



证券研究报告
(优于大市, 维持)

《通信行业研究框架培训》

朱劲松 (通信行业首席分析师)

SAC号码: S0850515060002

2018年7月18日

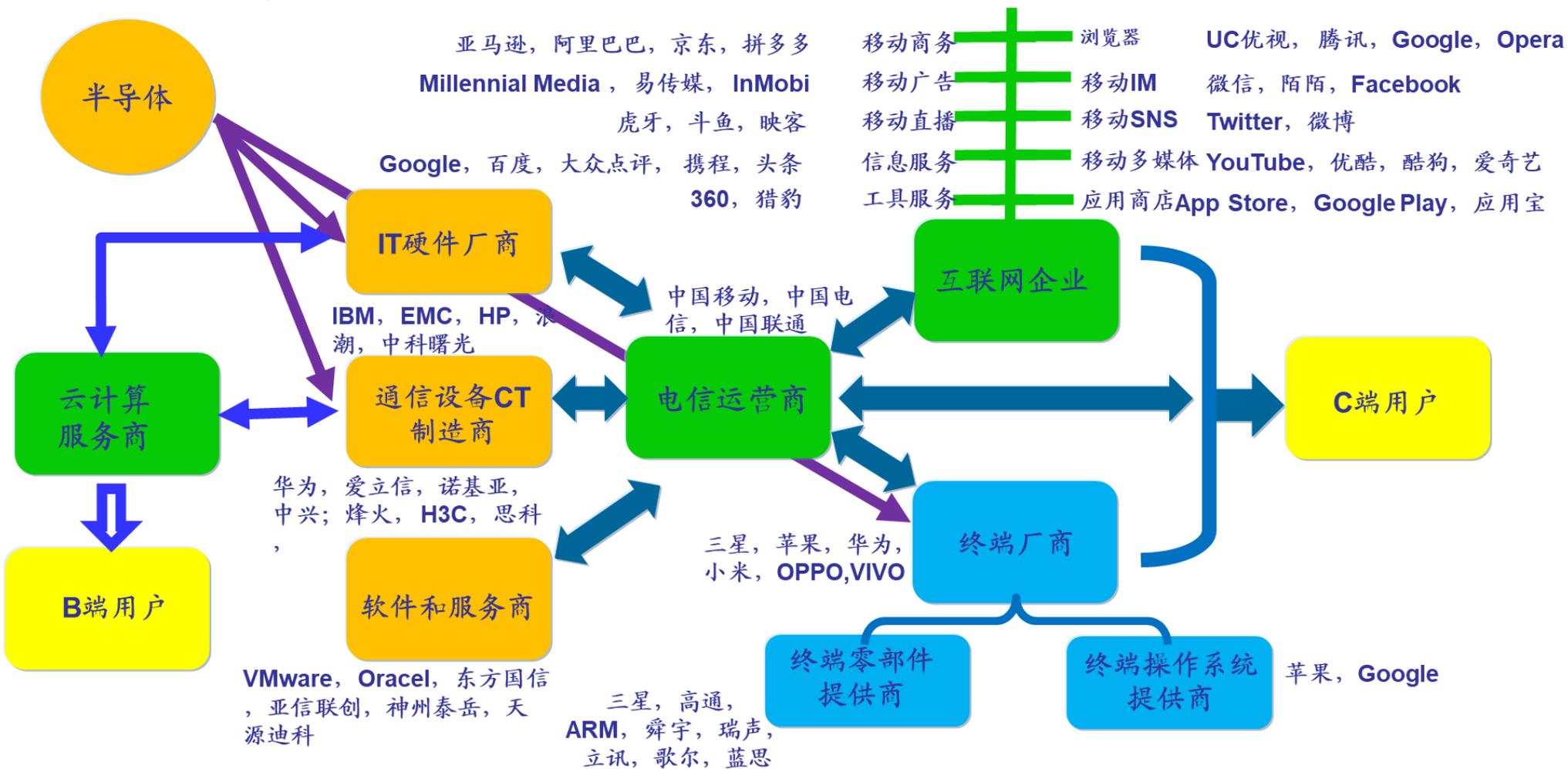
1. 通信产业结构
2. 行业分析
3. 公司研究
4. 证券研究的一点心得

一、基本产业链架构

- ICT行业产业链全景
- 电信市场：监管构成准入壁垒、影响竞争格局
- 传统电信设备景气度：围绕电信资本开支（CAPEX&OPEX）
- 全球主要电信运营商（中、美、欧、日）的资本性支出与现金流比较
- 全球海外电信设备商的整合历史变迁
- 细分市场网络设备采购投资取决于受细分市场景气度，差异性大
- 企业级网络设备市场：按设备类型&行业特点的分类

二、人口红利->流量红利的投资赛道切换

图1: ICT行业产业链全景



资料来源: 海通证券研究所

电信市场：监管构成准入壁垒、影响竞争格局

- 1、准入壁垒：由电信业务经营许可、码号/无线频谱资源管理、互联网信息安全、互联互通、通信建设资质等构成行业准入壁垒；
- 2、竞争格局：网间结算(信部电[2003]454号)、《关于规范当前电信市场秩序的意见》(工信部电管[2009]225号)、“686号文”(工信部2009, 限制移动固网业务)、携号转网等监管政策对电信竞争格局往往影响深远。

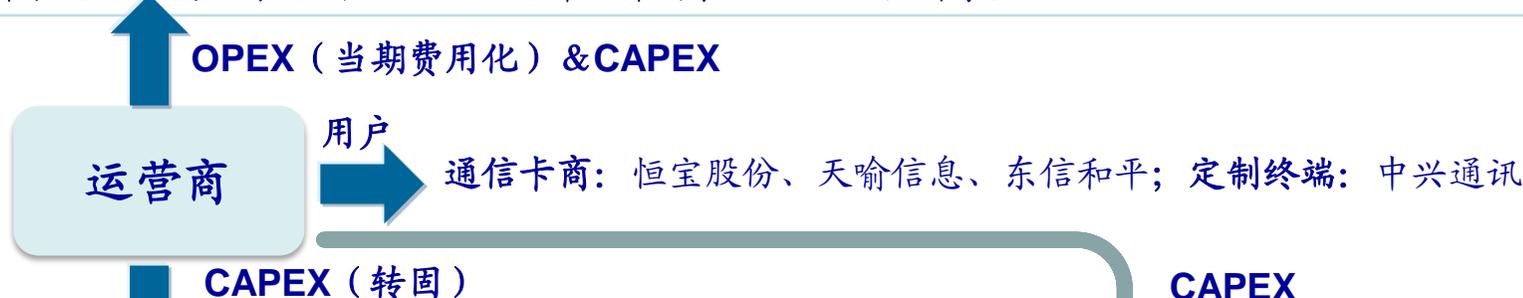
图2：电信市场准入壁垒与竞争格局



传统电信设备景气度：围绕电信资本开支

图3：资本支出与运维支出

- 网络规划/工程服务等：宜通世纪、海格通信（怡创科技）、中通服（HK）等；
- 运维管理/经营分析系统及咨询：东方国信、天源迪科、神州泰岳、亚信联创等。



运营商

OPEX (当期费用化) & CAPEX

用户

通信卡商：恒宝股份、天喻信息、东信和平；定制终端：中兴通讯

CAPEX (转固)

无线

- 主设备：华为、中兴、爱立信、诺基亚
- 室内无线覆盖：京信通讯（HK）、三维通信、三元达、邦讯技术、奥维通信等
- 无线基站配套部件：武汉凡谷（射频器件）、春兴精工（结构件）、通宇通信（基站天线）、盛路通信（天线）、吴通通讯（射频电缆）
- 无线基站部件配套材料：深南电路（PCB）、生益科技（覆铜板）、飞荣达（天线振子）
- 铁塔基础设施：中国铁塔公司
- 网络优化服务：日海通讯、三维通讯等

CAPEX

光网络

- 传输及有线宽带接入设备：中兴通讯、烽火通信、华为
- 光器件&模块：中际装备、光迅科技、博创科技、新易盛等
- 光纤光缆：长飞光纤、亨通光电、中天科技、通鼎互联、特发信息等

全球主要电信运营商的资本性支出与现金流比较



海通证券
HAITONG

表1: 全球电信运营商资本支出、现金流比较

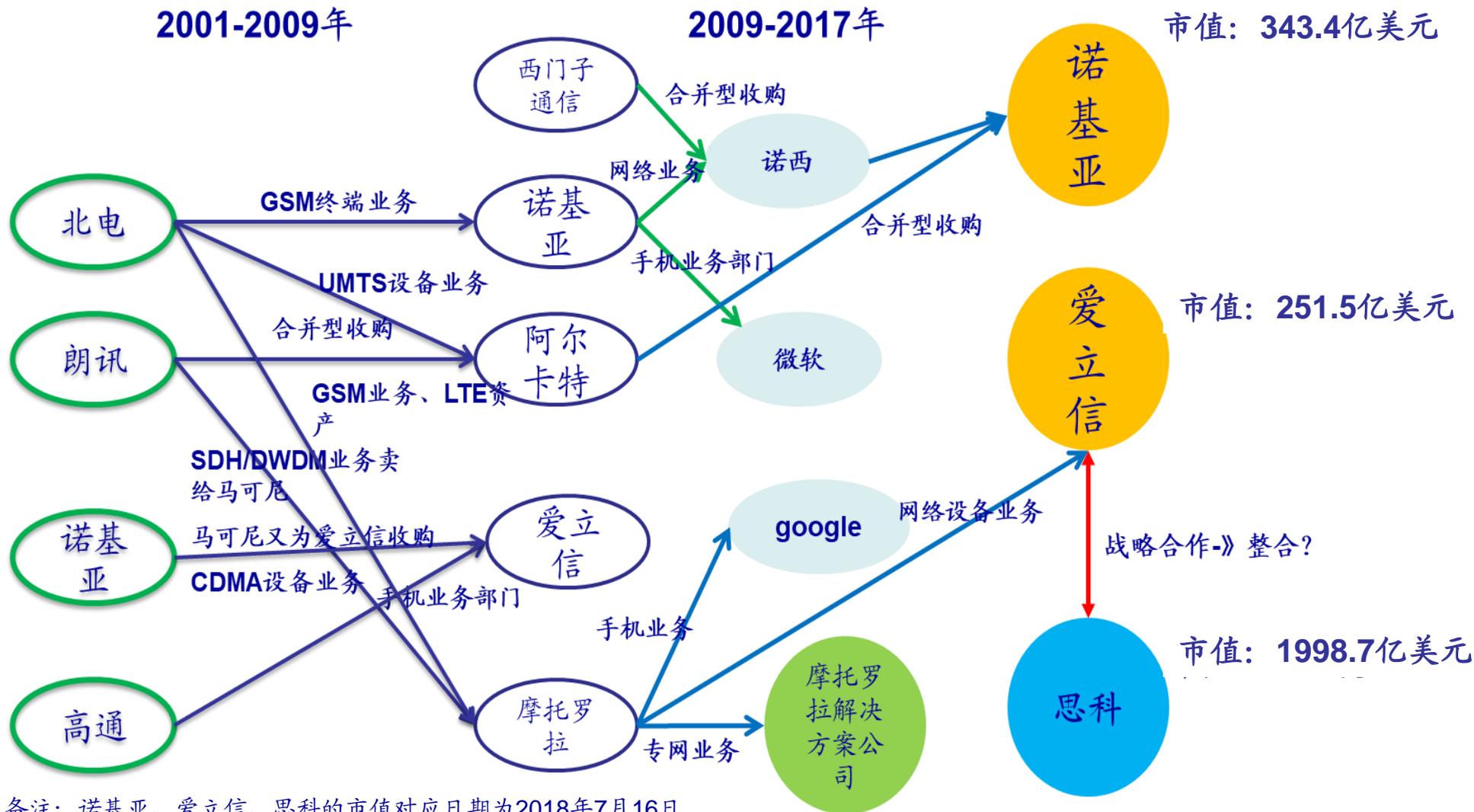
	市值 (亿美元)	PE (倍, TTM)	PB (倍)	经营活动现金净流量 (亿美元)			资本性支出 (亿美元)		
				2015	2016	2017	2015	2016	2017
中国移动	1800.1	10.3	1.2	362.0	365.7	408.2	267.8	274.5	260.2
中国电信	367.1	12.9	0.7	167.5	145.8	138.7	157.1	139.5	127.8
中国联通(HK)	368.0	60.9	0.8	129.8	107.5	130.2	136.2	141.7	82.7
中国: 小计	2,535.2	11.6 (不含联通)	0.9	659.3	619.0	677.1	561.2	555.7	470.7
美国电话电报(AT&T)	1944.9	6.4	1.3	358.8	393.4	391.5	200.2	224.1	215.5
VERIZON	2124.2	6.8	4.2	389.3	227.2	253.1	277.2	175.9	178.3
T-MOBILE US	522.3	11.7	2.3	54.1	61.4	79.6	66.6	86.7	110.7
美国: 小计	4591.4	8.3	2.6	802.2	681.9	724.2	543.9	486.7	504.5
沃达丰	644.5	21.5	0.8	144.1	150.8		131.8	170.5	
德国电信	766.3	19.1	2.1	163.9	163.6		89.2	84.7	
法国电信	453.5	19.9	1.3	104.1	92.2		84.9	87.6	
英国电信	293.3	10.3	2.0	71.1	74.5		35.9	35.5	
西班牙电信	458.5	12.3	2.3	148.8	140.5		102.7	96.8	
欧洲五大: 小计	2616.1	15.4	8.5	632.0	621.5	—	444.5	475.0	—
NTT DOCOMO 公司	930.2	15.96	1.9	80.4	107.7	117.5	41.2	54.7	57.6

备注: 汇率USD1=CNY6.6758, EUR1=CNY7.8016, JPY100=CNY5.9405

资料来源: WIND (数据截止2018.7.16), 各大运营商报表, 海通证券研究所

全球海外电信设备商的整合历史变迁

图4: 全球海外电信设备商的整合历史变迁



备注: 诺基亚、爱立信、思科的市值对应日期为2018年7月16日。

资料来源: 海通证券研究所

全球四大电信设备商人均产出、人力成本比较



从人均产值看，欧企止步不前，华为已实现对欧企的反超，中兴和欧企的差距不断减小；

表2: 全球五大电信设备商人均产值/薪酬等成本竞争力比较

	单位:RMB	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年
中兴	人均产值(万元)	96	107	108	108	118	124
	人均薪酬(万元)	15	17	17	16	18	22
	人均产值/人均薪酬	6.4	6.4	6.4	6.6	6.5	5.7
	人均薪酬/人均产值	15.6%	15.5%	15.5%	15.2%	15.5%	17.4%
华为	人均产值(万元)	182	147	159	170	232	—
	人均薪酬	29	27	30	36	47	—
	人均产值/人均薪酬	6.3	5.5	5.4	4.7	4.9	—
	人均薪酬/人均产值	16.0%	18.2%	18.7%	21.3%	20.3%	—
爱立信	人均产值(万元)	170	162	156	151	166	157
	人均薪酬	44	45	45	46	54	55
	人均产值/人均薪酬	3.9	3.6	3.5	3.2	3.1	2.9
	人均薪酬/人均产值	26.0%	28.1%	28.6%	30.8%	32.4%	35.0%
诺基亚	人均产值(万元)	—	—	—	163	167	170
	人均薪酬	—	—	—	36	41	45
	人均产值/人均薪酬	—	—	—	4.5	4.1	3.8
	人均薪酬/人均产值	—	—	—	22.0%	24.4%	26.6%
阿朗 (已并入诺基亚)	人均产值(万元)	—	—	—	185	—	—
	人均薪酬	—	—	—	61	—	—
	人均产值/人均薪酬	—	—	—	3.0	—	—
	人均薪酬/人均产值	—	—	—	32.8%	—	—

全球四大电信设备商人均产出、人力成本比较



人均成本最高的阿朗，最先支撑不住，16年并入新诺基亚，并导致2015年尚且分别盈利的诺基亚、阿朗，合并后的新诺基亚2016年亏损57亿元；

表2: 全球五大电信设备商人均产值/薪酬等成本竞争力比较

单位:RMB		2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年
中兴	人均产值(万元)	96	107	108	108	118	124
	人均薪酬(万元)	15	17	17	16	18	22
	人均产值/人均薪酬	6.4	6.4	6.4	6.6	6.5	5.7
	人均薪酬/人均产值	15.6%	15.5%	15.5%	15.2%	15.5%	17.4%
华为	人均产值(万元)	182	147	159	170	232	—
	人均薪酬	29	27	30	36	47	—
	人均产值/人均薪酬	6.3	5.5	5.4	4.7	4.9	—
	人均薪酬/人均产值	16.0%	18.2%	18.7%	21.3%	20.3%	—
爱立信	人均产值(万元)	170	162	156	151	166	157
	人均薪酬	44	45	45	46	54	55
	人均产值/人均薪酬	3.9	3.6	3.5	3.2	3.1	2.9
	人均薪酬/人均产值	26.0%	28.1%	28.6%	30.8%	32.4%	35.0%
诺基亚	人均产值(万元)	—	—	—	163	167	170
	人均薪酬	—	—	—	36	41	45
	人均产值/人均薪酬	—	—	—	4.5	4.1	3.8
	人均薪酬/人均产值	—	—	—	22.0%	24.4%	26.6%
阿朗 (已并入诺基亚)	人均产值(万元)	—	—	—	185	—	—
	人均薪酬	—	—	—	61	—	—
	人均产值/人均薪酬	—	—	—	3.0	—	—
	人均薪酬/人均产值	—	—	—	32.8%	—	—

全球四大电信设备商人均产出、人力成本比较

在各家通信设备同类产品性能相当的背景下，人均薪酬/人均产值反映成本竞争力。

表2: 全球五大电信设备商人均产值/薪酬等成本竞争力比较

	单位:RMB	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年
中兴	人均产值(万元)	96	107	108	108	118	124
	人均薪酬(万元)	15	17	17	16	18	22
	人均产值/人均薪酬	6.4	6.4	6.4	6.6	6.5	5.7
	人均薪酬/人均产值	15.6%	15.5%	15.5%	15.2%	15.5%	17.4%
华为	人均产值(万元)	182	147	159	170	232	—
	人均薪酬	29	27	30	36	47	—
	人均产值/人均薪酬	6.3	5.5	5.4	4.7	4.9	—
	人均薪酬/人均产值	16.0%	18.2%	18.7%	21.3%	20.3%	—
爱立信	人均产值(万元)	170	162	156	151	166	157
	人均薪酬	44	45	45	46	54	55
	人均产值/人均薪酬	3.9	3.6	3.5	3.2	3.1	2.9
	人均薪酬/人均产值	26.0%	28.1%	28.6%	30.8%	32.4%	35.0%
诺基亚	人均产值(万元)	—	—	—	163	167	170
	人均薪酬	—	—	—	36	41	45
	人均产值/人均薪酬	—	—	—	4.5	4.1	3.8
	人均薪酬/人均产值	—	—	—	22.0%	24.4%	26.6%
阿朗 (已并入诺基亚)	人均产值(万元)	—	—	—	185	—	—
	人均薪酬	—	—	—	61	—	—
	人均产值/人均薪酬	—	—	—	3.0	—	—
	人均薪酬/人均产值	—	—	—	32.8%	—	—

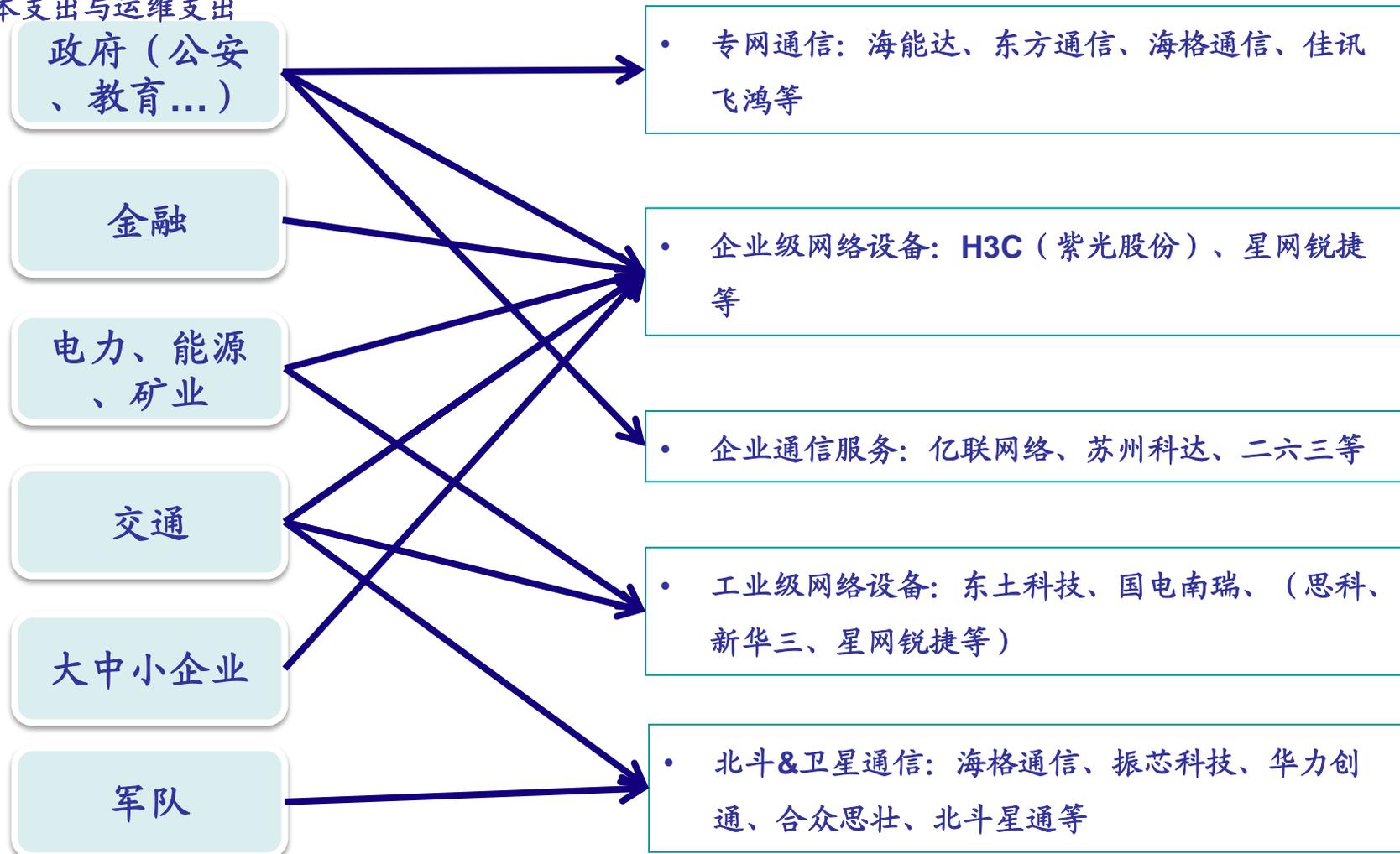
资料来源: WIND, 海通证券研究所

请务必阅读正文之后的信息披露和法律声明

细分市场网络设备采购投资差异性大

特定行业ICT投资，受宏观经济形势与特点行业市场成熟度、景气度影响。

图5: 资本支出与运维支出



资料来源: WIND, 海通证券研究所

企业级网络设备市场按设备类型&行业特点分类

图6: 企业级网络设备市场

按 设备类型 分类	基础设施	路由器、交换机.....	高端
	硬件应用设备 软件应用产品	语音网关、安全网关、VPN、防火墙、IP话机.....	
		网络管理软件、统一通信软件	中低端

按 行业特点 分类	运营商	移动,联通,电信	     
	企业网	金融,政府,教育,能源,交通,军队...	    
	SOHO	中小企业,个人家庭	    
	云计算	阿里云、腾讯云、电信、金山云...	   

资料来源: 海通证券研究所整理

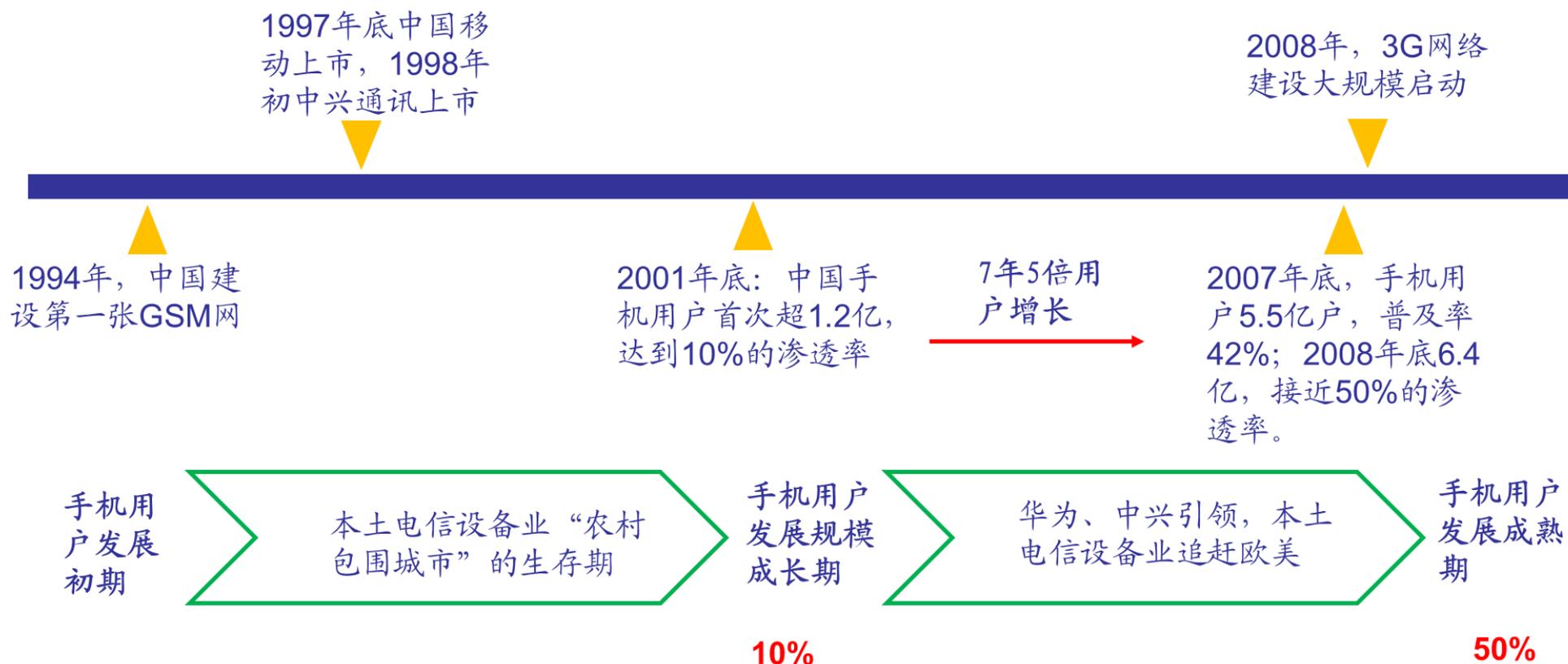
一、基本产业链架构

二、人口红利→流量红利的投资赛道切换

- 电信产业第一阶段——人口红利期
- 人口红利期（2002-2008）——最佳赛道：中国移动、中兴通讯
- 电信产业第二阶段——流量红利期（2009-2018至今）
- **3G→4G**：无线基站配套产业链，强投资周期属性、成长性差
- 流量红利期（4G建设至今）——赛道比较：**CDN>数据中心>光模块>信息传送设备**
- 流量加速拐点——2013年，流量红利→推升云计算浪潮
- 北美云计算赛道比较：云服务>云计算网络设备>=光模块>**IDC=CDN**
- 面向**5G**：应用端发掘从中轻度流量走向重度流量；终端侧光学、射频新机遇

电信产业第一阶段——人口红利期

图7：电信产业第一阶段——人口红利期



人口红利期——最佳赛道：

中国移动、中兴通讯



- ◆运营商：中国移动（H）上市21年，累计涨幅8.6倍；其中，2007年10月份创历史市值最高点。2002.1-2007.10，手机渗透率国内从10%到50%的规模成长期，累计股价涨幅12倍！此后市值累计反而下降31%。
- ◆设备商：中兴通讯（A）上市20年，累计涨幅22倍；IPO至2002.1涨幅1.2倍，但从2002.1-2008.5，累计涨幅9.7倍！此后累计涨幅92%！

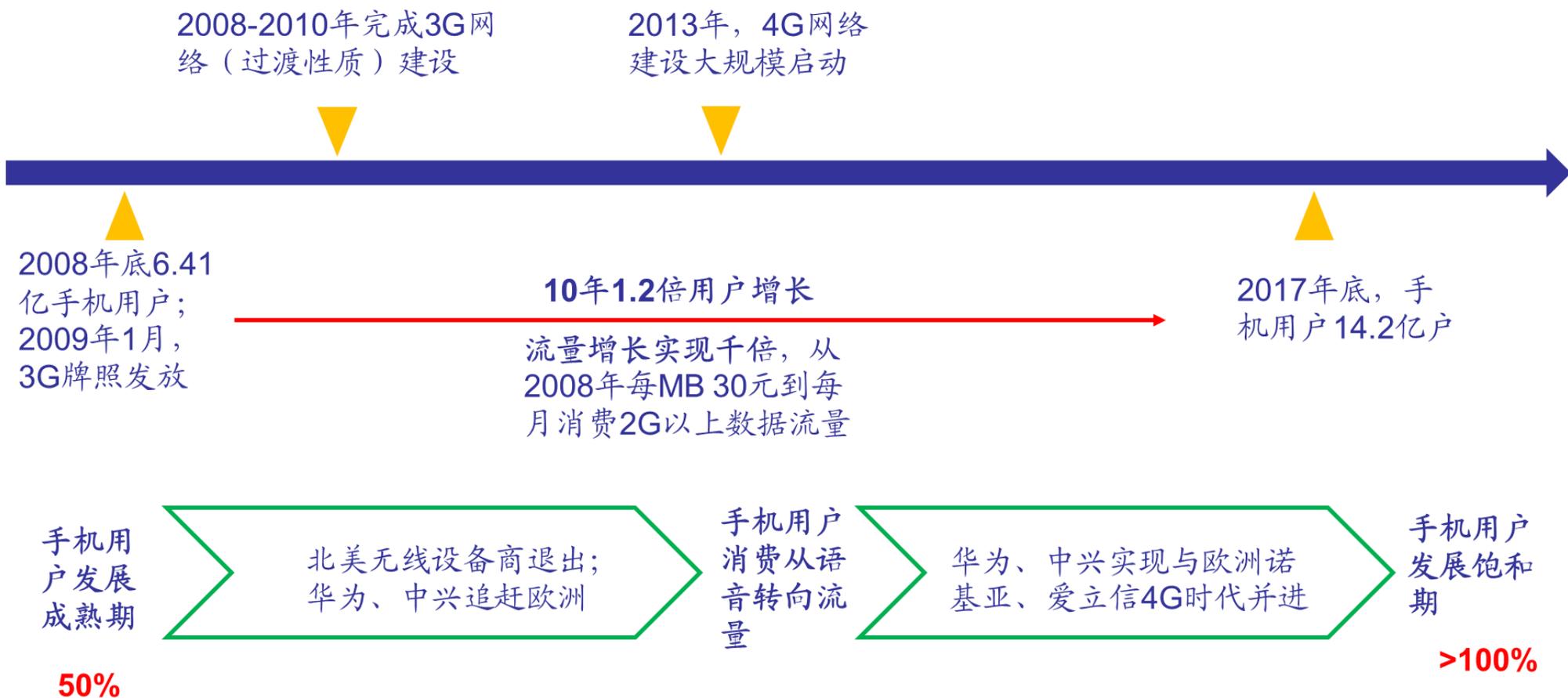
图8：中国移动、中兴通讯上市以来股价累计涨幅（单位：元）——最佳时期（2002-2007）



资料来源：WIND，海通证券研究所

电信产业第二阶段——流量红利期（2009-2018至今）

图9：电信产业第二阶段——流量红利期

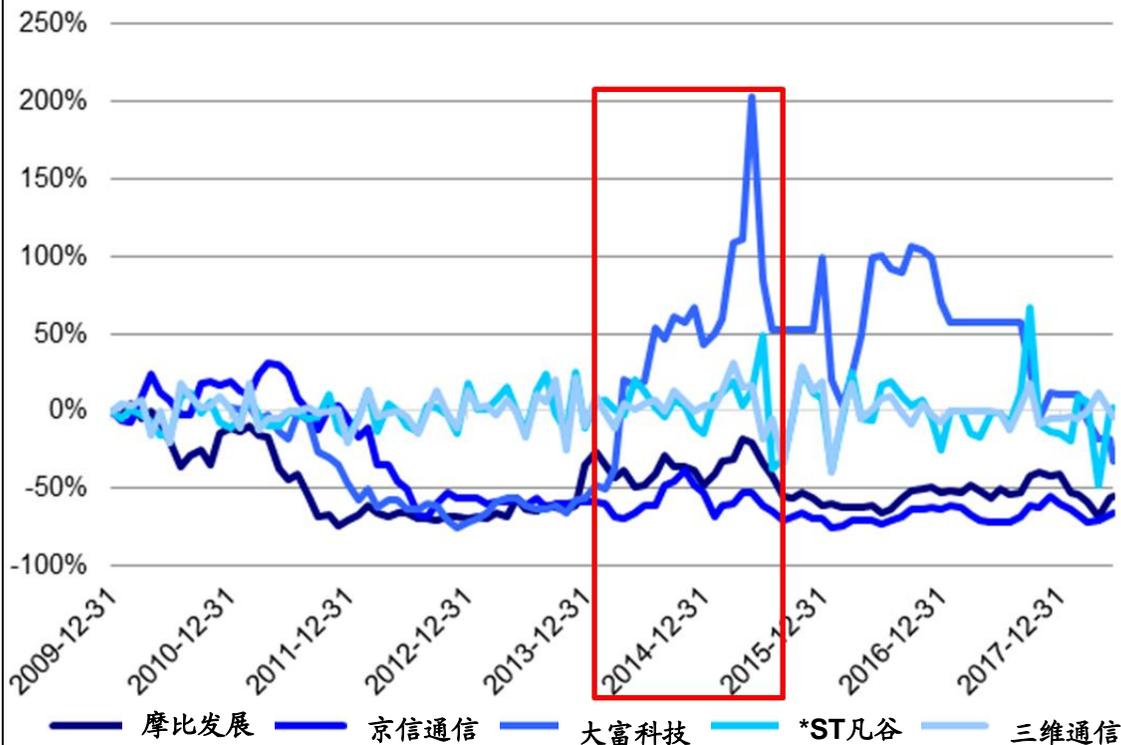


3G→4G:无线基站配套产业链，强投资周期属性，成长性差



- 强投资周期属性：参考4G周期，无线基站配套产业链整体开始从2013年底表现，到2015年Q2达到高点结束，为期一年半的阶段性行情。
- 代表性企业：自2010年来，截止2018年6月12日，天线子行业的摩比发展（H）、京信通讯（H）累计跌幅56%、67%；基站配套射频部件的大富科技、武汉凡谷累计涨跌幅为下跌33%、上涨2%；室内网络优化的三维通信累计跌幅为3%。
- 5G迎来基站配套的结构性变化：频率变化、天线结构变化，带来PCB高频高速板、天线振子的需求增长；风险点在于下游需求的周期性、下游设备商高度寡头垄断带来的议价弱势。相关个股深南电路、沪电股份、生益科技、飞荣达等，建议关注。

图10：无线基站设备配套的天线、基站射频部件企业累计涨幅（2009年至今）



资料来源：WIND，海通证券研究所

流量红利期（4G建设至今）

——赛道比较：CDN>数据中心>光模块>设备

以2013年4G启动建设为始
(截止2018年6月12日)：

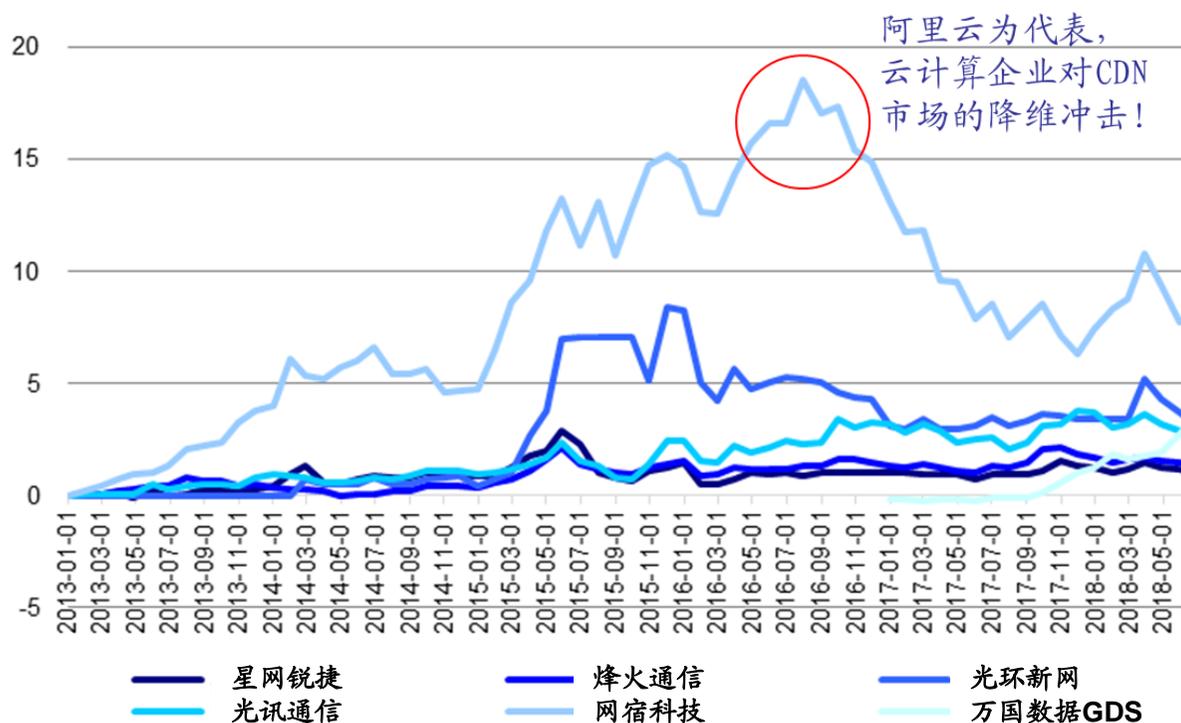
◆**CDN**（网页/游戏/流媒体内容加速、分发）：网宿科技累计涨幅**7.9倍**，最高涨幅**18.5倍**！

◆**数据中心IDC**：光环新网累计涨幅**3.5倍**；国内第三方IDC龙头万国数据**GDS**累计涨幅**3.1倍**（2016年底美股上市）！

◆**光模块**（运营商市场）：光迅科技累计涨幅**2.9倍**；

◆**信息传送设备**：烽火通信（光网络设备）累计涨幅**1.5倍**；星网锐捷（IP数据通信设备）**1.1倍**。

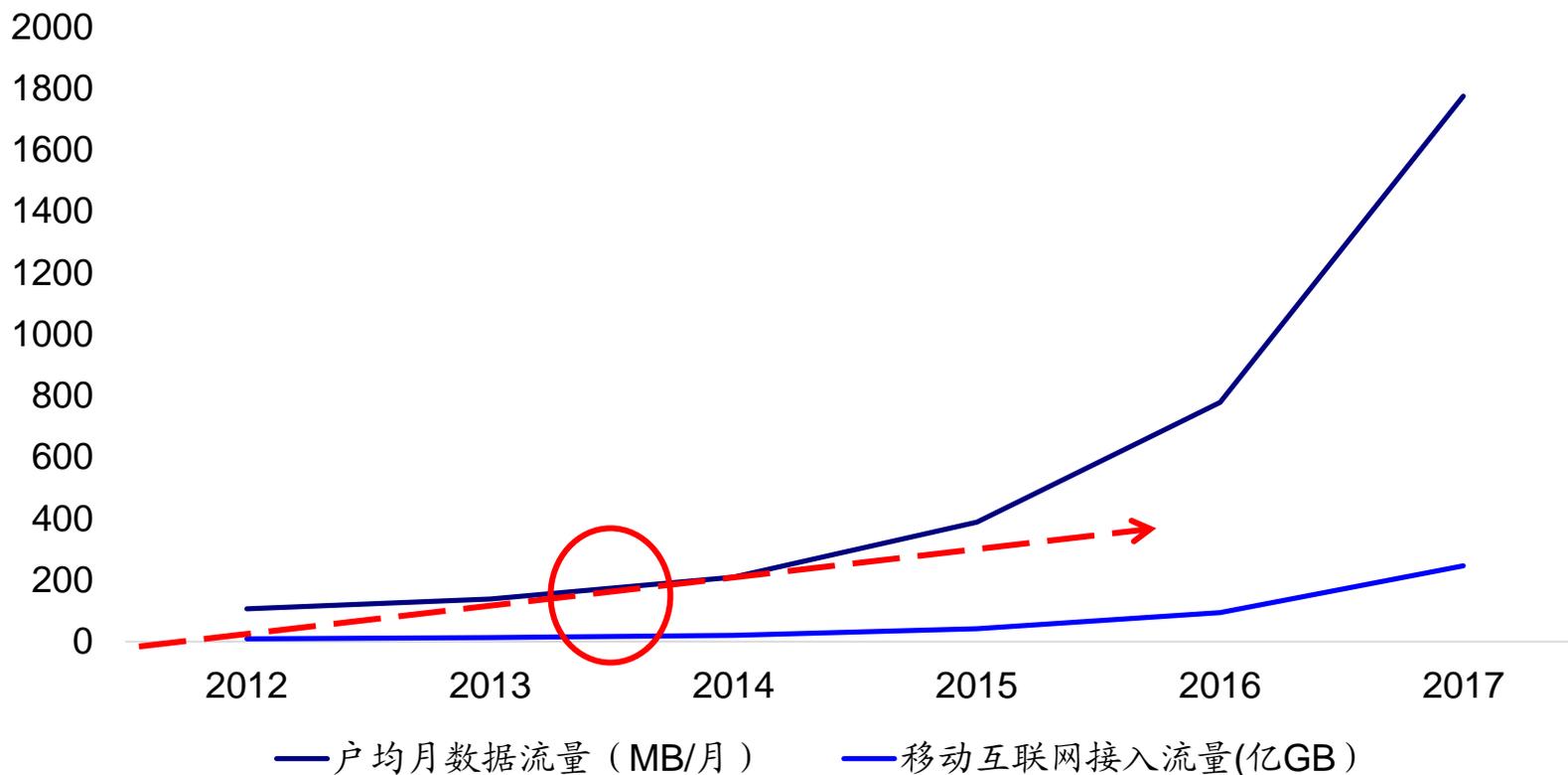
图11: CDN、IDC、光模块、设备商累计涨幅比较
(2013-2018)



资料来源: WIND (截止2018年6月12日), 海通证券研究所

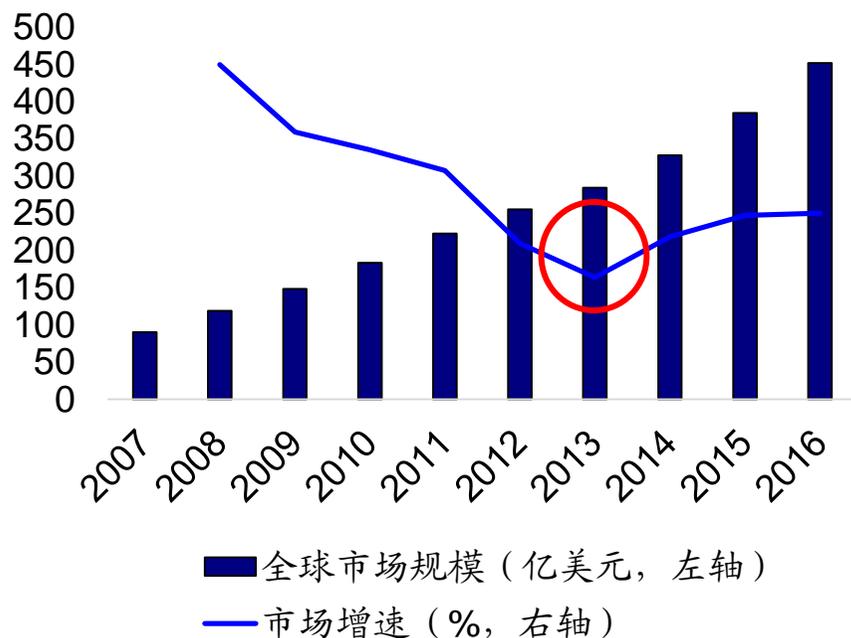
2013-2014年：中美欧4G建设基本同步，全球“4G LTE网络+iphone智能机+移动互联网应用生态逐步成熟”推动流量爆发的拐点到来！

图12：2012-2017年国内移动互联网流量增长趋势



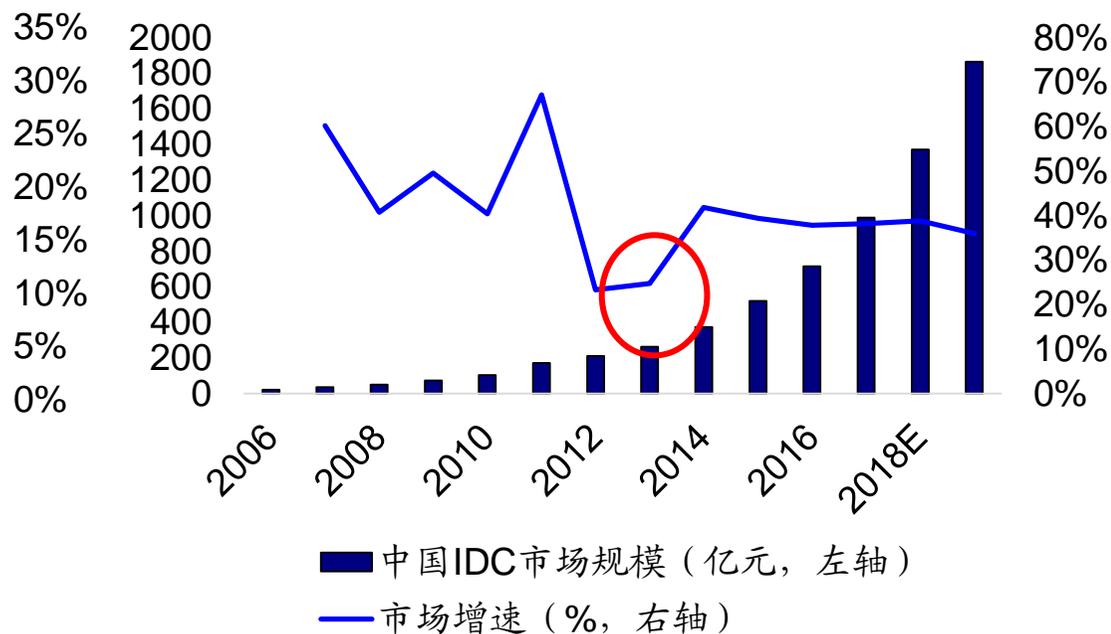
2013-2014年：中美欧4G建设基本同步，全球“4G LTE网络+iphone智能机+移动互联网应用生态逐步成熟”推动流量爆发的拐点到来！

图13: 全球IDC市场规模及增速



资料来源: IDC圈, 海通证券研究所

图14: 中国IDC市场规模及增速



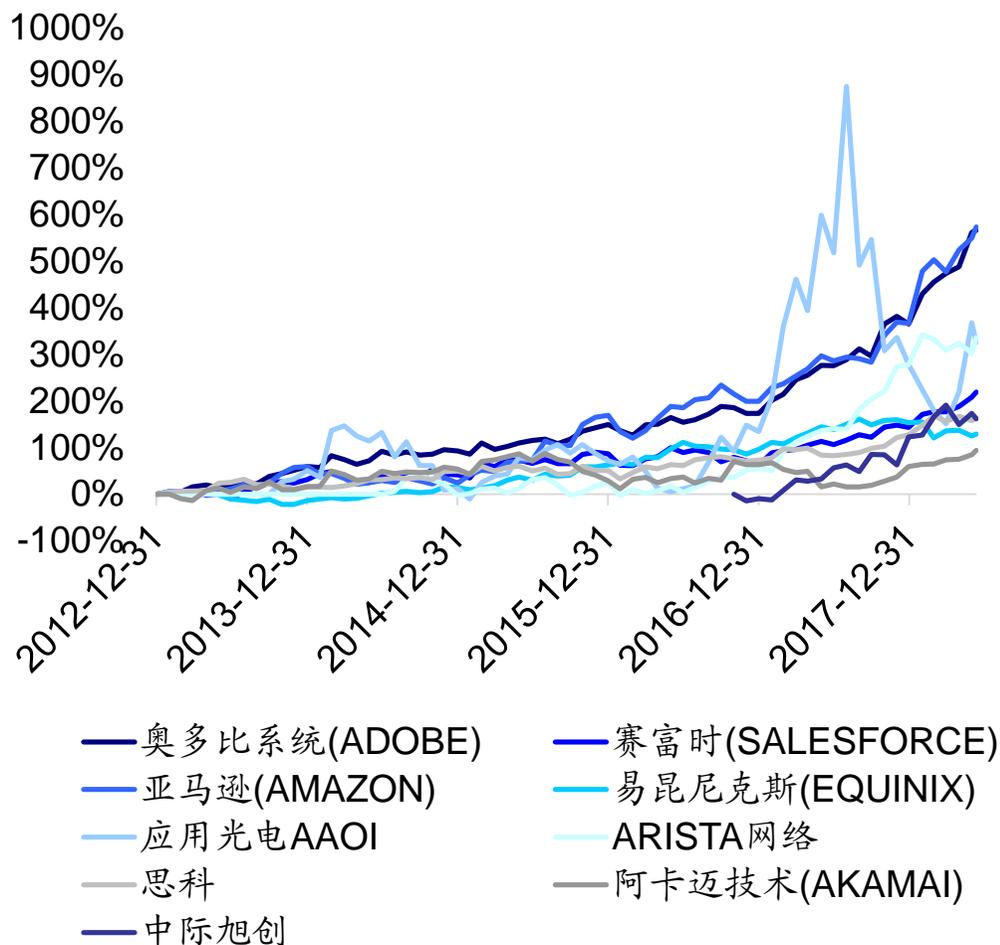
资料来源: IDC圈, 海通证券研究所

北美云计算赛道比较:云服务>云计算网络设备>=光模块>IDC=CDN

统计自2013年1.1以来的累计涨幅:

- ◆ **SAAS服务**: 龙头**Adobe**涨幅**5.7倍**
(**Adobe**从**2010年**拆分披露**SAAS**订阅服务收入, **2014年SAAS**收超过传统软件模式收入); 巨头**赛富时**为**2.2倍!**
- ◆ **综合云计算服务龙头**: **亚马逊**
AMAZON涨幅为**5.7倍!** (**2013年**亚马逊首次拆分披露云计算收入**78亿美元**, **2018年**预计接近**250亿美元**)
- ◆ **云计算网络设备商**: **ARISTA**网络涨幅为**3.3倍** (**2014年**上市); **思科**涨幅为**1.6倍!**
- ◆ **光模块 (数据中心市场)**: **AAOI**应用光电为**3.2倍**; 但波动幅度极大, 累计最高涨幅**8.8倍**; **中际旭创**涨幅**1.6倍** (自重组复牌开板后计)!
- ◆ **IDC&CDN**: 北美第三方**IDC**龙头**Equinix**涨幅为**1.3倍**; 北美**CDN**龙头**Akamai**阿卡迈涨幅为**94%**。

图15: 北美云计算市场各子行业龙头累计涨幅比较 (2013年至今)



资料来源: WIND, 海通证券研究所

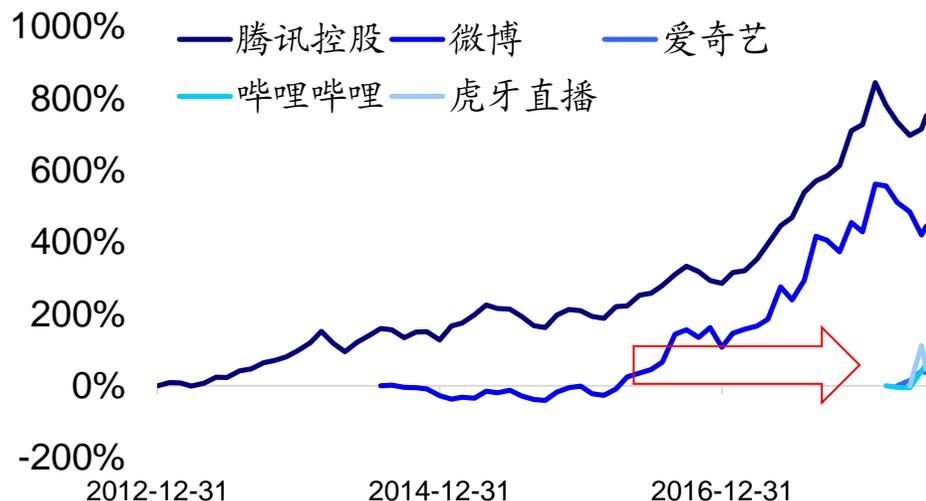
面向5G:应用端发掘从中轻度流量走向重度流量; 终端侧光学、射频新机遇



移动互联网应用端：面向4G时代——腾讯控股（微信）、微博，是轻中度流量应用的赢家代表，2013-2017年腾讯控股累计涨幅7.5倍，微博涨幅4.4倍；面向5G时代，谁为运营商1.2万亿5G设备投资买单，重度流量应用有望是确定性最高的受益赛道——代表性企业**爱奇艺、B站、虎牙直播**！

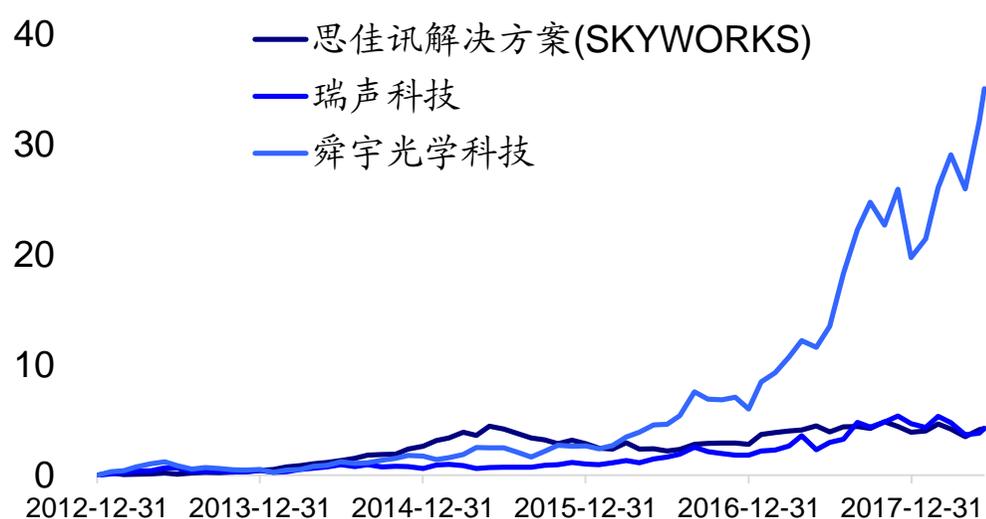
终端侧关键元器件：面向4G智能机时代，光学代表——舜宇光学2013-2017年累计涨幅35倍，声（+光）学代表——瑞声科技2013-2017年4.2倍，射频器件代表——Skyworks2013-2017年涨幅4.2倍。5G时代，**光学（量、价）、射频器件（量）**迎来新机遇。

图16: 应用端代表性企业股价涨幅（%，2013-2017）



资料来源: WIND (截止2017年), 海通证券研究所

图17: 终端侧代表性企业股价（美元，2013-2017）



资料来源: WIND (截止2017年), 海通证券研究所

1. 通信产业结构
2. 行业分析
3. 公司研究
4. 证券研究的一点心得

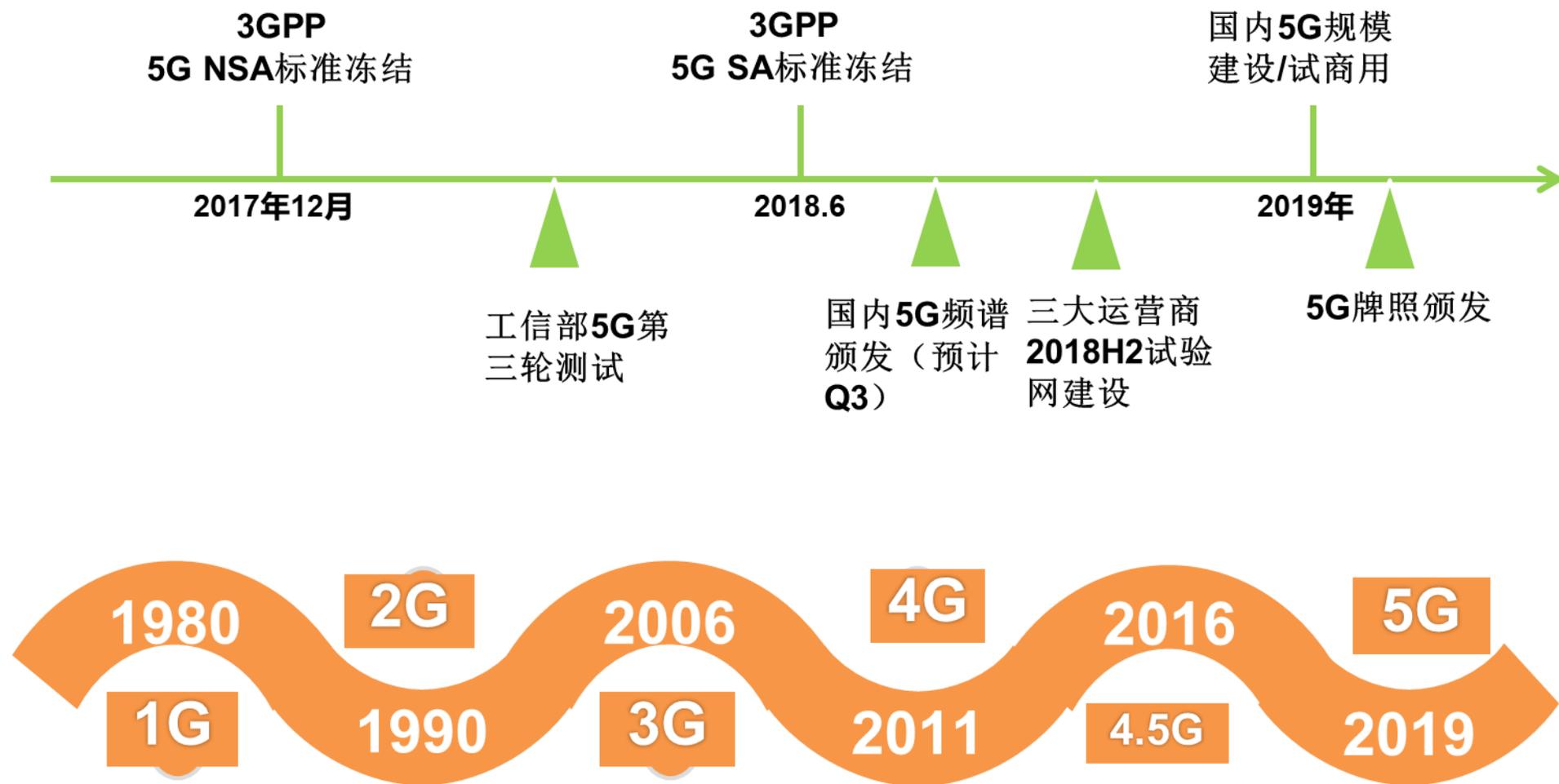
一、5G产业链：重点关注网络设备、光模块、终端射频器件

- 国内5G进程持续推进，中、美、欧同步居前
- 5G产业链投资时间表：18H2侧重设备侧，19年基站侧配套方向弹性更大
- 运营商5G投资的核心动力仍在流量——数据流量业务撑起增长核心动力
- 运营商无线网络投资兼具周期性与规模成长性，3G→4G→5G峰值投资抬升
- 全球光模块重点企业：毛利率差距-突出光芯片受制于海外
- 华为领衔国产智能机全球市占率提升，5G终端关键器件中国赶超契机
- 射频前端器件-滤波器全球国际格局（美日垄断）

二、云计算：赛道把握云计算服务、IDC、云计算网络设备（及高速光模块）

国内5G进程持续推进

图18：国内5G进程持续推进

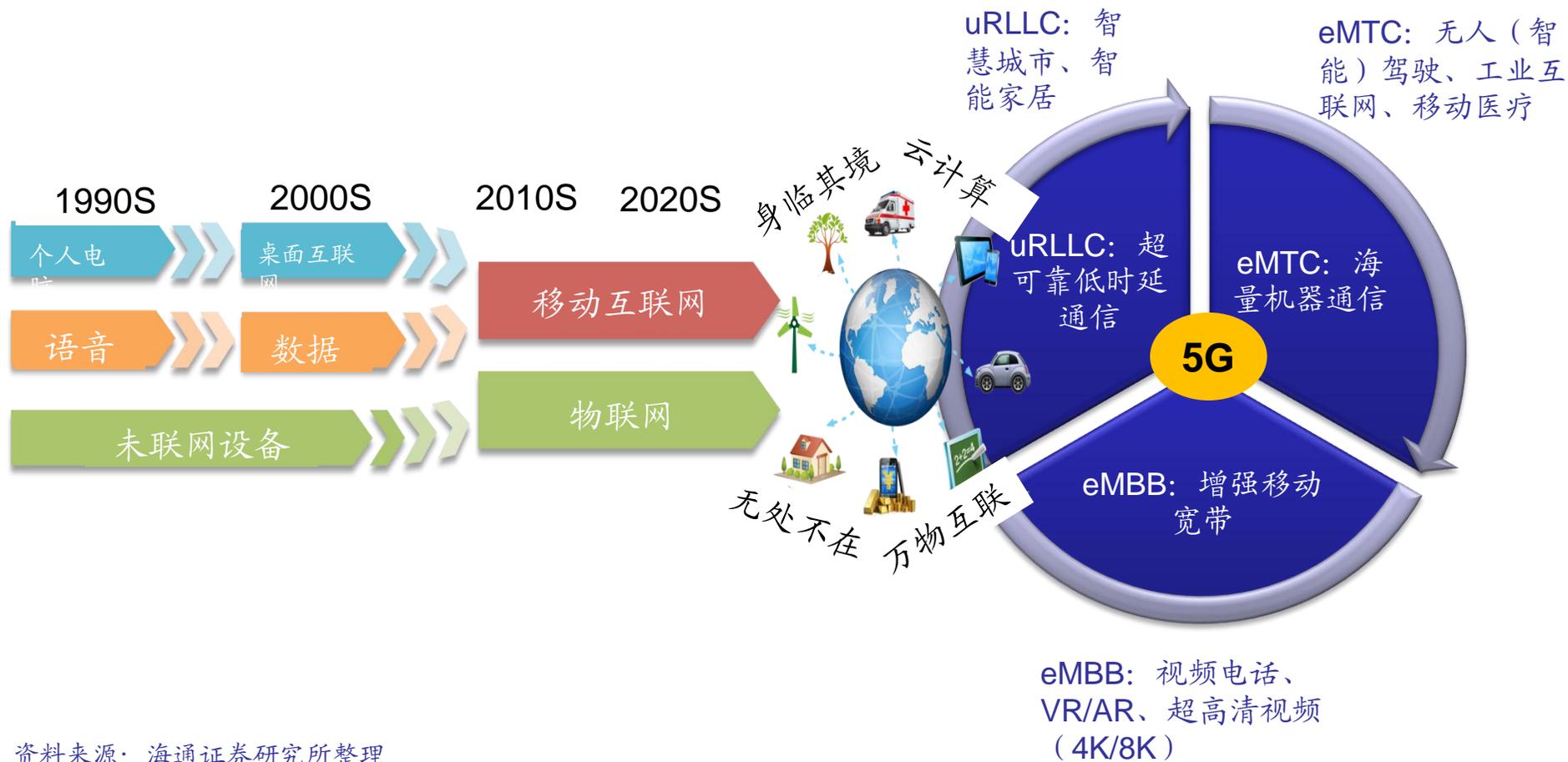


资料来源：海通证券研究所整理

请务必阅读正文之后的信息披露和法律声明

以5G为依托，运营商业务场景大幅拓展

图19：从移动互联网步入万物互联时代

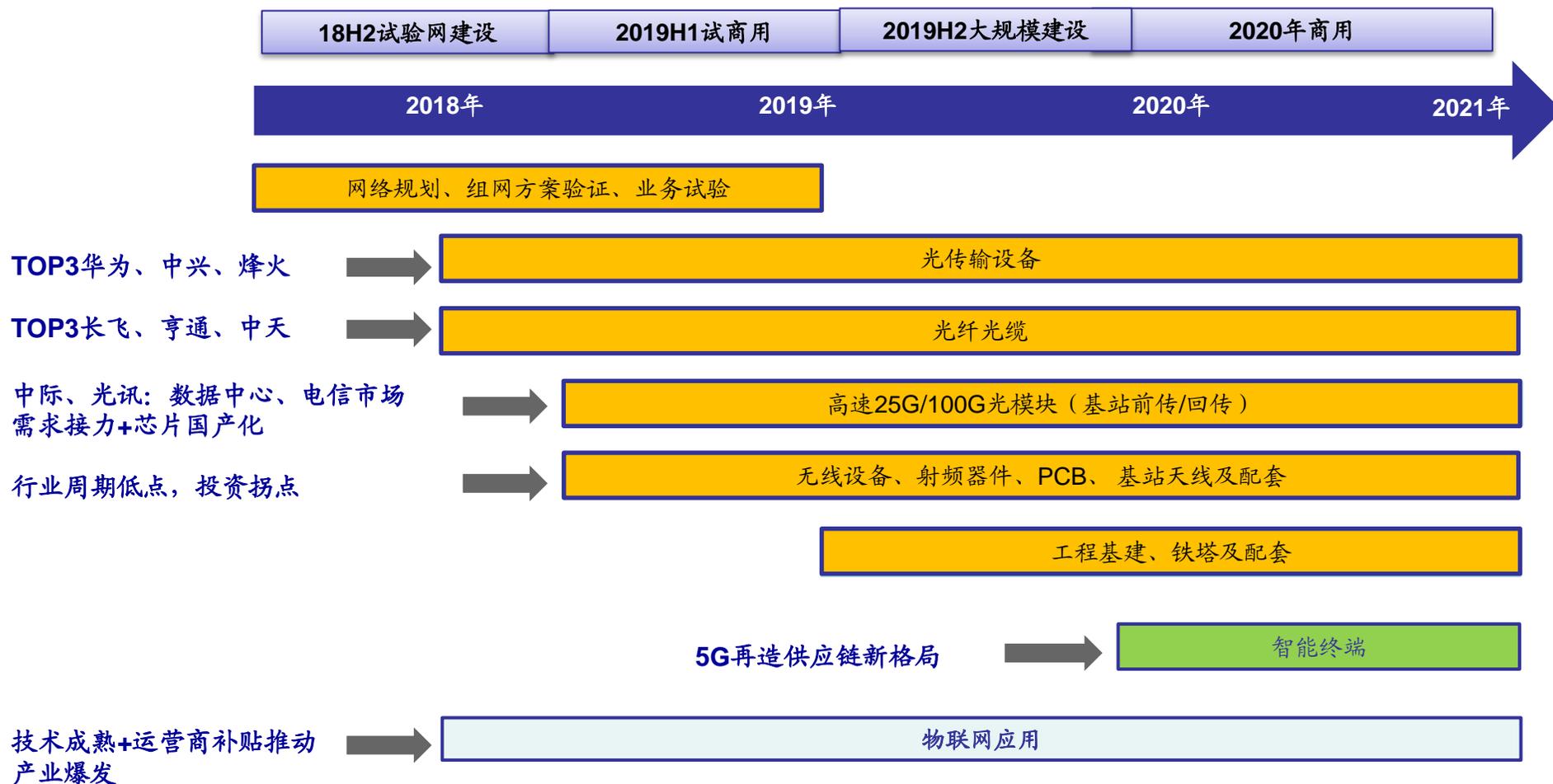


资料来源：海通证券研究所整理

5G产业链投资时间表

——18H2侧重设备侧，19年基站侧配套方向弹性更大

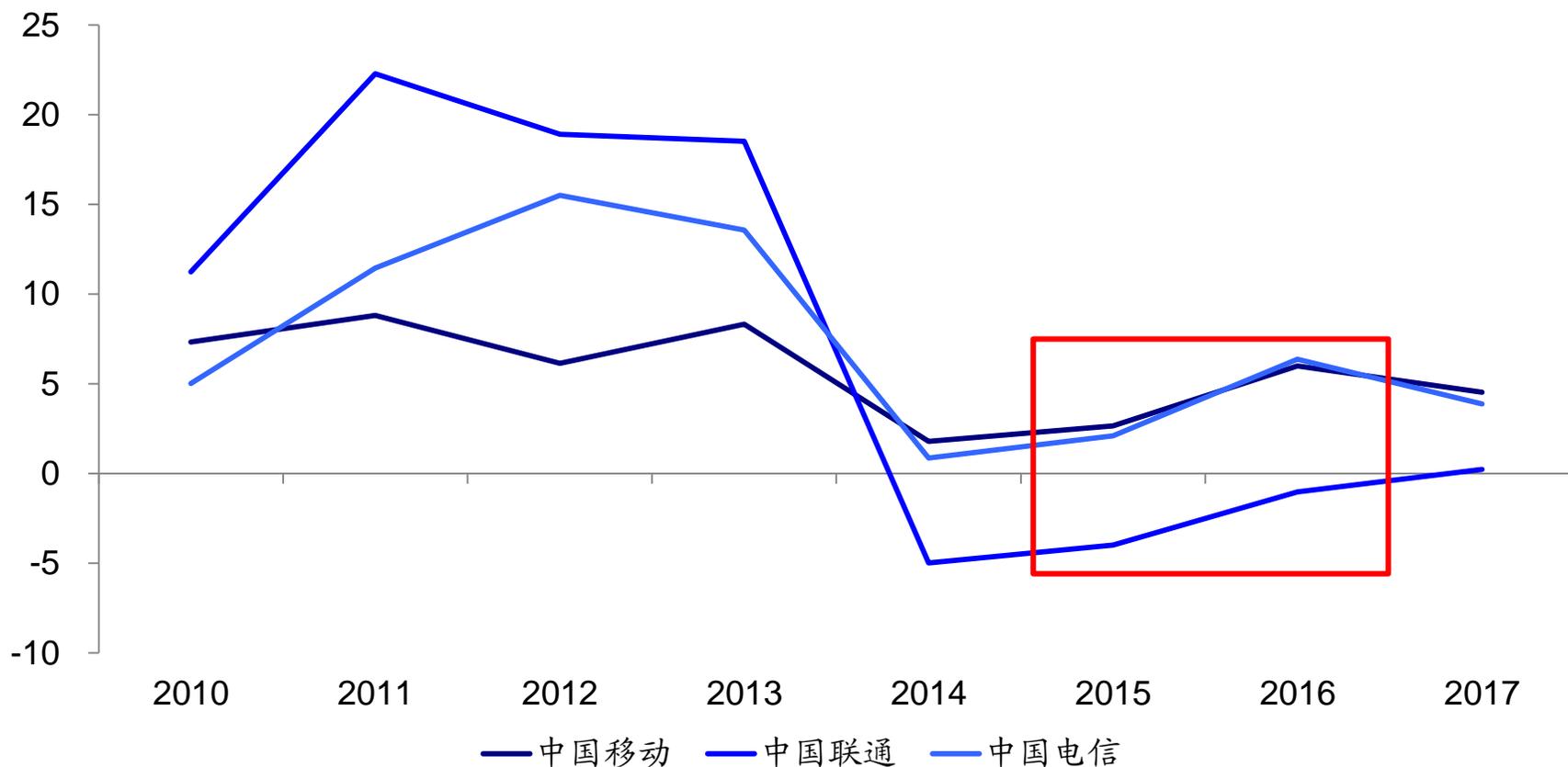
图20: 5G产业链投资时间表



三大运营商收入结构初步完成转型、恢复增长



图21: 三大运营商营业收入增速趋势 (单位: %) ——增长较快的数据流量业务逐渐占主体



资料来源: 三大运营商年报, 海通证券研究所

运营商5G投资的核心动力仍在流量

——数据流量业务撑起增长核心动力

表3: 中国联通收入结构-数据流量业务、产业互联网业务构成核心增长引擎

		2016年 (单位: 亿元RMB)	2017年 (单位: 亿元RMB)	同比
核心 业务 增长 点	移动服务收入	1450.18	1564.41	7.9%
	语音	491.42	414.73	-15.6%
	数据流量	734.21	932.83	27.1%
	其他	224.55	216.85	-3.4%
	固网服务收入	917.1	908.66	-0.9%
	语音	132.67	120.45	-9.2%
	宽带接入	132.67	120.45	-9.2%
	其他互联网及数据-产业互联网 业务等	161.64	175.91	8.8%
	信息通信技术服务	29.86	33.19	11.2%
	其他(网元出租服务等)	154.26	151.98	-1.5%
	其他服务收入	13.05	17.08	30.9%
	主营业务小计 (单位: 亿元RMB)	2380.33	2490.15	4.6%
	销售通信产品收入	361.64	258.14	-28.6%
合计	2741.97	2748.29	0.2%	

运营商5G投资的核心动力仍在流量

——数据流量业务撑起增长核心动力

表4: 中国移动与中国联通数据业务收入

		2013年	2014年	2015年	2016年	2017年
中国移动	通信服务收入: 亿元	5908.11	5916.00	5840.90	6234.22	6664.38
	增速%	5.4%	0.1%	-1.3%	6.7%	6.9%
	手机上网业务: 亿元	1053.73	1505.71	1954.90	2832.29	3880.24
	增速%	58.4%	42.9%	29.8%	44.9%	37.0%
	占比	17.8%	25.5%	34.5%	34.5%	58.2%
	移动数据流量: 亿GB	5.27	11.33	27.61	56.81	117.60
	增速%	93.6%	115.1%	143.7%	105.8%	107.0%
	移动业务ARPU: 元	67	61	56.3	57.5	62.2
中国联通	通信服务收入: 亿元	2385.67	2448.78	2352.78	2409.82	2490.15
	增速%	13.5%	2.6%	-3.9%	2.4%	3.3%
	手机上网业务: 亿元	415.63	498.36	583.94	715.49	921.37
	增速%	36.8%	19.9%	17.2%	22.5%	28.8%
	占比	17.4%	20.4%	24.8%	29.7%	37.0%
	移动数据流量: 亿GB	2.70	4.35	6.96	16.08	77.86
	增速%	120.2%	61.1%	60.1%	131.1%	384.2%
	移动ARPU: 元	48.2	47.8	46.3	46.4	48.0
单移动用户流量/月: GB	0.08	0.14	0.23	0.53	2.40	
固网宽带业务ARPU	61.4	62.2	51.7	49.4	46.3	

国内5G展望:

——预计4G（400万基站数）+5G（600万基站数）混合组网

表5: 三大运营商组网制式、频段、基站数

	制式	频段	4G基站数-截止2016年底
中国联通	GSM	900/1800MHz	74万个（截止2012年底的3G基站建设数33.1万个，4G基站建设量2倍于3G基站建设数）
	WCDMA	1900/2100MHz	
	LTE-FDD	UL: 1955-1980 MHz DL: 2145-2170 MHz	
	TD-LTE	2300-2320 MHz 2555-2575 MHz	
中国移动	GSM	900/1800MHz	151万个（中国移动在3G TD-S标准上未做大投入，与2G网络建设做对比，截止2012年底的2G基站建设数78万个）
	TD-SCDMA	2000MHz	
	TD-LTE	2320-2370 MHz 2575-2635 MHz	
中国电信	CDMA2000	800MHz、1900/2100MHz	89万个（中国电信截止2012年底的3G基站数24万个）
	LTE-FDD	UL: 1755-1785 MHz DL: 1850-1880 MHz	
	TD-LTE	2370-2390 MHz	
		2635-2655 MHz	
	合计		314万个（工信部：截止17年底基站总数619万额，4G基站总数328万个）

资料来源：工信部，三大运营商年报（2016），海通证券研究所

运营商无线投资兼具周期性与规模成长性，3G→4G→5G峰值投资抬升

运营商移动网络建设资本支出每个技术周期，前期持续提高，后期持续缩减。
2014年-2016年由于开始大力度共建共享、剥离重组铁塔公司，使得单基站投资主要侧重设备，与此前可比口径有差异。

5G时期基站数量相对4G预计增加50%，网络架构与4G时期有大变革将迫使传输网加大投资，高频段对滤波器及其与天线的集成工艺提出更高要求，5G时期运营商无线侧资本开支将会大幅增加。

表6: 三大运营商组网无线网络投资

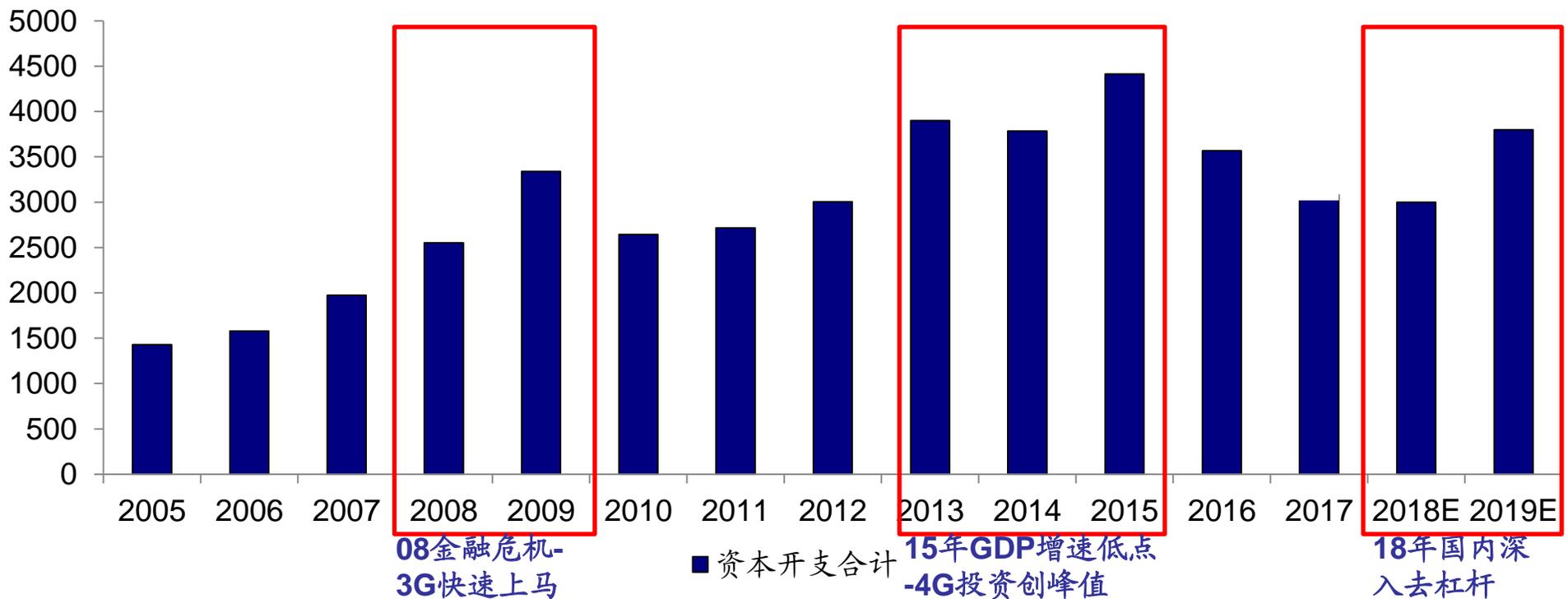
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
当年无线投资额 (百万元)								
中国电信	-	270	217	188	294	295	493	412
中国移动	-	547	732	561	739	806	791	830
中国联通	364	156	214	409	246	369	610	275
合计	-	973	1163	1158	1279	1470	1894	1517
当年新建基站 (万个)								
中国电信	-	-	-	-	-	6 (4G)	39 (4G)	38 (4G)
中国移动	-	-	8.5 (3G) + 15 (2G)	6 (3G) + 10 (2G)	17 (3G) + 8 (2G)	72 (4G)	38 (4G)	41 (4G)
中国联通	10.7 (3G)	7.6 (3G)	5.6 (3G)	9.2 (3G)	7.6 (3G)	16 (3G) + 9.3 (4G)	30 (4G)	34 (4G)
新建站平均投资 (百万元)	34	21	33	38	30	14	18	13

2018年资本开支触底，2019-2023年迎来5G建设周期



2019-2023年迎来5G建设周期：预计2019年启动5G小规模建设，由于5G投资规模理论上由于高频、高密度，投资规模将大超4G；基于5G全网覆盖假设，国内三大运营商600万5G基站数，我们预计对应潜在网络设备投资规模1.2亿元（9000亿元无线设备投资、单基站假设平均15万元；有线网络设备投资按经验数3000亿元，3:1），年均2400亿元、2021-2022年有望迎来5G投资峰值。

图22：国内三大运营商整体资本开支（2005-2019E；亿元）



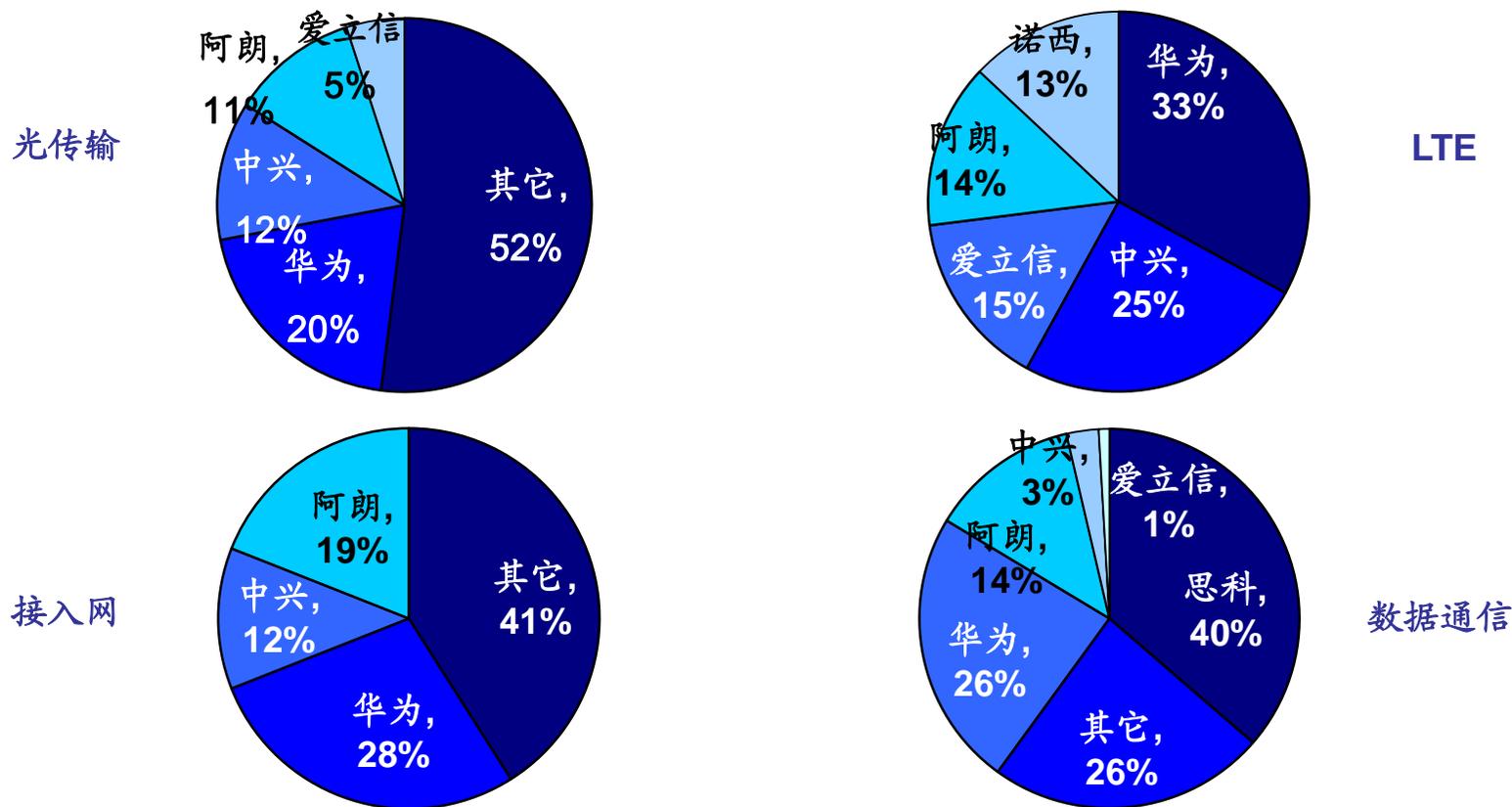
资料来源：三大运营商年报（2005-2016），海通证券研究所

全球电信设备市场：份额日益集中，华为、中兴逐步扩大领先优势



华为、中兴通讯在电信设备领域市场份额已逐步处于领先地位。2015年，华为在LTE、光传输、接入网领域出货量均是行业第一，而中兴通讯在LTE、光传输领域出货量也仅次于华为、新诺基亚（诺基亚+阿朗），全球市占率第三。

图23：2016年全球大类电信网络设备市场份额

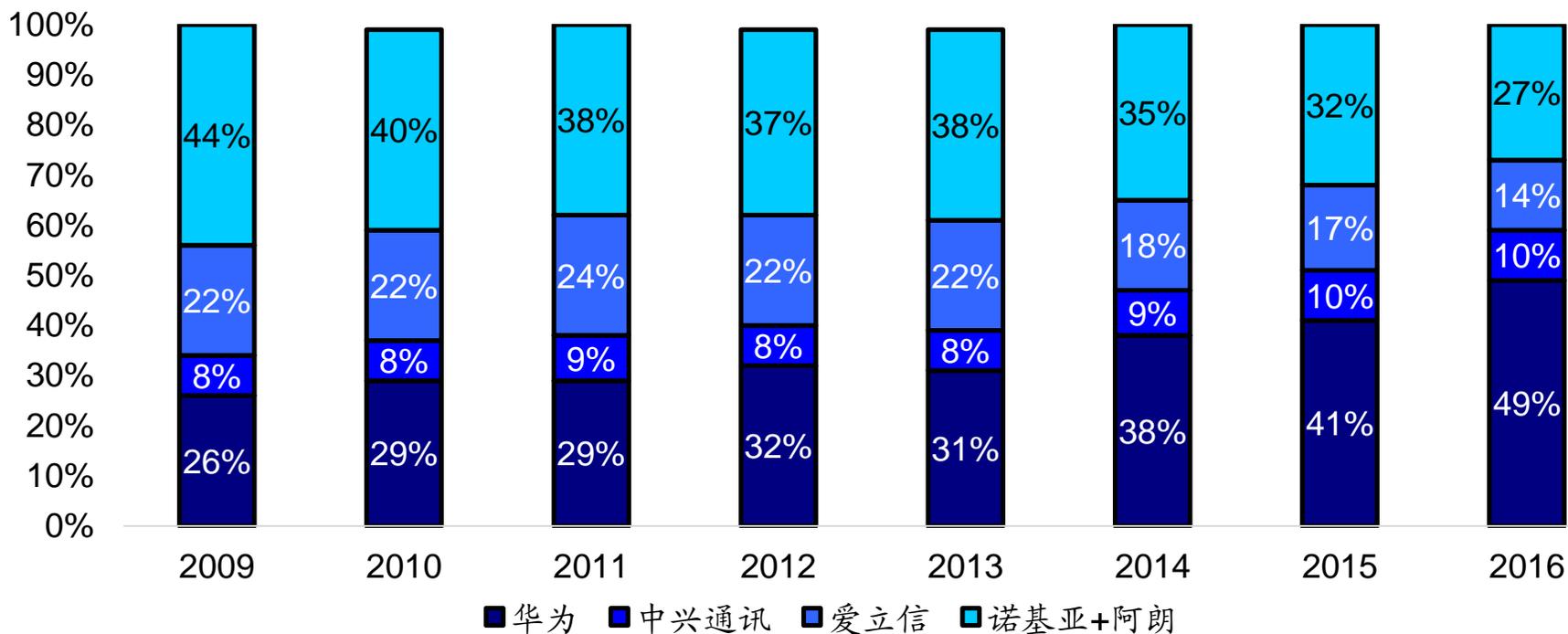


全球电信设备市场：份额日益集中，华为、中兴逐步扩大领先优势



运营商市场电信主设备全球市场份额，华为+中兴过半：2009年至2016年，华为从26%快速提升到49%，中兴通讯从8%稳步提升到10%；而海外爱立信份额从22%下滑至14%，诺基亚（+阿朗）也从44%大幅下滑至27%。国内电信设备商借力3G、4G赶超，实现份额快速提升。

图24：主要设备商运营商市场份额变化



资料来源：华为官网、Wind、海通证券研究所，海通证券研究所

全球光模块重点企业：中国龙头企业全球份额提升显著

表7：高速光模块厂家对比（1/2）

	中际旭创	光迅科技	AAOI	Finisar	NeoPhot onics	Oclaro	Avago (Broadcom)	Acacia	Lumentum	Intel
优势	良率高、成本管控力	垂直产业链	垂直产业链	光芯片自研能力强	稀缺的优质EML激光器	高速光芯片自产	高速光芯片自产、系列全	硅光技术、相干产品	高速光芯片自产	硅光技术积累
业务重心 光芯片/光模块	光模块 40G/100G	光模块 10G/40G/100G	光模块 40G/100G	光模块 10G/40G/100G	光芯片+光模块100G	光芯片+光模块100G	光芯片+光模块 40G/100G	光模块 40G/100G	光模块 10G/40G/100G	光芯片+光模块 40G/100G
激光器芯片来源	10G	外购	自产+外购	自产	自产	自产	自产+外购	自产	自产	自产
	25G	外购	外购	自产	自产	自产	自产	自产+外购	自产	自产
最新财年总营收 ¹ (亿元)	43.10	45.53	24.98	99.90	19.14	40.71	1172.32	25.17	67.85	4100.93
200G/400G样品	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有

备注：汇率USD1=CNY6.5393

资料来源：中际旭创年报(2017)，光迅科技年报(2017)，AAOI年报(2017)，Finisar年报(2017)，NeoPhotonics年报(2017)，Oclaro年报(2017)，Avago年报(2017)，Acacia年报(2017)，Lumentum年报(2017)，Lumentum年报(2017)，海通证券研究所

全球光模块重点企业：毛利率差距-突出光芯片受制于海外

表7：高速光模块厂家对比（2/2）

2017财年	中际旭创	光迅科技	AAOI	Finisar	NeoPhotonics	Oclaro	Avago (Broadcom)	Acacia	Lumentum (LITE)	Intel
毛利率	24.29%	20.83%	43.49%	34.75%	20.99%	38.83%	48.25%	43.58%	36.99%	60.57%
净利率	10.57%	6.56%	19.34%	17.20%	-18.21%	21.28%	10.12%	10.00%	-10.23%	27.72%
交易所	深交所	深交所	纳斯达克	纳斯达克	纽交所	纳斯达克	纳斯达克	纳斯达克	纳斯达克	纳斯达克
市值* (亿元)	327	163	44	122	17	93	5952	79	254	15930
PE(TTM)	104 (2018预测: 39x)	52 (2018预测: 38x)	9	19	亏损	10	12	32	40	23

备注：中际旭创毛利率、净利率数据取2018Q1数据，完整并表后且无大额非经常性影响的数据；市值对应2018年6月12日；汇率USD1=CNY6.5393
资料来源：Wind, Nasdaq, Yahoo Finance, 海通证券研究所

● 国内光模块核心器件自主研发：

- 高速激光器&硅光：光迅科技、华为海思、中兴微电子（长沙）为代表；
- 电芯片：飞昂通信等为代表。

华为领衔国产智能机全球市占率提升，5G终端关键器件中国赶超契机



中国智能机厂商全面崛起：2017年，华为、OPPO、VIVO、小米四家国产智能机全球份额合计31%（全球出货量15.5亿部），全球份额快速提升。

图25：全球智能机厂商出货量份额（2017年）



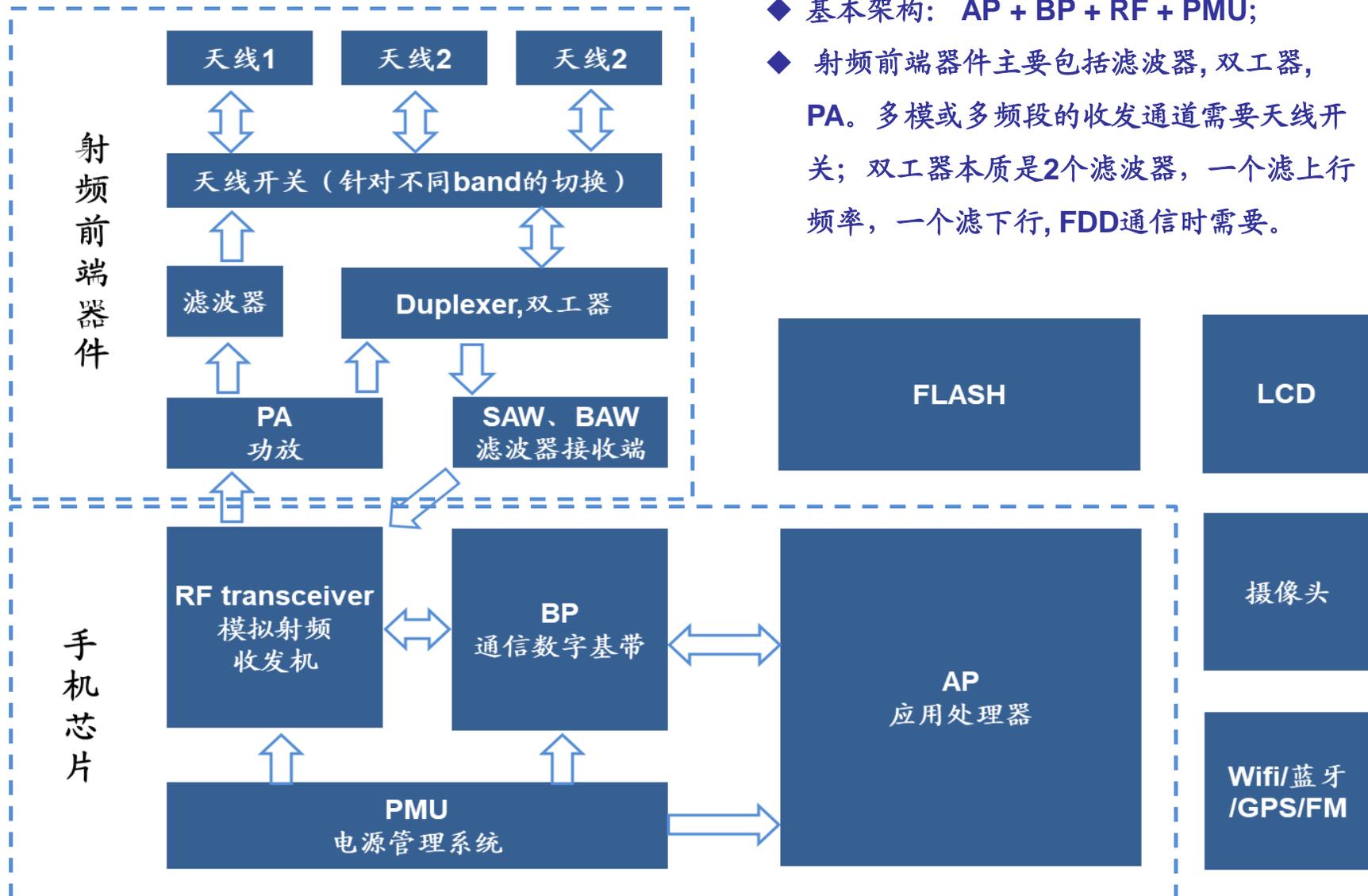
资料来源：IDC，海通证券研究所

- **5G终端**：华为于2018年2月发布商用5G CPE；2019Q2商用5G Mobile Wifi；2019H2推出5G商用智能机；中兴通讯于2018年底/2019年初推出5G终端芯片及商用终端；其他中国智能机企业5G智能机进度取决于高通为首的芯片企业5G芯片发布进度。
- **5G终端芯片**：华为2018年2月发布首款3GPP标准的5G商用芯片——巴龙5G01，应用于CPE终端；展锐计划2019年下半年推出5G手机芯片（+英特尔合作，规划5G芯片从中低端向高端延伸）。

请务必阅读正文之后的信息披露和法律声明

智能手机硬件框图及周边芯片

图26: 智能手机硬件框图及周边芯片



- ◆ 基本架构: AP + BP + RF + PMU;
- ◆ 射频前端器件主要包括滤波器, 双工器, PA。多模或多频段的收发通道需要天线开关; 双工器本质是2个滤波器, 一个滤上行频率, 一个滤下行, FDD通信时需要。

无线通信

4G (LTE) 向4.5G (LTE-Advanced) 和5G演进。

4.5G核心技术

载波聚合 (Carrier Aggregation) 导致射频前端的复杂度成指数增长。

半导体市场格局

数字半导体市场饱和，射频半导体市场继续高速增长。

大公司纷纷在射频前端 (RFFE) 大举布局

- ◆2014年2月 - RFMD与TriQuint合并，着眼于后者的滤波器技术；
- ◆2014年4月 - Skyworks和松下成立合资企业，主攻高性能滤波器；
- ◆2015年5月 - 安华高Avago以370亿美元收购世界著名半导体公司博通Broadcom，滤波器公司正式走到半导体产业的前台；
- ◆2016年1月 - 高通与TDK组建合资公司RF360，着眼于后者的滤波器技术，再次验证了滤波器市场的重要性；
- ◆2017年2月 - 联发科MTK收购络达。

- 驱动因素：LTE R11版本中，蜂窝通讯系统需要支持的频段为41个，Skyworks预测，到2020年5G应用支持频段将实现翻倍，新增50个以上频段，全球2G/3G/4G/5G网络设计支持频段数将达到91个以上。
- 市场规模：高通半导体预测射频滤波器市场将由现在的50亿美金规模增长至**2020年的130亿美金**。另据Mobile Experts预测，到2020年滤波器市场将由2015年的50亿美金增长至2020年的120亿美金，其预测结果与高通基本一致。
- 射频滤波器是业界普遍认可的高成长细分行业，**2016 - 2020的年复合增长率可达21%**

表8：单部智能手机RF器件价值不断增加（单位：美元；目前支持全网通频段手机渗透率超过80%）

	3G终端	LTE终端	LTE终端（全球漫游）
SAW滤波器	1.25	2	2.25
TC-SAW滤波器	0	0.5	1.5
BAW滤波器	0	1.5	3.5
总滤波器价值	1.25	4	7.25
PA、开关	2.5	3.5	5.5
RF器件价值合计	3.75	7.5	12.75

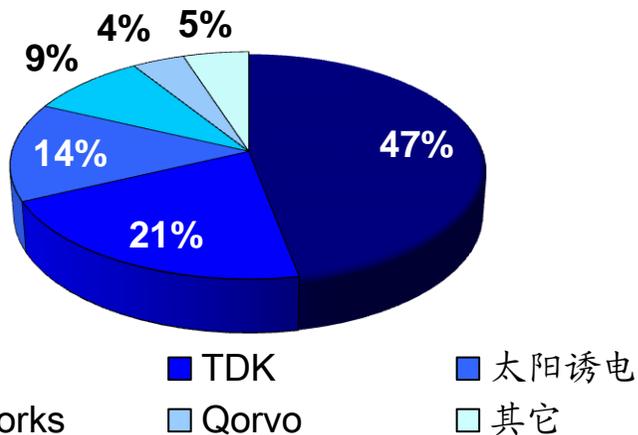
资料来源：triquest，海通证券研究所

- 日本村田：SAW，LTCC
- 日本TDK：SAW，BAW，LTCC
- 美国Sk美国Qorvo（市值：102.9亿美元）：SAW，BAW，FBAR
- yworks（市值：207.6亿美元）：SAW、FBAR
- 美国AVAGO（市值：834.8亿美元）：BAW、FBAR
- 美国高通30亿美金投资RF360，切入PA/滤波器市场

参考Skyworks（思佳讯）30%的利润率，2020年智能终端滤波器130亿美元市场，对应40亿美元利润空间！

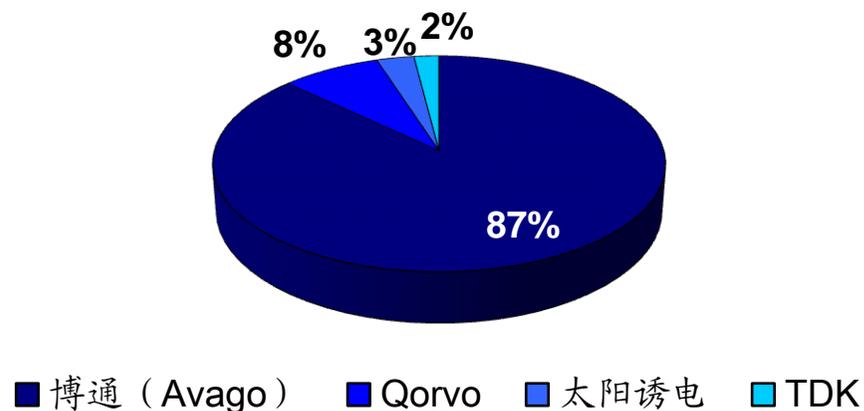
备注：Qorvo、yworks，AVAGO市值对应日期为2018年7月16日。

图27：2016年SAW滤波器市场格局



资料来源：triquent，海通证券研究所

图28：2016年BAW滤波器市场格局



资料来源：triquent，海通证券研究所

- 三安光电（600703.SH）：PA功放已有出货，积极布局终端射频部件领域；并有国家大基金对公司在III-V族化合物半导体领域的重点支持。
- 信维通信（300136.SZ）：2017年6月17日：公告与CETC旗下55所签订战略合作协议，共同出资建设5G通信高频器件产业技术研究院，专门从事5G通信用高频器件的技术研究、工艺开发和批产验证。出资共建GaN芯片6寸线平台，开展GaN射频功率芯片的工艺开发与制造，以及GaN射频功率器件的封装、测试和销售，满足通信市场，特别是5G通讯应用的需求。
- 麦捷科技（300319.SZ）：2018年5月4日公告增资重庆胜普电子（滤波器领域），占增资后35%股份。2016年定增募资8.5亿，投向基于LTCC基板的终端射频声表滤波器等。
- 无锡好达电子：2016年，SAW滤波器产品成功进入中兴、金立、魅族等手机供应链。

一、5G产业链：重点关注网络设备、光模块、终端射频器件

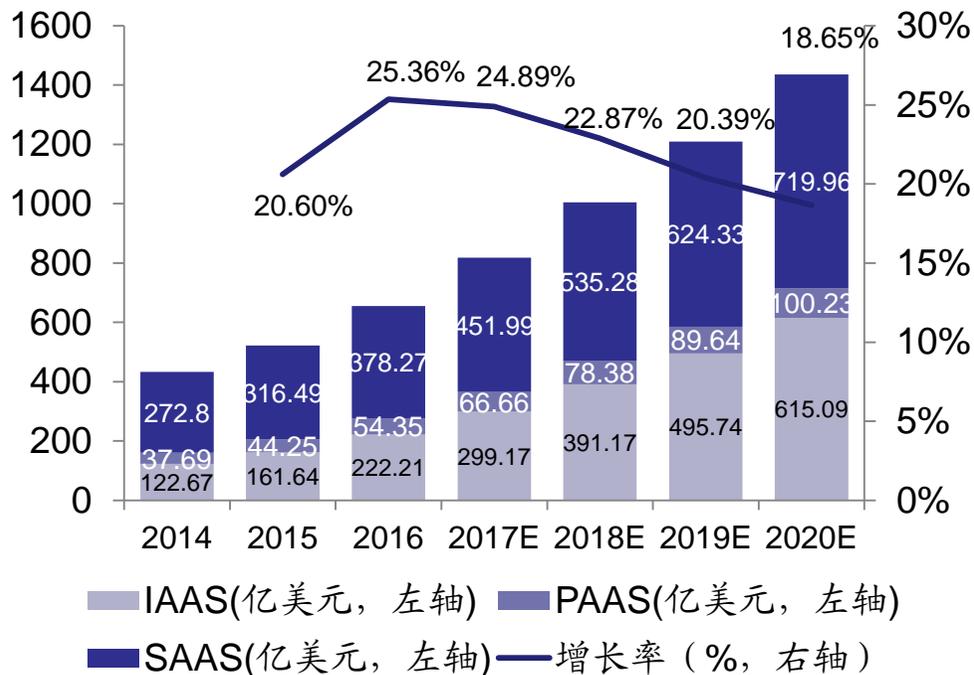
二、云计算：赛道把握云计算服务、IDC、云计算网络设备（及高速光模块）

- 全球云计算市场规模持续提升，云计算龙头资本开支合计近750亿美元
- 全球云计算大型数据中心规模持续扩张
- 全球云计算大型数据中心驱动网络设备增长的源动力
- 北美云计算网络设备商市场：Arista网络四年三倍份额提升

全球云计算市场规模持续提升，云计算龙头资本开支合计近750亿美元

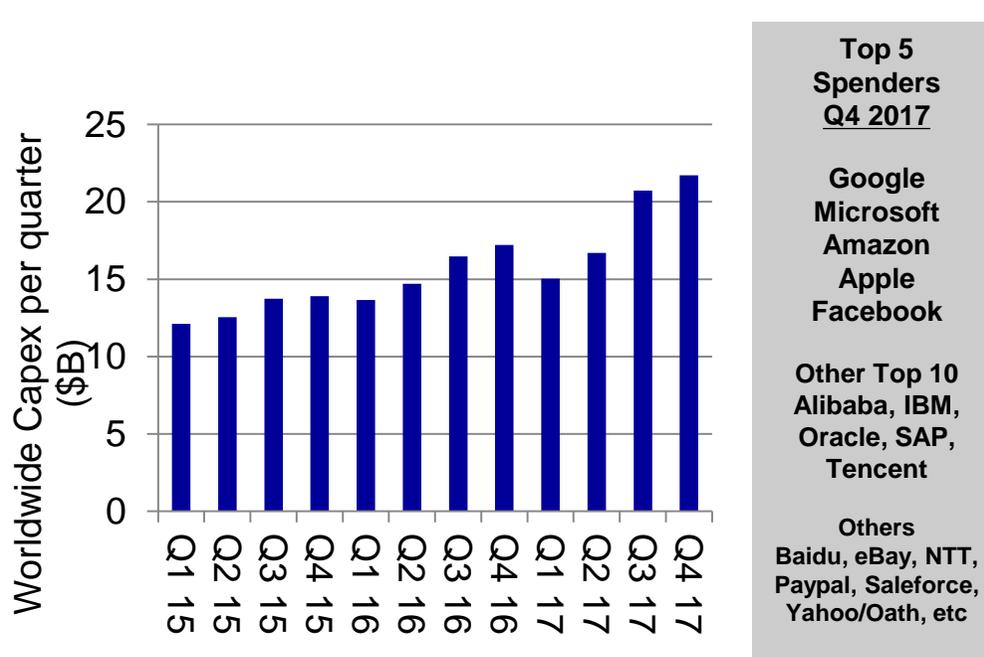
伴随着云计算技术的不断成熟，根据Gartner预测，云计算整体市场规模由2015年的522亿美元有望快速提升至2020年的1435亿美元，年复合增速高达22%。

图29: 全球云计算市场规模持续提升



资料来源: Gartner, 海通证券研究所

图30: 全球云计算主要企业资本开支2017年近750亿美元

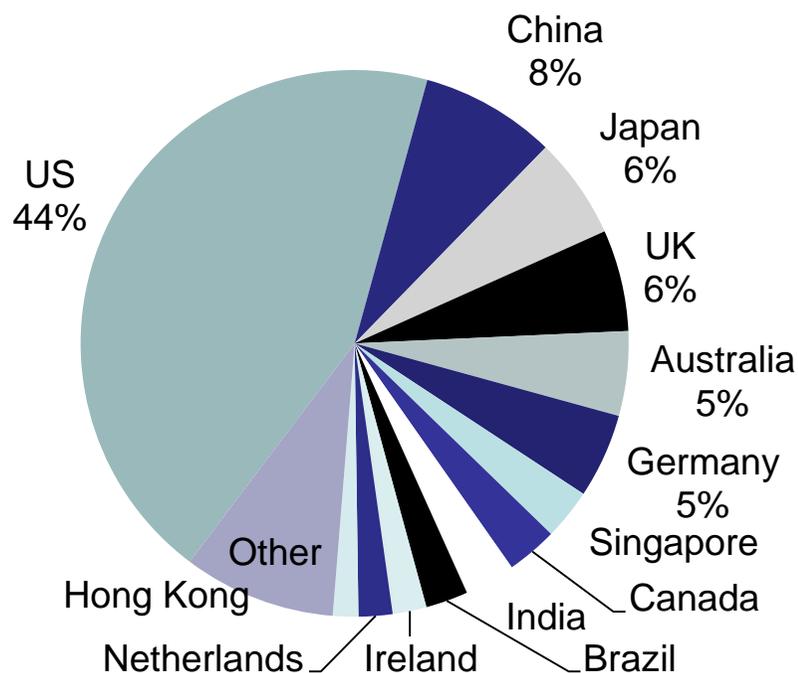


资料来源: Synergy, 海通证券研究所

全球加快大型数据中心建设

2017年第四季度，超大规模云和互联网服务公司资本开支达到**220亿美元**，全年达到近**750亿美元**，相比**2016年增长19%**。这些资本开支大部分用于新建和扩张大型数据中心。

图31：2017年超大型数据中心分布（美国占44%，中国8%）



资料来源：Synergy，海通证券研究所

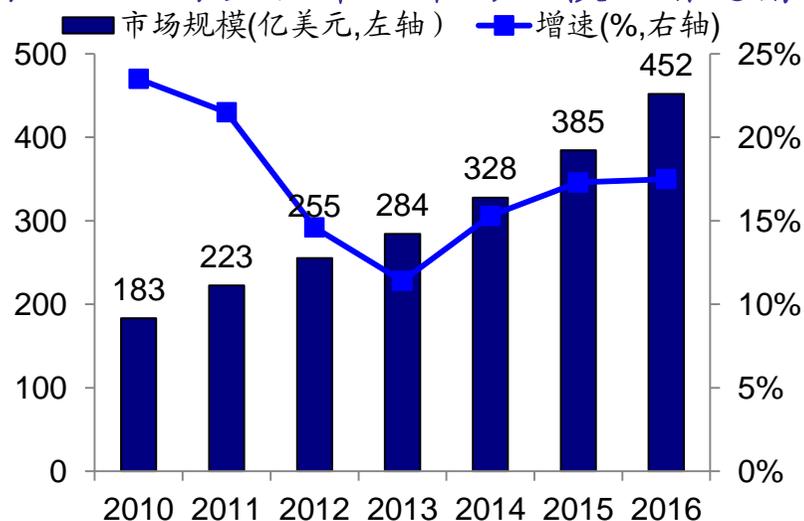
- 目前全球大型数据中心数量已经增长到**400个**。从资本开支规模来看，排名前五的分别是谷歌、微软、亚马逊、苹果和脸书，其资本开支总和占第四季度的**70%以上**。从资本密集度(资本开支/收入)来看，**2017年所有超大规模云和互联网服务公司资本开支总和仅相当于其总收入的7%**。此外中国的阿里巴巴和腾讯分列第**6**和第**10**位，而阿里巴巴**2017年资本开支增长1倍多**。
- 根据**Synergy**数据统计，**2017年美国大规模数据中心站全球比例44%**，位列全球第一，中国大规模数据中心占全球比重**8%**，位列第二。同时澳大利亚、英国、德国等大规模数据中心快速提升。

全球云计算大型数据中心规模持续扩张



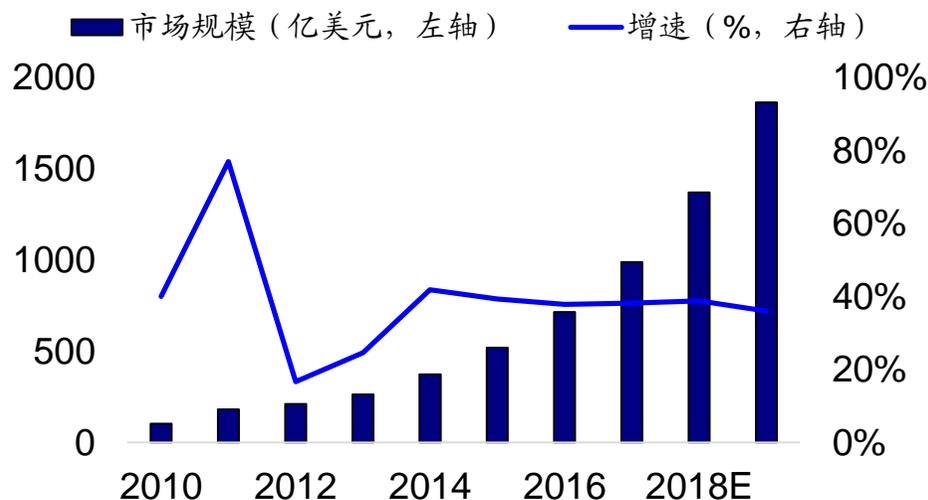
- ◆全球IDC市场需求保持稳定增长，2016年全球IDC市场规模达到451.9亿美元，增速高达17.5%。
- ◆未来三年中国IDC市场规模有望持续上升，预计2019年市场规模接近1900亿元，移动互联网相关视频、直播、网络游戏等垂直行业客户和流量快速增长是拉动IDC市场规模的核心驱动力。
- ◆2018年3月以来，各大云服务商数据中心海外建设进一步加快，AWS计划在香港、瑞典、巴林、美国等4个区域建设12个数据中心；微软规划在瑞士、南非及中东；IBM规划拓展北美和西欧；阿里云宣布进入印度、迪拜市场，腾讯云宣布拓展东欧、亚太地区，金山云规划布局北美、欧洲等等。

图32: 全球数据中心市场规模及增速情况



资料来源: IDC圈, 海通证券研究所

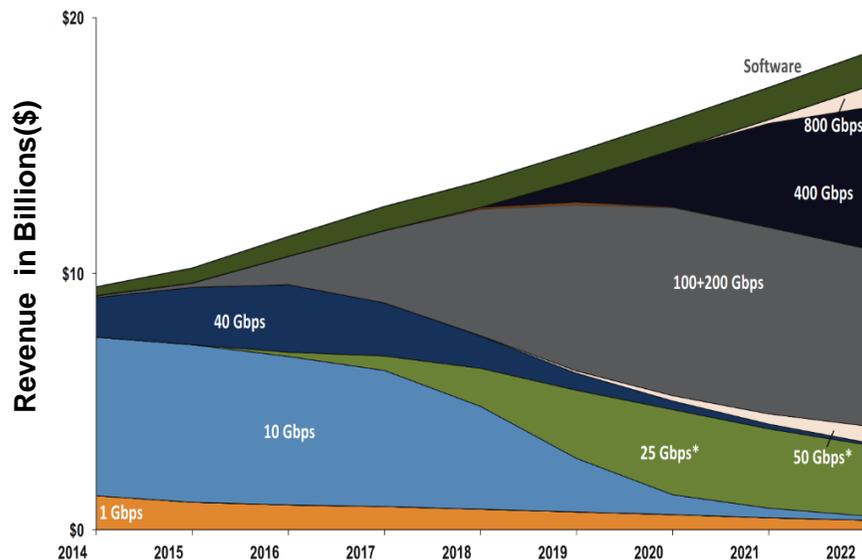
图33: 中国数据中心市场规模及增速情况



资料来源: IDC圈, 海通证券研究所

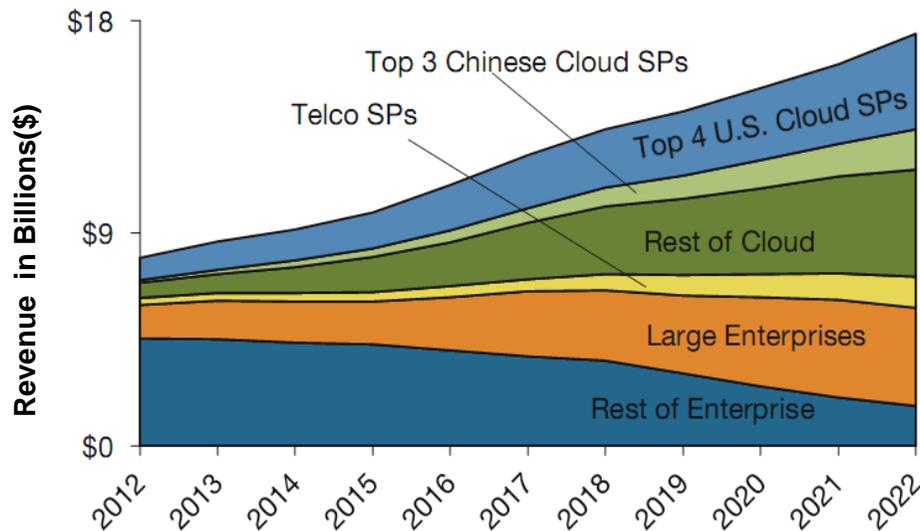
根据Dell'Oro统计，2015年全球数据中心网络速率仍以10G/40G为主。伴随流量需求不断提升以及高速传输设备技术成熟，2017年100G/200G网络设备市场规模已经超过40G网络设备，与此同时10G/40G市场规模呈现出不断下降态势。未来2年，25G/100G网络设备将呈现出快速发展态势，而到2020年400G网络设备将成为整个网络设备强有力的推动因素。

图34: 全球数据中心网络设备分速率市场情况



资料来源: Dell'Oro, 海通证券研究所

图35: 云计算市场驱动全球数据网络设备增长的源动力



资料来源: IDC圈, 海通证券研究所

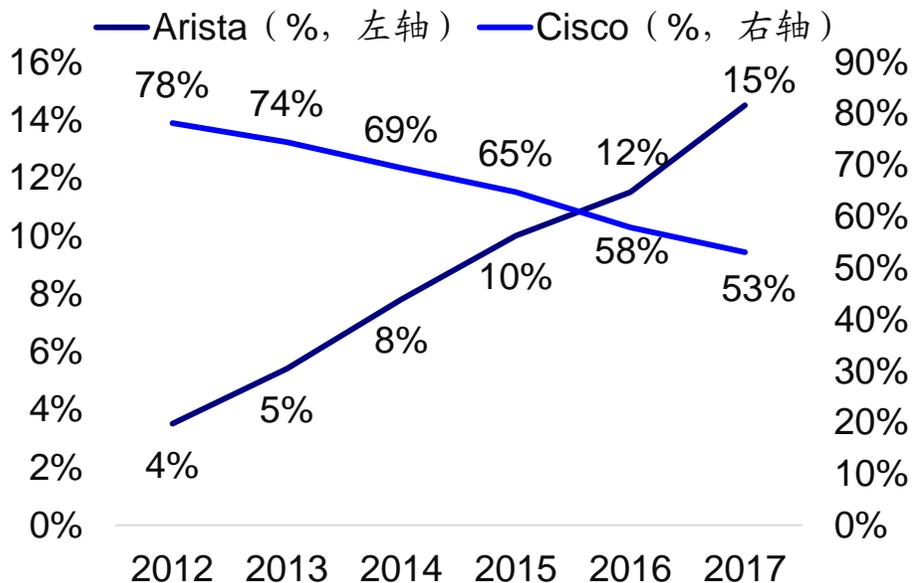
北美云计算网络设备商市场：Arista网络四年三倍份额提升



高速数据中心市场：2012年思科占市场份额比重为78.1%，占10G及以上端口数比例为71.4%；Arista分别为3.5%和4.9%。

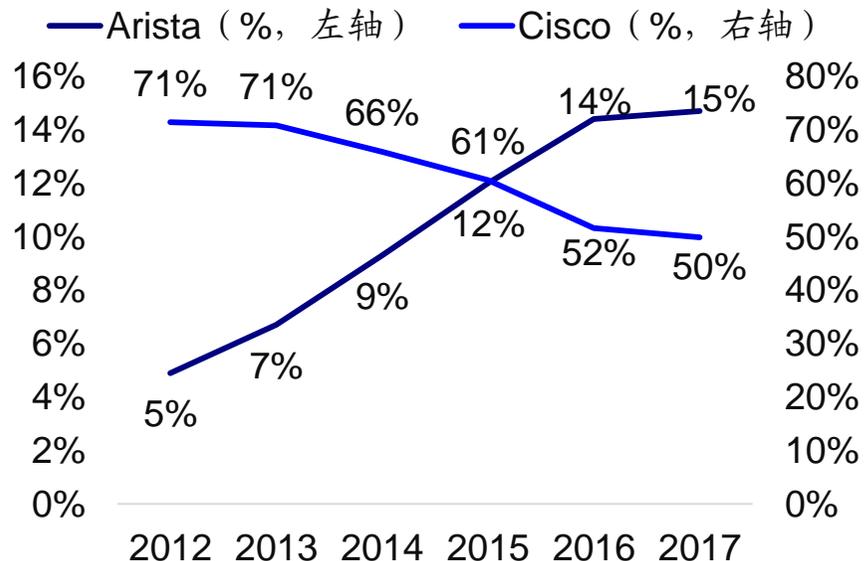
伴随Arista的云计算业务加速发展以及更灵活的解决方案的推出，其整体份额不断提升。2017年思科市场份额下降至53%，Arista提升至14.5%；端口数方面Arista提升至14.7%，而思科下降至49.9%。

图36: 高速数据中心收入市场份额



资料来源：Crehan，海通证券研究所

图37: 高速数据中心10G以上端口数比例



资料来源：Crehan，海通证券研究所

1. 通信产业结构
2. 行业分析
- 3. 公司研究**
4. 证券研究的一点心得

◆ 定性分析

- 资源 — 产品、区域、渠道等；（品牌因素可不考虑）；
- 激励机制，核心团队和管理体系；
- 发展战略、产业布局；
- **回归产业研究**：重视技术趋势、商业模式趋势的变化。

◆ 定量分析——落实到财务报表

- 增长：细分行业增长情况；竞争战略的选择；竞争格局变化；
- 盈利：研发投入情况；费用结构；杠杆情况；**ROE趋势**；
- 风险：增长、盈利的波动性与可预测性；资产负债表风险（关注现金流）；

◆ A股的博弈特色研究

- 定增及解禁、员工持股计划及解禁;
- 高管持股波动;
- 股权质押;
- 董秘/财务总监等高管变动、小非解禁前的高管变动。

1. 通信产业结构
2. 行业分析
3. 公司研究
4. 证券研究的一点心得



◆ 获取信息：深度、广度调研

- 深度调研——多层面接触公司；
- 广度调研——获取相关产业信息；
- 定期跟踪日常信息（公告、网站）；

——C114，IDC圈，全球互联网巨头、设备商官网，工信部官网，运营商官网及招标网（资费政策变化）等

◆ 构建信息库：

- 行业跟踪的关键信息点（运营商月度经营数据、一二线城市资费数据、招标动态数据等）；
- 龙头公司研究的关键信息点（价格、份额、产能等）；
- 建立专家库。

◆ 证券研究目的：指导投资

- 注意行业、公司的历史跟踪与回顾、复盘；
- 理论分析框架的建立和完善；
- A股的制度弊端，使得研究员要多面手（基本面研究、资金面研究、技术面研究）。

◆ 热爱：

勤奋、兴趣、坚持！

- 只有热爱才能坚持！只有以最终投资为导向，才能持续反思和进步！

1. **5G**进程和运营商投资力度不及预期。
2. 贸易战等市场系统性风险。

分析师声明

朱劲松

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告所采用的数据和信息均来自市场公开信息，本人不保证该等信息的准确性或完整性。分析逻辑基于作者的职业理解，清晰地反映了作者的研究观点，结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

通信研究团队：

通信行业首席分析师

朱劲松

SAC执业证书编号：S0850515060002

电话：010-50949926

Email: zjs10213@htsec.com

联系人：余伟民、张峥青

投资评级说明

	类别	评级	说明
1. 投资评级的比较和评级标准: 以报告发布后的 6 个月内的市场表现为比较标准, 报告发布日后 6 个月内的公司股价 (或行业指数) 的涨跌幅相对同期市场基准指数的涨跌幅; 2. 市场基准指数的比较标准: A 股市场以海通综指为基准; 香港市场以恒生指数为基准; 美国市场以标普 500 或纳斯达克综合指数为基准。	股票投资评级	优于大市	预期个股相对基准指数涨幅在 10%以上;
		中性	预期个股相对基准指数涨幅介于-10%与 10%之间;
		弱于大市	预期个股相对基准指数涨幅低于-10%及以下;
		无评级	对于个股未来 6 个月市场表现与基准指数相比无明确观点。
	行业投资评级	优于大市	预期行业整体回报高于基准指数整体水平 10%以上;
		中性	预期行业整体回报介于基准指数整体水平-10%与 10%之间;
		弱于大市	预期行业整体回报低于基准指数整体水平-10%以下。

法律声明

本报告仅供海通证券股份有限公司 (以下简称“本公司”) 的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。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。在任何情况下, 本公司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。

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。

市场有风险, 投资需谨慎。本报告所载的信息、材料及结论只提供特定客户作参考, 不构成投资建议, 也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。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。在法律许可的情况下, 海通证券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并进行交易, 还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

本报告仅向特定客户传送, 未经海通证券研究所书面授权, 本研究报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品, 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。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。如欲引用或转载本文内容, 务必联络海通证券研究所并获得许可, 并需注明出处为海通证券研究所, 且不得对本文进行有悖原意的引用和删改。

根据中国证监会核发的经营证券业务许可, 海通证券股份有限公司的经营经营范围包括证券投资咨询业务。