

## 通信行业跟踪和研究基础手册(2018版)

## 最近一年行业指数走势



## 联系信息

李宏涛

分析师

SAC 证书编号: S0160518080001

liht@ctsec.com

唐航

联系人

tanghang@ctsec.com

## 相关报告

- 《华为获取6份中东5G合同,高通5G获三大突破:通信行业周报》2018-10-28
- 《泛在流量拉动基础设施先行,铁塔和400G光模块表现亮眼:通信行业周报》2018-10-22
- 《报告副标题报告副标题:中国铁塔业绩超预期,长期价值显露头角》2018-10-22

## ● 行业最新趋势和研究主逻辑

通信行业经历多年发展,2G、3G时代实现了人与人的连接,4G和即将到来的5G时代,通信的作用将转变为广泛连接万物,行业应用的外延将得到不断拓展。此前很多因网络时延和速率无法大规模展开的应用(如无人驾驶、移动虚拟现实)等将在5G时期成为可能,车联网、高精度地图、自动驾驶等将会全面融入未来的生活中。这一切将为通信产业链带来新机遇。

## ● 运营商是传统通信产业链龙头,国内通信产业链话语权提升

传统通信是通信行业最大组成部分,包括有线和无线网络两个部分,主要客户是运营商。运营商在传统通信中处于产业链龙头地位,整个传统通信产业景气度随着运营商资本支出的变化呈现周期性波动。上游主要是光器件、光纤光缆、天线射频厂商;中游主要是主设备商及运维网优厂商;下游主要是运营商。历经2G~5G的发展和赶超,国内出现了华为和中兴两大主设备商分列全球第一和第四,华为Polar码成为5G短码国际标准,中兴积累了5G相关专利2000余件,国内通信产业链全球话语权明显提升。

## ● 5G建设开启,基站设备侧投资增长确定,天线价格存在刚性

5G更高的载波频率将使单基站覆盖范围降低,组网密度提升,因而基站设备需求数量将适应性提升,基站设备侧投资增加确定。5G宏站天线将出现阵列化、有源化的形态变化,Massive MIMO技术将大规模采用,带来单天线振子数的大幅提升,5G时期64T64R天线将成为主流,单天线均价预计将由4G基站天线的2500元/面提升至4500元/面左右,价格存在刚性。数量增长的确定性和天线价格的刚性将使5G基站天线存在确定性投资机会。

## ● 数据通信和物联网带来新需求,关注光模块和通信模组

近几年,数据中心和物联网成为通信领域新增长点。数据流量的增长和政企上云需求共同主导数据中心旺盛的需求,北美和亚太成为超大规模数据中心建设主力,关注数据中心产业链路由器、交换机、光模块和服务器厂商。另外在目前物联网连接数增长的阶段,物联网通信模组具备确定性机会。目前模组产业链在运营商补贴下迅速成熟,有望推动应用加速落地。

## ● 风险提示:5G投资不及预期;物联网行业应用不及预期。

表1:重点公司投资评级

代码	公司	总市值 (十亿)	收盘价 (10.31)	EPS (元)			PE			投资评级
				2017A	2018E	2019E	2018E	2019E	2020E	
300602	飞荣达	72.90	35.70	0.53	0.79	1.16	67.36	45.19	30.78	增持
002792	通宇通讯	56.76	25.20	0.49	0.59	0.73	51.43	42.71	34.52	增持
000063	中兴通讯	709.82	16.93	1.09	-1.48	1.21	15.53	-11.44	13.99	增持
002281	光迅科技	166.32	25.68	0.52	0.56	0.73	49.38	45.86	35.18	增持
002313	日海智能	53.48	17.14	0.33	0.74	1.08	51.94	23.16	15.87	增持
300098	高新兴	108.77	6.15	0.23	0.36	0.45	26.74	17.08	13.67	增持

数据来源:Wind,财通证券研究所

## 内容目录

1、行业最新趋势和研究主逻辑	4
1.1 物联网接棒人口红利，成为新的增长动力	4
1.2 运营商资本支出随着移动网络建设程周期性波动	5
1.3 2G 到 5G 技术的变革让更多应用成为可能	5
2、通信产业链拆解	6
2.1 运营商在产业链中起着水龙头角色	7
2.2 我国主设备全球竞争力提升，国内外市场共同支撑其增长	9
2.3 光模块供需格局、竞争格局及相关指标	11
2.4 光纤光缆供需格局、竞争格局及相关指标	12
2.5 天线	14
2.6 数据中心	16
2.7 物联网	19

## 图表目录

图 1：全球每百人移动电话使用量（部）	4
图 2：中国移动 ARPU 值	4
图 3：全球 M2M 流量预测值及增速	4
图 4：国内物联网连接数预测	4
图 5：普通养鸡商业模式	5
图 6：“跑步鸡”商业模式	5
图 7：三大运营商历年资本开支情况	5
图 8：频谱决定了带宽、网速和应用类型	6
图 9：过去 5 年国内基站数变化/万	6
图 10：通信产业链	7
图 11：5G 产业链	7
图 12：全球运营商资本支出情况（十亿美元）	8
图 13：全球主要国家运营商资本支出（十亿美元）	8
图 14：运营商收入（亿元）	8
图 15：运营商利润（亿元）	8
图 16：中国移动是 5G 建设的主要投资方（亿元）	9
图 17：主设备占主导地位(2000-2017 年的投资占比，单位：亿元)	9
图 18：主设备包含范畴(2000-2017 年的投资占比，单位：亿元)	10
图 19：通信设备商无线市场份额（%）	10
图 20：华为研发投入和占比	11
图 21：中兴通讯研发投入和占比	11
图 22：光器件产业链	11
图 23：全球光器件市场规模（亿美金）	12
图 24：全球光模块市场规模（亿美元）	12
图 25：全球有源光器件市场占有率（16Q2-17Q1）	12
图 26：全球无源光器件市场占有率（16Q2-17Q1）	12
图 27：光纤产业链势力分布图	13
图 28：光棒自给率接近 100%	14
图 29：光纤价格趋于稳定	14
图 30：龙头光棒产能情况（吨）	14

图 31: 光纤下游主要为电信市场和数通市场.....	14
图 32: 传统天线覆盖和 massive MIMO 天线覆盖.....	15
图 33: 有源天线方案与传统方案.....	15
图 34: 5G 和 4G 基站覆盖范围示意图.....	15
图 35: 5G 宏站投资建设节奏预测.....	15
图 36: D-RAN 架构催生小天线数量爆发.....	16
图 37: 5G 小天线数量及市场规模测算表.....	16
图 38: 2017 末: 全球超大规模数据中心地区占比.....	16
图 39: 中国云计算市场规模及增速/亿元.....	16
图 40: 全球总数据流量-按类型/EB 每月.....	16
图 41: 全球云计算流量-按地区/EB 每年.....	16
图 42: 2017 年企业云使用率及其分类.....	17
图 43: 数据中心产业链概况.....	17
图 44: 北美数据中心服务商资本支出/百万美元.....	18
图 45: 国内数据中心服务商资本支出/百万美元.....	18
图 46: 国内外企业级交换机市场规模/亿美元.....	18
图 47: 全球企业级交换机市场份额.....	18
图 48: 国内外企业级路由器市场规模/亿美元.....	18
图 49: 国内外企业级路由器市场份额.....	18
图 50: 物联网主要有四层架构体系.....	19
图 51: 全球 M2M 流量预测值及增速.....	20
图 52: 全球蜂窝物联网连接数占比-2017Q3.....	20
图 53: 2017H1 物联网模组出货量市场份额.....	21
图 54: 2017H1 物联网模组营收市场份额.....	21
图 55: 模组结构.....	21
图 56: IoT 芯片市场空间.....	21
图 57: 广域物联网在垂直行业的营收规模预测 (十亿美元).....	22
图 58: 低功耗广域网络是未来增速最快的物联网领域.....	23
表 1: 重点公司投资评级.....	1
表 2: 各代无线网络速率比较.....	6
表 3: 2017-2019 年国内三大运营商移动物联网基站建设预测.....	20
表 4: 主要芯片厂商芯片类型及进展.....	22

## 1、行业最新趋势和研究主逻辑

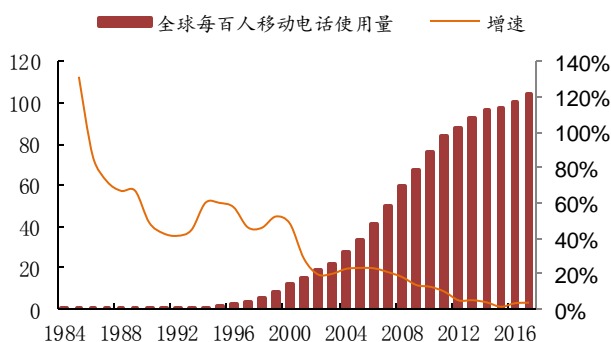
2G、3G 时代都是连接人与人，下游应用端主要是手机厂商；4G 时代进入到以连接人为主到广泛的连接物的阶段，下游应用端开始扩展到物，但很多应用因为网络时延和速率原因无法大规模展开，如无人驾驶、移动虚拟现实等。2G 时期到 4G 时期，移动电话渗透率提升，人口红利成为通信行业发展的主要动力。

5G 时代，网速 10 倍以上大幅提升，单位比特传输成本降低，将开启大范围的广泛的连接物为主的时期，车联网、高精度地图、自动驾驶、VR/AR 等将会全面融入未来的生活中。人口红利走到尽头，物联网接棒成为新动力。

### 1.1 物联网接棒人口红利，成为新的增长动力

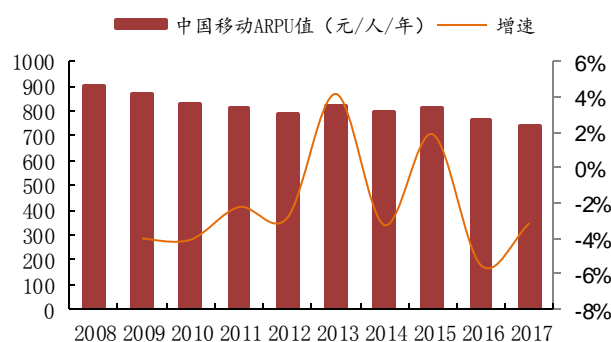
3G、4G 时期，全球每百人移动电话使用量迅速增长，以中国移动为例，ARPU 值持续下滑，人口红利支撑通信行业快速成长。近三年来，全球移动电话普及率已超过 100%，人口红利期走到尽头。

图1：全球每百人移动电话使用量（部）



数据来源：wind，财通证券研究所

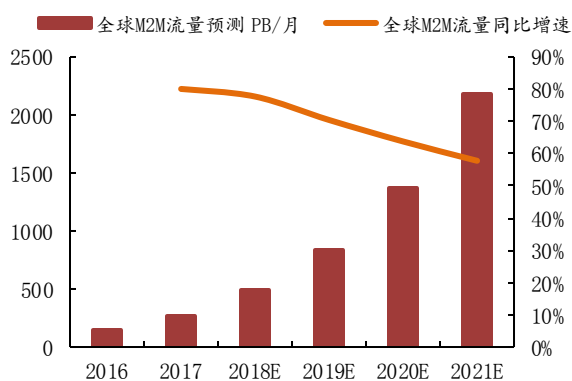
图2：中国移动ARPU值



数据来源：年报，财通证券研究所

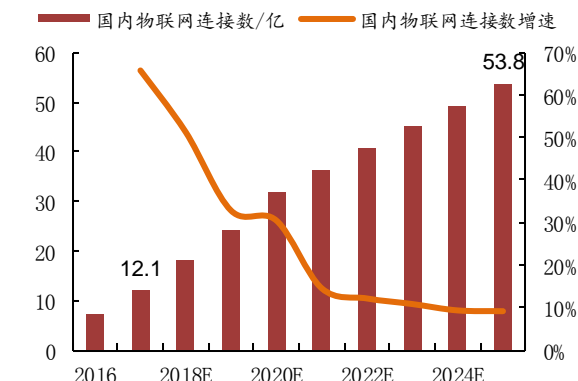
当前，物联网连接数正在逐步实现“物超人”，即物联网连接数超越人口数量；到 2025 年，全球物联网预测连接数普遍超过 200 亿。

图3：全球M2M流量预测值及增速



数据来源：Cisco VNI Mobile 2017，财通证券研究所

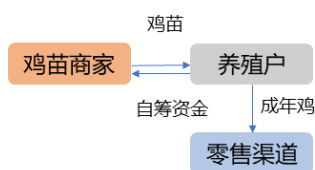
图4：国内物联网连接数预测



数据来源：赛迪顾问，财通证券研究所

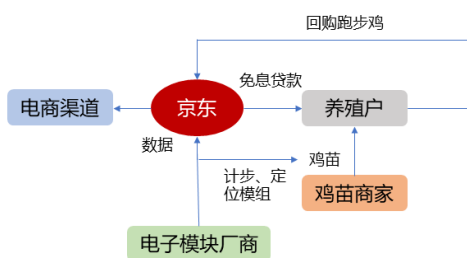
以畜联网为例，物联网应用领域都形成完整也闭环。在京东“跑步鸡”商业模式中，整个环节引入了京东作为枢纽环节，既连接养殖户，为贫困县的养殖户提供金融服务和销售渠道，通过免息贷款降低养殖户的资金成本，京东作为 B 端，激活了 F 端的养殖户的生产潜力；同时又引入了物联网解决方案厂商高新兴，高新兴为“跑步鸡”项目提供全套的数据采集、传输、监控的解决方案，科学地辅助“跑步鸡”的成长。最后京东从养殖户处高价回购鸡苗并在京东平台销售，形成了严密的闭环。

图5：普通养鸡商业模式



数据来源：财通证券研究所

图6：“跑步鸡”商业模式



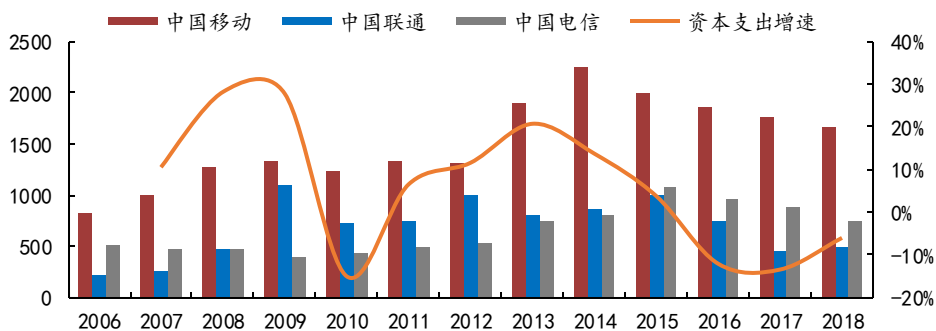
数据来源：财通证券研究所

物联网将成为 5G 成长的核心驱动力。

### 1.2 运营商资本支出随着移动网络建设程周期性波动

运营商资本支出是通信产业链的“水龙头”，通信产业链的景气周期随资本支出及支出结构程周期性波动，运营商资本支出又随无线网络升级换代程周期性波动。

图7：三大运营商历年资本开支情况



数据来源：年报，财通证券研究所

### 1.3 2G 到 5G 技术的变革让更多应用成为可能

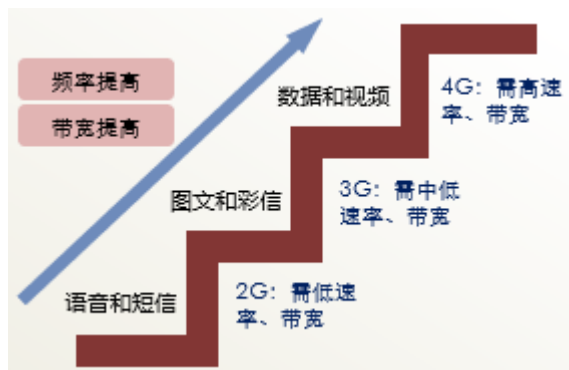
移动通信实际是对频谱资源的经营，频谱决定了网络速率、基站数量、应用种类：

1. 2G： 700~1900MHz，传输语音和短信，需要很低速率和很低带宽，低频即可
2. 3G： 1900~2200MHz，传输短视频和彩信，需要中低速率和中低带宽，中频即

可

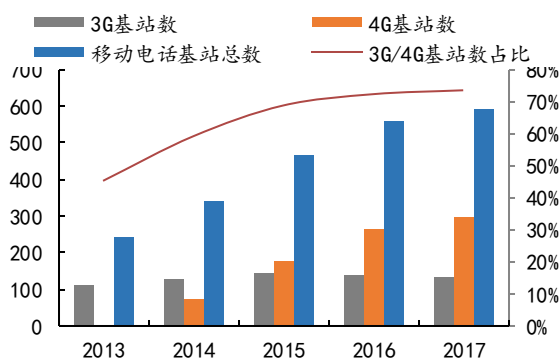
3. 4G: 2200~2600MHz, 传输视频、数据语音、视频聊天, 需要高速率和高带宽
4. 5G: 2.6GHz~毫米波, 应用于 VR、智能驾驶、高速移动宽带等场景, 兼顾大连接数、大带宽和低时延

图8: 频谱决定了带宽、网速和应用类型



数据来源: IMT2020, 财通证券研究所

图9: 过去5年国内基站数变化/万



数据来源: 年报, 财通证券研究所

2G、3G 时代都是连接人与人, 下游应用端主要是手机厂商; 4G 时代进入到以连接人为主到广泛的连接物的阶段, 下游应用端开始扩展到物, 但很多应用因为网络时延和速率原因无法大规模展开, 如无人驾驶、移动虚拟现实等; 5G 时代, 网速 10 倍以上大幅提升, 单位比特传输成本降低, 将开启大范围的广泛的连接物为主的时代, 车联网、高精度地图、自动驾驶、VR/AR 等将会全面融入未来的生活中。

表2: 各代无线网络速率比较

制式	2G		3G			4G		5G 预计
	GSM (EDGE)	GSM (GPRS)	CDMA 2000 (EVDO RA)	TD-SCDMA (HSPA)	WCDMA (HSPA)	TD-LTE	FDD-LTE	
下行速率	263kbps	29kbps	3.1Mbps	2.8Mbps	14.4Mbps	100Mbps	150Mbps	20Gbit/s
上行速率	118kbps	171.2kbps	1.8Mbps	2.2Mbps	5.76Mbps	50Mbps	40Mbps	10Gbit/s

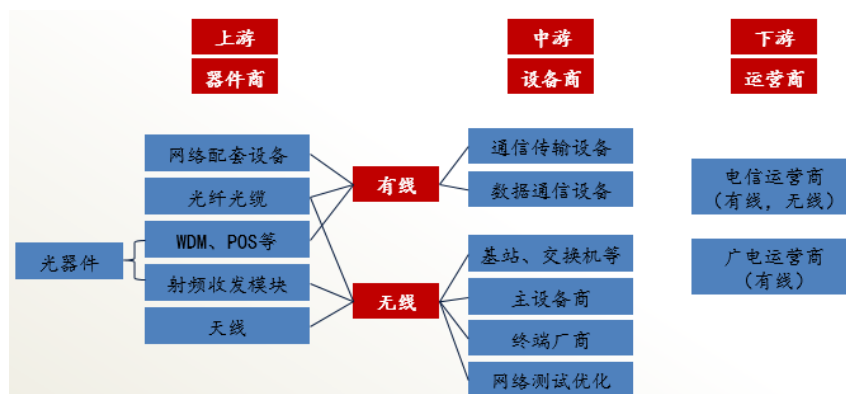
数据来源: 财通证券研究所

随着行业的演进, 终端越来越多元化, 5G 时期, 市场将寻求人连接以外的人与物、物与物连接增量, 开启大物联时代。

## 2、通信产业链拆解

传统通信是通信领域最大的组成部分, 主要指提供通信服务的通信网络产业链。传统通信产业链主要为客户提供运营服务, 包括有线和无线网络两个部分, 其中上游主要为光器件、光纤光缆、天线射频厂商; 中游主设备商及运维网优厂商; 下游主要是运营商。

图10：通信产业链



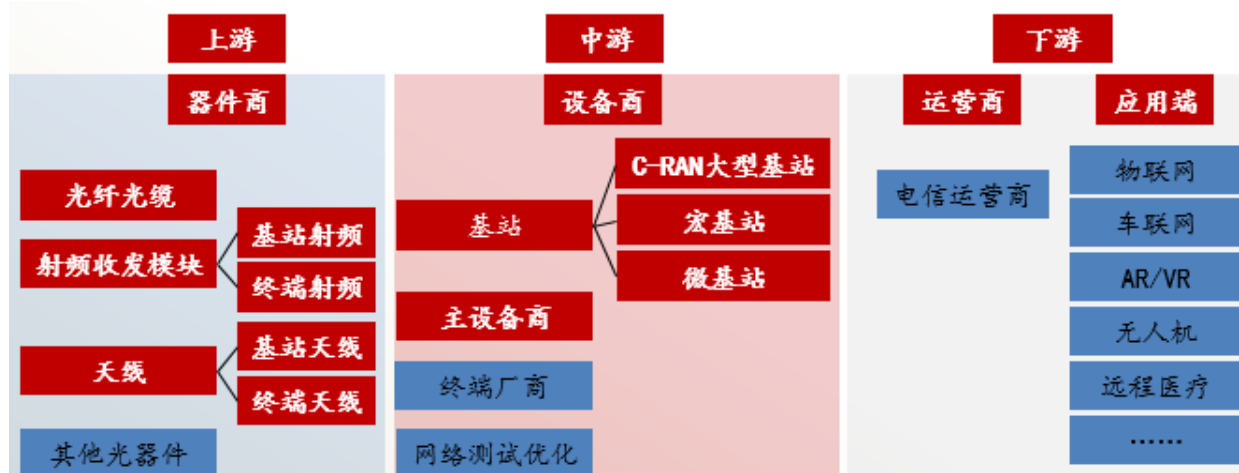
数据来源：财通证券研究所

上游运营商资本支出起着水龙头的角色，整个传统通信产业链随着运营商资本支出的变化呈现周期性波动，运营商资本支出又随着每一代无线网络升级换代呈周期性波动。波动周期大致五年，第一阶段（第1-3年）主要是基站等无线侧的建设，第二阶段（第3-5年）首先是随着新一代无线网络用户渗透率提升，加强固网建设，然后随着渗透率的饱和，加大数据中心建设。

4G时期，2014年-2016年主要是无线网络建设，主设备厂商和光器件厂商为获利龙头；2015年-2017年加大固网建设，光纤光缆为获利龙头；2017年-2019年为对应的数据中心建设，数通市场光器件厂商为获利龙头。

与4G建设周期类似，5G时期，2019年-2021年是无线网络建设高峰期，无线侧的基站天线、主设备、光器件厂商为获利龙头，随后光纤光缆厂商和数通市场随之发展。

图11：5G产业链

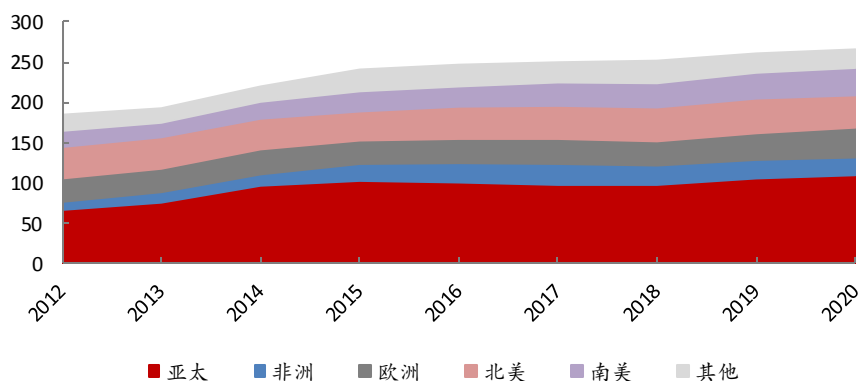


注：红色部分为重要环节  
数据来源：财通证券研究所

## 2.1 运营商在产业链中起着水龙头角色

全球运营商资本支出随网络升级缓慢上行，亚太是全球资本支出规模最大的区域。

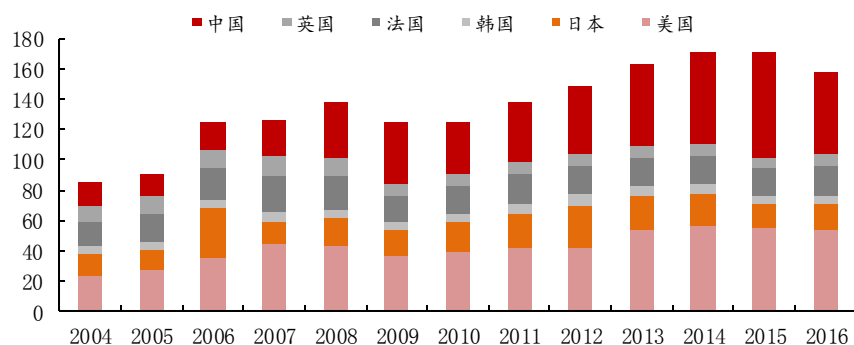
图12：全球运营商资本支出情况（十亿美元）



数据来源：IHS，财通证券研究所

中国作为亚太区运营商资本支出最大的国家，在全球仅次于美国。

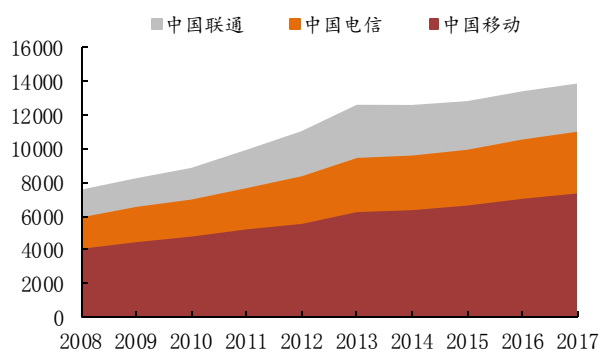
图13：全球主要国家运营商资本支出（十亿美元）



数据来源：公司年报，财通证券研究所

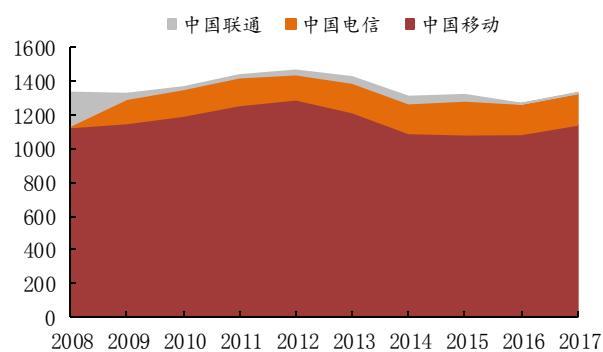
我国电信运营商呈寡头垄断格局，主要包括三家：中国移动、中国电信和中国联通，此外还有 2016 年刚获批成为运营商的广电，电信服务依然主要由前三大运营商提供。中国移动是移动通信服务的主要提供商，其收入相当于另外两大运营商之和，盈利能力较强。

图14：运营商收入（亿元）



数据来源：年报，财通证券研究所

图15：运营商利润（亿元）

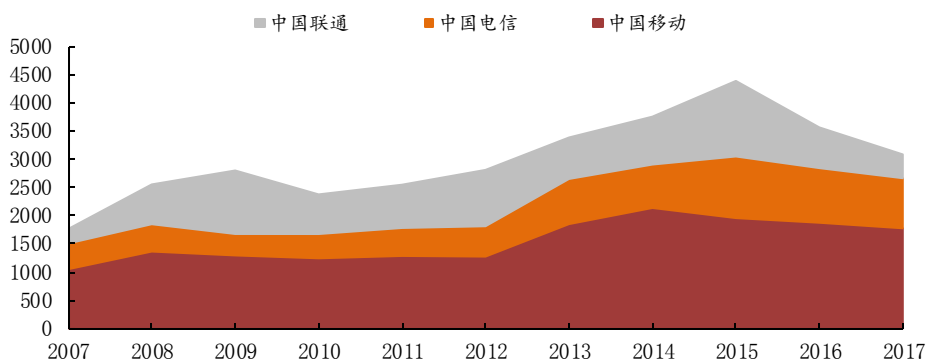


数据来源：年报，财通证券研究所



我国的三大运营商中，中国移动的盈利能力最强，资本支出相对较多，中国移动占三大运营商总资本开支的一半以上，是上游厂商赖以生存的主力。

图16：中国移动是5G建设的主要投资方（亿元）

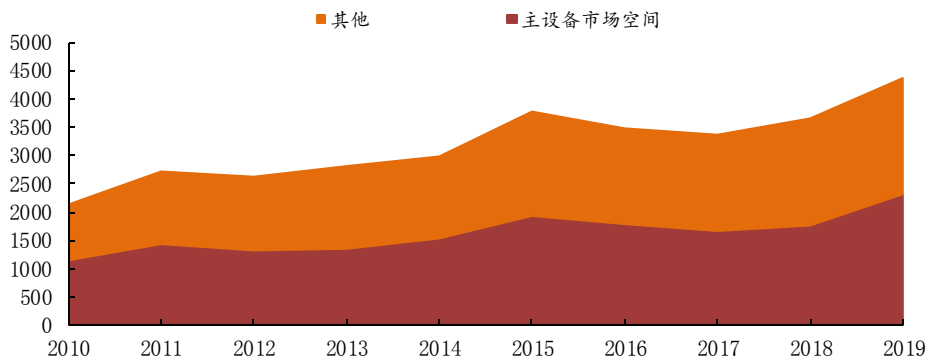


数据来源：公司年报，财通证券研究所

## 2.2 我国主设备全球竞争力提升，国内外市场共同支撑其增长

在运营商资本支出中，主设备支出占绝对的主导地位，平均来看占总资本支出的50%左右，是运营商建设最重要的环节。

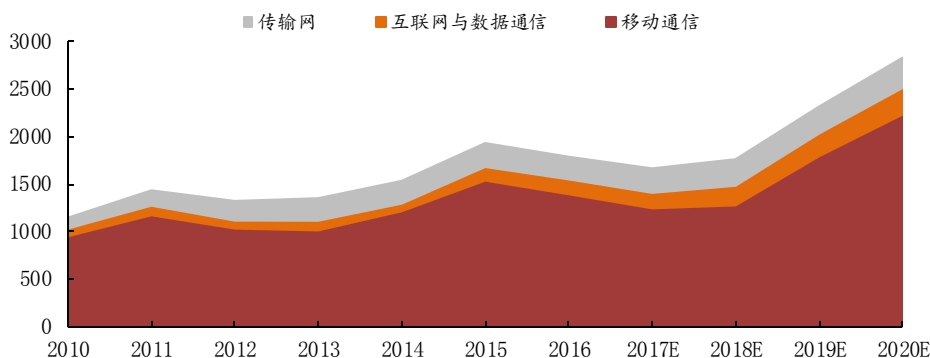
图17：主设备占主导地位(2000-2017年的投资占比，单位：亿元)



数据来源：公司年报，财通证券研究所

主设备商下游主要是运营商，运营商资本支出直接影响主设备商收入规模，且主设备最大的收入来源于移动通信网络建设，所以研究主设备主要看运营商资本支出和无线网络更新换代的节奏，即网络建设周期。

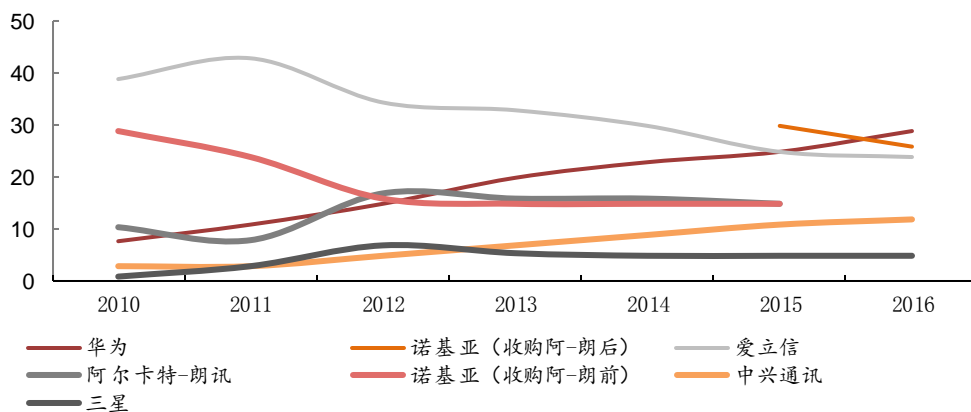
图18：主设备包含范畴(2000-2017年的投资占比，单位：亿元)



数据来源：公司年报，财通证券研究所

主设备商和运营商一样，都呈寡头垄断趋势，诺基亚收购阿朗后，全球最大的主设备商有四家：华为、爱立信、诺基亚和中兴通讯，华为的市场份额逐步增长，从2010年的8%增长到现在占全球1/3，成为全球主设备龙头，诺基亚收购阿朗后成为第二大主设备商，爱立信和中兴通讯紧随其后。

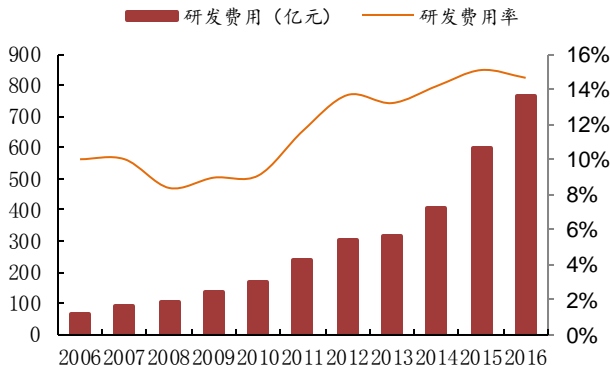
图19：通信设备商无线市场份额 (%)



数据来源：公司年报，财通证券研究所

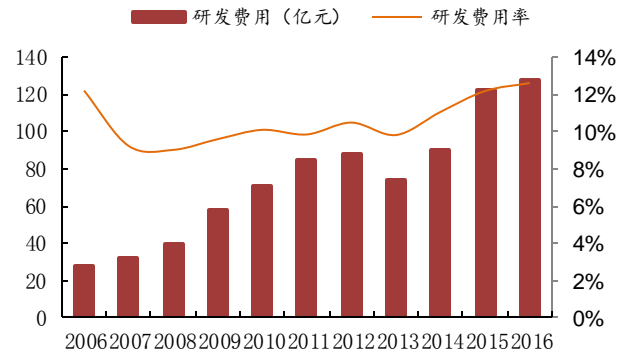
随着通信网络的升级换代，主设备商需要保持高研发投入，保持领先的研发实力，才能在主设备领域立于不败之地。华为的研发投入及研发费用率持续增长后维持在高位，中兴的研发费用率保持在较高位置，随收入持续增长。国内主设备全球市场份额在5G时期有望继续扩大。

图20：华为研发投入和占比



数据来源：年报，财通证券研究所

图21：中兴通讯研发投入和占比



数据来源：年报，财通证券研究所

### 2.3 光模块供需格局、竞争格局及相关指标

光模块是光通信中实现光电转换的模块，其上游主要是光器件。光器件产品按大类分为有源器件和无源器件两种，光有源器件需要外加能源驱动工作，实现电信号和光信号互相转换，包括光源、光收发机、放大器等；光无源器件不需要外加能源驱动，包括波分复用器、耦合器等，两者合计超过 9000 品种。从用途看，可分为发送接收、波分复用、增益放大、开关交换和系统管理。

图22：光器件产业链

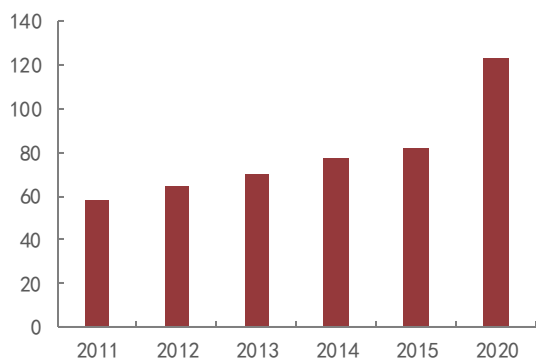


数据来源：ittbank，财通证券研究所

结合 ICGSZ 和 OVUM 的数据，2011 年以来全球光器件市场规模持续上升，2015 年达到 82 亿美元，预计到 2020 年市场规模能达到 123 亿美金。

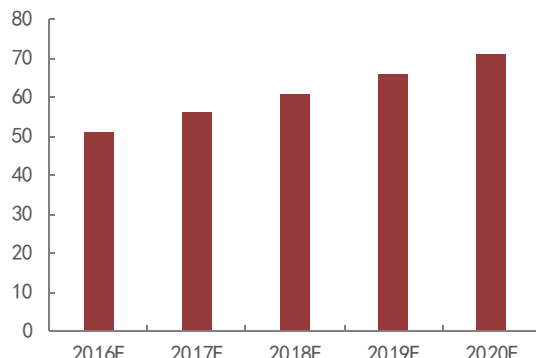
Infonetics 的数据显示，到 2020 年，预计全球光模块的市场规模达到 71 亿美元，其中 10G/40G/100G 产品市场规模分别为 8.9 亿美金、8 亿美金和 26.6 亿美金。

图23：全球光器件市场规模（亿美金）



数据来源：ICCSZ, OVUM, 财通证券研究所

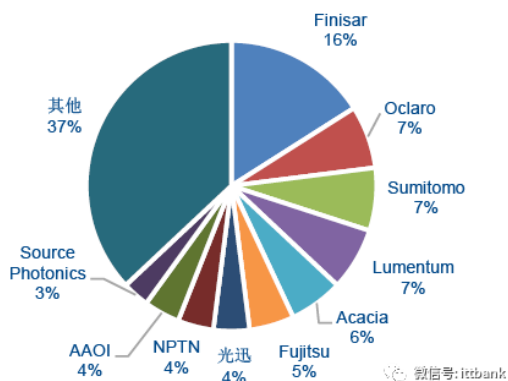
图24：全球光模块市场规模（亿美元）



数据来源：Infonetics, 财通证券研究所

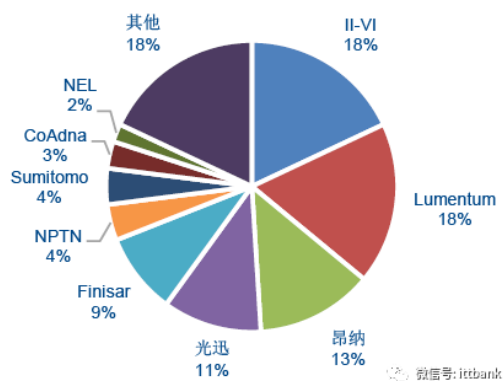
光模块市场较分散，国内主要集中在 40G 以下光模块市场。目前中国光器件厂商占据全球约 15% 市场份额，无源的竞争力相对较高，主要厂商有光迅科技、昂纳科技、天孚通信等，在有源光器件领域，光迅市占率也已挤进前十。

图25：全球有源光器件市场占有率（16Q2-17Q1）



数据来源：ittbank, 财通证券研究所

图26：全球无源光器件市场占有率（16Q2-17Q1）



数据来源：ittbank, 财通证券研究所

光模块行业下游主要包括两块市场，一是电信市场，二是互联网巨头数据中心市场，两者均是寡头垄断性质，光模块行业整体景气周期主要根据运营商和互联网巨头资本支出波动。

光器件核心部件为光芯片，光芯片占光模块价值的 30%-70%，也是光器件厂商的核心竞争力，目前高端光芯片 90% 以上被美、日厂商垄断。国内来看，光迅科技当前已能自产部分 25G 芯片，在国内居于领先地位。

#### 2.4 光纤光缆供需格局、竞争格局及相关指标

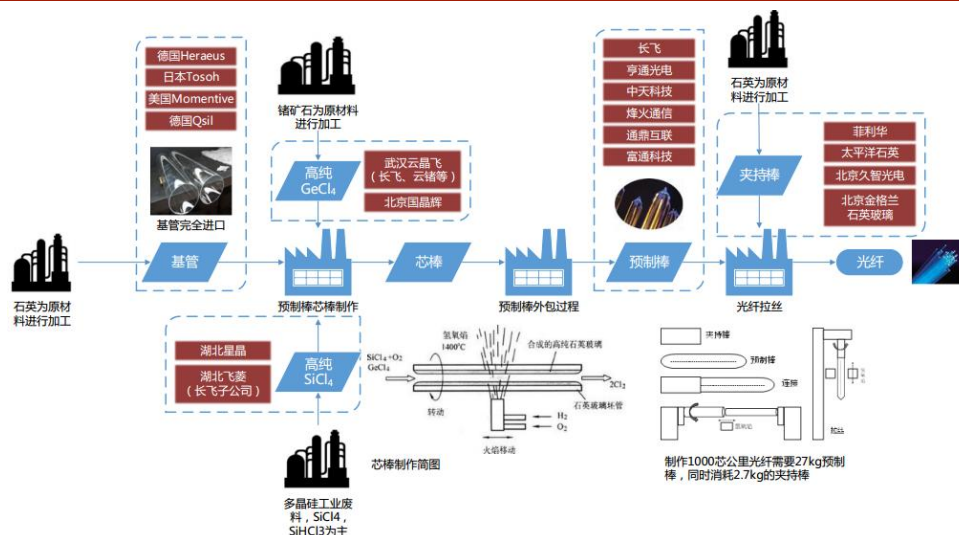
根据 ITU-T 的标准，单模光纤有 6 个传输波段，光纤通信中应用最广的 1550nm 附近的波段。经过 20 多年的发展，光纤制造水平不断提高，可用工作波长范围得到了大幅度的拓展。近年来研究使光纤和放大器的工作波长向 L 波段方向拓展，

特别是采取了脱水工艺消除 1385nm 波段的水分之后，去水峰光纤的工作波长范围拓展至 1260~1675nm，光纤带宽得到进一步拓展。

目前现网中使用的 G. 652 光纤已经无法满足未来光传输网络超高速率、超大容量、超长距离的超 100G 网络传输需要，光纤向着大有效面积、超低损耗的方向演进，主要需要克服非线性效应的影响和长距离传输的光纤衰减。

光纤生产过程包括原材料提纯、芯棒制作、芯棒外包、光纤拉丝等环节。

图27：光纤产业链势力分布图



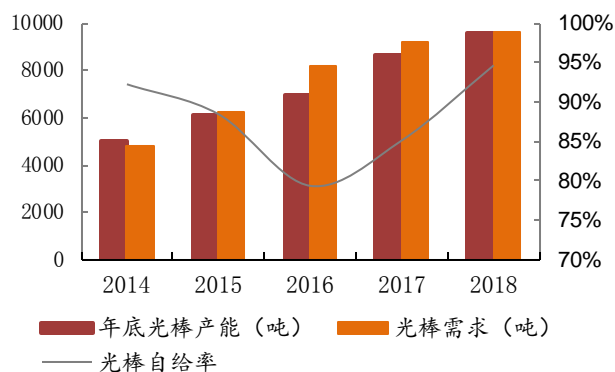
数据来源：财通证券研究所

光纤预制棒制造是光纤制作中最主要也是难度最高的工艺，当前光纤预制棒生产过程采用两步法：芯棒制造和外包过程。目前芯棒主流制造方法为 OVD（美国康宁等）、VAD（日本等）、PCVD（荷兰、中国长飞等），一般公司采用上述方法的组合进行制造。

一般来说，中游光纤光缆制造环节利润分成：光纤预制棒（光棒）：光纤：光缆=7：2：1，光纤预制棒是产业链最关键环节。早年我国光棒完全外购，目前国内已有近 10 家公司掌握制棒技术，2011 年长飞光纤建成国内首条光棒生产线，光纤毛利得到很大提升。

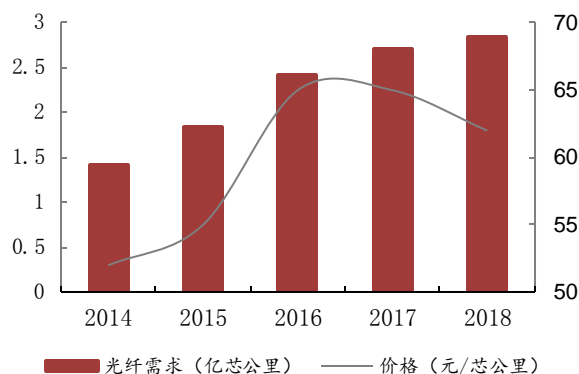
当前国内产能预计 9400 吨，占全球 50%以上，光棒自给率接近 100%，摆脱对进口的依赖，光纤价格趋于稳定。

图28：光棒自给率接近100%



数据来源：财通证券研究所

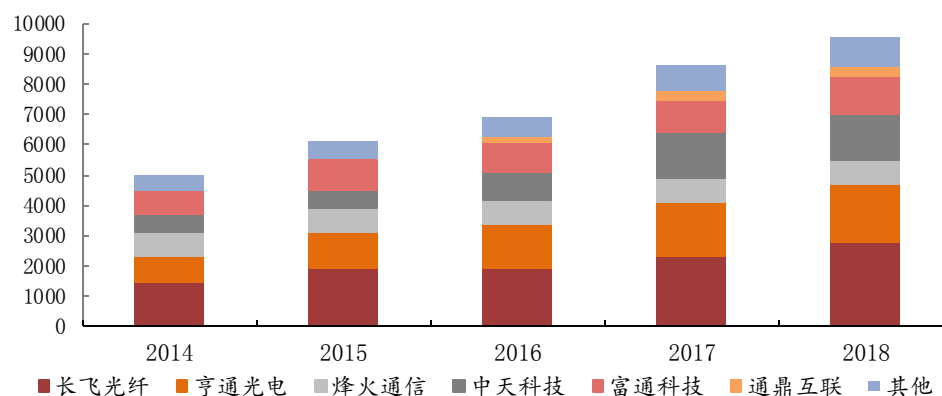
图29：光纤价格趋于稳定



数据来源：财通证券研究所

我国的光棒生产能力向龙头集中，具有拉丝工艺厂商较多，同时龙头厂商几乎都具有一体化生产能力。

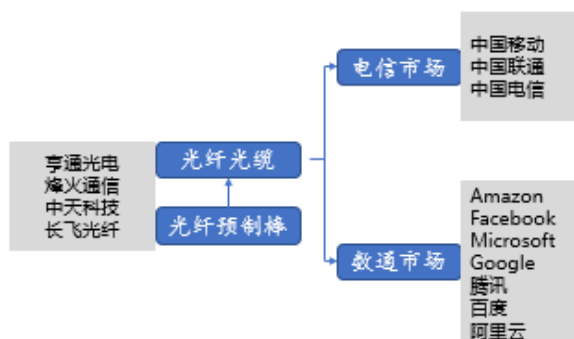
图30：龙头光棒产能情况（吨）



数据来源：财通证券研究所

我国光纤光缆下游主要是电信市场和数通市场，其中三大运营商是主导，运营商会进行一年1-2次的光纤集采，集采中标份额和价格是跟踪光纤市场的主要途径。

图31：光纤下游主要为电信市场和数通市场



数据来源：财通证券研究所

## 2.5 天线

天线是一种变换器，它把传输线上传播的导行波，变换成在无界媒介中传播的电磁波，或者进行相反的变换，凡是利用电磁波来传递信息的，都依靠天线来进行工作。

宏基站天线从 4G 到 5G 将出现阵列化、有源化的形态变化：1. 阵列化：MIMO 技术进一步演进，由 4G 的 2\*2/4\*4 演变到 5G 的大规模多输入多输出 (massive MIMO)，在不增加频谱资源和天线发射功率的情况下，成倍提高系统信道容量；2. 有源化：massive MIMO 使天线和 RRU 之间的射频连接变复杂，天线集成 RRU 成为有源天线 AAU，天线射频连接简化，降低维护成本；同时光纤将代替馈线，直接连接 AAU 和 BBU 降低馈线损耗。64T64R 将成为 5G 时期主流配置，天线振子数和通道数成倍增加，单天线价值量增加。

图 32：传统天线覆盖和 massive MIMO 天线覆盖

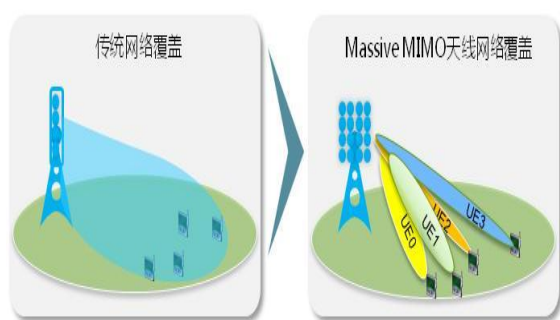


图 33：有源天线方案与传统方案

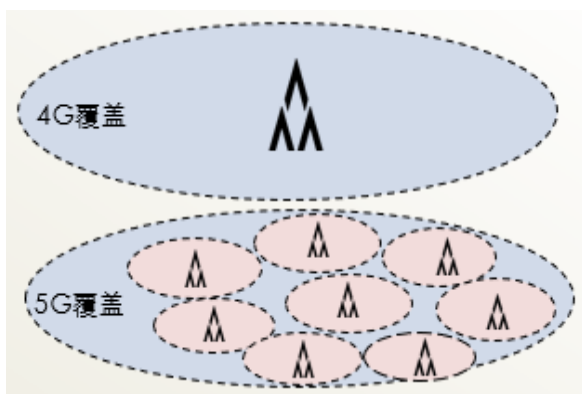


数据来源：财通证券研究所

数据来源：财通证券研究所

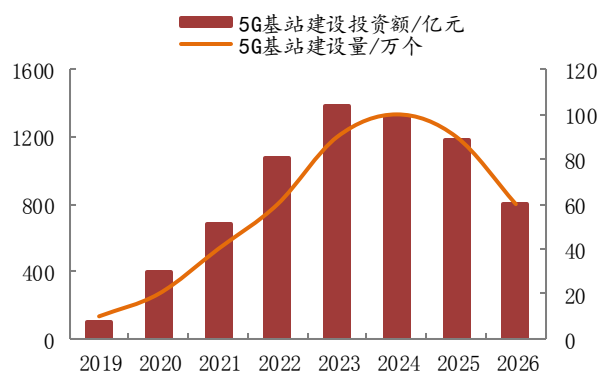
天线数量和基站数量正相关，5G 基站数量是天线用量的主要参考指标，5G 宏站以 4G 宏站的 1.5 倍计算约 583.5 万站，MIMO、RRU 集成等技术使单天线价值量提高，预计 5G 宏站天线市场空间总额约 788 亿，较 4G 阶段增量 500 亿。

图 34：5G 和 4G 基站覆盖范围示意图



数据来源：中国产业信息网，财通证券研究所

图 35：5G 宏站投资建设节奏预测



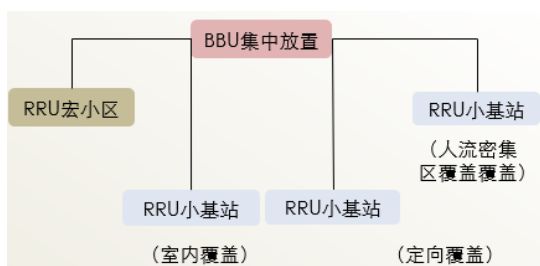
数据来源：中国产业信息网，财通证券研究所

5G 基站建设遵循“宏微协同，异频组网”的原则，除了宏基站外，小基站将成

为 5G 组网重要组成部分：1. 宏站建设成本高、站址资源稀缺且租赁成本高，小基站将是增加站址的主要方式；2. 小基站部署将满足 5G 组网扩展覆盖、数据分流、室内信号覆盖三大场景基本要求；3. 小基站部署灵活、同频干扰小，非常适合热点区域的覆盖。

小基站天线也与小基站数量正相关，以小天线平均单价 800~1000 元计算，预计 5G 小天线市场规模总计约 110 亿元，宏站+微站天线总市场规模接近 900 亿元，建设高峰年份 5G 基站天线（宏+微）市场空间近 300 亿元。

图36：D-RAN架构催生小天线数量爆发



数据来源：财通证券研究所

图37：5G小天线数量及市场规模测算表

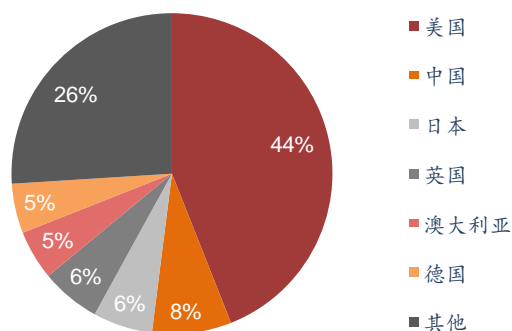
参数	5G阶段	5G前期 (2019-2022)	5G后期 (2023-2025)
数量/万	1167.0	816.9	350.1
平均单价/元	800~1000	1000	800
市场规模/亿元	110	82	28

数据来源：财通证券研究所

## 2.6 数据中心

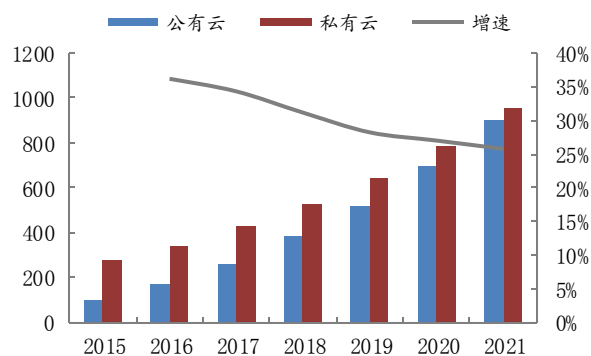
数据中心是全球协作的特定设备网络，在网络基础设施上传递、加速、展示、计算、存储数据信息。我国的超大规模数据中心在全球占比约 8%，居第二位，近年来公有云和私有云均高速增长，公有云逐步赶上私有云规模。

图38：2017末：全球超大规模数据中心地区占比



数据来源：Synergy Research, 财通证券研究所

图39：中国云计算市场规模及增速/亿元



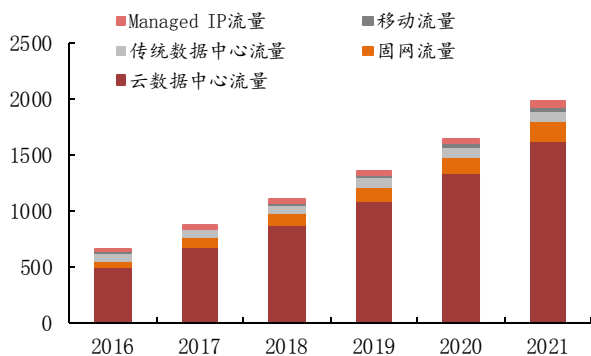
数据来源：中国信通院, 财通证券研究所

需求端：消费侧数据流量的增长和政企侧上云需求共同主导数据中心旺盛的需求。其中北美和亚太地区是增长的主力。

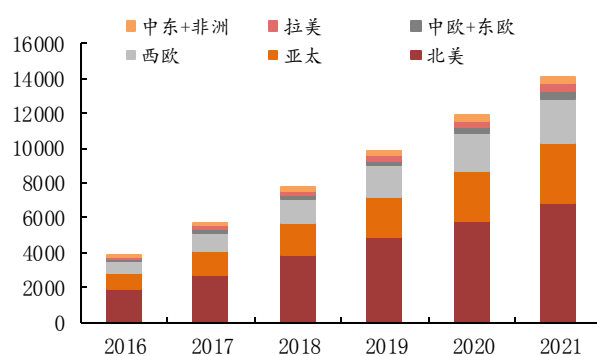
图40：全球总数据流量-按类型/EB每月

图41：全球云计算流量-按地区/EB每年





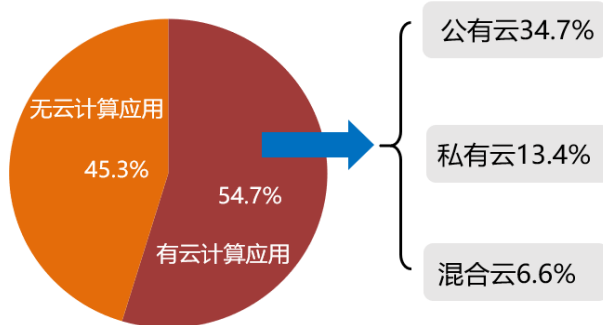
数据来源: Gisco VNI 2017, 财通证券研究所



数据来源: Gisco VNI 2017, 财通证券研究所

供给侧: 国内外数据中心服务商建设加速, 资本开支显著增长。

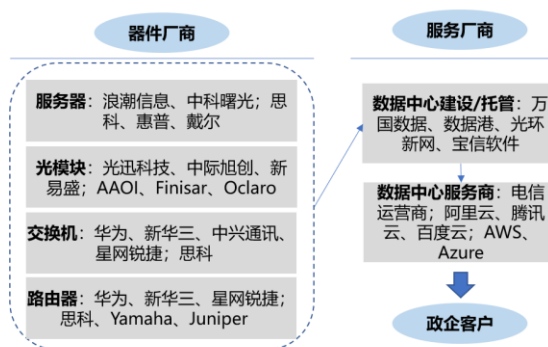
图42: 2017年企业云使用率及其分类



数据来源: 中国信通院, 财通证券研究所

数据中心产业链上游包括路由器、交换机、光模块和服务器。上游用量和数据中心数量正相关, 所以数据中心产业链的跟踪主要关注数据流量的增长, 数据流量的增长推动互联网巨头加速建设数据中心, 从而推动数据中心产业链的快速发展。

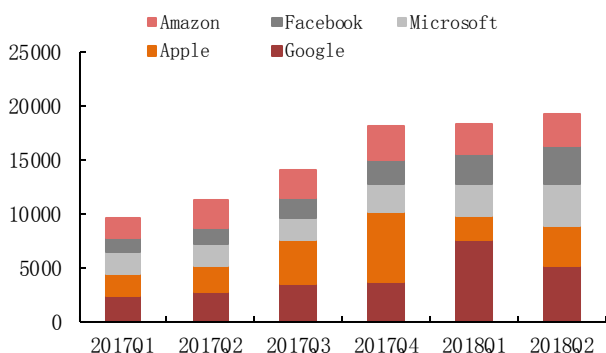
图43: 数据中心产业链概况



数据来源: 财通证券研究所

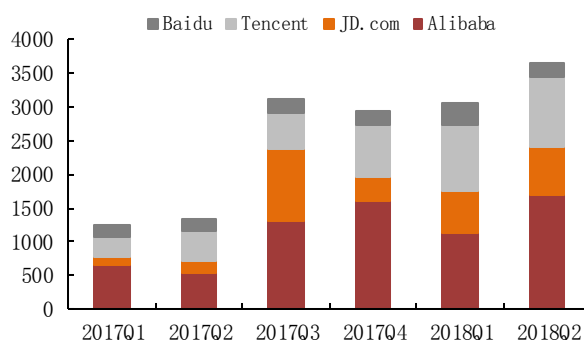
随着数据流量的快速增长, 北美和国内数据中心服务商资本支出稳步增长。

图44：北美数据中心服务商资本支出/百万美元



数据来源：公司公告，财通证券研究所

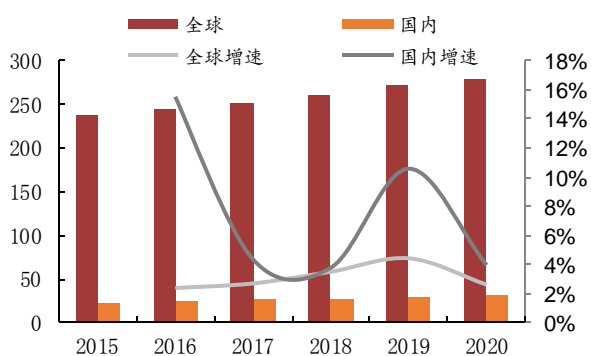
图45：国内数据中心服务商资本支出/百万美元



数据来源：公司公告，财通证券研究所

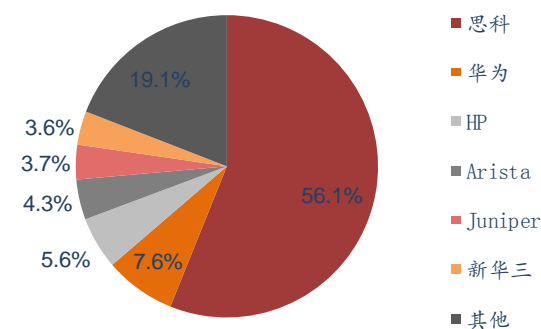
全球交换机市场的主要参与企业为思科、华为、HP、Arista、Juniper 和新华三，上述6 家企业在全世界交换机市场的合计市场份额为80.90%，其中全球一半以上的交换机由思科提供，华为全球排名第二，市占率约7.6%。到2020年，我国企业级交换机的市场规模预计将达到31.5亿美元，较2016年增长24.5%；无线产品的市场规模将达到8.8亿美元，较2016年增长44.3%。

图46：国内外企业级交换机市场规模/亿美元



数据来源：中国产业信息网，财通证券研究所

图47：全球企业级交换机市场份额

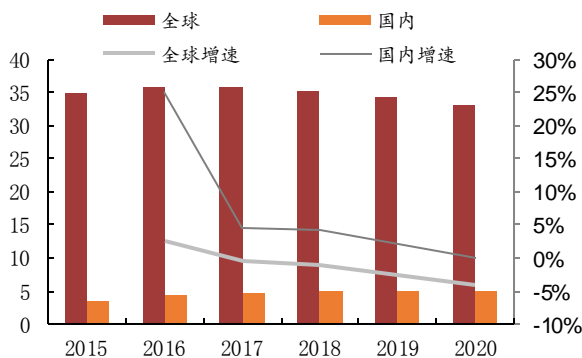


数据来源：中国产业信息网，财通证券研究所

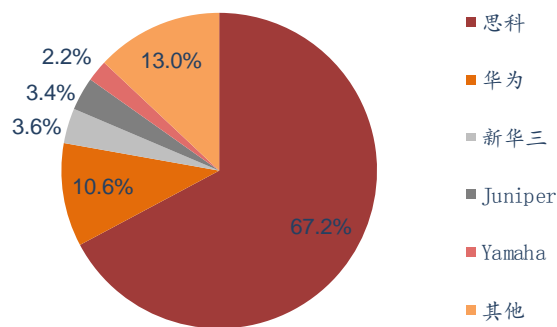
与交换机类似，全球企业级路由器市场的主要参与企业为思科、华为、新华三、Juniper 和Yamaha，上述5 家企业在全世界企业级路由器市场的合计市场份额为87.00%，其中思科市占率67%左右，华为市占率全球第二，约10.6%。

图48：国内外企业级路由器市场规模/亿美元

图49：国内外企业级路由器市场份额



数据来源：中国产业信息网，财通证券研究所



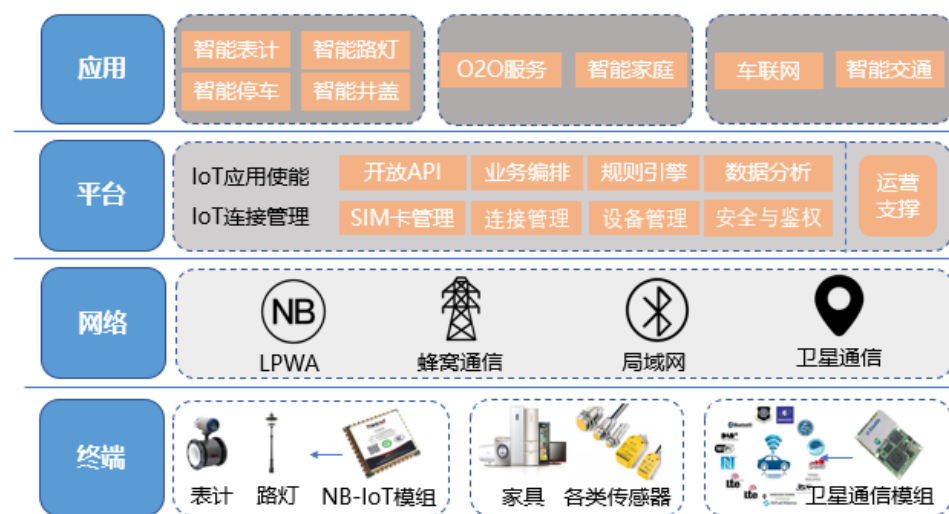
数据来源：中国产业信息网，财通证券研究所

在数据中心领域，由于交换机和路由器 A 股上市公司市占率较低，市场几乎被巨头垄断，通信板块主要关注光模块厂商和数据中心建设/服务商：主要通过跟踪数据流量的增速、数据中心建设数量，判断光模块的用量和速率选择，从而对光模块厂商如中际旭创、博创科技等作出判断；根据数据中心建设节奏，尤其是一线城市的数据中心建设节奏，对数据中心建设/服务商作出判断。

## 2.7 物联网

物联网，是通过部署具有一定感知、计算、执行和通信能力的各种设备，获得物理世界的信息，通过网络实现信息的传输、协同和处理，从而实现人与物、物与物之间信息交换的网络。从华为发布的 IoT 解决方案合作伙伴计划来看，华为基于“1+2+1”物联网构架，搭建了八大应用场景解决方案，主要包括应用、平台、网络、终端四层架构。

图50：物联网主要有四层架构体系



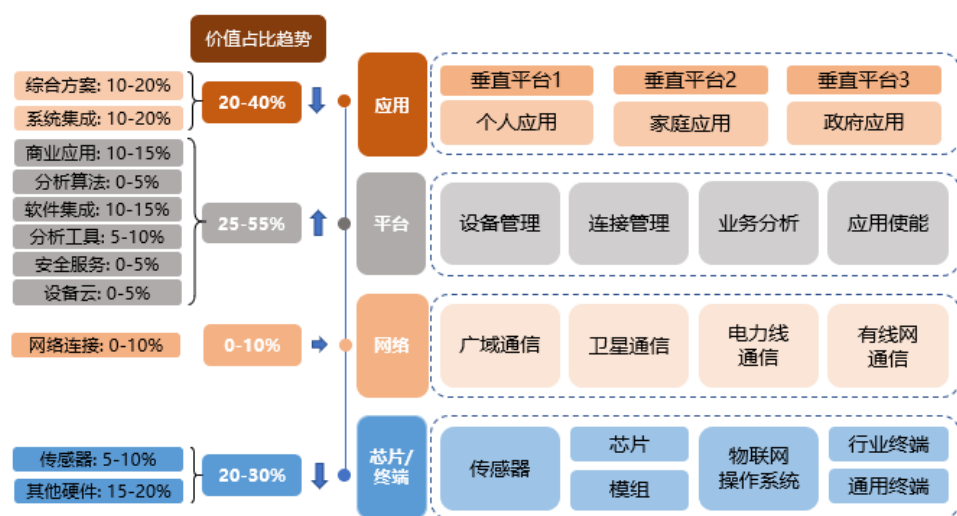
数据来源：华为，财通证券研究所

物联网产业链沿着物联网的四层架构生成了四个环节：芯片/终端；网络；平台

和应用及数据运营。根据麦肯锡数据，未来物联网芯片/终端、网络、平台层和应用的占比约为 21: 10: 34: 35。

我们认为物联网的发展分为四个阶段，第一阶段为技术标准终端成熟，包括网络建设和终端的技术成熟；第二阶段为连接数爆发阶段，各种平台开始建设；第三阶段为平台汇聚阶段，全产业链提供稳定服务；第四阶段为数据变现阶段。随着政策推动和技术成熟，当前步入第二阶段。基础设施建设阶段，芯片/终端环节的价值占比随着规模放大、技术成熟先上升后下降；网络环节价值占比在过程中基本持平；平台价值随着连接数的增长而增长；应用层的价值随着技术成熟和智能化发展，和芯片终端一样，呈现先上升后下降趋势。

图51：全球M2M流量预测值及增速



数据来源：麦肯锡，财通证券研究所

国内运营商持续完善网络建设，预计 2019 年底 NB-IoT 基站将达 210 万个。

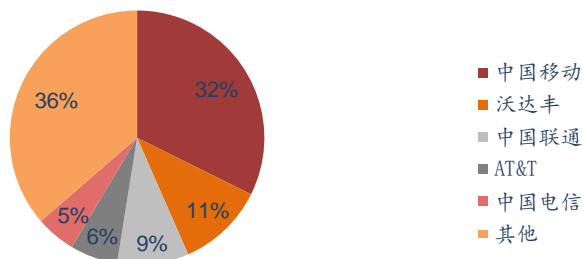
表3：2017-2019年国内三大运营商移动物联网基站建设预测

运营商	建网频段	NB-IoT 基站预测 (万)		单站投资 (万元)	天线投资 (亿元)
		2018	2019		
中国电信	800M	40	50	5	250
中国移动	900M	40	120	5	600
中国联通	900M/1800M	20	40	5	200
合计		100	210	5	1050

数据来源：2018-2023年中国物联网行业细分市场需求与投资机会分析报告，财通证券研究所

据 Counterpoint Research 的调查数据，截至 2017 年 Q3，全球前 5 大蜂窝物联网运营商占据了全球蜂窝物联网连接数的 74%，其中中国移动以 32% 的连接数占比，领先沃达丰的 11% 位居全球第一。中国联通和中国电信分别以 9% 和 5% 位居第三和第五。

图52：全球蜂窝物联网连接数占比-2017Q3



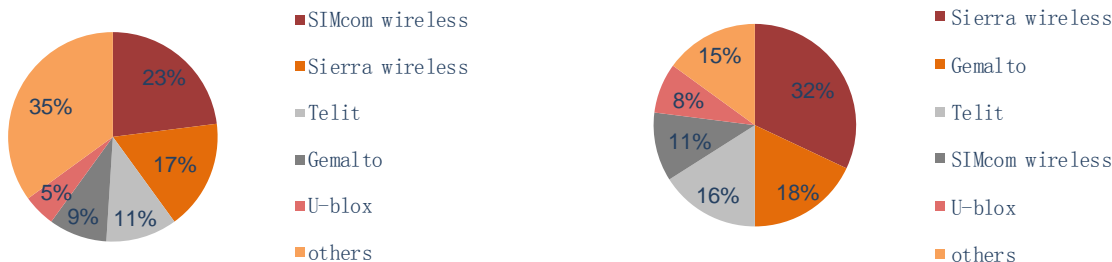
数据来源: Counterpoint Research, 财通证券研究所

芯片和终端处于产业链的上游,是物联网行业发展的底层需求,约占产业链价值的20%-30%,随着物联网连接数的爆发而爆发,随着物联网产业链的成熟价值占比下降。

物联网模组市场整体集中度较高,Counterpoint的调研数据显示,2017年上半年,全球前五大物联网模组厂商出货量占据全球总出货量的65%,收入占据全球物联网模组总收入的85%。

图53: 2017H1物联网模组出货量市场份额

图54: 2017H1物联网模组营收市场份额



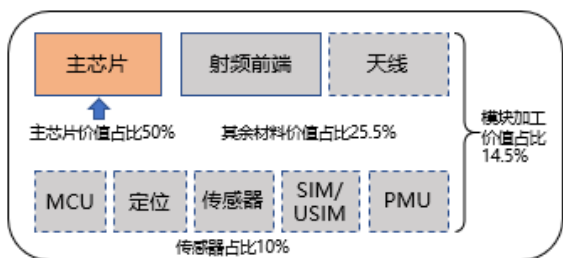
数据来源: Counterpoint Research, 财通证券研究所

数据来源: Counterpoint Research, 财通证券研究所

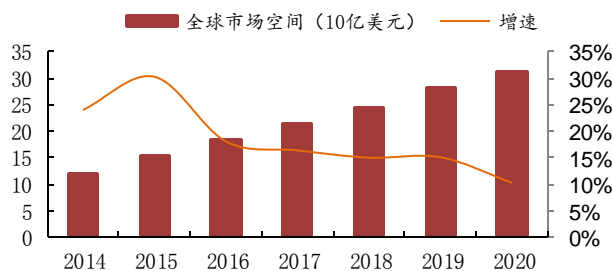
从模组结构看,主芯片即基带芯片占模组成本的50%,是主要的成本端,传感器占成本的10%左右,其余材料占25.5%,模块加工占14.5%。

图55: 模组结构

图56: IoT芯片市场空间



数据来源: 财通证券研究所



数据来源: IC Insight, 财通证券研究所

蜂窝物联网模组近几年行业格局基本稳定,高端产品仍旧是海外厂商主导,国内NB-IOT模组和海外主要厂商基本同步。国内物联网芯片研发由华为领先,Boudica芯片已于2017年6月底实现量产。中兴微电子、RDA(锐迪科)、MTK

(联发科)等厂商也已发布或者量产。

**表4：主要芯片厂商芯片类型及进展**

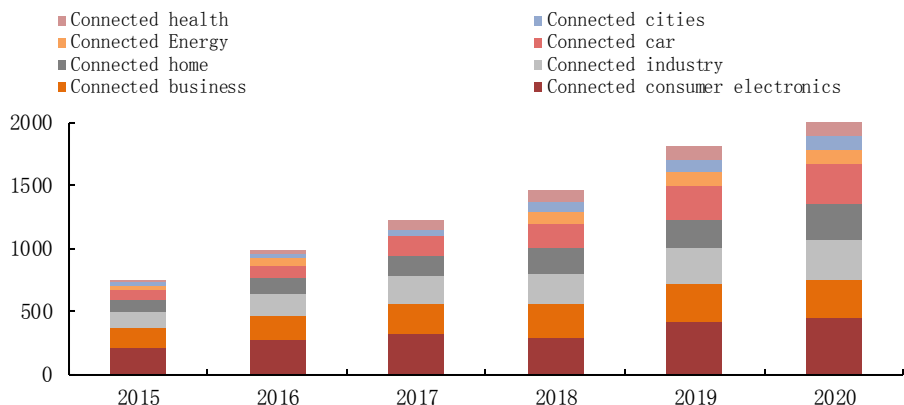
地区	公司	型号	时间进展	技术优势
中国	联发科	MT 2625	2017年6月底发布	一款支持NB-IoT R14的系统单芯片，其基于实时操作系统(RTOS)，很容易针对各种不同的应用进行定制化
		MT 2621	2017年11月发布	支持3GPP R14标准，支持NB-IoT及GSM/GPRS两大电信网络，具有低功耗与低成本优势
	华为海思	Boudica 120	2016年6月发布，2017年6月底实现量产	收款NB-IoT芯片，超低功耗SoC芯片，基于ARM Centex-M0内核
		Boudica 150	2017年二季度测试，第三季度小规模商用	可支持698-960/1800/2100MHz
	中兴微	RoseFinch 7100	2017年9月商用	极低的功耗设计、高效协议处理器、开放应用处理器和全局安全四个方面的特点
锐迪科	RDA 8909	2017年四季度量产	双模芯片，集成了2G、NB-IoT两种通信技术，可通过软件升级以支持最新的3GPP R14标准	
	RDA 8910	2018年量产	支持eMTC、NB-IoT和GPRS的三模产品	
挪威	Nordic	nRF91	2017年下半年提供样品，2018年供货	支持3GPP R13规定的LTE-M和NB-IoT标准
法国	思宽	Monarch SX	2017年7月底量产	基于思宽的Monarch LTE-M/NB-IoT平台，具有基带、射频、存储和电源管理
美国	高通	MDM 9206	2017年3月份发布，5月底量产	面向LTE物联网的多模芯片，继承了eMTC/NB-IoT/E-GPRS三种技术，是首款支持多模的芯片
		SoC系列	2018年4月推出	10纳米FinFET制程工艺打造、专门面向物联网(IoT)的系统级芯片。具备较出色的功效和热效率，面向广泛的物联网应用
以色列	Altair	ALT 1250	2017年7月量产	集成了CAT-M，CAT-NB1及GPRS三种通信技术。蜂窝IoT模块中90%的组件，如RF、基带、前端组件、功放、滤波器和开关等，均已整合到ALT 1250芯片中

数据来源：财通证券研究所

在2017年华为在NB-IoT商业方面，实现芯片发货量为1500万、构建网络数39张、建设基站数50万个、打造物联网连接数1000万个、发展生态伙伴数1000家。2018年华为预计全球NB-IoT网络数将达到100张、基站数120万个、物联网连接数1.5亿个、生态伙伴数3000家。华为NB-IoT商用案例已经在12个行业规模商用，有超35个应用在孵化中。

根据Machina Research的物联网在垂直行业营收规模的预测来看，在个人穿戴、车联网、工业领域的收入规模位于前列。2020年占据收入前三位的是个人穿戴、车联网、工业互联网；从增长趋势看来，车联网，医疗健康和智慧城市排名靠前。AT&T、Verizon等海外运营商在车联网深入布局，与整车厂商合作前装市场。国内目前物联网率先发力的领域包括智能家居、共享单车、远程抄表、畜联网等。

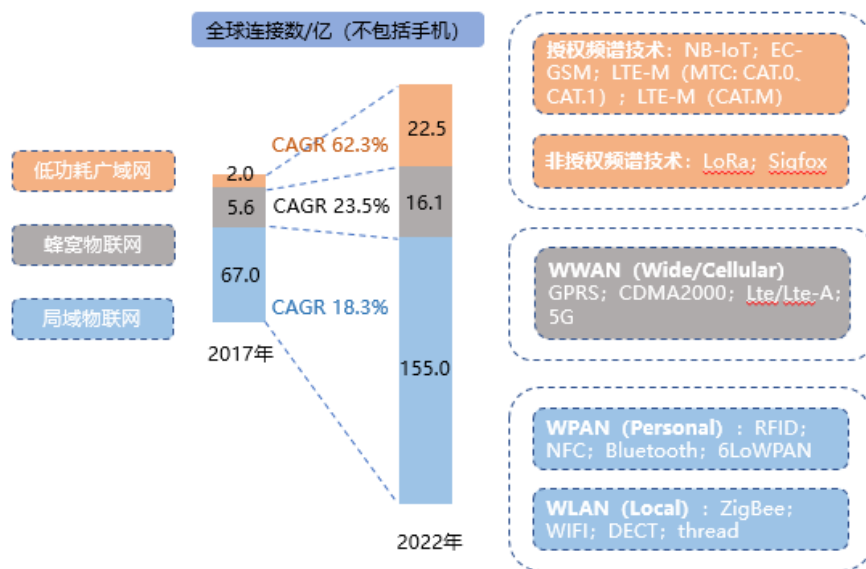
**图57：广域物联网在垂直行业的营收规模预测（十亿美元）**



数据来源: Machina Research, 财通证券研究所

物联网从网络看,主要分为三类连接方式:(1)蜂窝通信技术,也即 2/3/4/5G 技术;(2) LPWA 技术 (Low Power Wide Area), 包括 NB-IOT (Cat-NB1)、LTE-M (eMTC, Cat-M1)、LoRa、Sigfox;(3) 局域物联网 (Short-range IOT), 通常定义为 100 米以内, 包括 Wi-Fi、Bluetooth、ZigBee。另外, 广义物联网还包括工业总线、PLC (Power Line Carrier, 电力线载波) 等多种连接场景。低功耗广域网是未来几年连接数爆发最快的领域, 局域物联网是连接数最大的领域。

图58: 低功耗广域网络是未来增速最快的物联网领域



数据来源: 财通证券研究所

根据《2018 年中国物联网市场发展现状分析及未来五年发展趋势预测》预测, 2022 年全球蜂窝连接 16.1 亿、LPWA 22.5 亿、局域网 155.0 亿, 全球物联网连接数接近 200 亿部。按照工信部要求 2020 年中国 LPWA 连接数达到 6 亿部。物联网产业链上游技术较为成熟, 网络搭建已经完成, 主要跟踪下游应用的落地速度。

信息披露

### 分析师承诺

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，并注册为证券分析师，具备专业胜任能力，保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解。本报告清晰地反映了作者的研究观点，力求独立、客观和公正，结论不受任何第三方的授意或影响，作者也不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

### 资质声明

财通证券股份有限公司具备中国证券监督管理委员会许可的证券投资咨询业务资格。

### 公司评级

买入：我们预计未来6个月内，个股相对大盘涨幅在15%以上；  
增持：我们预计未来6个月内，个股相对大盘涨幅介于5%与15%之间；  
中性：我们预计未来6个月内，个股相对大盘涨幅介于-5%与5%之间；  
减持：我们预计未来6个月内，个股相对大盘涨幅介于-5%与-15%之间；  
卖出：我们预计未来6个月内，个股相对大盘涨幅低于-15%。

### 行业评级

增持：我们预计未来6个月内，行业整体回报高于市场整体水平5%以上；  
中性：我们预计未来6个月内，行业整体回报介于市场整体水平-5%与5%之间；  
减持：我们预计未来6个月内，行业整体回报低于市场整体水平-5%以下。

### 免责声明

本报告仅供财通证券股份有限公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本报告的信息来源于已公开的资料，本公司不保证该等信息的准确性、完整性。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的邀请或向他人作出邀请。

本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。

本公司通过信息隔离墙对可能存在利益冲突的业务部门或关联机构之间的信息流动进行控制。因此，客户应注意，在法律许可的情况下，本公司及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券或期权并进行证券或期权交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。在法律许可的情况下，本公司的员工可能担任本报告所提到的公司的董事。

本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司不对任何人使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

本报告仅作为客户作出投资决策和公司投资顾问为客户提供投资建议的参考。客户应当独立作出投资决策，而基于本报告作出任何投资决定或就本报告要求任何解释前应咨询所在证券机构投资顾问和服务人员的意见；

本报告的版权归本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表或引用，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。