业，将改变社会生活和生产方式，为运营商带来潜在商机。正是随着商业化进程的进一步推进，5G 产业越来越得到各国各级政府以及各产业链的高度重视，特别是随着其他行业需求的推动和未来经济社会的高度依存关系的客观要求，包括中国北美，日韩和欧洲等多个发达地区均投入巨资，提前布局谋划。CCS Insights 最新研究报告指出，美国将成为 5G 发展先驱，但中国将迅速主宰 5G 连接市场。美国、韩国和日本将于 2019 年发布商用 5G 服务，随后是西欧。中国不会成为首个 5G 推动国，但是 2021 年中国 5G 连接将达到 1 亿，并在 2025 年达到 10 亿，占全球 5G 连接的 40%。

#### 美国

早在 2016 年年中，美国政府就对 5G 网络的无线电频率进行了分配，当时美国政府也向电信公司提供了资助，在四座城市进行 5G 的先期试验。就在今年 11 月，美国联邦通信委员会首次启动 5G 频谱拍卖，这标志着美国开始陆续发放 5G 牌照。联邦通信委员会说，首先拍卖的是 28GHz 频段的牌照，然后拍卖 24GHz 频段牌照。按计划，该机构还将于 2019 年拍卖 37GHz、39GHz 和 47GHz 这三个频段的牌照，并在未来 15 个月推向市场的 5G 频谱资源，超过了目前美国通信服务商提供的陆地移动宽带频谱资源总量。而今年年初，美国商务部长表示，建设下一代 5G 移动网络是总统特朗普政府的首要任务，可见美国政府对 5G 的重视。

美国无线通信和互联网协会发布报告称：5G 科技全球竞赛已经打响，企业准备斥 2750 亿美元用于 5G 发展，这将创造 300 万新岗位和 5000 亿美元 GDP。美国运营商从 2017 年就开始积极进行 5G 试验探索，截至目前，该国四大电信运营商均已有明确的第一阶段 5G 部署计划。

**表 5: 美国运营商 5G 部署计划**

运营商	时间	事件
AT&T	2017 年	推出“5G Evolution”计划，推出预标准的 5G 固定无线试验，推出两个 AirGig 试验项目
	2018 年	在年底前向美国 12 个城市推出 5G 毫米波移动宽带服务，进一步扩大“5G Evolution”计划的覆盖范围
Verizon	2017 年	在 11 个市场的 5G 居民应用试验，与设备商合作改善网络速度和容量
	2018 年	在美国 3-5 个城市推出 5G 居民宽带服务
Sprint	2017 年	与软银、芯片制造商高通合作，利用 2.5GHz 高频段开发 5G 解决方案
	2018 年	部署 2.5 GHz Massive MIMO 以实现商用
	2019 年	完成 5G 解决方案的实际部署
T-Mobile	2018 年	在 30 个城市建立 5G 网络
	2019 年	开始提供 5G 服务

资料来源: RF 技术社区, 信达证券研发中心整理

## 韩国

相较于全球其他国家计划在 2020 年实现 5G 商用化的目标, 韩国的行动更早。此前韩国运营商 KT 已在平昌冬奥会上已推出了 5G 试验网和 5G 服务, 但该试验网并非采用公认的 3GPP 标准。而今年 12 月, 韩国三大运营商 SKT、KT 和 LG U+ 宣布开始 5G 信号的商用和传播。这比原定的 2019 年 3 月的“韩国 5G 日”提前了 3 个月, 因而在 5G 商用上拔得头筹。韩国之所以能在 2018 年实现 5G 商用, 主要是目前韩国运营商采取非独立组网 (NSA) 架构, 只是使用了 5G 的新空口, 因此标准和设备成熟的较早。不过, 未来韩国运营商也会适时把 5G NSA 架构迁移至 5G SA 架构。

## 日本

与韩国冬奥会相似, 日本 2020 年东京奥运会以及残奥会也成了日本发展 5G 的重要助力。目前日本 3 大移动通信网络运营商 NTT DOCOMO、KDDI 以及软银决定在奥运会前 1 年先期启动 5G 的商业应用应用, 以做验证, 首先在东京都中心等部分地区应用, 而后向其他地区推广。与韩国一样, 日本运营商初期将采用 NSA (非独立组网), 再演进到 SA (独立组网) 模式。

**表 6: 日本运营商 5G 部署计划**

运营商	事件
NTT DOCOMO	将于 2019 年 9 月起开始提供 5G 服务，预计 2020 年春季全面商业化。准备提供 2019 年橄榄球世界杯基于 5G 的高清多视点直播电视服务，以及街道上的高清视频监控，以快速监控火灾隐患以及道路交通情况。
KDDI	日本 KDDI 宣布计划于 2019 年启动有限范围的 5G 服务，2020 年全面推出。最初的 5G 服务将涉及高清图像和无人机安全领域。
软银	将于 2019 年起在部分指定区域提供 5G 服务，2020 年正式实现 5G 全面的商业化。

资料来源：网优雇佣军，C114，信达证券研发中心整理

## 欧洲

欧盟早在 2016 年便公布了 5G 的发展规划。规划提出，2020 年之前（2017 年-2020 年），每个成员国都至少选择一个主要城市完成 5G 部署，2020 年所有欧盟国家完成 5G 测试，在 2021 年或之后部署 5G 服务。按规划，欧盟的 5G 启动晚于其他发达国家，但是由于各个国家都在提速 5G 商用计划，许多欧洲主流运营商的态度也发生了转变：德国电信正在制定新的、更为积极的 5G 商用网络部署计划；Swisscom 在 2017 年年 11 月表示“2020 年商用 5G”，但在今年 2 月表示“2018 年商用 5G”，而英国电信 BT 计划在 2019 年推出商用 5G 服务，英国另外两家电信营运商 EE 与 Vodafone 在 2018 年 9 月跟进宣布将于 2019 年推出 5G 商用服务。

在 5G 牌照方面，欧洲各国从今年 4 月份掀起了一股 5G 频谱拍卖的浪潮，包括英国、德国、瑞士、波兰、瑞典等主要经济体都对外发布了 5G 频谱拍卖的信息。频谱的拍卖是建网的基础，欧盟各国也在 5G 竞赛中加速追赶。

**表 7: 欧洲各国频谱拍卖计划**

时间	国家	频谱拍卖或分配规则
2018 年 4 月	英国	拍卖 2.3GHZ 与 3.4GHZ 频段
2018 年 7 月	西班牙	拍卖 3.6-3.8GHZ 频段共 200MHZ
2018 年 10 月	意大利	拍卖 694-790MHz、26.5-27.5GHz 和 3.6-3.8GHz
2018 年 10 月	芬兰	拍卖 3410-3800MHz
2019 年 1 月	瑞士	拍卖 700MHz、1.4GHz、2.6GHz 和 3.4-3.8GHz 频段
2019 年第一季	德国	拍卖 2GHz 和 3.6GHz 频段
2020 年	法国	为 5G 提供 300MHz 以上连续频谱

资料来源：中国无线电管理，信达证券研发中心整理

## 中国

我国高度重视 5G 产业的发展，产业支持政策有望不断落地，国内 5G 产业加速走向成熟。5G 有利于促进数字经济发展和信息消费扩大升级，支撑经济发展新旧动能转换，因此在目前经济下滑，贸易战对出口产生影响的关键时候，5G 网络的建设成为基建投资促增长的排头兵。

2017 年 8 月国务院印发《关于进一步扩大和升级信息消费持续释放内需潜力的指导意见》指出力争 2020 年启动 5G 商用，今年 8 月份工信部和国家发改委联合印发《扩大和升级信息消费三年行动计划(2018—2020 年)》确保 2020 年启动 5G 商用。到今年 10 月国务院办公厅印发的《完善促进消费体制机制实施方案(2018—2020 年)》，明确指出加快推进 5G 技术商用。除了可以看出 5G 受关注程度已经提升到国家层面，政策的口径从“力争”到“确保”再到“加快”也说明 5G 受重视程度在加深。

三大运营商也配合国家政策制定了 5G 商用时间表，基本锁定在 2019 年开始试商用。虽然名义上是预商用，但鉴于国内的市场体量，实际就基本等同于 5G 商用。并且，由于中国三大运营商均选择独立组网(SA)的标准开始建网，整体网络的演进相对其他国家来说更快，技术更先进。今年开始，不限流量套餐得到推广，也是运营商为了培养客户的消费习惯，对 5G 的大流量应用推广做出的准备。

**表 8: 三大运营商的 5G 时间表**

运营商	2017	2018	2019	2020
中国移动	确定首批 5G 试验网城市：广州、上海、苏州、宁波开展 5G 试验网建设，进行 5G 外场测试	多个城市试用，每个城市建设 20 个站点，实现预商用	扩大试验网规模和城市数量，达到 100 个城市	5G 基站达到上万站规模，实现 5G 的规模商用
中国电信	推动 5G 技术方案验证；6 城市启动 5G 创新示范网试验(兰州、成都、深圳、雄安、苏州、上海)	重点跟踪 IMT-2020 推进试验，在六个城市开展 5G 基本组网验证。	建成若干规模预商用网，实施 4G/5G 互操作，并重点考察终端和网络建兼容性	正式大规模商用
中国联通	5G 创新示范网试验，包括兰州、成都、深圳、雄安、苏州、上海 6 个城市，主要在 3.5GHz 频段的无线组网能力和方案验证	规模外场验证，4-6 个城市开展规模试验，验证 5G 商用能力及组网方案。	(试)商用阶段，在全国各重点城市完成 1000 站以上的 5G 规模部署	正式大规模商用

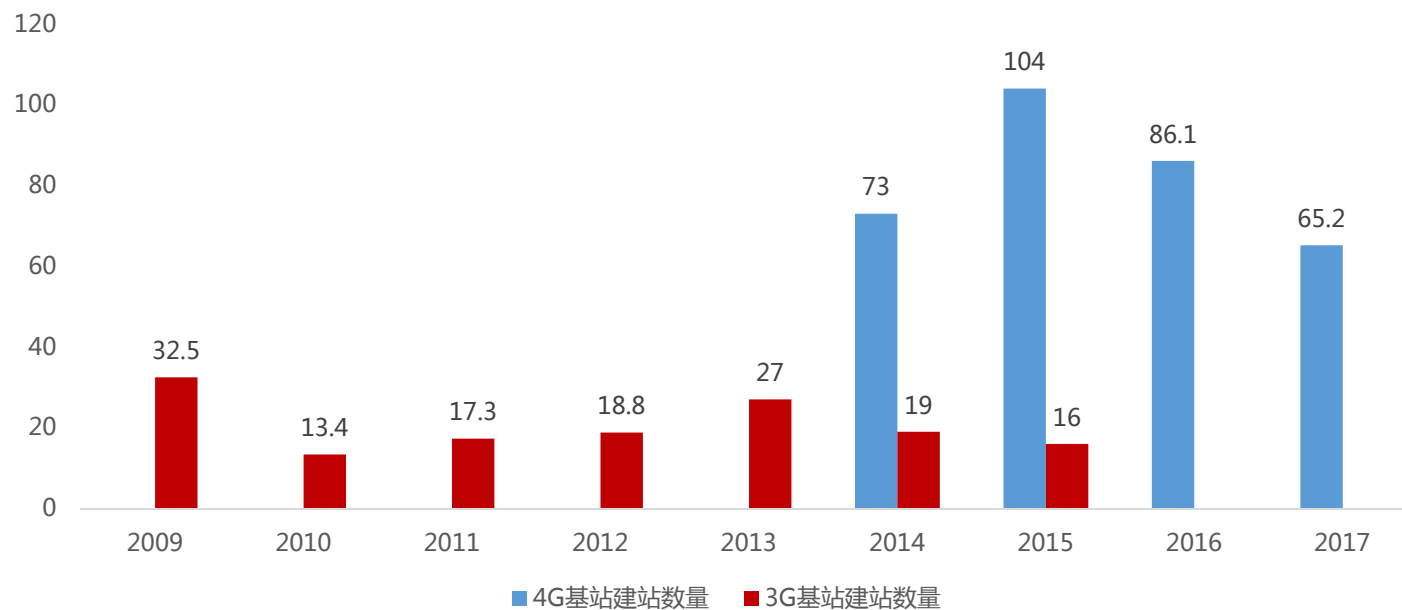
资料来源：通信产业网，网优雇佣军，信达证券研发中心整理

此外广电网络也可能在 5G 时代加入到竞争中来，为 5G 投资添砖加瓦。在全国“智慧广电”建设现场会上，中宣部副部长、国家广播电视总局党组书记、局长聂辰席表示，国网公司正在申请移动通信资质和 5G 牌照。此前 5G 频谱和牌照一直未定，发放晚于预期，我们推断与广电网络申请参与 5G 建设，需要先期协调也有关系。不过就在 12 月 6 日，三大运营商已经获得全国范围 5G 中低频段试验频率使用许可，结果与市场预期的基本一致：中国电信获得 3400MHz-3500MHz 共 100MHz 带宽的

5G 试验频率资源;中国移动获得 2515MHz-2675MHz、4800MHz-4900MHz 频段的 5G 试验频率资源,其中 2515-2575MHz、2635-2675MHz 和 4800-4900MHz 频段为新增频段,2575-2635MHz 频段为重耕中国移动现有的 TD-LTE (4G) 频段;中国联通获得 3500MHz-3600MHz 共 100MHz 带宽的 5G 试验频率资源。此次试验频谱落地,运营商与产业链上的各企业都将会更加明确自己的目标,共同为 2019 年下半年的试商用和 2020 年的规模商用做好准备。而公布的使用许可中并没有包含广电网络,我们推断广电网络的 5G 频段仍需要与工信部协调,未来可能将与牌照发放同步公布。

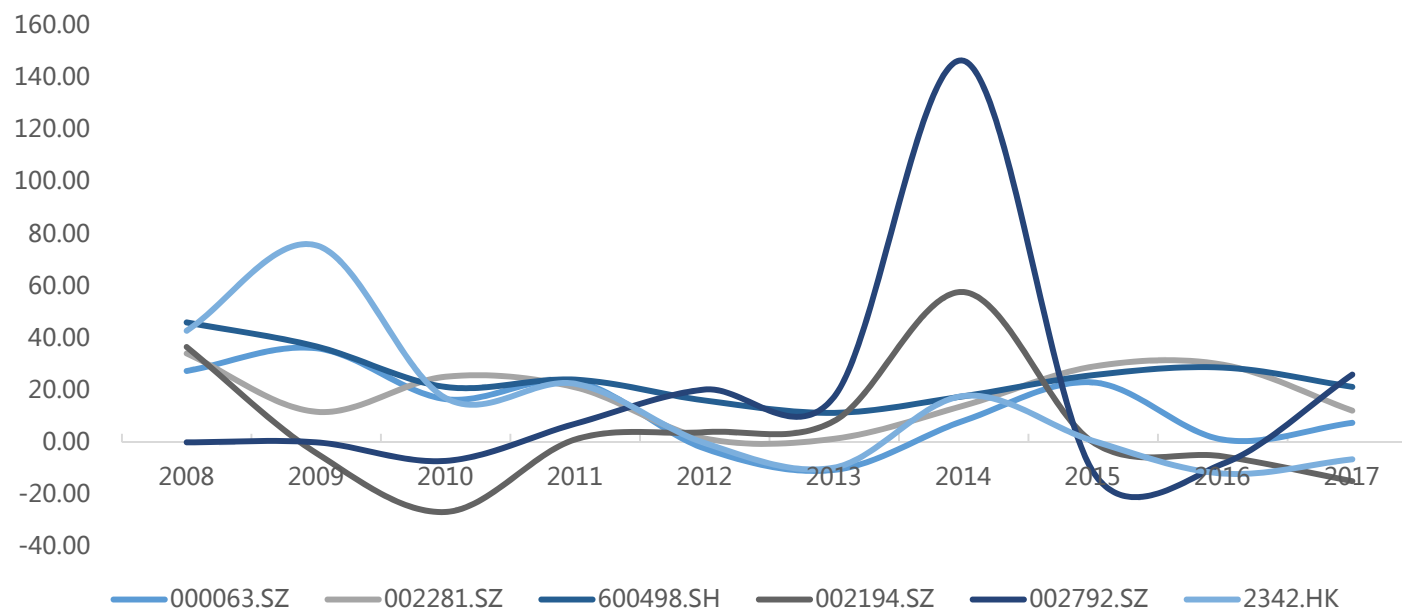
### 5G 建设周期较长,通信板块有望长期走好

3G/4G 时代,由于我国通信产业整体发展与国外发达国家还有差距,因此网络建设落后于国外,呈不断追赶态势。3G 时代,为等待自主研发标准 TD-SCDMA,我国运营商在 2009 年才开始布局 3G 网络,而韩国、日本、美国、欧洲分别在 2000-2002 年就进入 3G 时代,我国建网时间落后于发达国家 7-8 年。由于 TD-SCDMA 标准成熟度较低,运营商建网速度也较慢,导致 3G 的生命周期较短,只有 5 年时间。2013 年底,我国运营商开始布局 4G 网络,而发达国家在 2009 年就开始建网。我国的 4G 标准终于选择与全球一致的 LTE 标准,因而 4G 建设较快,短短 4 年时间就建成了全球最大的网络。到了 5G 时代,我国在技术上已经处于领先地位,进展基本已经与国外同步,再加上运营商有降低成本的迫切需求,因而我们判断 5G 的建设周期将较 4G 拉长,大规模建设在 2020 年-2025 年之间,2021 年和 2022 年将是高峰期。

**图 3: 三大运营商每年 3G/4G 基站建设数量 (万站)**


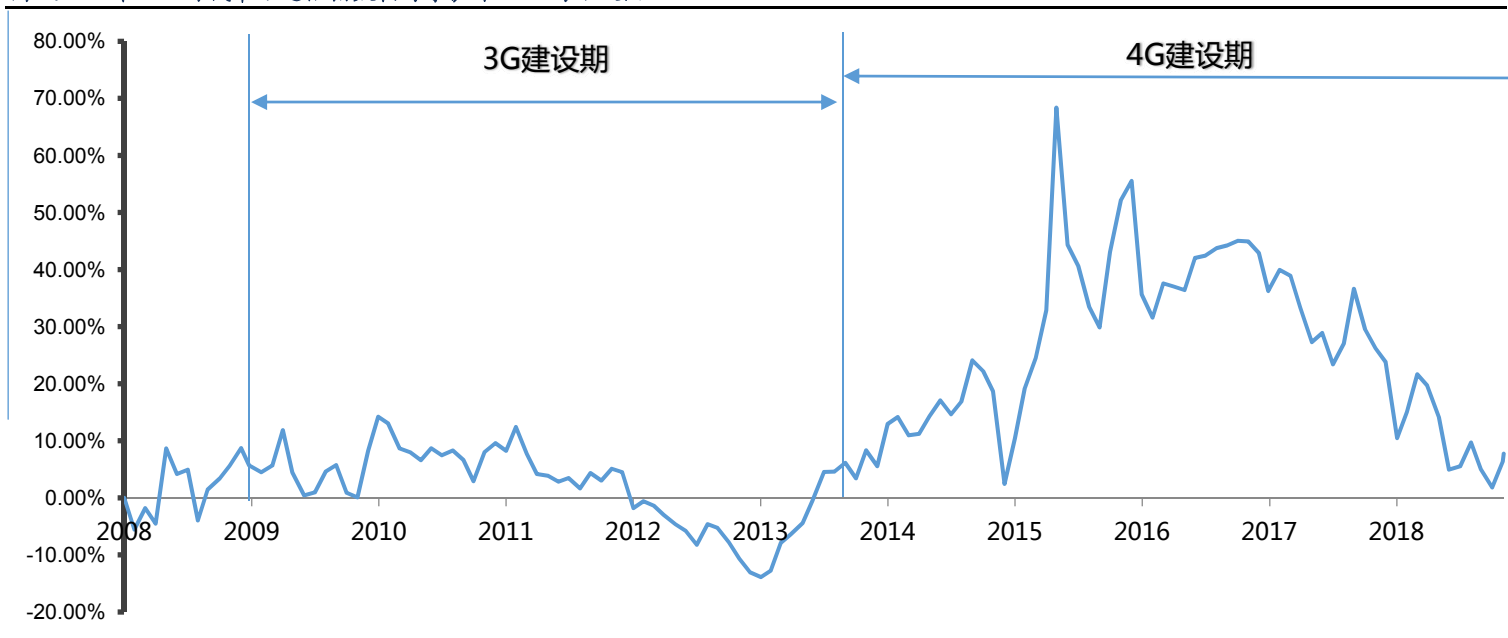
资料来源: 工信部网站, 信达证券研发中心

通过复盘 3G 和 4G 建设时代的标志性的通信设备商的营收同比增长, 以及申万通信指数相对于沪深 300 的涨幅, 我们发现在 3G 建设建设周期初期, 通信设备商公司的营收同比增长保持较快增长, 并且通信指数跑赢沪深 300 指数, 但领先幅度不大。而在 4G 启动后, 通信设备商的营收出现爆发式增长, 通信指数也远远跑赢沪深 300, 主要原因是 4G 不仅投资规模大, 投资周期也较短。因此我们判断在 5G 时代, 拉长的投资周期有望驱动通信板块长期走好。

**图 4: 3G 和 4G 时代通信设备商营收同比增长 (%)**


资料来源: Wind, 信达证券研发中心



**图 5: 3G 和 4G 时代申万通信指数相对于沪深 300 的涨跌幅**


资料来源: Wind, 信达证券研发中心

## 5G 无线接入网市场空间巨大

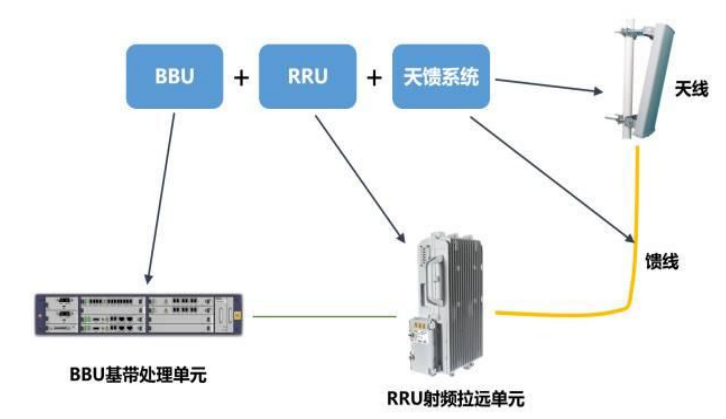
据杰富瑞预测, 中国运营商在 5G 上的投入将达到 1800 亿美元, 是 4G 建设投入 (1170 亿美元) 的 1.54 倍。而《5G 经济社会影响白皮书》预测, 预计 2020 年, 电信运营商在 5G 网络设备上的投资超过 2200 亿元。5G 投入中, 无线接入网 (RAN) 至少占总投入的 50%-70%, 是 5G 投资的重头戏。无线接入网由大量的基站组成, 这部分也是传统电信设备商主要的收入来源。5G 的基站布局也要分为宏基站和小基站, 其中宏基站主要解决是大面积广域覆盖, 小基站解决的是宏站覆盖盲区以及热点地区的大流量应用。

按照目前的规划, 我国 5G 宏基站主要使用 2.6GHz, 3.5GHz 以及 4.9GHz, 高于 4G 的 2.1-2.6GHz 频段, 理论上传播距离将比 4G 缩短 29% 左右。此外, 由于 5G 需要支持移动宽带 eMBB 业务, 大连接物联网业务以及低时延高可靠 uRLLC 业务等多种应用场景, 为保证网络速率和可靠性, 因此基站的覆盖密度将会加大, 但 5G 可以采用大规模天线的波束成形技术弥补频段提高带来的信号空间传播损耗增加。2017 年底, 三大运营商的 4G 宏基站的数量为 328 万个, 我们判断 5G 宏基站将是

2017 年底 4G 宏基站数的 1.2 倍，约 400 万站左右。

通信宏基站主要包括 BBU（主要负责信号调制）、RRU（主要负责射频处理），天馈系统（包括馈线，滤波器和天线，负责射频信号到空口的信号收发）。虽然 5G 时代这几部分的布局有所变化（如 BBU 分为 CU（Centralized Unit）和 DU（Distributed Unit），RRU 集成到天馈系统中等），但功能上并没有增加或变少。接入网系统中，宏基站和小基站主要由华为中兴等设备商设计制造，而基站某些功能模块如天线，滤波器和光模块由上游供应商提供，此外运营商也会直接从其他厂商采购光纤和小基站。在此我们将对这几部分的未来的弹性进行分析。

图 6：移动通信无线接入网模块



资料来源：RF 技术社区，信达证券研发中心

图 7：移动通信无线接入网结构的演进



资料来源：前瞻产业研究院，信达证券研发中心

## 宏基站

在 2G/3G 时代，RRH 和 BBU 是合在一起的，而到 4G/5G 之后，无线接入网逐渐向 C-RAN 结构演进。C-RAN 由中国移动提出，其中 C 既可以指“集中式”也可以指“云”。在新的架构中，BBU 被集中到一个机房中（BBU 池），采取云计算和虚拟化技术实现资源共享和动态调度，进一步到 5G 网络中，接入网不再是由 BBU、RRU、天线这些东西组成了。而是被重构为 CU，DU 和 AAU。CU：原 BBU 的非实时部分将分割出来，重新定义为 CU，负责处理非实时协议和服务。DU：BBU 的剩余功能重新定义为 DU，负责处理物理层协议和实时服务。AAU：BBU 的部分物理层处理功能与原 RRU 及无源天线合并为 AAU。这样做的好处是大大减少基站机房数量，减少能耗，实现低成本，高带宽和灵活度的运营。在中国移动的试验中，C-RAN 架构可以使 OPEX（运营开支）节省 53%。

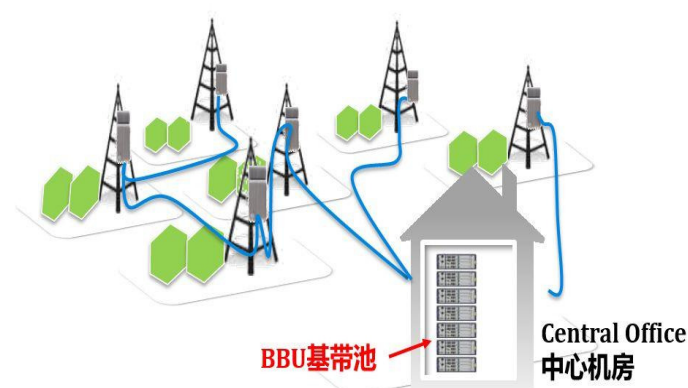
根据前瞻产业研究院的估计，4G 单基站的价格约为 12.5 万元，考虑到通货膨胀以及射频器件和天线的复杂度提高的因素，我们预计 5G 的基站平均价格将上涨 40%左右，为 17.5 万元，乘以 400 万站的 5G 基站数目，基站采购投资将达到 7000 亿元，较 4G 增长幅度达到 50%以上，弹性较好。

图 8: 传统的基站机房部署模式



资料来源: RF 技术社区, 信达证券研发中心

图 9: C-RAN 中 BBU 集中部署的模式

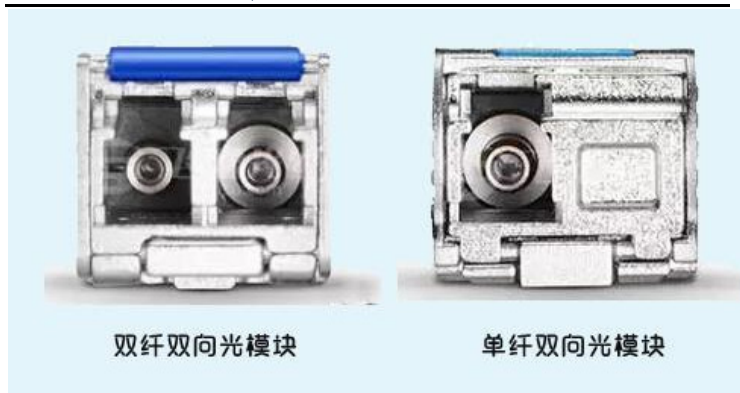


资料来源: RF 技术社区, 信达证券研发中心

### 光模块

光模块在 5G 时代的需求主要由传输的速率升级拉动。在 4G 时代，前传网络对光模块的需求以单模 10G Duplex 为主。到了 5G 时代，前传网络仍将以光纤直驱为主，但考虑到节省光纤资源、上下行等距能保证高精度时间同步，BiDi 的产品形态将占据主流。另一方面，5G 相比于 4G 在下载速率上至少有 10 倍的提升，同时，使用 eCPRI 协议进行数据压缩，相较于 4G 的 CPRI 协议压缩率更高，因此前传光模块的主流带宽为 25G，以最大程度节约成本。

按照每个宏基站对应 3 个 AAU (三个扇区)，每个 AAU 需要 2 个光模块 (AAU 和 DU 各需要一个)，因此一个基站需要六个前传光模块，400 万宏基站对应了 2400 万光模块。其中我们预计无源 WDM 的前传解决方案占整体方案的 15%，因此 15% 的光模块的需求是彩光，其余为灰光。而整体方案中，我们预计有 20% 需要用到 50G 的速率，剩余是 25G 的速率。光模块的级别方面，前传的距离为 10km 左右，因此使用 LR 级别的光模块。目前 25G 的 LR 光模块价格大约为 1400 元，50G 的为 2000 元左右，按照到 2021 年大规模部署时的价格将降到目前价格的 50% (每年价格下降 20%)，彩光模块的价格约为灰光模块价格的 1.5 倍来计算，前传光模块的市场大约在 200 亿元左右，相对于 4G 弹性较大。

**图 10: Bidi 光模块和普通光模块区别**


资料来源：光润通，信达证券研发中心

**图 11: CPRI 与 eCPRI 协议的压缩比率**

协议	压缩率
CPRI	1/3.2
eCPRI	1/10

资料来源：飞速社区，信达证券研发中心

### 光纤光缆

目前国内接入网光缆、本地网中继光缆和长途光缆线路所占比重分别为 65.9%、31.5%和 2.6%。未来，在 5G 规模应用后，各大运营商趋于采用 C-RAN 架构，接入网光缆的需求将大幅增加。但是目前三大运营商已经通过前期的固网建设铺设了大量的 FTTH 光缆和配套设备，因此 5G 的接入网将使用一部分固定接入网的基础资源，这样不仅能够节省投资，加快建设进度，还能在同样的光纤基础设施上提供相当大的扩展空间。

光纤方面，相对于 4G 的增量主要受益于基站密度的增加，以及 5G 前传的拉远（5G 基站塔和 BBU 之间的距离可达 20 公里，而 4G 只有 1-2 公里）。考虑到我国 4G 基站密度已经很高，以及复用 FTTH 的光纤资源，我们预计 5G 基站的光纤用量将是 4G 的 2-3 倍，为 3-4.5 亿芯公里。按照运营商集采 65 元/芯公里的价格来计算，整体市场容量在 195 亿元-300 亿元之间。而 2017 年中国光纤产量已经达到 3.64 亿芯公里，占全球产量的 65%，如果按照 5G 光纤建设 5 年完成来计算，每年新增的需求大约在 6000-9000 万芯公里，由于原有的基数较高，因此光纤光缆市场弹性不大。

### 天线

5G 时代的天线形态有较大变化，大规模天线技术将普遍应用。目前 4G 普遍采用 2-8 通道天线（FDD 制式多为 2/4 通道，TDD 制式多为 8 通道），而到 5G 时代天线数量将成倍增长。根据目前的 5G 测试来看，在 3.5GHz 频段，64 通道的 Massive MIMO 天线是各个设备商的主流选择。Massive MIMO 技术基于有源天线技术，天线阵列中的每个单元与相应的射频、数字电路模块集成在一起，实现每个单元的单独控制，从而完成波束赋形。通过波束赋形，天线发射能量可以集中到用户所在位置，

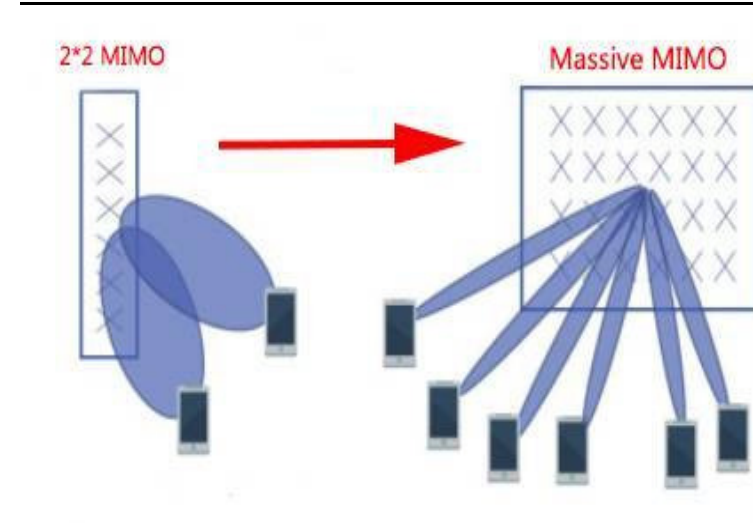
提高接受效率。天线集成带来了重量过高的问题，对安装调试以及铁塔负荷带来了不便，因此目前天线制造各环节都在朝着降低重量的方向来实验新材料、新技术，如将传统金属天线振子替换成PCB贴片振子或电镀塑料振子，滤波器由金属谐振杆滤波器替换成介质滤波器等。因此未来金属机加工环节在天线生产的价值将被弱化，加上设备商华为中兴都具备自己的天线设计能力，因此传统的天线厂商将面临挑战。

图 12: 中兴通讯 TDD-LTE Massive MIMO 天线产品



资料来源: 光润通, 信达证券研发中心

图 13: 大规模天线工作原理

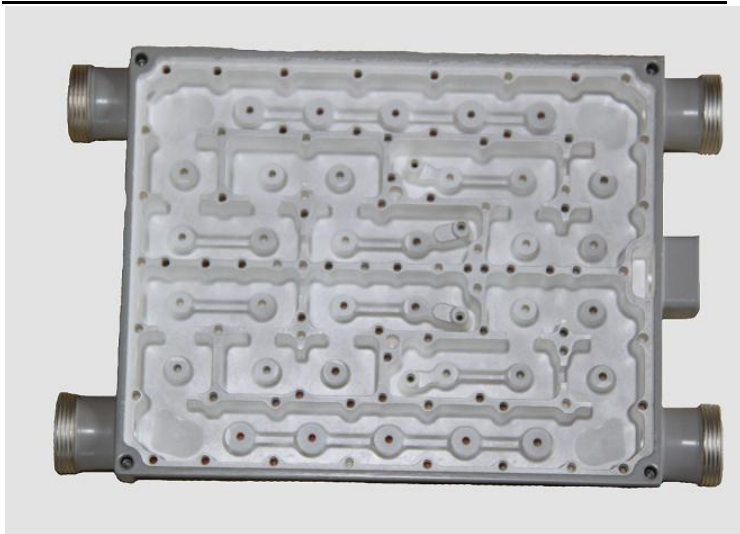


资料来源: 网优雇佣军, 信达证券研发中心

我们预计5G大规模部署时基站天线的单价为6000元，是4G的2倍左右，按照400万宏基站，一个基站需要3面天线来计算，整体5G基站天线国内的市场空间为720亿元，较4G有较大增长。

### 滤波器

传统 2G, 3G 和 4G 基站普遍采用同轴腔体滤波器，同轴腔体滤波器由金属整体切割而成，结构牢固，散热性好。但由于体积较大，无法适应 Massive MIMO 对规模天线集成化的要求。介质谐振滤波器中的电磁波谐振就发生在介质材料内部，没有金属腔体，其体积较小。同时，介质材料的相对介电常数较高，其 Q 值较高，损耗小，同时温度漂移小，因此介质谐振滤波器现在被越来越多地采用，替代同轴腔体滤波器的趋势明显。目前，传统的腔体滤波器生产厂商纷纷自建或者收购陶瓷介质滤波器团队或者厂家，从而为 5G 时代做准备。同时，本来用于手机上的体声波滤波器（BAW）技术有望用于小基站，也为未来基站滤波器的多了一个技术路线选择。目前主流基站滤波器厂家都具备介质滤波器研发能力，我们判断 5G 时代滤波器的市场竞争格局将不会有很大变化。

**图 14: 同轴腔体滤波器**


资料来源：春兴精工官网，信达证券研发中心

**图 15: 分立式介质滤波器**

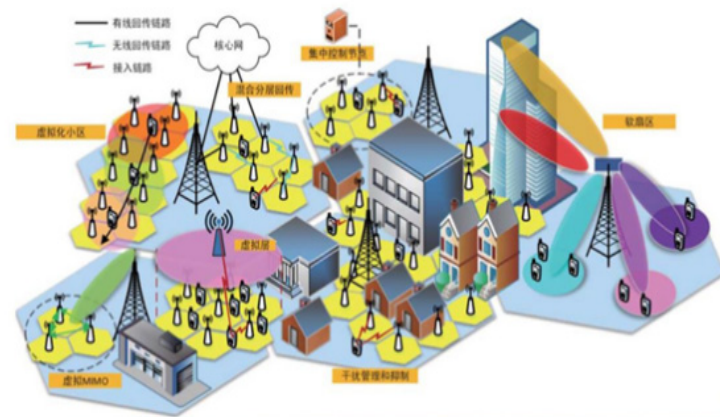

资料来源：艾福电子官网，信达证券研发中心

目前，用于小型和轻量化的 5G 介质滤波器还存在良品率不高，价格贵等缺点，因此 5G 建设初期仍以腔体滤波器为主，未来将逐步被介质滤波器替代。2 通道的 5G 滤波器现阶段的价格接近 300 元，我们假设成熟期降到 100 元，则单个基站需要滤波器的金额达到  $3 \times 32 \times 100 = 9600$  元，整体滤波器市场空间为 384 亿元，较 4G 有较大弹性。

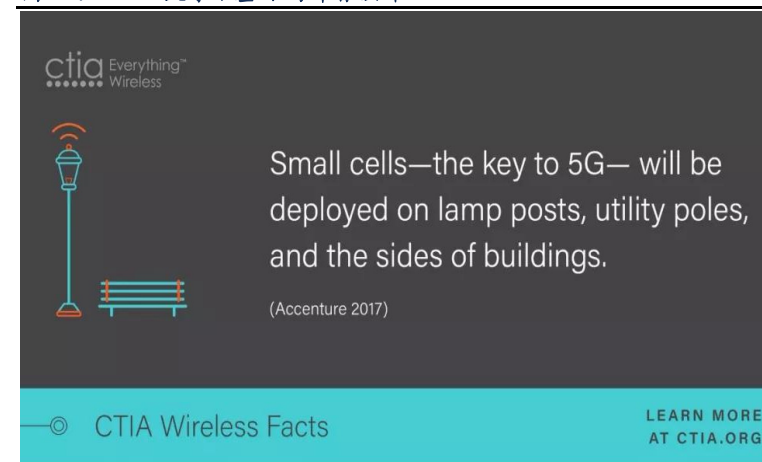
### 小基站

5G 时代网络覆盖的重心将从室外走进室内，因而小基站的地位将随之提升。5G 时代小基站形式将从目前的无源室分 (DAS) 走向有源小基站，好处包括：能与宏网协调，支持高速移动场景，支持语音业务，更适合人口密集，或者人流量大的中大型会所、场馆，如商场、飞机场、火车站等。目前小基站部署方式主要分为室内覆盖和室外覆盖两类，室外覆盖的未来将会重点考虑集成在智慧路灯上，此种覆盖方式具备供电优势，管理智能，覆盖密集，节省空间和盲点覆盖的优点。

5G 使用小基站超密集组网，站间距在 20 米左右，而宏基站的覆盖的覆盖范围大约在 400 米左右。根据中国移动 2016 年资料，农村和城市基站占比达到 4:6，我们预计未来 5G 的基站也是农村城市 4:6 的占比。则城市基站在 240 万站左右，假设 25% 的城市热点区域需要小基站连续覆盖，则整体小基站的需求在 2400 万站左右，按照 2000 元的平均单价，整体小基站的市场份额在 480 亿元。如果家庭小基站和企业小基站市场能发展起来，市场空间则更大。国内市场从 3G 到 4G 的转换期非常迅速，当 3G 需要深入覆盖的时候 4G 已经成熟，因而没有被运营商作为发展的重心，而到 5G 时代，逐步深入的覆盖成为运营商的共识，因此小基站未来的市场空间弹性较大。

**图 16: 5G 超密集组网**


资料来源: 信通院 5G 白皮书, 信达证券研发中心

**图 17: CTIA 关于小基站的部署预计**


资料来源: CTIA, 信达证券研发中心

## 关注公司

### 中兴通讯 (000063.SZ)

中兴通讯目前为全球 160 多个国家和地区的电信运营商和企业网客户提供创新技术与产品解决方案。中兴通讯业务分为运营商、政企、消费者三大板块，产品涵盖无线、核心网、接入、承载、业务、终端、云计算、服务等领域。虽然中兴通讯两次受到美国商务部的罚款，以及年初禁运造成业务停滞，但凭借其强大的研发能力以及全球业务布局的基础，中兴通讯经营在三季度已经得到恢复。

**“禁运”和罚款对中兴通讯短期影响较大，已过最坏时期。**根据 BIS 与中兴通讯及中兴康讯达成的《替代的和解协议》，2018 年 7 月 13 日命令已将中兴通讯及中兴康讯从《禁止出口人员清单》移除。同时中兴通讯和中兴康讯的管理层已经更换，并计提了 10 亿美元的罚款，经营重回正轨。上下游的供应商和运营商一直给予了中兴很大的支持，经营恢复后运营商招标情况也逐步好转，2018 年 Q3 业绩已经扭亏为盈。目前来看，国内的核心运营商网络业务受影响较小，在 5G 投资高峰期来临时，中兴通讯仍有望兑现高业绩增长。

**5G 技术设备储备充足。**中兴通讯的的运营商产品线涵盖无线、核心网、接入和承载四大领域，以及相关的运营服务。在 3G 时代，中兴在 CDMA 技术上投入重金，但 CDMA 逐渐被排除于主流运营商之外，因此导致中兴通讯错失了 3G 时代的发展良机，并在 4G 时代继续被华为拉大差距。因此在 5G 的布局上，中兴较早介入，2009 年开始启动 5G 研究，在 2014 年就提

出了 pre-5G 的解决方案。截止 2017 年末，中兴通讯拥有超过 4500 人的 5G 研发队伍，每年用于 5G 的研发投资达 30 亿元，并占据标准组织重要席位，可以提供完整 5G 端到端解决方案。

**研发投入带来成果，专利申请量居前列。**中兴通讯持续的研发投入也带来了优异的专利成果。截至 2018 年 6 月 30 日，中兴专利资产累计超过 7.2 万件，其中，全球授权专利累计超过 3.3 万件。2017 年，中国提交的 PCT 专利申请量 4.8882 万件，超越了日本，首次排名全球第二。其中，华为与中兴通讯分别以 4024 件和 2965 件 PCT 国际专利申请占据 2017 年 PCT 国际专利申请国内前两名的位置。标准领域，中兴通讯牵头了国内 30% 的研发课题；芯片专利申请中国第一；物联网专利持有量全球第三及中国第一，扎实的专利基础对中兴通讯未来的经营将持续产生价值。

### 中际旭创 (300308.SZ)

2017 年 7 月 3 日中际旭创完成收购光模块龙头厂商苏州旭创，进入高端光模块领域。苏州旭创成立于 2008 年 4 月，自成立以来，专注于 10G/25G/40G/100G/200G/400G 高端光模块的开发、制造和支持，为云计算数据中心、无线接入、下一代网络等领域提供高速率连接解决方案。中际旭创光模块产品包括 10G SFP+、25G SFP28、40G QSFP+、100G QSFP28、100G CFP4 等 5 大系列产品，获得了国外数据中心大客户 Google Inc.、Amazon 以及国内通信设备商华为、中兴等多家国内外知名客户的认可。

**数据中心市场需求快速增长，100G 到 400G 升级将提升业绩。**云计算、云迁移、IaaS 虚拟配置、分布式计算以及大数据等应用驱动数据中心叶脊拓扑网络结构演进。相比传统构架，叶脊构架所需高端光模块数量超过传统网络的 10 倍。因此 2016 年下半年开始，海外数据中心的建设，叠加 QSFP28 100G 低成本光模块的推出，拉动高速光模块出货量大规模增长，海外数据中心在 2017 年大规模普及 100G 连接。而下一代数据中心将会使用 400G 连接，我们预计 2019 年就将开始规模部署。中际旭创在今年上半年已经将其研发的 400G 产品样本提供被北美客户进行试用，并且获得了客户的认可和验证通过，有望在 2019 年形成规模销售。

**瞄准 5G 市场，扩大电信光模块产能。**虽然中际旭创近两年重点发展数通市场，但其实电信市场也一直没有放弃。中际旭创在 3G 时代就有提供电信光模块，而于 2015 年开始规划 5G 基站光模块产品，2016 年下半年，中际旭创 25G 和 100G 系列基站光模块产品已送样中兴、华为，2017 年年初就已大批量发货了 25G 基站光模块。随着 5G 商用日期临近，中际旭创也通过安徽铜陵项目新增年产 160 万只 100G 光通信模块和 140 万只 5G 无线通讯光模块产能，以应对 5G 规模建站时的需求爆发。

**海外市场拓展顺利，谷歌投资支持发展。**2016 年美国数通市场仍然是中际旭创的最重要的市场，占其收入的 70% 左右。谷歌、亚马逊均是其重要客户。并且，谷歌也是旭创的投资方，2014 年 9 月，谷歌资本联合光速安振中国创投对旭创开曼投资 3800 万美元，目前谷歌仍持有中际旭创 3.02% 的股份。作为投资方和最大的客户，谷歌也联合了芯片供应商与苏州旭创合作开发 100G 激光器芯片。2016 年开始，中际旭创开始在 100G 光模块产品中使用该芯片。与国外数据中心紧密的合作一方面证明



了中际旭创的技术实力，另一方面为其横向拓展客户进行了背书。

### 光迅科技 (002281.SZ)

光迅科技成立于 2001 年,前身是 1976 年成立的邮电部固体器件研究所,是国内第一家具备光电器件芯片关键技术和大规模量产能力的企业。2009 年 8 月登陆深交所,2012 年 12 月,光迅科技和武汉电信器件有限公司(WTD)重组合并,合并后光迅科技在产业规模、技术研发等方面迅速发展。光迅科技主营业务包括传输业务、接入业务、数据通信业务和子系统业务。目前光迅科技市场份额占比 5%,全球排名第五。

**专注电信市场,受益城域网扩容。**光迅科技的主要收入来自于电信市场。三大运营商 2017 年 100G 传输设备大规模集采落地,城域网扩容需求旺盛,提升了光模块的需求,我们预计未来运营商将继续扩容城域网,为即将到来的 5G 做准备。而 5G 的到来将创造更多的光模块市场需求,光迅科技专注于电信市场,更具备比较优势。

**拥有光芯片自研能力。**2012 年光迅科技以 260 万美元收购丹麦公司 IPX100%的股权。2016 年年初光迅科技对大连藏龙增资完成控股,同时也将法国阿尔玛纳入光迅科技体内,将加速高端 25G EML 芯片研发进度。目前光迅科技 10G 低速率的芯片已实现量产,自给率不断提升。光迅科技的 25G 高端光芯片研究采用双线战略,由法国 Almae 研发 25G EML 芯片(80KM),国内团队研发 25G DFB 芯片(10KM 距离),目前 25G DFB 芯片进展较快,而 25G EML 芯片稍慢,但也将于 2019 年量产。拥有高端光芯片产品的生产能力将助力光迅科的产品结构升级,显著提升整体毛利率水平。

**布局硅光领域抢占先机。**硅光子技术是使用成熟的 CMOS 工艺实现光子器件制作的技术,能在提高速率和降低功耗的同时大大降低成本,代表着未来行业发展的方向。国际上包括 Intel、IBM、Luxtera、Acacia 等公司已经持续推进对硅光子技术的研究,并开始逐步推进产业化。光迅科技是国内最早布局硅光领域的公司,2018 年底有望推出 100G 硅光模块,从而在硅光时代仍然在高速光模块领域保持领先优势。

### 烽火通信 (600498.SZ)

烽火通信由武汉邮电科学院于 1999 年发起成立,并于 2001 年在上交所上市,是中国主要的信息通信设备与网络解决方案提供商,国家科技部认定的国内光通信领域唯一的“863”计划成果产业化基地和创新型企业。产品涵盖光网络、宽带接入、光纤光缆、光配线、业务与终端、系统集成、软件与服务等多个领域,其中光网络、宽带数据、光纤光缆是光迅科技三条主要业务线。

**光传输设备和系统优势明显。**运营商布局 5G 需要提前加大光传输网络的投入,目前 100G OTN 的城域网下沉有望带动光传输设备的高速增长。烽火通信的光传输设备历年来在三大运营商和广电系统的设备采集项目的份额均位居前列,与中兴和华为同属第一梯队,竞争优势明显。2017 年 6 月,烽火通信创新性发布 5G 承载 FitHaul 解决方案,引入 FlexE、B100G、SR、SDN、EclockSync 等多项 5G 关键承载技术,充分展示了前瞻性研究的成果,为未来 5G 大规模的建设做好准备。此

外，烽火通信已经在国内和海外建立了较为完善的营销网络体系，营销网络进一步向渠道下沉，带来竞争优势。

**成立飞思灵公司，突破芯片研发门槛。**飞思灵前身是武汉邮科院第9研究室、烽火通信微电子部。2015年12月烽火通信与武汉邮科院成立了子公司飞思灵微电子，从事集成电路及其系统的研制、重点攻关核心芯片的技术，目前产品已经涵盖PTN、OTN、PON等多种主流芯片解决方案，烽火通信的部分PON产品已经开始使用飞思灵的芯片。与光迅科技专注光芯片不同，飞思灵专注电芯片的研发，未来产品将重点满足烽火通信内部芯片需求，兼顾外销，实现核心芯片的技术的突破以及自给率水平的提升。

**向上延伸布局网络安全，行业信息化、高端服务器等IT业务领域。**2014年11月，烽火通信公告以7.5亿元收购拉萨行动持有的烽火星空49%的股权，实现全资控股。烽火星空是国内三家具有完备网络监控资质的企业之一，具有较强的客户粘性和进入壁垒。在网络信息安全提升到国策的背景下，烽火星空业务有望与烽火通信形成协同而迎来快速发展。2016年12月，烽火通信公告拟以现金2333万美元，Super Micro Computer, B.V.拟以现金1000万美元，共同投资设立烽火超微信息科技有限公司，正式进军高端服务器市场，实现在云端的布局。未来NFV/SDN带来网络的革新需要通用服务器做支撑，CT未来将更多的融合IT的技术，烽火通信将借助此次合作加快ICT转型。烽火通信的行业信息化业务由烽火集成承担，烽火集成是国内领先的系统集成服务提供商，拥有计算机信息系统集成大型壹级资质证书、涉及国家秘密的计算机系统集成甲级资质、公路交通工程及建筑专业承包综合证书、建筑智能化壹级资质、ITSS信息技术维护运行资质、CMMI5软件能力成熟度认证、高新技术企业证书和软件企业证书，已承担了数百个重大工程项目，有丰富的解决方案咨询、开发、实施和服务经验以及大型项目的管理经验。

### 三安光电（600703.SH）

三安光电总部位于厦门，目前已经发展成为全球LED芯片龙头企业，也是中国第一家具备规模化生产、研发化合物半导体芯片能力的企业。其产能遍布厦门、天津、芜湖、泉州等多个地区，拥有由美国、日本、台湾及国内光电技术顶尖人才组成的高素质专家团队。三安光电产品线覆盖全色系超高亮度LED外延片、芯片、化合物太阳能电池及III-V族化合物半导体，当前具备外延片2400万片、芯片3000亿粒的生产规模，位居国内第一位，整体占到国内总产能的58%以上。

**LED芯片需求旺盛，市场向龙头集中：**从需求端看，目前LED下游应用领域中，照明占据了主要份额，汽车当前占比不高，但是增长迅速。LED照明产品相对传统白炽灯的竞争优势日益突显，因此各国纷纷出台政策加速推广LED照明以淘汰高耗能的白炽灯。在汽车领域，LED凭借省电、快速响应、长寿的特性也在汽车行业迅速渗透，替代传统的卤素灯等。此外，小间距LED受益于城市景观照明的需求，在高端大屏拼接市场份额持续上升，已成为LED显示行业的重要增长来源。未来Mini LED、不可见光、汽车照明、景观照明、植物照明、Micro LED成为照明显示领域的新增长点，将长期推动LED芯片的需求。从供给端来看，随着国内LED芯片厂商技术及工艺的不断突破，大陆厂商的优势越发明显。据LEDinside数据显示，海外厂商在中国市场的市占率逐年下滑，2017年市占率仅剩14%，而中国大陆厂商提升至86%。2016年以前，大陆LED

产业呈无序竞争的状态，2016年以后整个产业实现了产能出清，行业集中度提升，龙头企业的市场份额提升。而三安光电拥有全球最大的LED芯片产能，目前仍在有序扩张中，规模效应放大带动毛利率进一步提升。

**化合物半导体项目前景广阔，获国家层面基金支持：**III-V族化合物半导体材料除了应用于通信射频领域，在光电领域和国防工业，以及电力电子中也有广泛应用。三安光电2015年的定增方案为共募集资金16亿元用于通讯微电子器件项目（总投资30亿），以生产GaAs高速半导体器件与GaN高功率半导体器件，预计2018年底达产，形成每年30万片GaAs外延片，6万片GaN外延片以及每年通讯用芯片36万片的产能。此外，2017年12月6日，三安光电公告与福建省泉州市人民政府和福建省南安市人民政府签署《投资合作协议》，拟在泉州芯谷南安园区投资333亿建设一系列项目，包括高端GaN LED衬底、外延、芯片的研发与制造、高端GaAs LED外延、芯片的研发与制造等7大投资项目。此次投资项目力争五年内实现投产，七年内全部项目实现达产，达产后预计年收入达270亿元。政策上，三安光电半导体项目获国家层面支持，2015年6月，国家集成电路产业投资基金（“大基金”）48亿元投资（占9.07%的股份）成为三安光电第二大股东，随后增持股份到11.30%。大基金入股三安光电，将有利于快速做大做强GaAs/GaN半导体业务，提升国内国际的竞争力，打造全球化合物半导体龙头。

## 行业评级与投资策略

在提速降费政策的指引下，运营商继续维持增量不增收的经营状态，成本控制和业务拓展成为考虑的重心。面对 5G 将在 2019 年开始商用的趋势，运营商一方面缩减资本开支为 2019 年的 5G 网络建设做准备，另一方面拓展新业务为未来 5G 网络带来的新机会做铺垫。展望 2019 年，运营商资本开支将触底回升，5G 投资即将启动，而中美贸易战已趋于缓和，现有的关税政策对通信行业影响有限，因此我们认为通信行业的景气周期即将到来，维持“看好”的评级，并建议关注：中兴通讯，烽火通信，光迅科技，中际旭创和三安光电。

**表 9：重点公司估值情况**

代码	简称	最新股价	市值(亿元)	2017PE	2018PE	2019PE
000063.SZ	中兴通讯	20.04	792.44	18.39	-	19.40
600498.SH	烽火通信	27.60	322.56	37.27	34.57	27.52
002281.SZ	光迅科技	25.55	165.48	48.07	45.76	35.40
300308.SZ	中际旭创	42.99	204.40	126.14	28.29	19.22
600703.SH	三安光电	14.36	585.66	18.51	15.80	12.75

资料来源：Wind、信达证券研发中心 备注：最新股价为 2018-12-10 日收盘价，2018 和 2019 年 PE 值为 Wind 一致预期

## 风险因素

**5G 试验进度不达预期：**由于 5G 独立组网技术复杂，试验进展可能不达预期从而影响商用进度。

**贸易战可能加剧：**虽然中美贸易战目前已经趋于缓和，但不排除未来反复的可能。

**运营商 5G 布网慢于预期：**运营商在提速降费的大背景下，如果 5G 投资节奏慢于预期将影响上游设备市场。

## 研究团队简介

**边铁城**，工商管理硕士，曾从事软件开发、PC 产品管理等工作，IT 从业经验八年。2007 年加入信达证券，从事计算机行业研究。

**蔡靖**，北京大学工商管理硕士，曾经从事手机研发，实验室管理等工作，IT 从业经验八年。2015 年加入信达证券，从事通信行业研究。

**袁海宇**，北京大学物理学学士、凝聚态物理专业硕士。2016 年加入信达证券，从事计算机行业研究。

**王佐玉**，北京外国语大学金融硕士。2017 年加入信达证券，从事电子行业研究。

## 机构销售联系人

区域	姓名	办公电话	手机	邮箱
华北	袁 泉	010-83252068	13671072405	yuanq@cindasc.com
华北	张 华	010-83252088	13691304086	zhanghuac@cindasc.com
华北	巩婷婷	010-83252069	13811821399	gongtingting@cindasc.com
华东	王莉本	021-61678580	18121125183	wangliben@cindasc.com
华东	文襄琳	021-61678586	13681810356	wenxianglin@cindasc.com
华东	洪 辰	021-61678568	13818525553	hongchen@cindasc.com
华南	袁 泉	010-83252068	13671072405	yuanq@cindasc.com
国际	唐 蕾	010-83252046	18610350427	tanglei@cindasc.com

## 分析师声明

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

## 免责声明

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

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

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

在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，也没有考虑到客户特殊的投资目标、财务状况或需求。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况，若有必要应寻求专家意见。本报告所载的资料、工具、意见及推测仅供参考，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向人做出邀请。

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

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

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

## 评级说明

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

## 风险提示

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

本报告中所述证券不一定能在所有的国家和地区向所有类型的投资者销售，投资者应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专业顾问的意见。在任何情况下，信达证券不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任，投资者需自行承担风险。