

# 通信新周期：聚焦5G+云双主线

## ——民生证券通信行业2020年度策略报告

分析师：刘欣 执业证号：S0100519030001  
研究助理：包江麟 执业证号：S0100119080002

2019年12月31日

风险提示：5G建设不及预期，云计算产业发展不及预期风险，物联网进程不及预期风险；产业政策风险；公司业绩不及预期等

守 民  
正 生  
出 在  
新 勤



- ◆ **5G商用元年正式开启，看好通信业景气周期。** 2019年6月6日5G牌照正式颁发，9月1日正式开启5G商用，5G商用元年正式开启。根据三大运营商年初规划，今年的资本开支将超过3000亿元，结束了2016年以来连续的负增长态势。回顾3G/4G时代，我们相信2019年将成为运营商资本开支拐点，我们认为通信行业将迎来3~5年的新一轮景气周期。2020年，5G将带给通信行业一轮新的高景气行情，**我们建议关注2条主线：5G基建产业链以及云计算信息流量产业链，同时建议关注5G应用产业链，重点关注光模块，物联网及运营商等细分板块。**
- **5G基建产业链：运营商规模招标陆续启动，5G基建再加速。** 2019年三大运营商已完成建设5G基站近13万站，预计2020年将新建5G基站80万站以上，同时有线网建设也将展开。5G建设将带给相关产业链公司长期的业绩保障，2020年业绩有望大幅提升。**2020年我们看好5G基建产业链公司业绩的确定性与投资性机会。** 无线侧：2020年无线网络建设仍将维持高景气度，基站天线、射频器件等行业依然是5G产业链中确定性较强的领域，公司订单和业绩有望加速释放，但需警惕高位回落的风险；有线侧：随着运营商传输网和承载网招标工作的进行，2020年有线侧的投资将提升，主设备商和光模块供应商将率先受益。
- ◆ **建议关注：华工科技、中兴通讯、沪电股份、世嘉科技、中际旭创、光迅科技。**
- **云计算信息流量产业链：流量爆发拉动数据中心基础设施需求，产品和技术迭代及投资提升带来行业高景气度。** 伴随着互联网基础设施的普及和升级更新，移动设备和智能设备数的逐年增长，数据流量呈爆发态势。不断增长的流量是IDC行业长期增长的内在逻辑。云厂商巨头资本开支在19Q3回暖，产业景气度正逐步回升，我们认为此时是去库存周期的末端，预计2020年为资本开支大年，技术上数通光模块将在2020年向400G演进，同时边缘计算也逐步体现其价值，技术迭代和Capex提升共振将保证信息基建产业链持续高景气，建议关注光模块、云计算设备、IDC领域龙头。
- ◆ **建议关注：光环新网、宝信软件、数据港、浪潮信息、紫光股份、星网锐捷、中际旭创、新易盛、华工科技、剑桥科技。**
- **5G应用物产业链：时机渐成熟，静待花盛开。** 2019年中国物联网行业发展迅速市场规模预计达1.5万亿，三大运营商物联网连接数将达到11-12亿，并预计在未来保持高增长。物联网的技术、政策及环境等均逐渐成熟，5G通信技术发展将带来新突破，物联网应用在未来两年将有望在2B端率先迎来爆发。建议关注物联网模组、终端领域标的。
- ◆ **建议关注：移远通信、移为通信、广和通、亿联网络、中海达、华测导航。**
- ✓ 风险提示：5G建设不及预期，云计算产业发展不及预期风险，物联网进程不及预期风险；产业政策风险等。

1

## 主线一：5G基建产业链

**无线接入网：重点关注弹性较强和上游国产替代的细分领域龙头**

**有线网：有线网将开启规模建设，主设备商&光通信厂商持续受益**

2

## 主线二：云计算信息流量产业链

IDC：数据流量与计算力的核心载体

服务器：海内外互联网云厂商资本开支回暖，产业景气度提升

网络设备：整体价值量提升，自主可控替代，竞争格局稳定

光模块：5G与数通市场双重驱动光模块产业规模增长

3

## 重点板块：光模块/物联网/运营商

光模块：5G与数通市场双重驱动光模块产业规模增长

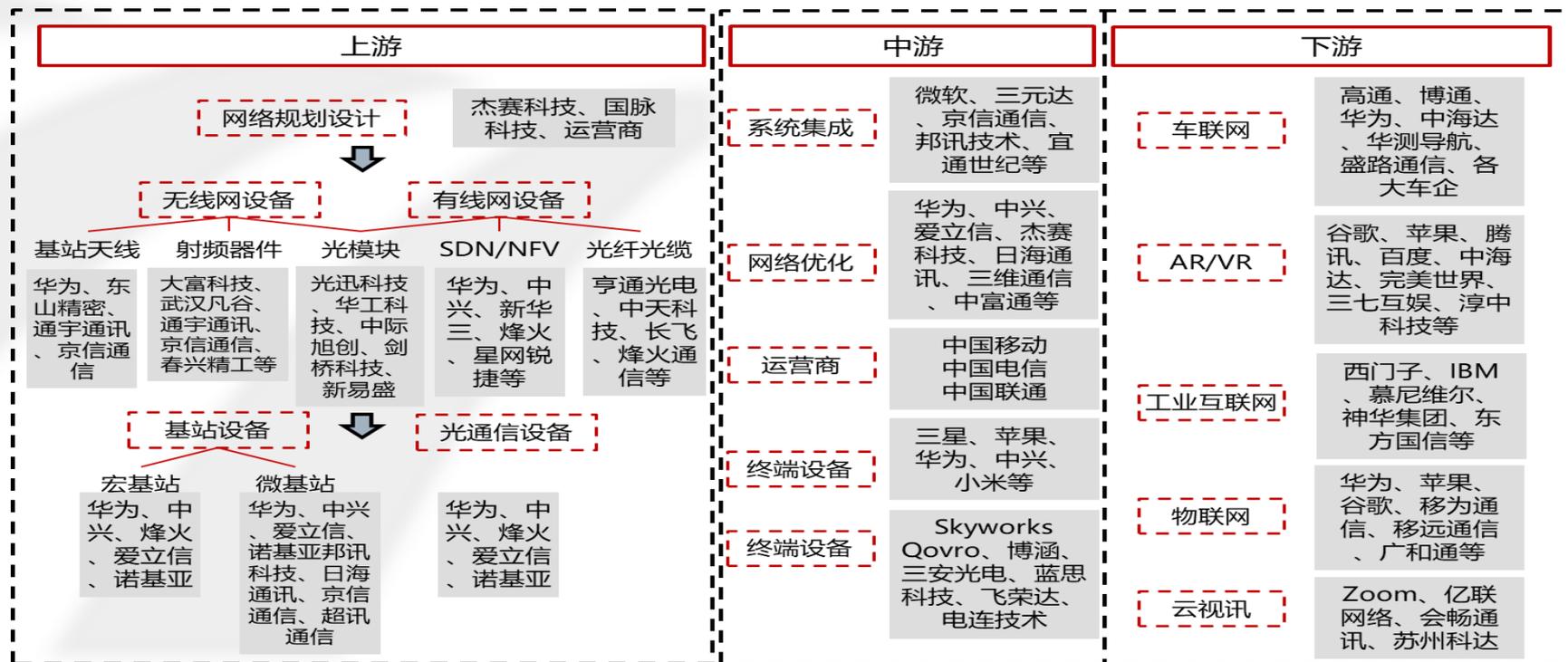
物联网：5G通信技术带来新突破

运营商：5G商用有望提升ARPU值，共建共享降低成本

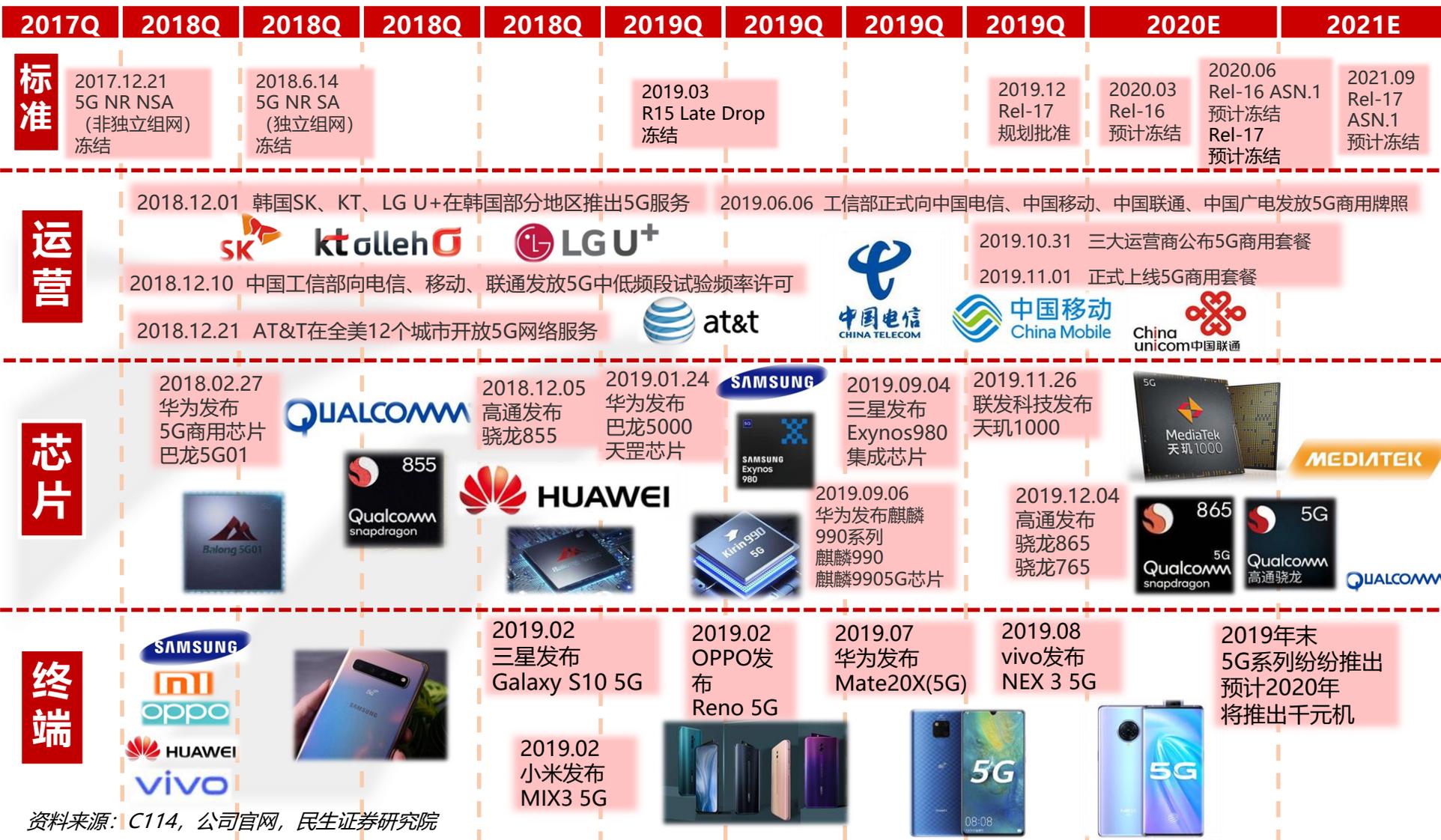
2020年，5G将带给通信行业一轮新的高景气周期。2019年三大运营商资本开支恢复增长，我们预计2020年运营商资本开支将同比增长10%，5G宏基站建设则将进入高峰期，基站建设总数将有望超百万。**2020年5G建设仍将是通信板块中最具确定性的部分，行业主线将在未来沿5G产业链展开，由上游向下游逐步传导，投资逻辑逐渐由主题驱动转向为业绩驱动。**

- **无线侧**：5G建设前期为了快速实现商用和降低部署成本将以NSA建设为主，无线接入网先于有线网建设。我们预计在2020年无线网建设仍将是5G建设的重点，产业链公司订单将加速释放，此外，建议关注部分上游元器件的国产化趋势
- **有线侧**：随着运营商传输网和承载网招标工作的进行，2020年有线侧的投资将提升，主设备商和光模块供应商将率先受益。

图：5G基建产业链



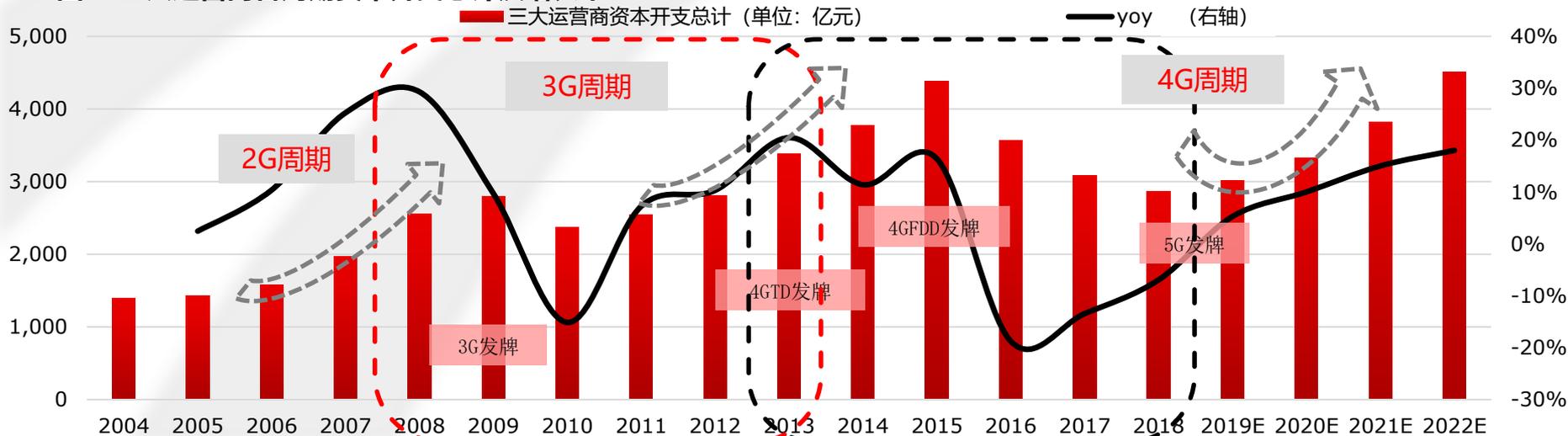
资料来源：C114，工信部，wind，民生证券研究院



资料来源：C114，公司官网，民生证券研究院

- **2019年资本开支回暖，开始进入行业景气周期：**根据三大运营商年报，2019年资本开支预计达到3029亿，增长率5.26%，扭转自16年以来的负增长态势。2020年5G开始规模建网，整体板块投资将逐步迈入高峰。三大运营商已开始积极布局，但考虑到基础建设的投入、运维管理的复杂度、产业链的成熟度和商业模式的转变，现阶段仍持谨慎态度，预计2020年资本开支将达到3300亿元左右的水平，同比增长10%（2019年移动预计投资172亿元，约占资本总开支计划的11%；电信预计约90亿元，约占资本总开支计划的12%；联通则不超过80亿元，占资本总开支计划的14%）。
- **5G周期建设开始，一二线试点城市将成为重点规模部署地区：**根据信通院报告，5G建设将遵循“前期中频宏站覆盖重点城市-中期中频宏站完成城乡全覆盖-后期毫米波小站覆盖热点地区”的路径。2019-2020年5G建设初期，三大运营商将会在规模测试的基础上实现预商用，试点城市主要为重点一二线城市。

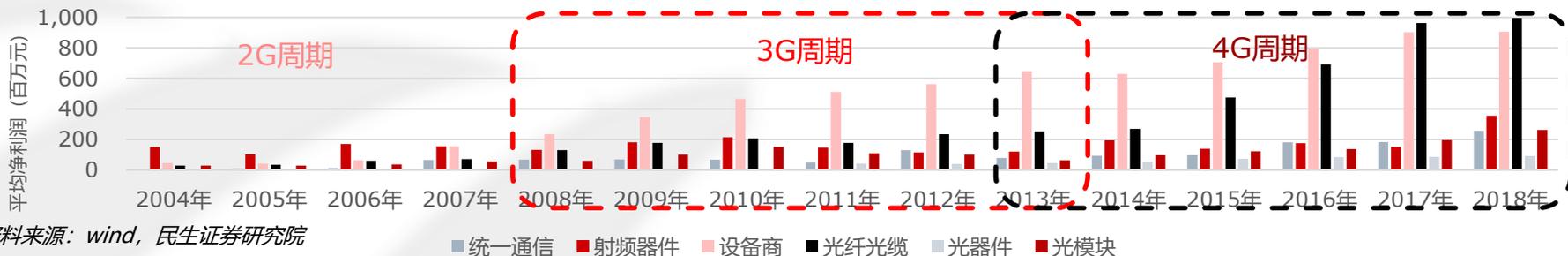
图：三大运营商各周期资本开支总计及增长率



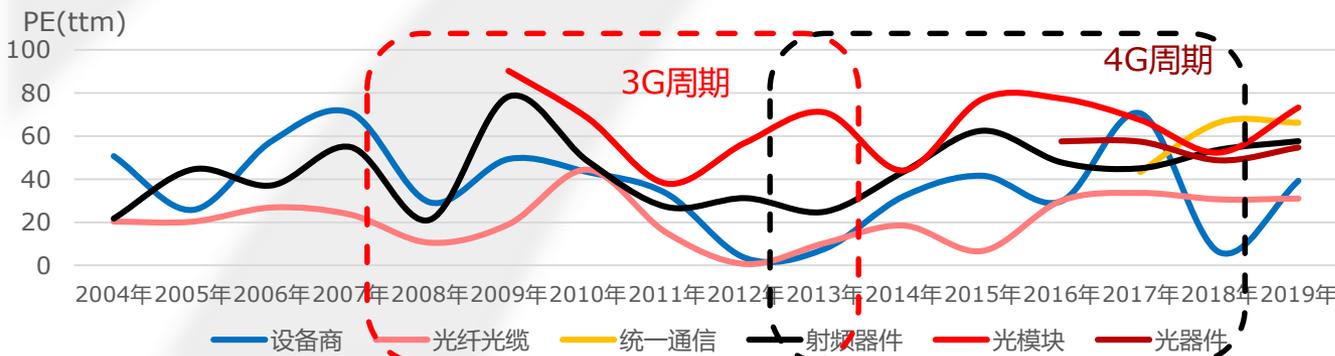
资料来源：公司年报，信通院《2020中国5G经济报告》，民生证券研究院

- 通过对3G、4G时代通信细分领域的复盘，可以看到，通信设备、光纤光缆、射频器件的相关标的估值在正式发牌前开始回升并在3G/4G正式发牌两年左右达到估值顶峰。2019年6月5G牌照正式发放，目前5G各细分领域估值溢价仍相对较低，未来仍有提升空间。
- 在3G建设初期，通信设备和光纤光缆厂商业绩增长明显；而在4G时代前期，通信设备和射频器件厂商业绩有较大提升，光通信厂商在15年后受益于FTTH建设，净利润有所上升。

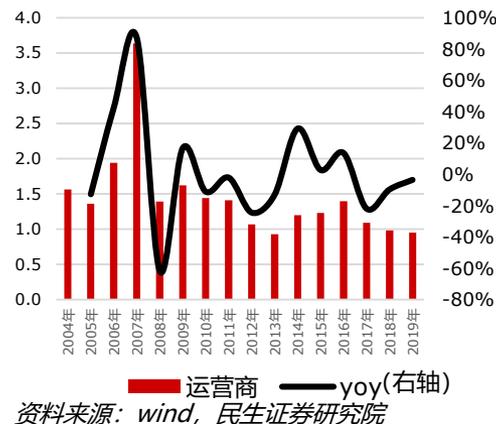
图：通信细分板块历史净利润

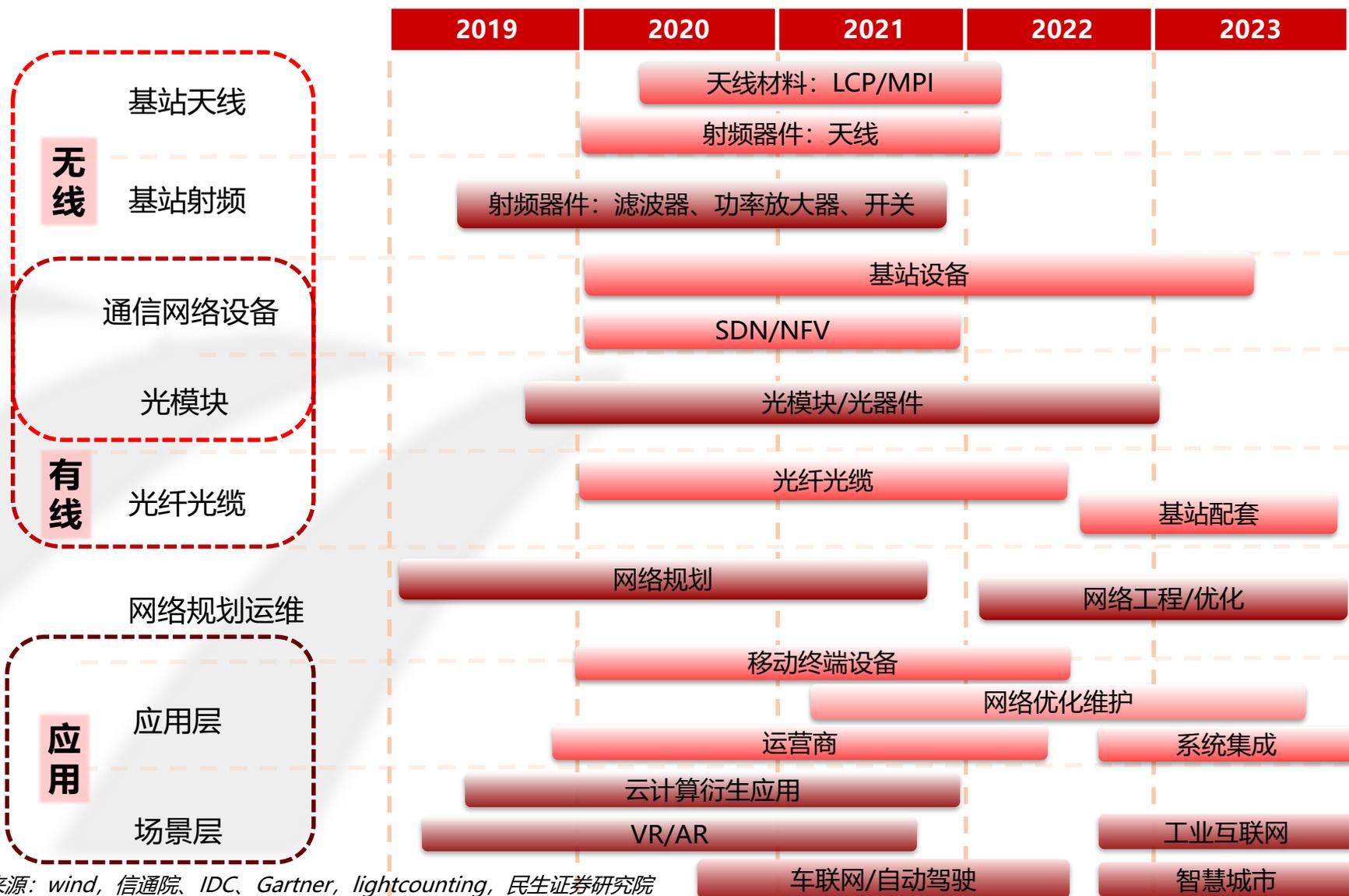


图：通信细分板块历史估值



图：运营商板块历史PB估值

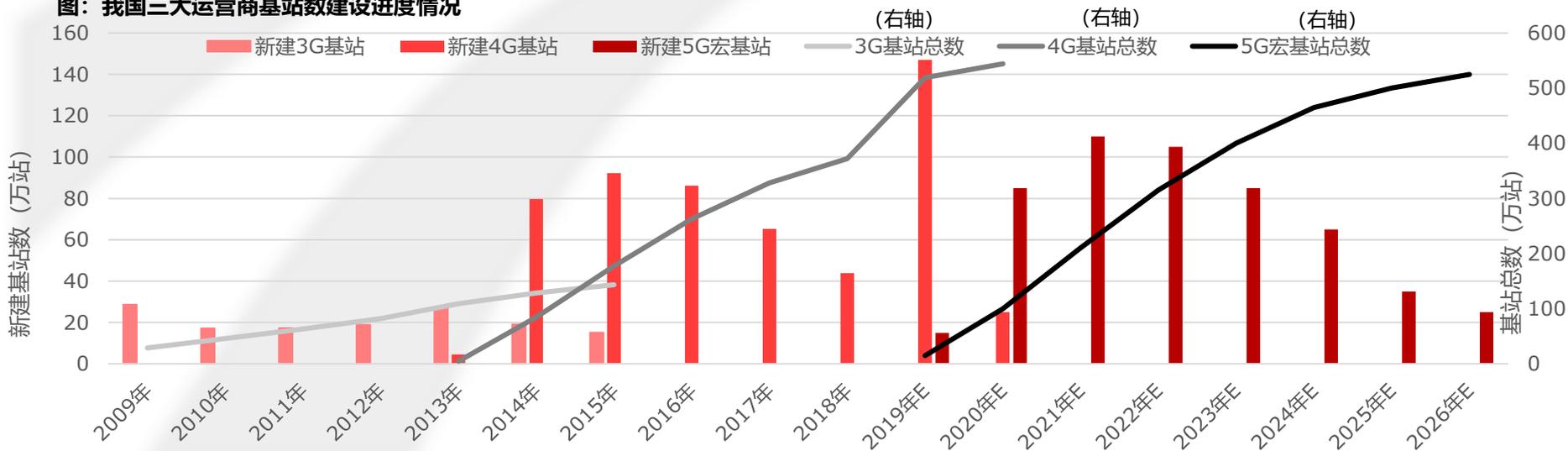




资料来源：wind, 信通院、IDC、Gartner, lightcounting, 民生证券研究院

- 我们预计整个5G周期，若达到与4G相当的覆盖率，5G宏基站建设数目将为4G的1.2倍左右，2020~2022年将为无线网络建设的高峰期。预计2019年三大运营商5G基站建设规模在13~18万站，中位数15万站；2020年新增5G基站规模将大幅提升，将在80~100万站之间，中位数90万站。
- 对于4G基站，虽然已经进入了4G的后周期时代，但由于扩容和物联网的需求，2019年4G新增基站数仍超过100万，对于2020年，我们认为4G新增基站数目较2019年会有较大的下降，预计将有20-30万站之间，中位数25万站。
- 未来十年4G仍将与5G长期共存：4G涵盖数据的能力较强，现有频谱资源也较为丰富。5G部署将是逐渐完成的，早期部署将在LTE核心网络的基础上进行。尽管前景光明，但5G将不会在短期内完全改变或颠覆电信领域或其他行业，短期内将基本表现为4G/5G协同发展。

图：我国三大运营商基站数建设进度情况



资料来源：工信部，公司年报，民生证券研究院预测

- **2020年无线网基础设施建设将持续进行：**根据历史经验，3G/4G开始商用之后，移动网络占资本开支比例均有上升，中国联通在4G牌照发放之后，14年移动网络占比的增长率达到29.73%。18年5G牌照发放，中国联通移动网络占资本开支比例达到41.74%，预计19年将进一步上升，参考4G时期，在无线侧建设高峰期，**无线网络投资占总投资比例将达到45%左右。**
- **有线侧开始进入景气周期：**随着进入5G景气周期，有线无线侧均将迎来较好的发展。2019年设备商、运营商年底招标大幕拉开，2020年承载网规模建设将正式落地。预计未来基础设施及传输网占资本支出的比例将一定程度上升，尽管表现可能不如无线侧明显扩大资本支出的占比，但预计形式会较18年仅占比23%有所上升，**参考14年即4G牌照发放一年后情况，预计占比将达到27%左右。**

图：5G网络建设周期



图：5G网络建设产业链



资料来源：中国联通5G无线网演进策略研究，民生证券研究院

- 无线接入网的核心是基站，而一个典型的5G基站是由一个BBU和三个AAU构成，BBU由主控部分和基带部分构成，AAU则由天线、射频部分、中频部分组成。和4G相比5G的AAU变化较大而BBU变化较小。其中**天线和射频器件的弹性最大，受益最明显**。此外，对于部分目前仍依赖于进口的上游高端元器件，我们认为其国产化将是未来长期的发展趋势，**推荐关注存在率先突破可能的细分领域龙头企业**。
- **建议关注：滤波器风华高科、环形器天和防务**

**上游：**为铜箔、覆铜板、印刷电路板等，供应商分散，**铜价上涨是PCB涨价的重要驱动因素。**  
**下游：**应用广泛，数通和通信市场是行业景气度上行的关键因素。

### PCB

**需求：**5G高频覆铜板需求旺盛。5G基站数和通道数都较4G有所提升，未来高频版市场规模有望继续扩大。

**竞争格局：**头部厂商地位稳固，业绩将持续增长，并受益于PCB产业链向大陆的转移。

**上游：**为五金、电子元件等原材料，供应商分散，**天线、无线射频厂商议价能力强。**  
**下游：**运营商及设备商。

**需求：**5G推动量价齐升。5G所采用的 Massive MIMO技术使单幅天线价格大幅上涨。同时5G的基站数也较4G有所增长。

### 天线及射频器件

**竞争格局：**未来行业集中度将进一步提升。下游设备商倾向于选择有实力的供应商长期供应，利好行业头部企业。

### 介质滤波器

5G需要更加小巧轻便的滤波器，介质滤波器将成为基站首选。目前相关产业国产替代正有序进行

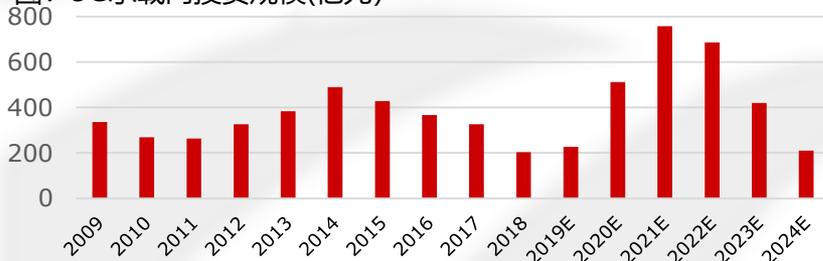
### 环形器

环形器用于保证前、中、回传信号单向传输，单个宏基站需求约200个，国内已实现环形器自主可控，相关标的业绩有望大幅提升。

资料来源：中国联通5G无线网演进策略研究，民生证券研究院

- **承载网规模建设即将进行，运营商招标在即。**在3G、4G建设时期，承载网作为通信网络的基石一般先于无线接入网进行建设，而在5G时代，由于商用进度提前和5G非独立组网等原因建设进度落后于无线网。5G接入网结构由“BBU+RRU”演进为“CU+DU+AAU”三级结构，将传输场景划分成前传、中传、回传，对此三大运营商各自推出了解决方案：SPN（中国移动）、M-OTN（中国电信）和IP RAN2.0（中国联通）。目前，随着无线网建设的推进，承载网即将开始规模建设，并且独立组网有望在2020年一季度开启建设，运营商相关招标工作预计在2019年12月或2020年初进行。承载网设备竞争格局比较稳定，我们预计华为、中兴和烽火通信仍将拿到大部分的市场份额。

图：5G承载网投资规模(亿元)



资料来源：工信部，民生证券研究院

### 5G承载技术标准逐渐明确

- 三大运营商各自推出承载网解决方案：SPN（中国移动）、M-OTN（中国电信）和IP RAN2.0（中国联通）。
- 原型设备基于标准完成生产并通过测试，具备商用条件。

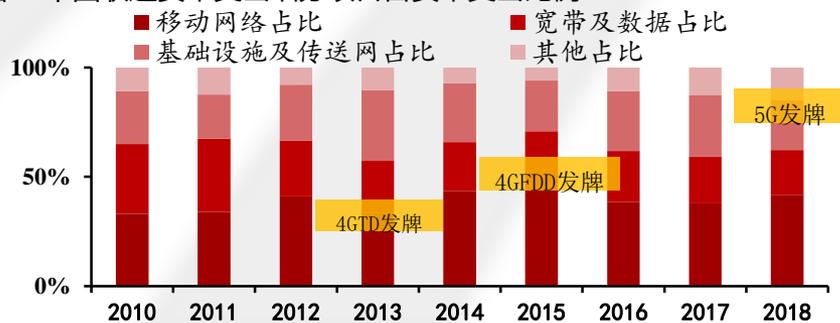
### 承载网将迎来集中投资

- 19年上半年资本开支超出预期，各运营商以5G无线接入为重点进行投资，相关投资基本落实到位。
- 19年下半年及之后，运营商投资将集中于承载网。

### 流量剧增倒逼加快承载网建设

- 4G用户规模与流量保持快速增长。
- 18年上半年4G用户平均每月每户数据流量超过8G，4G承载网流量、速率逐渐靠近极限。
- 19年11月5G商用套餐发布，5G用户逐渐增加，叠加商用套餐开始使用。

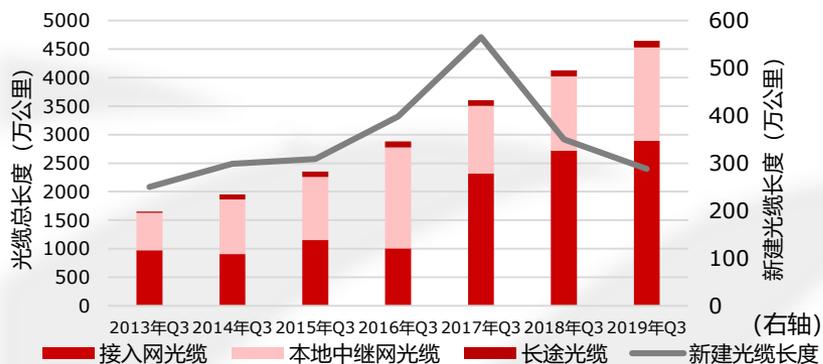
图：中国联通资本支出细分项目占资本支出比例



资料来源：运营商年报，民生证券研究院

- **量**：光纤光缆市场仍处于探底过程，但海外市场开始需求逐步提升，同时叠加5G传输网建设2020年的放量等多重因素，未来光纤光缆需求端将在2020年迎来触底反弹。
- **价**：集采价格进一步下滑，12月中国联通进行的G.654.E干线光缆招标，中标价格较10月电信的中标价格下滑了10%，目前价格已经基本触底，未来进一步降价的空降有限。

图：我国光缆需求仍处于探底过程



资料来源：工信部，民生证券研究院

### 三大需求驱动行业变化

- 1.5G承载网络带来新增量**：根据运营商承载网建设方案，有可能采用WDM方式进行天线和基站之间的连接，同时5G将新建大量的小基站，小基站的规模建设也将拉动光纤的需求。
- 2.海外需求提升**：国内厂商的客户主要来自于国内客户，而海外存在大量市场的FTTH和数通需求没有得到开发，近年来各大厂商纷纷加大了海外客户的开发力度，海外业务逐年增加。
- 3.存量网络的光纤直连改造**：随着5G、车联网、物联网等应用对于网络时延等指标的要求也越来越高，同时流量也将随之爆发，网络建设的光纤直连需求将会进一步提升。

资料来源：wind，运营商年报，民生证券研究院

表：2019年运营商部分光缆集采情况

运营商	招标日期	集采规模	集采价格
中国移动	2019/3/1	普通光缆105百万芯公里	54.40~63.27元/芯公里
中国电信	2019/4/24	室外光缆5100万芯公里&引入光缆310万芯公里	室外光缆：71.33~78.59元/芯公里 引入光缆：174~231元/芯公里
中国移动	2019/10/22	骨架式带状光缆360.12万芯公里	73.38~73.45元/芯公里
中国联通	2019/12/20	干线光缆2971皮长公里	1.00~1.02万元/皮厂公里

资料来源：wind，运营商年报，民生证券研究院

- **5G带来电信光模块需求爆发，光模块企业进入高增长周期。**5G前传光模块需求释放较早，2019年底设备商已经陆续开始了2020年前传光模块的招标工作，移动公布的前传方案 MWDm 较市场之前预期采用了更多的25G光模块，同时WDM复用光模块的价格也相对较高，前传光模块需求大量增加的同时降价幅度也有望减缓。而随着运营商5G承载网建设的加速进行，中回传光模块景气度将大幅度提升。相对于前传光模块市场，中回传光模块市场技术难度较高，竞争激烈程度相对较低，传统电信光模块龙头企业优势或更加明显。

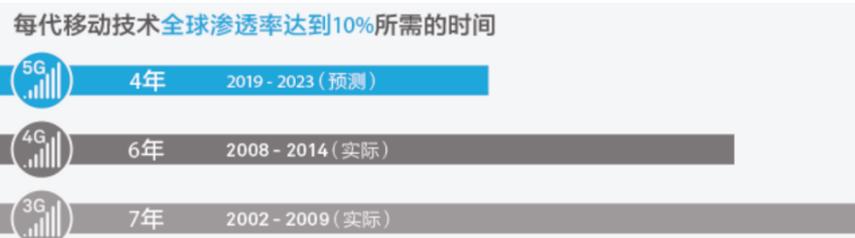
表：电信光模块需求测算

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	合计
宏基站 (万个)	15	80	145	95	70	55	45	30	530
CU (万个)	0.3	1.7	3	2	1.5	1.1	0.9	0.6	11.2
DU (万个)	1.9	10.6	18.1	12.0	8.6	6.9	5.6	3.8	66.9
光模块数量 (万个)	25G	250	1300	2755	1900	1400	1100	900	10,205.0
	50G	7.5	40.0	58	38	21	16.5	9	196.0
	100G	1.5	12	29	23.75	21.25	19.3	15.75	134.3
	200G	1.05	5.6	20.4	13.3	14.7	11.55	12.8	87.5
	400G	0.3	1.7	4.4	3.8	2.8	2.8	1.75	19.4
市场规模 (亿元)	25G	10.0	44.2	79.4	47.6	29.5	20.67	15.2	254.6
	50G	1.13	5.40	7.05	4.16	2.14	1.56	0.79	22.7
	100G	0.48	3.46	7.52	5.54	4.56	3.88	2.96	30.5
	200G	1.31	6.30	20.55	12.12	12.46	9.10	9.24	76.8
	400G	0.90	4.32	10.57	8.31	5.69	5.20	3.96	41.4
合计	13.82	63.68	125.31	76.80	54.08	40.42	32.16	19.90	426.2

资料来源：5G光模块承载方案，信通院，wind，民生证券研究院

- 华为预测：5G渗透速度将快于4G/3G渗透速度，大带宽、低时延、广联接的需求驱动5G的加速商用，并渗透到各行各业。2025年，全球58%的人口将享有5G服务。
- 移动终端成第一批收获5G红利的先锋行业：自5G商用牌照发布后，三大运营商陆续开启5G套餐预约，19年预约用户数已超过1000万。11月1日5G正式商用，仅1个多月时间5G签约用户已达到87万。预计在2021年，5G用户将大幅上升，到2025年5G用户将基本与4G用户持平，达到8.16亿户，渗透率48%左右，2025年后5G用户渗透率将加快增长，并逐步取代4G用户。

图：中国3G/4G/5G用户数及预测（2020-2030年为预测数据）



资料来源：中国信息通信研究院，各运营商官网，民生证券研究院

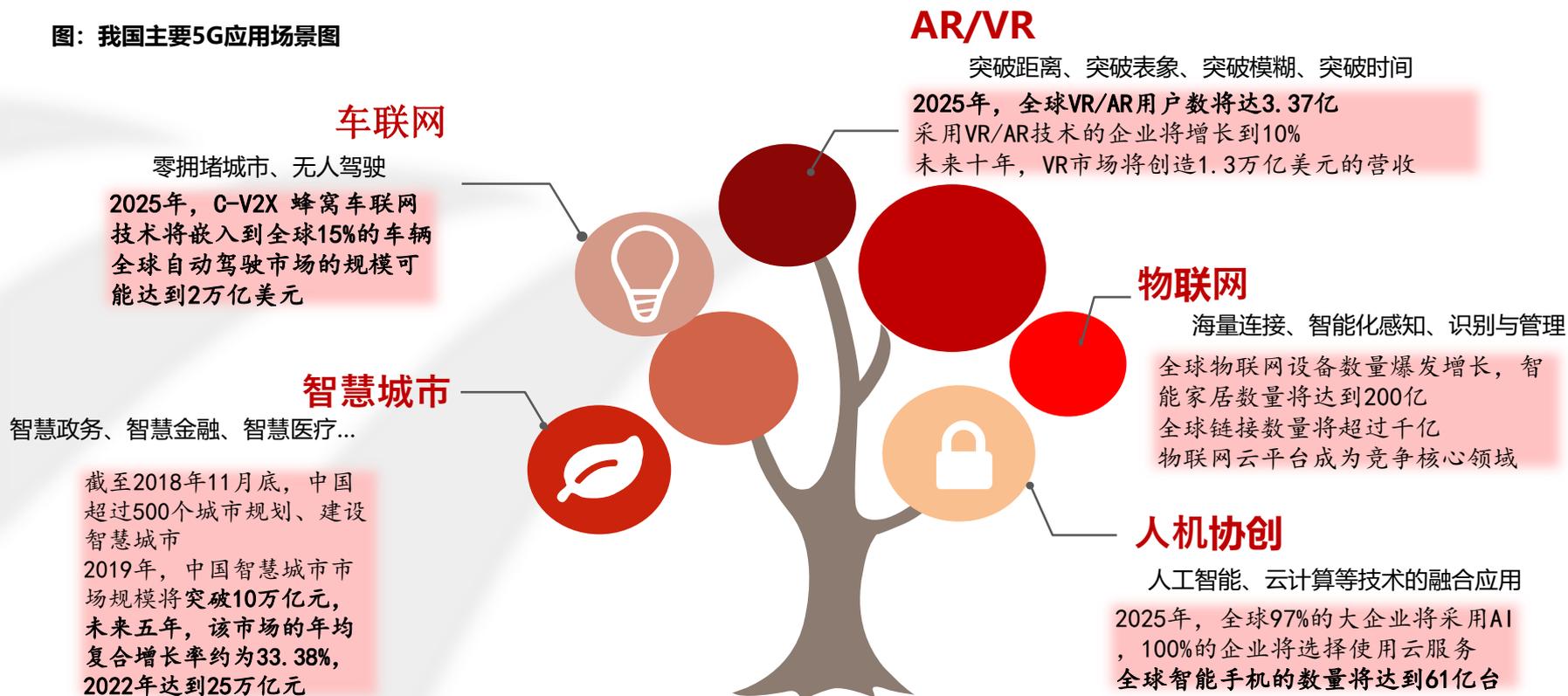
表：三大运营商5G套餐

	中国移动					中国联通					中国电信				
	月费 (元)	流量 (G)	语音 (分)	速率	折扣	月费 (元)	流量 (G)	语音 (分)	速率	折扣	月费 (元)	流量 (G)	语音 (分)	速率	折扣
	128	30	500	500Mbps		129	30	500	500Mbps		129	30	500	500Mbps	
	198	60	1000	500Mbps	网龄5年内8折, 5年及5年以上8折	159	40	500	500Mbps	网龄3年内8折, 3年及3年以上8折	159	40	500	500Mbps	网龄3年内8折, 3年及3年以上8折
	298	100	1000	1Gbps		199	60	1000	1Gbps		199	60	1000	1Gbps	
	398	150	2000	1Gbps		239	80	1000	1Gbps		239	80	1000	1Gbps	
	598	300	3000	1Gbps		399	150	2000	1Gbps		299	100	1500	1Gbps	
						599	300	3000			399	150	2000		
											599	300	3000		

资料来源：中国信息通信研究院，各运营商官网，民生证券研究院

- 应用往往滞后于网络和终端发展，随着5G网络和5G泛终端的成熟，5G应用必将迎来大的爆发。短期内看好AR/VR、智能家居应用率先爆发，长期来看物联网、车联网、工业互联网等拥有更广阔的市场空间。

图：我国主要5G应用场景图



资料来源：华为GIV，民生证券研究院

### 主线一：5G基建产业链

- ◆ 无线接入网：5G基站建设迎来高峰，重点关注弹性较强和上游国产替代的细分领域龙头
- ◆ 有线网：有线网将开启规模建设，主设备商&光通信厂商持续受益

5G基建是本轮通信景气周期的主线，涉及环节复杂，我们建议关注：

- ◆ 天线及射频器件：通宇通讯
- ◆ 上游高端元器件：深南电路（PCB）、天和防务（环形器）、世嘉科技（滤波器）
- ◆ 主设备商：中兴通讯、烽火通讯
- ◆ 光模块：华工科技、中际旭创、光迅科技

1

### 主线一：5G基建产业链

无线接入网：重点关注弹性较强和上游国产替代的细分领域龙头

有线网：有线网将开启规模建设，主设备商&光通信厂商持续受益

2

### 主线二：云计算信息流量产业链

**IDC：数据流量与计算力的核心载体**

**服务器：海内外互联网云厂商资本开支回暖，产业景气度提升**

**网络设备：整体价值量提升，自主可控替代，竞争格局稳定**

**光模块：5G与数通市场双重驱动光模块产业规模增长**

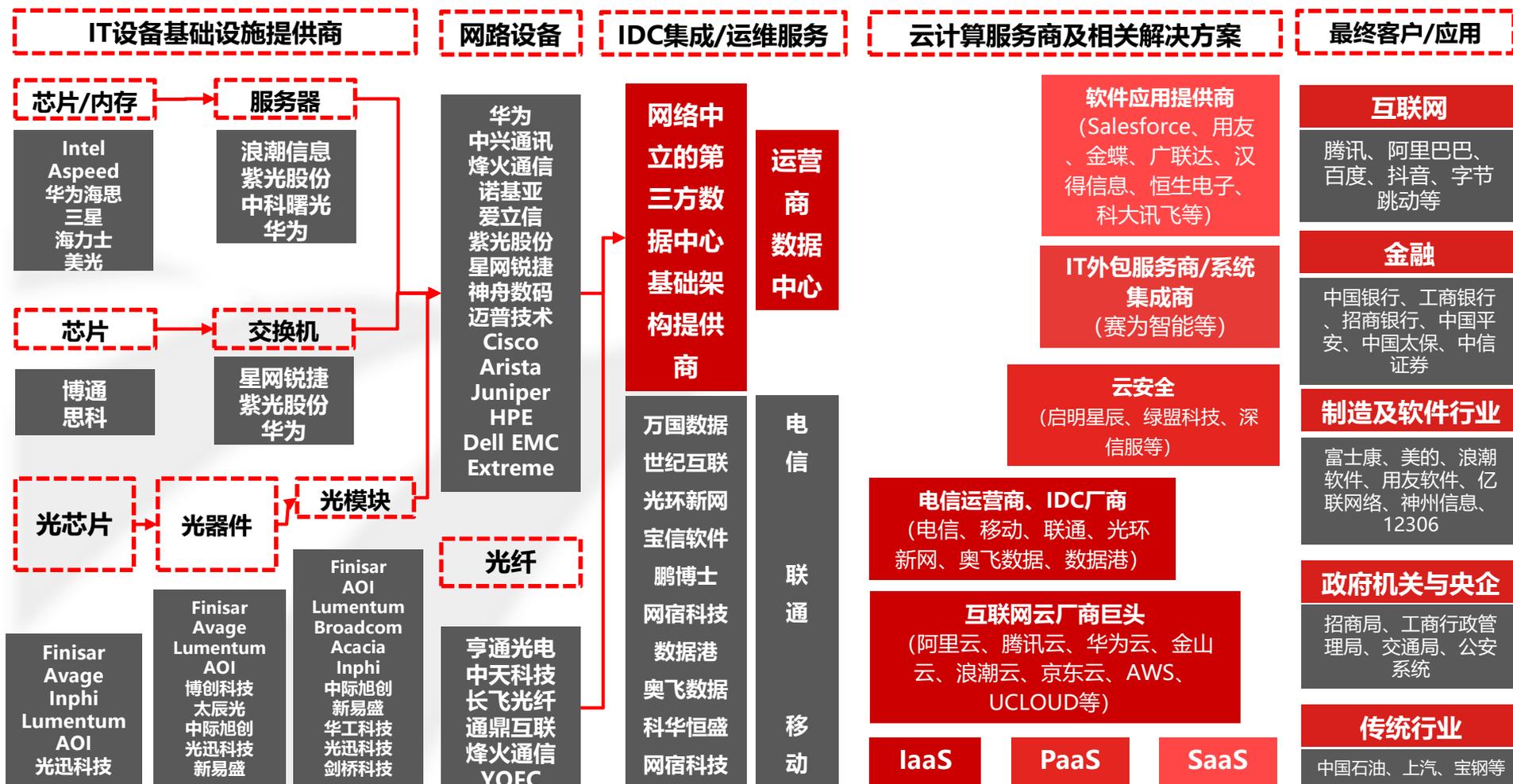
3

### 重点板块：光模块/物联网/运营商

光模块：5G与数通市场双重驱动光模块产业规模增长

物联网：5G通信技术带来新突破

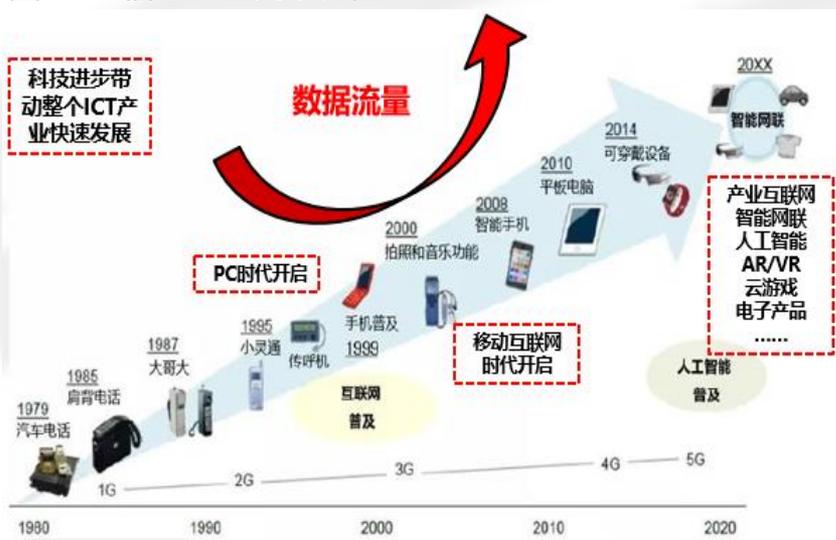
运营商：5G商用有望提升ARPU值，共建共享降低成本



资料来源：民生证券研究院整理

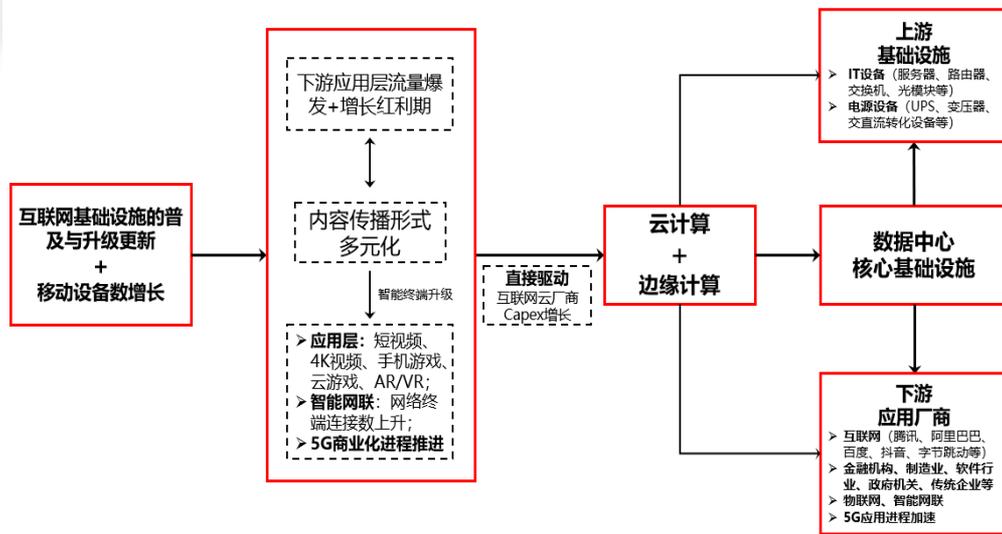
- **数据流量增长是ICT产业链快速发展背后的核心驱动因素，云厂商资本开支增长是判断产业链景气度的关键指标。**
- 伴随着互联网基础设施的普及和升级更新，移动设备和智能设备数的逐年增长，数据流量呈爆发态势，内容传播形式逐渐多元化。从应用层视频、游戏、云游戏、AR/VR的逐渐兴起到产业互联网、智能网联的应用落地，再到今日的5G商业化进程逐步推进，技术的进步助推流量快速增长。**流量增长直接驱动互联网云厂商Capex投入增加，云计算行业大规模兴起，边缘计算也正在逐步发挥其价值，在此逻辑下数据流量的增长拉动数据中心核心基础设施的需求，使得IDC产业链整体受益，ICT设备出货量快速增长，从而再次推动云计算及互联网的发展，反哺下游应用层。**

图：ICT信息产业变革历程



资料来源：ODCC，民生证券研究院

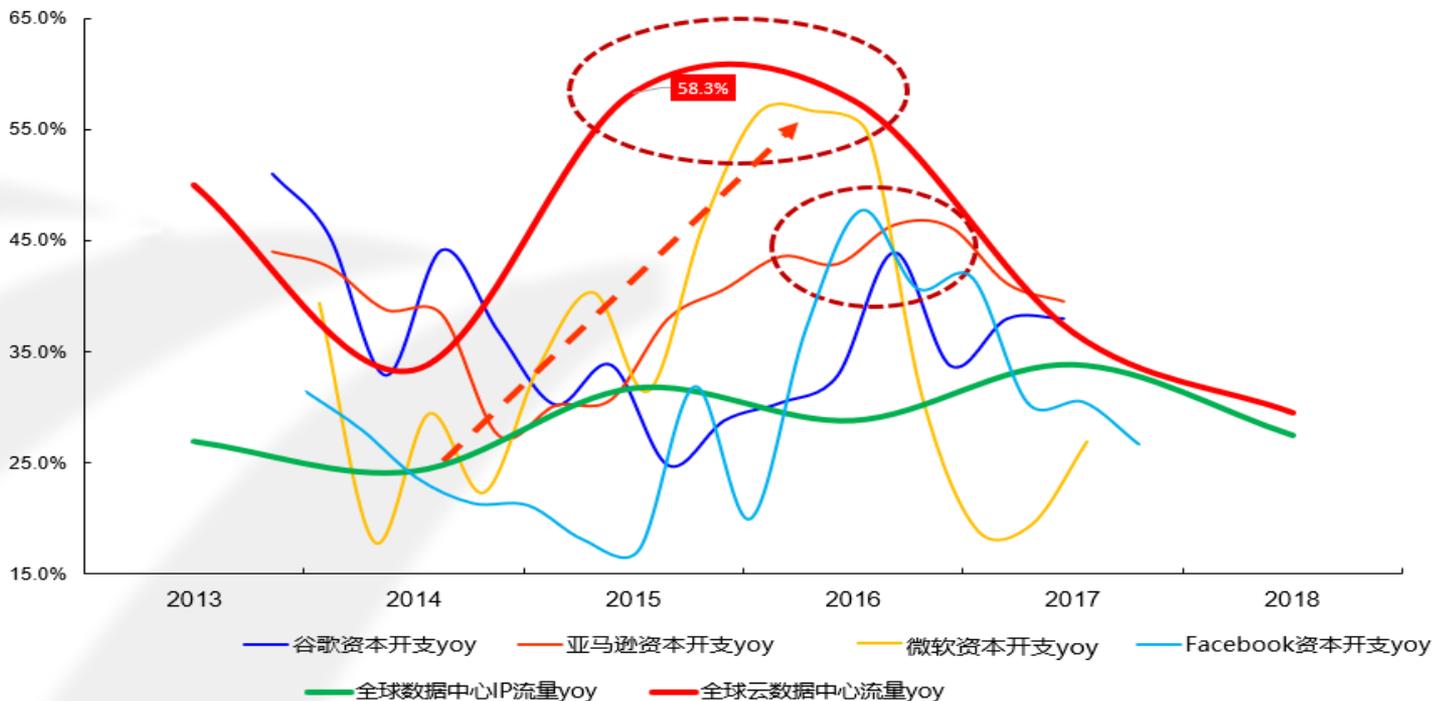
图：ICT信息产业链传导逻辑



资料来源：中国信息通信研究院，IDC，ODCC，民生证券研究院

- **云数据中心流量的快速增长直接驱动云计算数据中心基础设施的需求增长，布局数据中心基础设施建设成为云厂商巨头资本开支的主要途径之一，云数据流量的增长稍领先于云厂商巨头资本开支增速的上升。**
- 2015-2016年，在云计算的大趋势下全球云数据流量快速增长，速度达到近几年峰值为58.3%，与此同时北美主要四家云计算厂商资本开支增速纷纷上行，于2016Q3-Q4达到峰值，微软、Facebook谷歌、亚马逊和Facebook的资本开支增速分别于2016年的Q2/Q3/Q4和Q4达到峰值，数值分别为72.5%/90.3%/58.2%和69.5%。

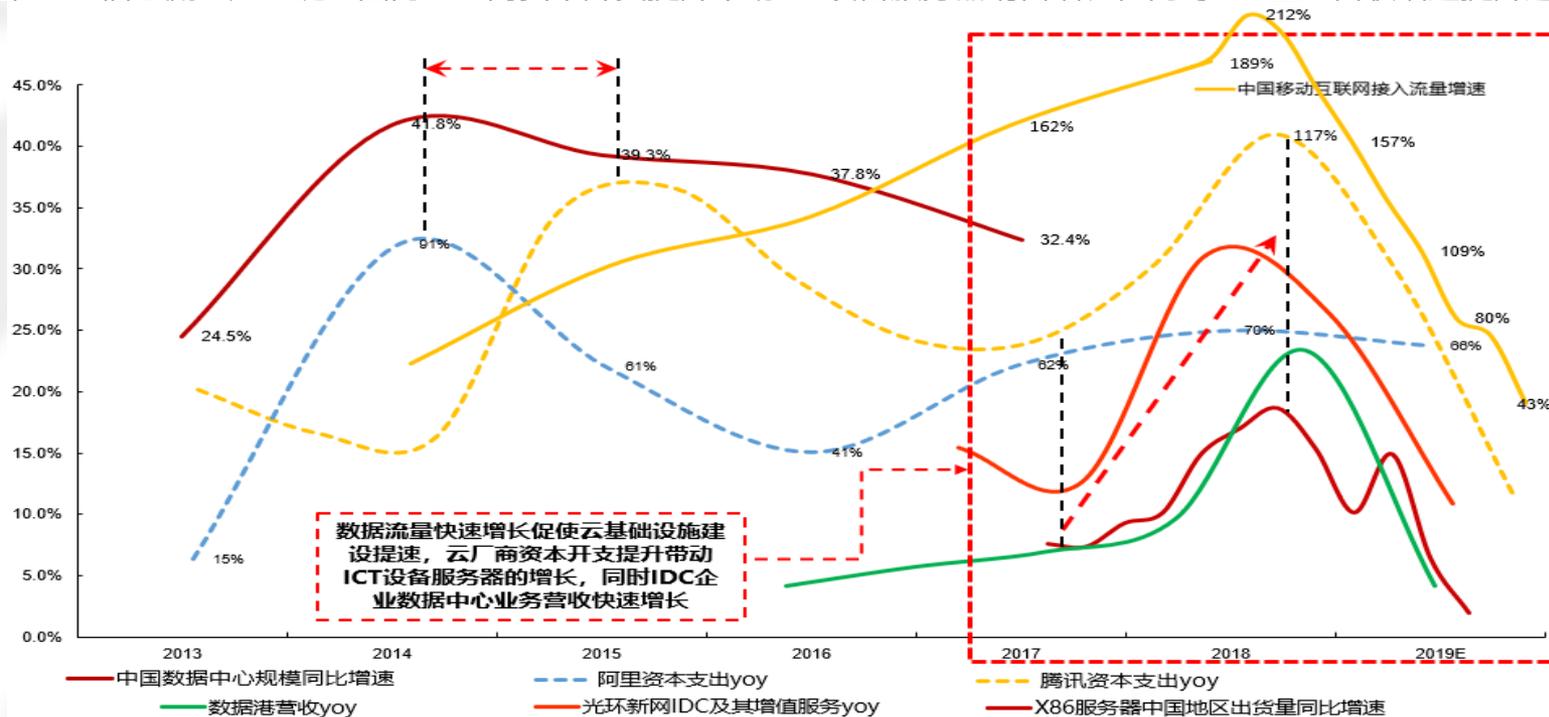
图：ICT信息流量产业链：数据中心流量增长驱动云计算厂商对数据中心基础设施的布局



资料来源：wind, 彭博, IDC, ODCC, 民生证券研究院

- 从国内的数据来看，云厂商资本开支增速提升显著提振了ICT信息流量产业链的业绩增长，直接驱动ICT设备（服务器）出货量增长，同时IDC企业数据中心业务营收增速快速上升。
- 2017-2018年国内云厂商资本开支增速上行，阿里巴巴从62%提升至70%，腾讯从70.7%提升至2018H1的116.9%，直接带动X86服务器中国地区出货量增长，同比增速从2017Q4的11.1%提升至2018Q2的37.9%；同时，国内主要第三方IDC企业营收增速快速上行，光环新网IDC增长服务营收同比增速从2017年末的25%提升至2018H1的56%，数据港营收同比增速从2017年的28.1%提升至2018年的75.0%。

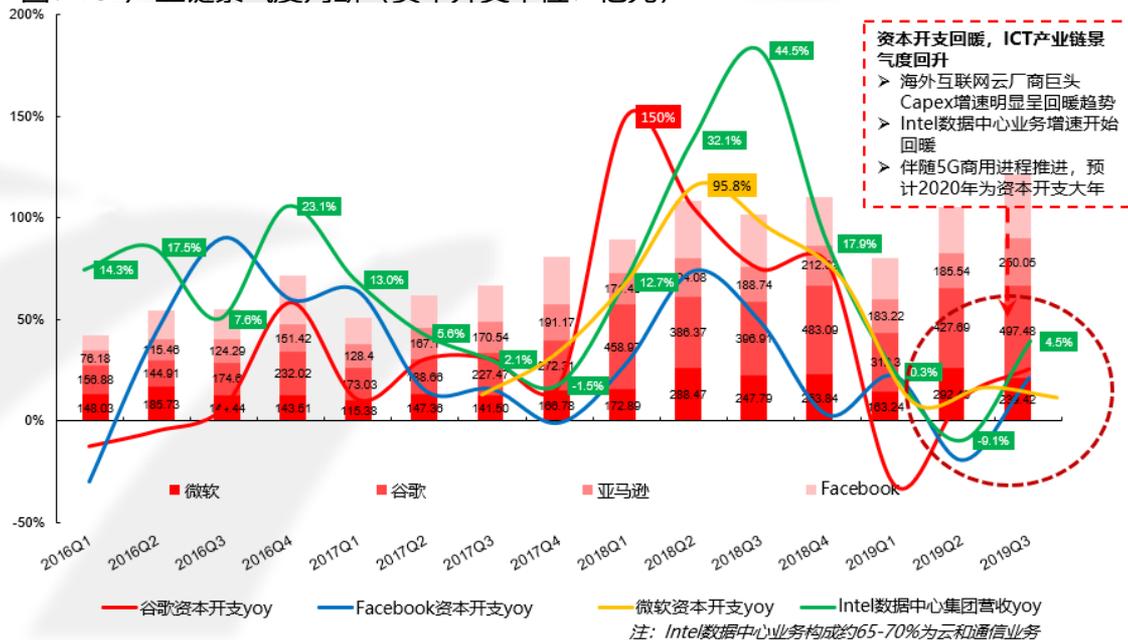
图：ICT信息流量产业链：国内云厂商资本开支提升带动ICT设备服务器销售增长，同时IDC企业营收增速提升逻辑



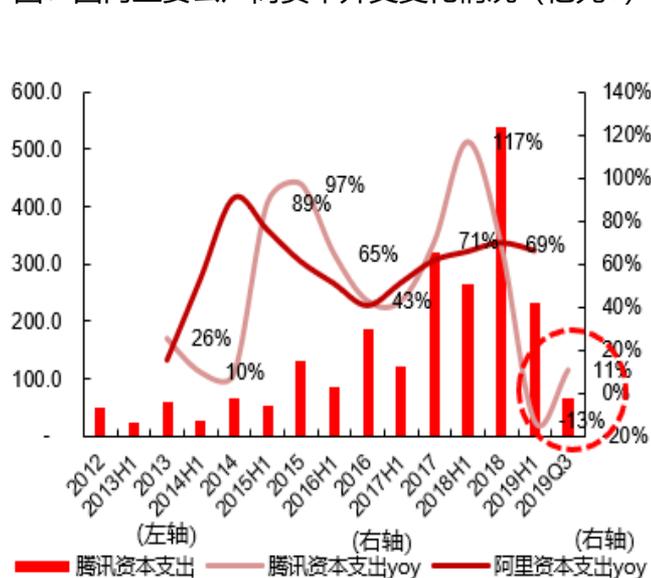
资料来源：wind, IDC, ODCC, 民生证券研究院

- 海内外互联网云厂商巨头资本开支显著回升，Intel数据中心业务增速触底回升，ICT产业链景气度回升逻辑逐步得到验证。
- 从历史趋势来看，云厂商巨头资本开支的投入周期一般经历1.5-2.0年，伴随着5G商用化进程的推进，我们认为此时是去库存周期的末端，产业景气度正逐步回升，预计2020年为资本开支大年。北美主要云厂商的Capex增速逐步回升，除微软因2018Q3高基数原因同比下滑，谷歌、亚马逊和Facebook的Capex增速均回升，数值分别为25.3%/32.5%和21.0%，产业链景气度回升迹象较为明显。腾讯资本开支增速扭转为正，产业链需求拐点逐渐确立，云计算持续增长；2019Q3腾讯的资本支出为66.3亿元，同比增长11.01%，环比增长52.04%，扭转了自2018Q4以来的下跌趋势。

图：ICT产业链景气度判断（资本开支单位：亿元）



图：国内主要云厂商资本开支变化情况（亿元%）



资料来源：wind、Bloomberg、公司年报、民生证券研究院

资料来源：Bloomberg、公司年报、民生证券研究院

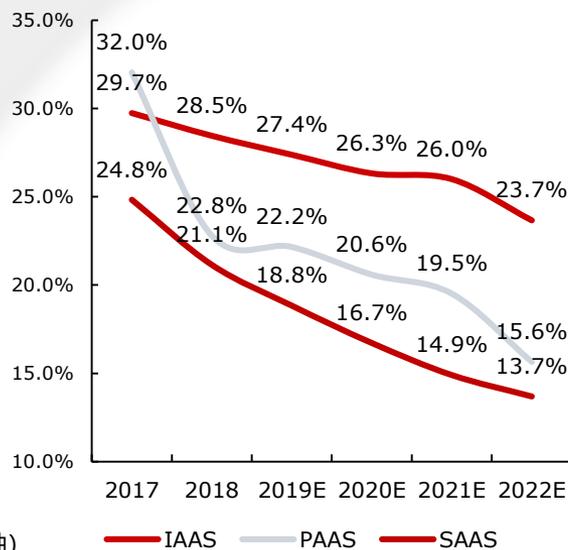
- 全球云计算市场规模总体呈稳定增长态势，预计未来三年增速保持在16-20%左右。2018年，以IaaS、PaaS和SaaS为代表的全球公有云市场规模达到1363亿美元，增速为23.01%，预计到2020年市场规模将超过2700亿美元。
- 云计算模式的兴起使得大型互联网云厂商开始持续布局云计算领域，加大云基础设施的建设力度，全球云计算子市场中，SaaS市场规模占比最大，约为60%，而IaaS市场增速最快，2018年为28.5%，其次为PaaS。
- 云计算的兴起和扩张带动IaaS/SAAS等云计算市场的发展，直接驱动数据中心云流量的快速增长。根据思科数据，预计2016-2021年全球数据中心云流量CAGR为26.6%，至2021年达到19.5 ZB per YEAR，但传统数据中心流量仅有4.8%的复合增长。

图：全球云计算市场规模（亿美元）及增速



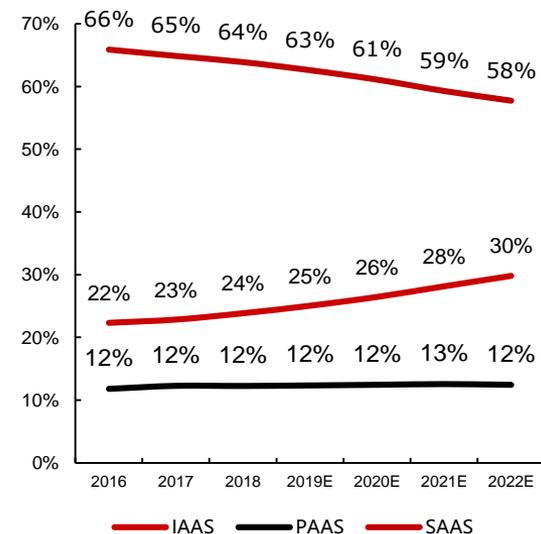
资料来源：IDC, Gartner, 民生证券研究院

图：全球云计算子市场增速变化



资料来源：IDC, 民生证券研究院

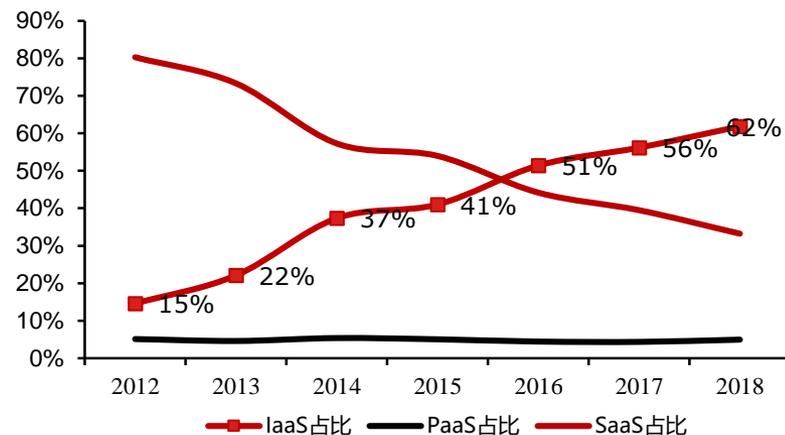
图：全球云计算子市场规模占比变化



资料来源：IDC, 民生证券研究院

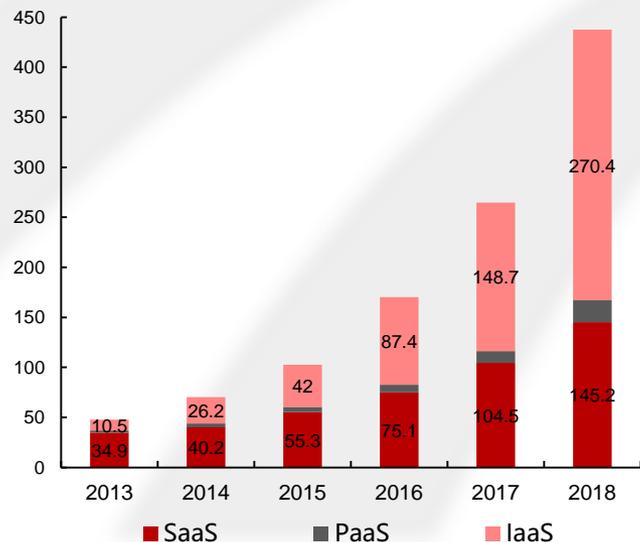
- 2018年中国公有云服务整体市场规模(IaaS/PaaS/SaaS)达437.4亿元，其中IaaS市场同比增长82%，SaaS市场增速39%。中国云计算公有云行业从15年102.5亿元迅速增长到18年437.4亿元，2015-2018公有云的CAGR达到62.2%。
- 中国IaaS市场规模高速增长，且市场占比逐年提升，中国云计算市场正在高速成长期，对于需要有大规模资金投入的IaaS，行业集中度较高，有较高的壁垒和护城河，巨头更愿意早期投入IaaS，所以中国云计算市场现在以IaaS为主。而美国是相对更发达的云计算市场，对于产品标准化程度高，使用范围更广的SaaS发展更为迅速，美国SaaS细分行业出现较多龙头。

图：中国云计算子市场规模占比变化



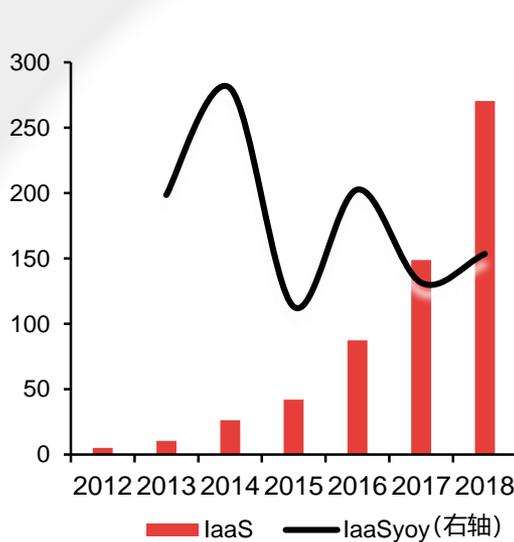
资料来源：IDC，民生证券研究院

图：中国云计算公有云市场规模（亿元）及增速



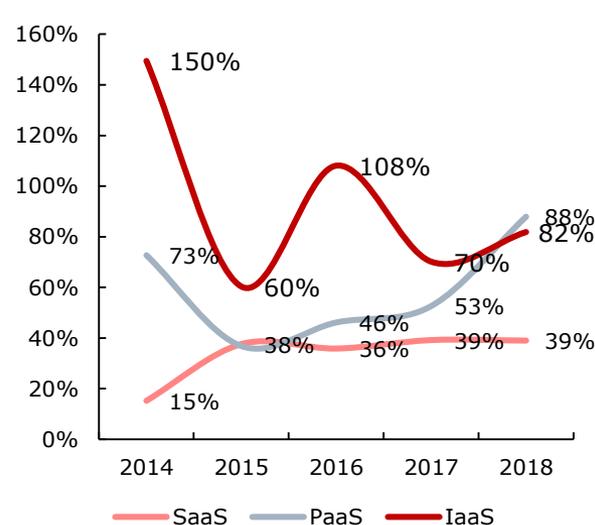
资料来源：信通院，IDC，民生证券研究院

图：中国云计算IaaS市场规模（亿元）及增速

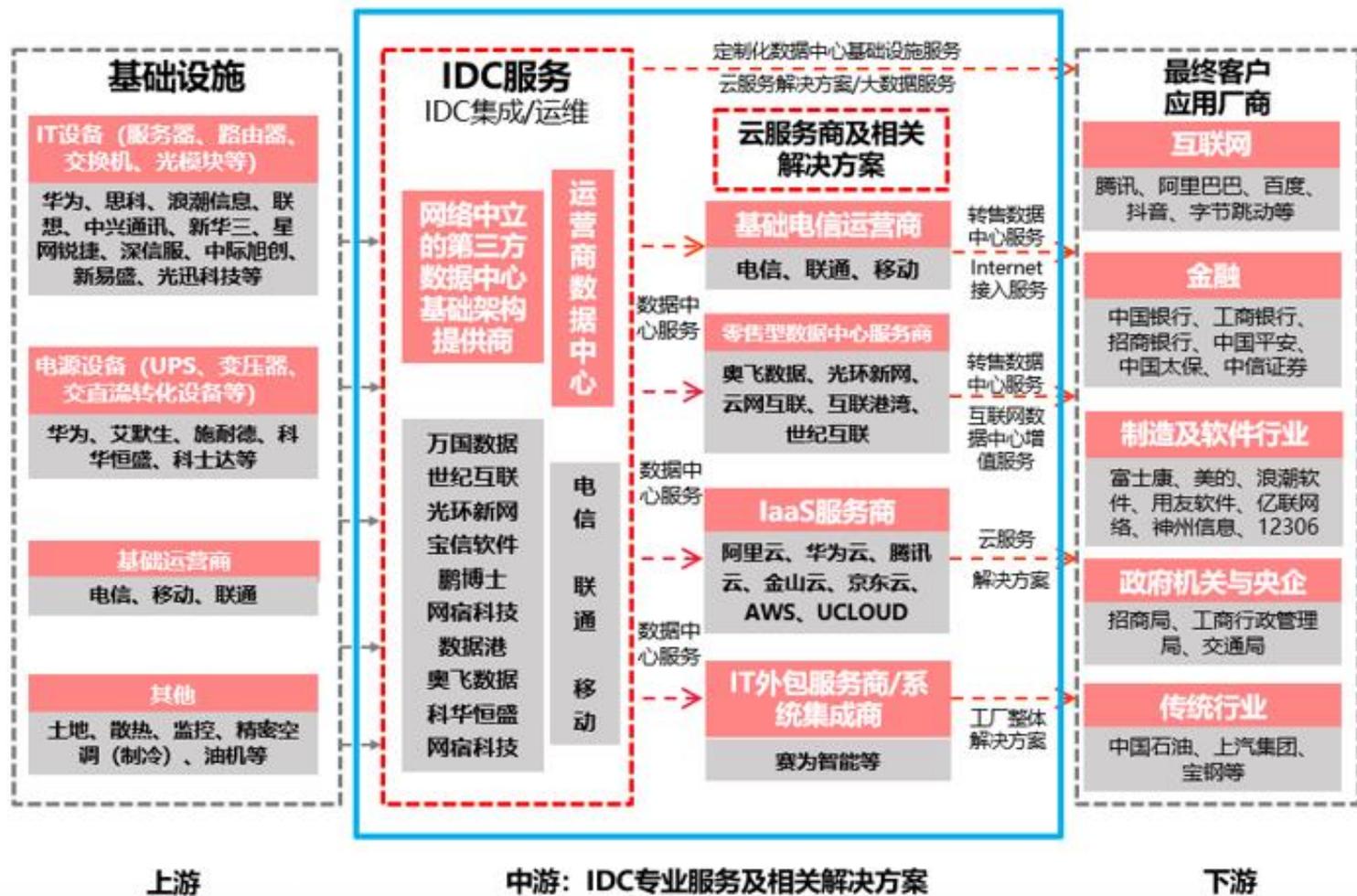


资料来源：IDC，民生证券研究院

图：中国云计算子市场增速变化

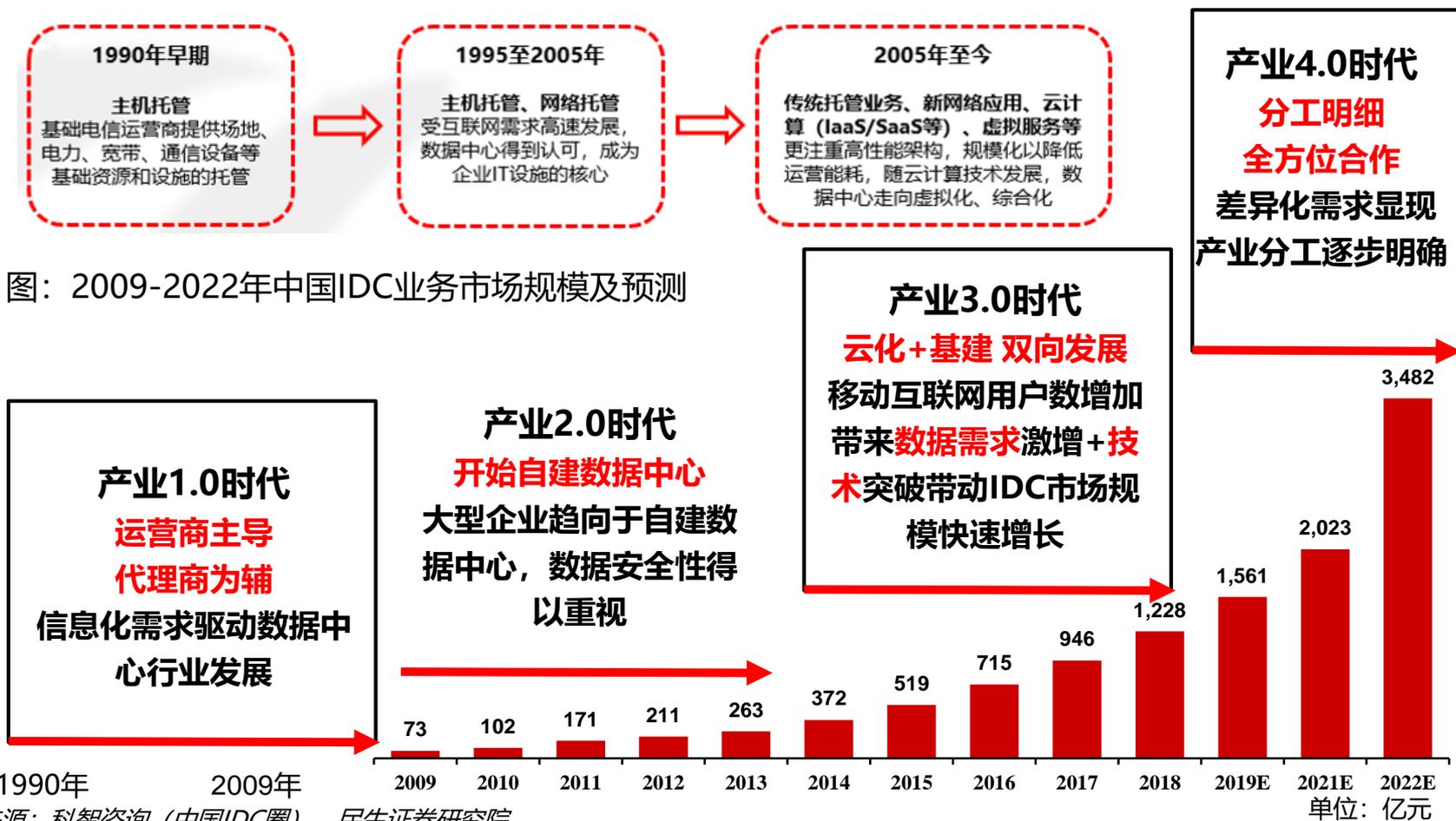


资料来源：IDC，民生证券研究院



资料来源：IDC，中国信息通信研究院，民生证券研究院

2019年，中国IDC产业市场规模预计达到**1560.8亿元**，正式进入**产业4.0阶段**



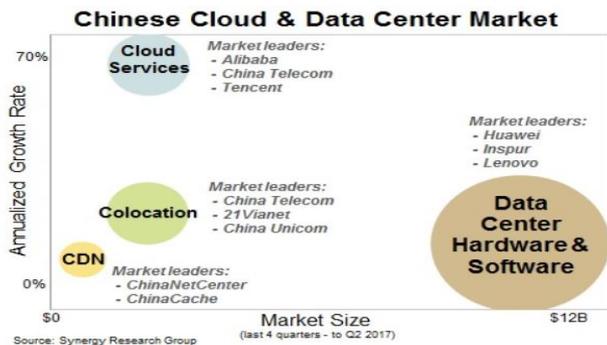
图：2009-2022年中国IDC业务市场规模及预测

资料来源：科智咨询（中国IDC圈）、民生证券研究院

注：IDC业务市场规模统计口径为托管业务、CDN/带宽业务、云计算业务（IAAS+PAAS）和增值服务等

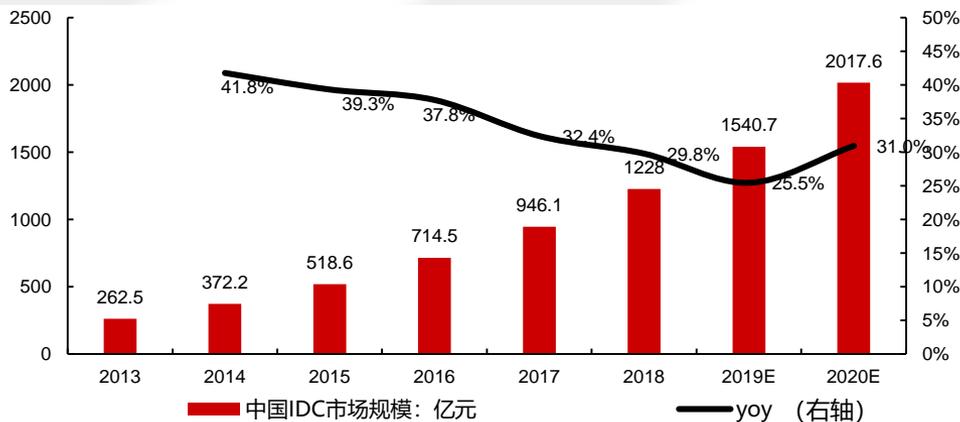
- 我国数据中心市场规模整体增速高于全球平均水平，增长潜力十足，随着5G商业化进程加速，云计算和边缘计算需求增加，将产生大量数据中心建设需求，IDC市场具备长期成长性。

图：中国云计算与数据中心市场对比（2017Q2）



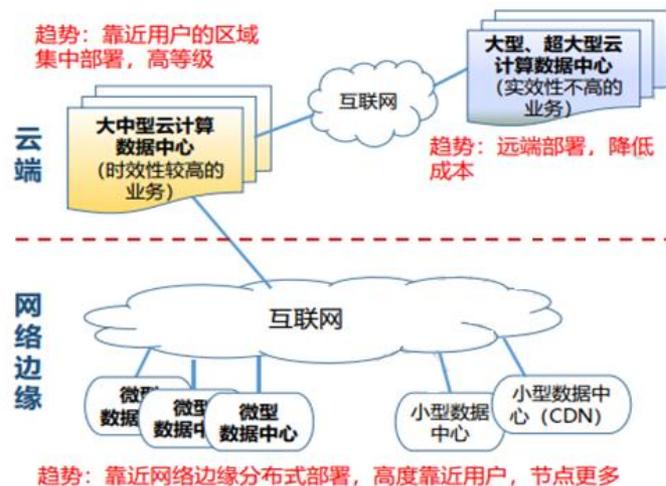
资料来源：IDC，民生证券研究院

图：中国IDC市场规模（亿元）及增速



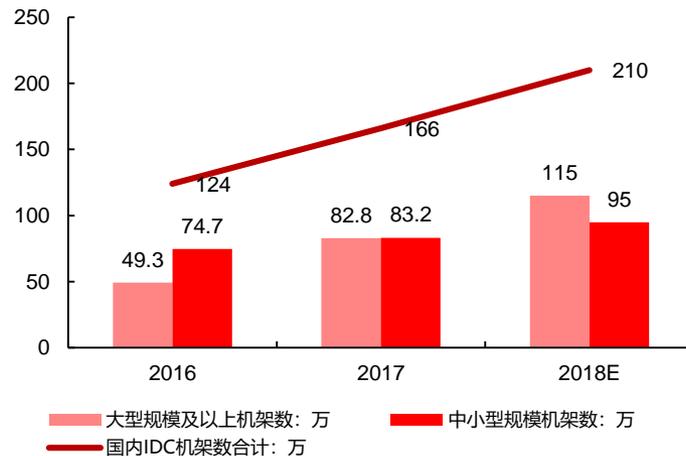
资料来源：中国信息通信研究院，IDC，ODCC，民生证券研究院

图：我国数据中心布局趋势-云计算与边缘计算



资料来源：中国信息通信研究院，民生证券研究院

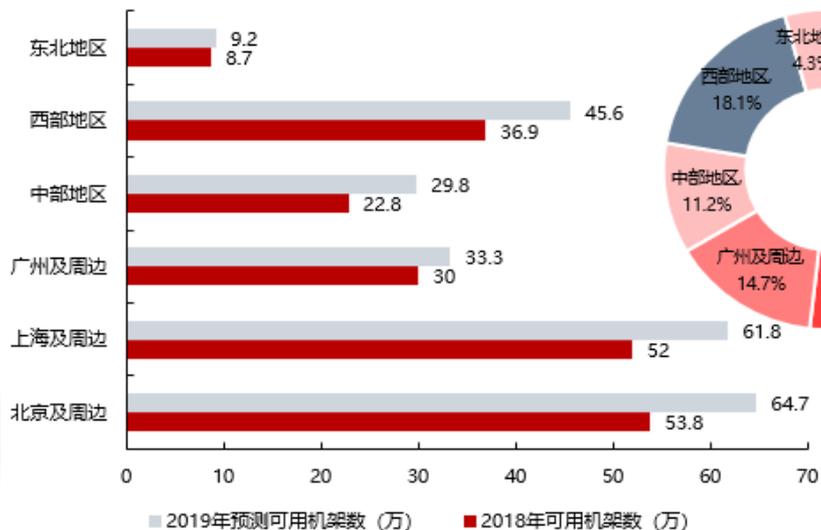
图：我国大型及中小型数据中心数量增长趋势



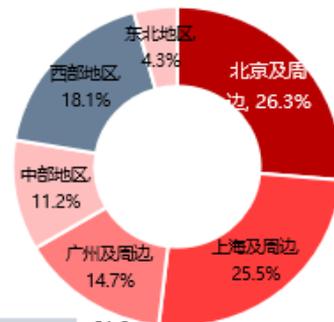
资料来源：IDC，民生证券研究院

- 我国北上广及周边核心地区的IDC行业供需缺口较大，伴随5G商业化落地，未来流量的爆发指日可待，将产生大量云计算数据中心的部署需求；
- 我们认为，随着政策对一线城市的数据中心机房建设设定规模和能耗限制逐渐严格，IDC政策端壁垒越来越高，行业供需缺口较大且持续存在，IDC企业具备稀缺性，建设数据中心的需求具备强确定性。

图：我国数据中心机架数及预测（按地区）



图：我国数据中心地域布局概况（2018）



资料来源：IDC，信通院、民生证券研究院

图：北上广IDC机柜供求情况（万架机柜，2017-2018）

单位：万架	现有数量	规划在建	预计供给	预计需求	供需缺口
北京	14.6	4.0	18.6	30.0	11.4
上海	14.3	8.2	22.5	35.0	12.5
广州及深圳	13	1.6	14.6	18.2	3.6

资料来源：中国信息通信研究院，IDC，民生证券研究院

- 政策对规模和能耗（PUE）的限制要求更加严格，上市IDC企业的政策端壁垒越来越高，有利于龙头企业维持竞争优势，持续拓展资源，提升公司整体运营效率。

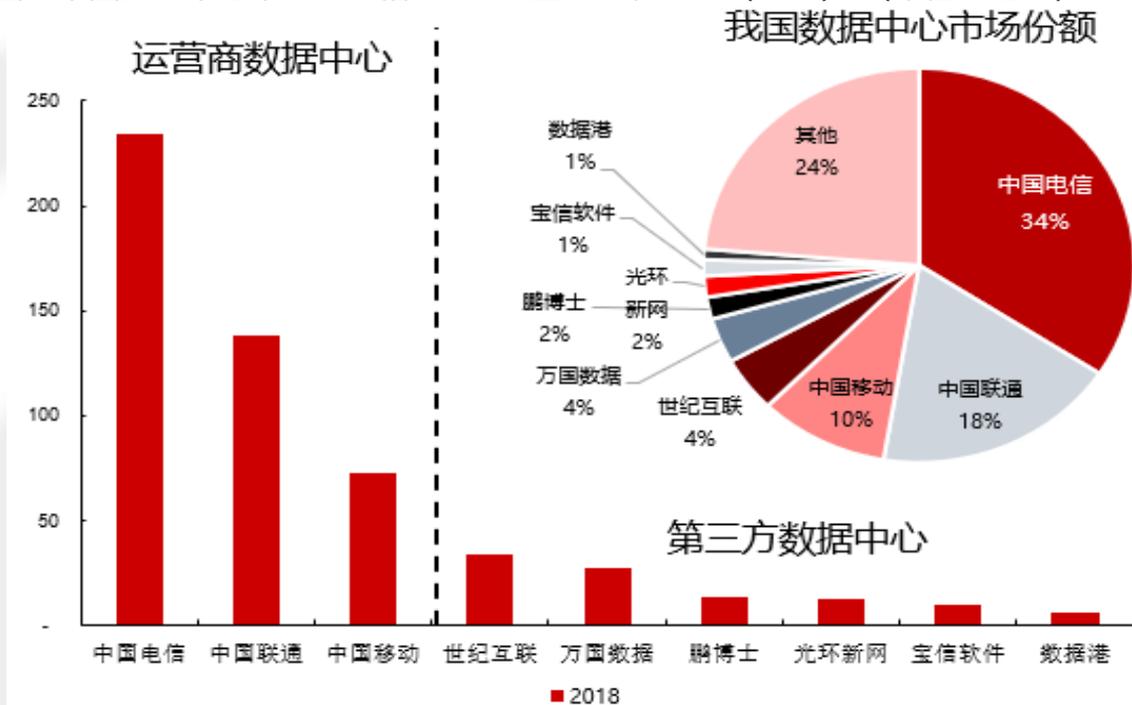
表：中国IDC政策梳理

	政策名称	时间	机构	主要内容
北京	《北京市新增产业的禁止和限制目录（2018年版）》	2018年9月	北京市人民政府办公厅	<ul style="list-style-type: none"> <li>全市范围内，禁止新建和扩建互联网数据服务、信息处理和存储支持服务中的数据中心（PUE值在1.4以下数据中心除外）；</li> <li>中心城区（包括东城区、西城区、朝阳区、海淀区、丰台区、石景山区）全面禁止新建和扩建数据中心。</li> </ul>
上海	《上海推进新一代信息基础设施建设三年行动计划（2018-2020）》	2018年11月	上海市经信委、发改委等	<ul style="list-style-type: none"> <li>2018年机架总规模控制在12万个，存量改造数据中心PUE不高于1.4，新建数据中心PUE小于1.3；</li> <li>2019-2020年机架数总规模控制在14万、16万个，PUE要求不变。</li> </ul>
	《上海市互联网数据中心建设导则（2019版）》	2019年6月	上海市经济信息化委	<ul style="list-style-type: none"> <li>选址布局：严禁在中环以内区域新建IDC，原则上选择在外环外符合配套条件的既有工业区内，并兼顾区域经济密度要求。</li> <li>资质资质：鼓励电信运营商、大型IDC专业运营商、专业云服务商申报，须持有IDC运营许可，具有大规模数据中心运营经验。</li> <li>设计指标：单项目规模控制在3000-5000个机架，平均机架设计功率不低于6kW，机架设计总功率不小于18000kW。PUE值严格控制不超过1.3</li> <li>上海建设IDC关键指标要求：PUE（综合）第一年不高于1.4，第二年不高于1.3。</li> </ul>
深圳	《深圳市发展和改革委员会关于数据中心节能审查有关事项的通知》	2019年4月	深圳发改委	<ul style="list-style-type: none"> <li>强化技术引导。PUE1.4以上的数据中心不享有支持；</li> <li>对于PUE值为1.35-1.40（含1.35）的数据中心，新增能源消费量可给予实际替代量10%及以下的支持；对于PUE值为1.30-1.35（含1.30）的数据中心，可给予实际替代量20%及以下的支持；对于PUE值1.25-1.30（含1.25）的数据中心，可给予实际替代量30%及以下的支持；PUE低于1.25的数据中心可享受新增能源消费量40%以上的支持。</li> </ul>
全国	《关于加强绿色数据中心建设的指导意见》	2019年2月	工信部、国家能源局等	<ul style="list-style-type: none"> <li>2022年数据中心平均能耗基本达到国际先进水平，新建大型、超大型数据中心的电能使用效率值达到1.4以下，高能耗老旧设备基本淘汰。</li> </ul>
	《关于数据中心建设布局的指导意见》	2019年7月	工信部、发改委、国土资源部、能源局等	<ul style="list-style-type: none"> <li>市场需求导向原则：从市场需求出发，合理规划建设数据中心。</li> <li>对满足布局导向要求，在1.5以下的新建数据中心，以及整合、改造和升级达到相关标准要求（暂定PUE降低到2.0以下）的已建数据中心，在电力设施建设、供应及服务等方面给予重点支持。</li> </ul>

资料来源：中国信息通信研究院，IDC，政府官网，民生证券研究院

- 我国IDC市场格局以运营商数据中心为主，凭借其网络带宽和机房资源优势，份额占比约达65%；其次以第三方数据中心为主，近年来逐渐兴起，主要为满足核心城市的IDC需求，弥补供需缺口，具备一定的资源稀缺性壁垒。
- 基础电信运营商：中国电信、中国移动、中国联通市场份额较大，具备带宽等资源优势。
- 第三方IDC服务商：依据自身在核心城市的IDC资源和较强的资金实力，建设数据中心机房，弥补该地区数据中心的供需缺口，且凭借自身稳定持续的运维能力和丰富的运营经验拓展云计算等客户，开展数据中心业务。一线城市及周边的土地/电力资源拓展能力和雄厚的资金实力构筑起第三方IDC服务商护城河。

图：中国数据中心市场竞争格局及IDC企业营收概况（2018）（单位：亿元）



资料来源：中国信息通信研究院，IDC，民生证券研究院

**核心逻辑:**

- ① 互联网云厂商资本开支逐渐回暖，上行拐点初现，产业景气度正在回升，随着5G商业化进程推进及云计算产业快速发展，云基础设施建设提速，IDC产业链整体受益；
  - ② 部署于核心城市的第三方IDC企业具备资源稀缺性。核心城市行业供需缺口较大且持续存在，IDC企业具备稀缺性，建设数据中心的需求具备强确定性。
  - ③ 上市IDC企业的政策端壁垒越来越高。政策对规模和能耗（PUE）的限制要求更加严格，有利于龙头企业维持竞争优势，持续拓展资源，提升公司整体运营效率。
- ◆ **建议关注：光环新网、宝信软件、数据港。**

图：IDC企业数据对比

	机柜数	上架率	IDC业务营收占比	IDC业务毛利率	资产负债率	运营模式	TOP5客户收入占比	分布地区
<b>Equinix</b>	30万+	-	95.0%	49.0%	61.7%	批发+零售，零售为主	11.8%	200+数据中心，52个区域分布
<b>Digital Realty</b>	280万平方米可租赁面积	-	80.0%	58.0%	55.9%	批发+零售	26.4%	210+个数据中心，35+个区域分布
<b>万国数据</b>	74800 (总服务面积约20万平方米)	70-72%	100.0%	25.0%	66.3%	批发为主，云厂商占比73%	55.7%	北京、上海、成都、广州、深圳、河北
<b>世纪互联</b>	32,116	66-72%	70.0%	26.0%	61.2%	零售为主	21.0%	20+城市（北京、上海、杭州、广深等），50+数据中心
<b>光环新网</b>	34,000	70-75%	21.5%	56.0%	33.7%	零售为主	22.3%	北京；上海；昆山
<b>宝信软件</b>	22,000	90-95%	25.0%	46.0%	34.8%	批发为主	40.1%	上海、武汉
<b>数据港</b>	11,000	85-90%	71.5%	37.0%	67.0%	批发，主要客户为阿里巴巴	87.4%	上海、杭州、深圳、河北省张北
<b>奥飞数据</b>	8,000	60-65%	45.0%	27.0%	56.1%	零售为主，19年布局批发	49.7%	广州、深圳、海南、北京

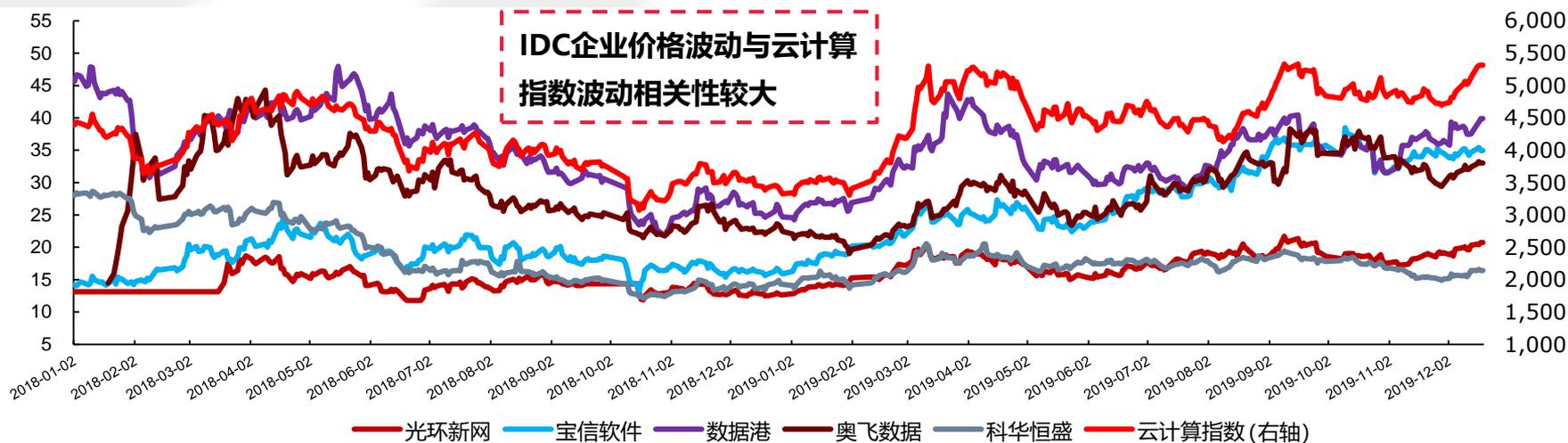
资料来源：IDC，公司年报，彭博，wind，民生证券研究院

表：主要IDC企业盈利预测情况

	现价	EPS			PE			2015-2018 营收复合 增速	2015-2018 净利润复合 增速	ROE	毛利率	净利率	评级
		2019E	2020E	2021E	2019E	2020E	2021E						
300383 光环新网	20.07	0.55	0.70	0.97	36.55	28.71	20.72	79%	56%	9.6%	21.3%	11.4%	推荐
600845 宝信软件	32.9	0.76	0.97	1.20	43.29	33.92	27.42	9%	21%	11.7%	27.9%	13.0%	-
603881 数据港	37.95	0.76	1.05	1.64	50.50	36.55	23.40	28%	19%	15.1%	29.8%	15.7%	推荐
300738 奥飞数据	34.76	0.89	1.3	1.79	39.06	26.74	19.42	27%	21%	13.9%	26.6%	14.1%	-
002335 科华恒盛	16.27	0.71	0.94	1.45	22.92	17.31	11.22	20%	-15%	2.2%	30.0%	2.6%	-

资料来源：wind，民生证券研究院（“-”表示未评级，未评级公司盈利预测来自wind一致预期）

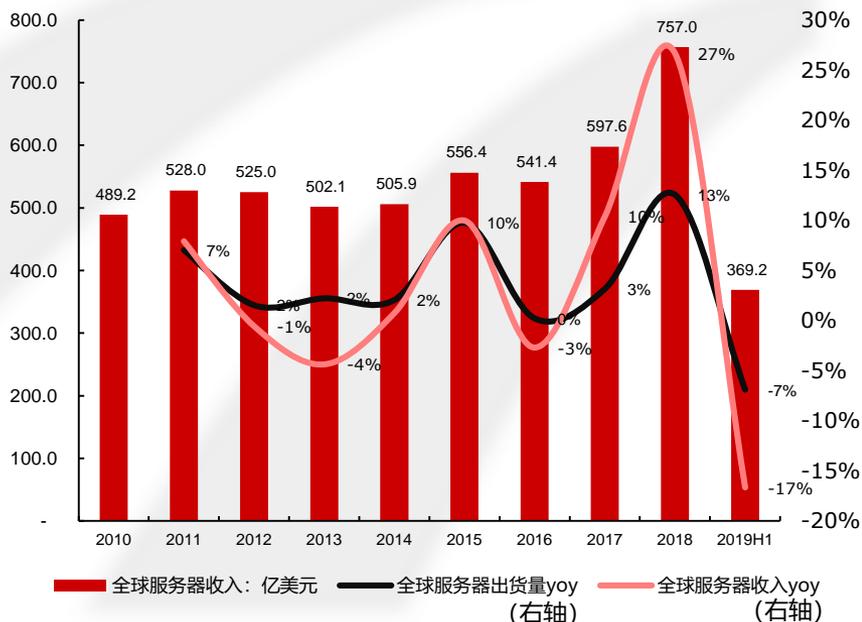
图：数据中心标的公司股价走势图



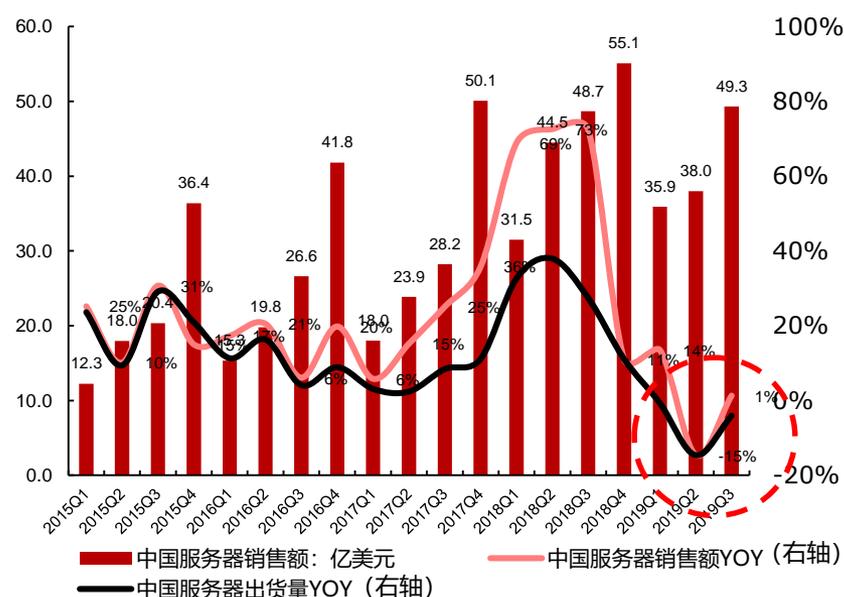
资料来源：wind，民生证券研究院

- 流量增长直接驱动互联网云厂商Capex投入增加（购买更多的服务器、交换机等IT设备），云计算行业大规模兴起，边缘计算也正在逐步发挥其价值，在此逻辑下数据流量的增长拉动数据中心核心基础设施的需求，ICT设备出货量快速增长，从而再次推动云计算及互联网的发展。
- 从全球和中国服务器出货量数据可以看出，增速变化一般经历2-3年的周期，14-15年受全球通信技术的更新影响，全球服务器出货量快速上升，17-18主要受云计算行业快速发展，带动服务器行情再次启动，2019年则是服务器去库存周期，从国内2019Q3数据来看，出货量增速触底回升，随着5G商用的持续推进，云计算快速发展，2020年有望成为服务器新一轮周期的起点。

图：全球服务器收入/增速及出货量增速



图：中国服务器销售额/增速及出货量增速



资料来源：IDC，民生证券研究院

资料来源：wind，民生证券研究院

- **假设：**1) 服务器用于云业务的比例从8%提升至26%；2) 服务器由于性能增强对总量的减少系数从2020年的5%提升至2022年的9%；3) 假设服务器单价2020-2022年增长幅度为7%/13%/10%；
- **结论：**测算出服务器市场规模至2022年约为1979亿元，2019-2022年三年复合增速为17.8%。

表：中国服务器市场测算

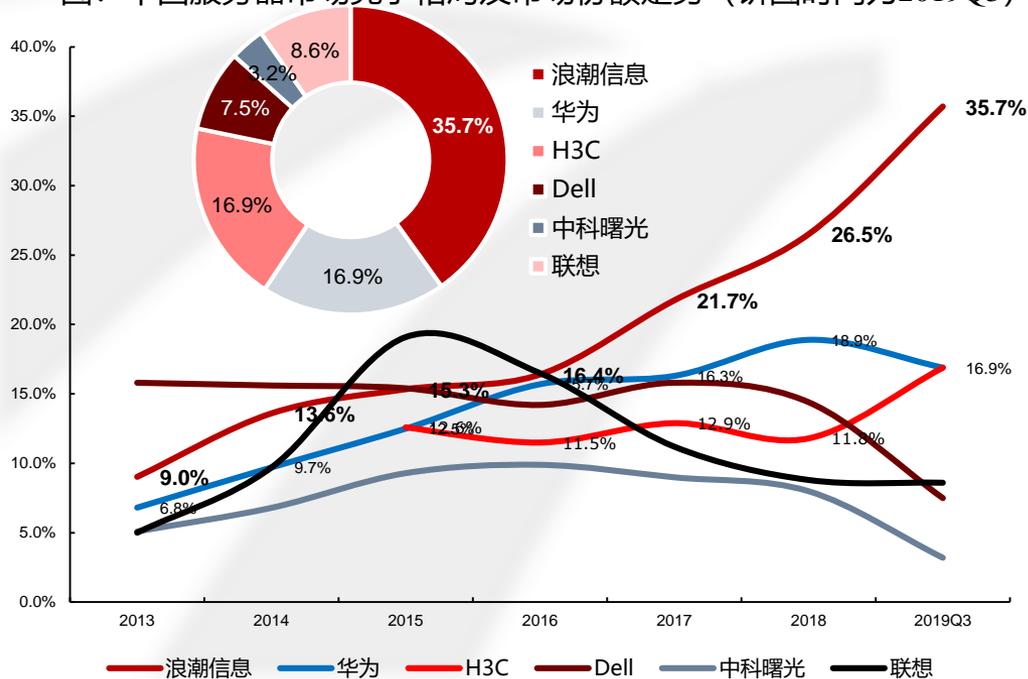
	2015	2016	2017	2018	2019E	2020E	2021E	2022E
中国IaaS+PaaS市场规模：亿元	47.2	95.0	160.3	292.2	451.0	654.0	915.5	1236.0
YOY	60.3%	101.3%	68.7%	82.3%	54.3%	45.0%	40.0%	35.0%
中国IaaS+PaaS市场规模增量：亿元	17.2	47.8	65.3	131.9	158.8	203.0	261.6	320.4
YOY		177.9%	36.6%	102.0%	20.4%	27.8%	28.9%	22.5%
单台服务器产生的云收入：万元	1.00	2.01	2.08	2.66	2.80	2.86	2.89	2.90
YOY		101.8%	3.4%	28.1%	5.2%	2.0%	1.0%	0.5%
云业务所需新增服务器：万	17.3	23.8	31.4	49.6	56.7	67.5	83.9	100.6
服务器用于云业务的比例	8%	10%	12%	15%	18%	20%	23%	26%
中国服务器总需求增量：万	216	238	262	330	315	337	365	387
服务器性能增强的减少系数						5.0%	7.5%	9.0%
中国服务器出货量：万台	216	238	262	330	315	337	365	387
中国服务器出货量YOY	60.3%	10.2%	10.1%	26.1%	-4.7%	7.1%	8.0%	6.1%
服务器单价：万元	2.45	2.72	2.80	3.63	3.85	4.12	4.65	5.12
YOY		11.1%	2.8%	29.9%	6.0%	7.0%	13.0%	10.0%
<b>中国服务器市场规模：亿元</b>	<b>528.3</b>	<b>646.8</b>	<b>732.3</b>	<b>1,199.7</b>	<b>1,212.0</b>	<b>1,389.3</b>	<b>1,696.2</b>	<b>1,979.2</b>
<b>YOY</b>	<b>60.3%</b>	<b>22.4%</b>	<b>13.2%</b>	<b>63.8%</b>	<b>1.0%</b>	<b>14.6%</b>	<b>22.1%</b>	<b>16.7%</b>

资料来源：wind, IDC, 民生证券研究院

### 核心逻辑：

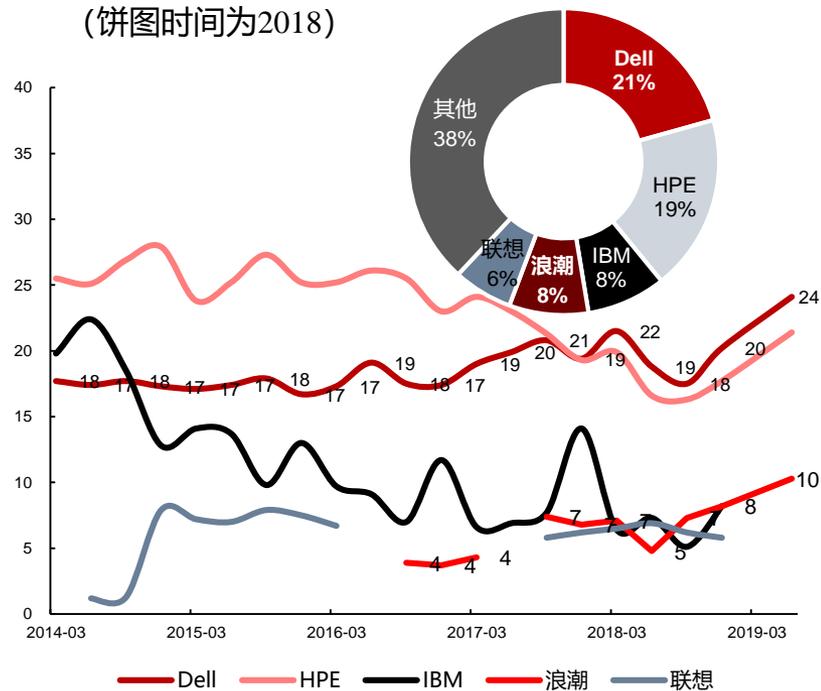
- ① 云厂商资本开支逐步回暖，5G商业化推进及云计算的发展，服务器行业景气度正在回升；
  - ② 中国服务器市场整体竞争格局逐渐稳定，浪潮、华为、H3C占据主要份额，三家服务器厂商龙头规模优势逐渐显现，且服务器毛利率逐渐企稳回升，市占率有望进一步提升；
  - ③ 国内服务器主要厂商国产自主可控进程持续推进，龙头市占率仍有提升空间。
- ◆ 建议关注：浪潮信息、紫光股份（新华三）。

图：中国服务器市场竞争格局及市场份额走势（饼图时间为2019Q3）



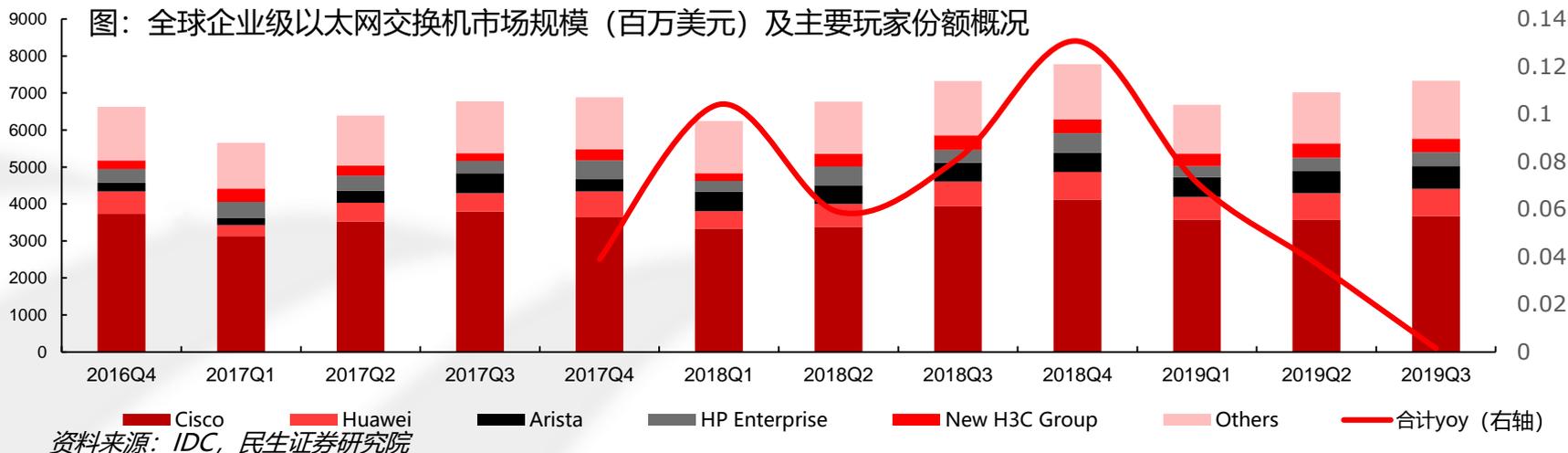
资料来源：wind, IDC, 民生证券研究院

图：全球服务器市场竞争格局及市场份额走势（饼图时间为2018）

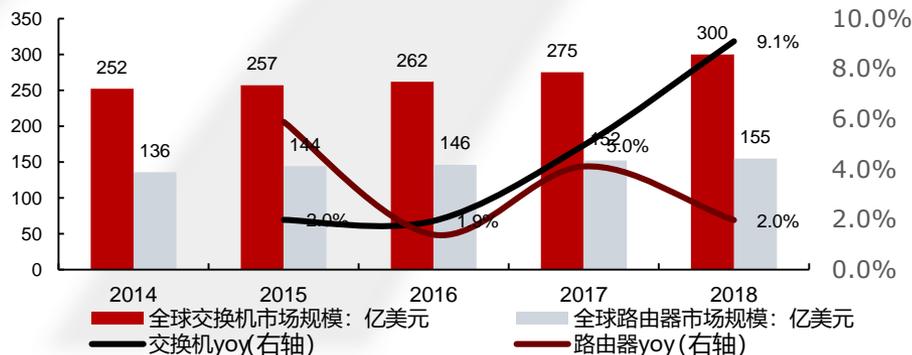


资料来源：IDC, 民生证券研究院

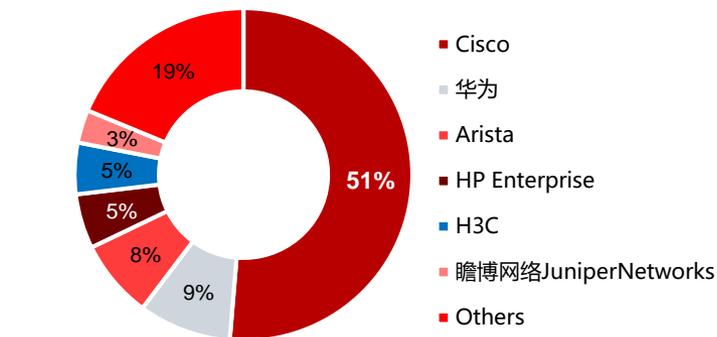
- 2018年全球交换机市场规模约300亿美元，同比增加9.1%，路由器市场约155亿美元，同比增长2.0%。
- 全球交换机市场竞争格局思科为主要龙头，常年占据约50%的市场份额，前五大交换机企业中国公司有华为和新华三（紫光股份），全球市场份额逐步提升，海外市场逐步开拓。



图：全球企业级交换机和路由器市场规模及增速



图：全球企业级交换机市场竞争格局（2019Q3）

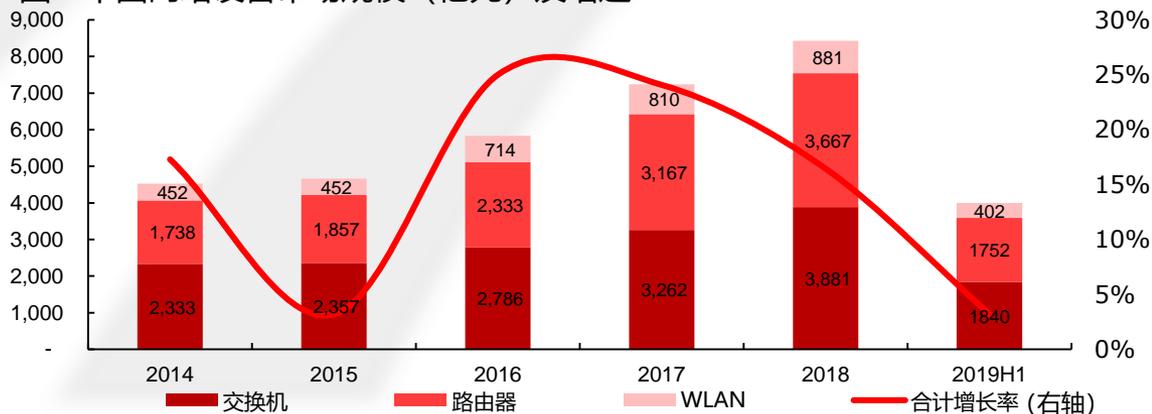


## 核心逻辑：

- ① 竞争格局：中国的网络设备交换机和路由器市场，华为与新华三（紫光股份）两强争霸，占据约60-70%的市场份额，在数据中心、运营商及政企市场均有布局；星网锐捷呈追赶态势。
- ② 新华三（紫光股份）：前身是华为数据通讯部，技术底子较好，产品布局于运营商、数据中心及政企的网络设备市场，高端ICT设备具备一定技术壁垒，近几年多次中标运营商项目，是国内与华为竞争的主要对手之一，产品竞争力较强，2019上半年H3C在数据中心交换机产品市场份额占比40.8%，位列第一。
- ③ 星网锐捷：以数据中心市场为主，凭借白牌交换机的优势积极打开BAT市场，市占率从2018年末的8%提升至2019Q3的10%，且随着SDN引领网络设备白牌化，互联网云厂商采购白牌交换机的趋势逐步显现，锐捷网络交换机市场份额有望进一步提升；电信市场突破高端路由器领域，在19年12月的中移动招标中，中标高端三层交换机方案，份额约50%。

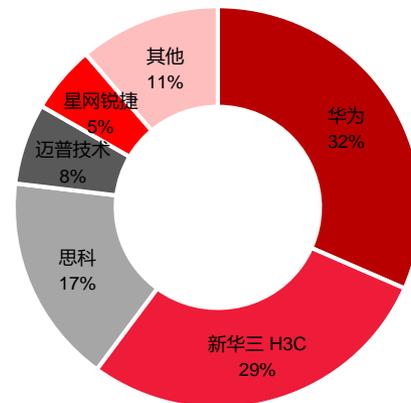
➤ 建议关注：星网锐捷、紫光股份。

图：中国网络设备市场规模（亿元）及增速



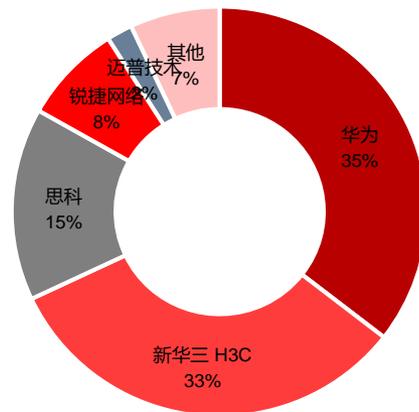
资料来源：IDC，民生证券研究院

图：中国路由器市场竞争格局（2018）



资料来源：IDC，民生证券研究院

图：中国交换机市场竞争格局（2018）



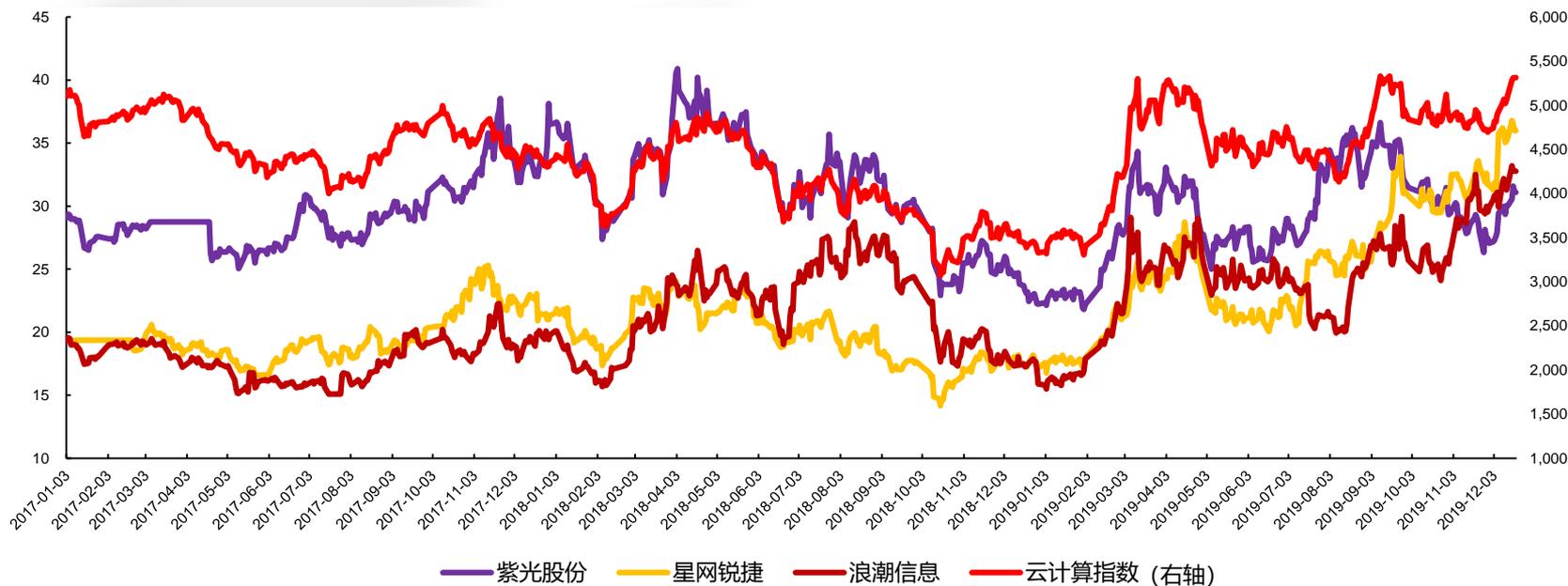
资料来源：IDC，民生证券研究院

表：主要网络设备公司盈利预测

	现价	EPS			PE			2015-2018	2015-2018	ROE	毛利率	净利率	评级
		2019/12/31	2019E	2020E	2021E	2019E	2020E	2021E	营收复合增速				
000938 紫光股份	31.60	0.95	1.16	1.53	33.26	27.24	20.65	38%	83%	6.6%	21.2%	6.1%	-
002396 星网锐捷	35.56	1.23	1.53	1.88	28.91	23.24	18.91	19%	22%	16.9%	32.6%	9.1%	-
000977 浪潮信息	30.10	0.67	0.99	1.36	44.93	30.40	22.13	47%	10%	8.1%	11.0%	1.4%	-

资料来源：wind, 民生证券研究院 (“-”表示未评级, 未评级公司盈利预测来自wind一致预期)

图：网络设备及服务器标的公司股价走势图



资料来源：wind, 民生证券研究院

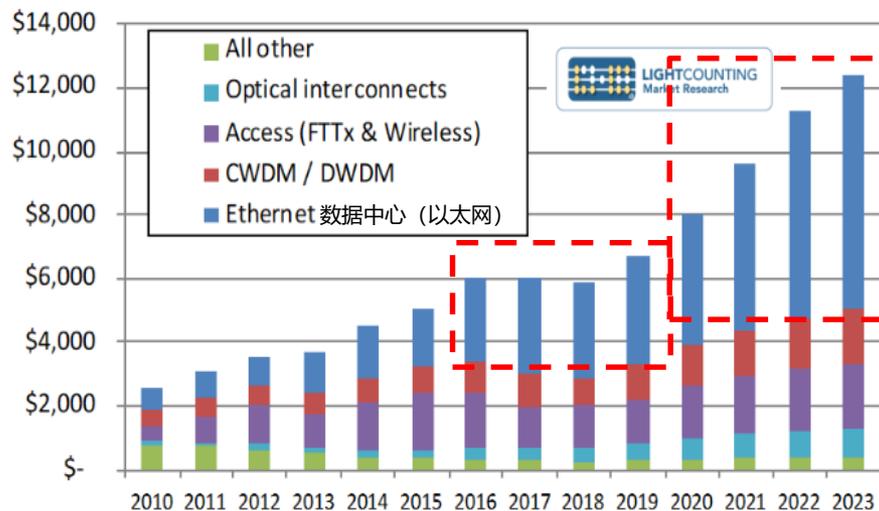
- 5G网络和数通市场的发展将双重推进光模块市场景气度上行，预计2020-2022年将迎来光模块景气上升周期，Lightcounting预测2019-2024未来五年光模块产业规模复合增速将达到20.5%。根据Lightcounting对光模块产业的预测，2019年全球光模块销售额约为60亿美元，随着5G商业进程的推进，5G网络、高速率互联的数据中心、通信云等产业快速发展，光模块应用场景及连接数快速增长，产业发展迎来新机遇。
- 从Lightcounting测算数据可以看出，5G（无线接入）和数据中心（以太网）这两大重点应用会推动光模块市场迎来更大规模的发展。

图：全球光模块销售额（百万美元）及预测



资料来源：Lightcounting, 民生证券研究院

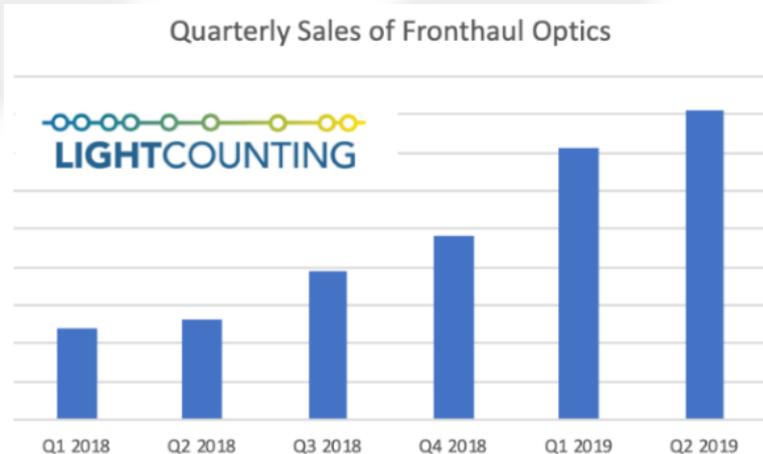
图：全球光模块各细分市场规模（百万美元）及预测



资料来源：Lightcounting, 民生证券研究院

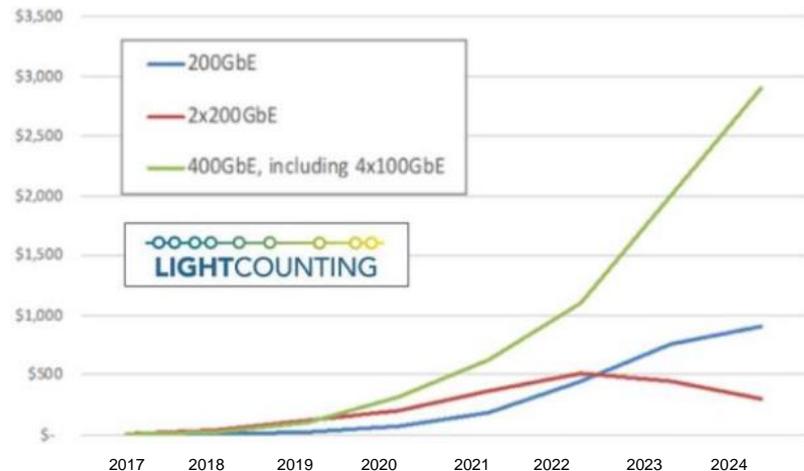
- **数通市场：200G和400G逐渐起量，将贡献光模块数通市场主要增量，带动景气度提升。** Lightcounting预测，2019年100G光模块处于去库存阶段，2020年将有所好转，此外，200G和400G光模块将从2020-2021年开始实现规模发货。整个以太网光模块市场未来5年的年均增速18%，到2022年达到60亿美元。
- **5G前传市场：随着2020年后5G进入大规模建设阶段，基站的建设与无线网架构的升级演进将产生更多的光模块需求，Lightcounting预测这一细分市场2019年市场规模约为8-10亿美元。**

图：全球无线前传光模块市场规模（百万美元）



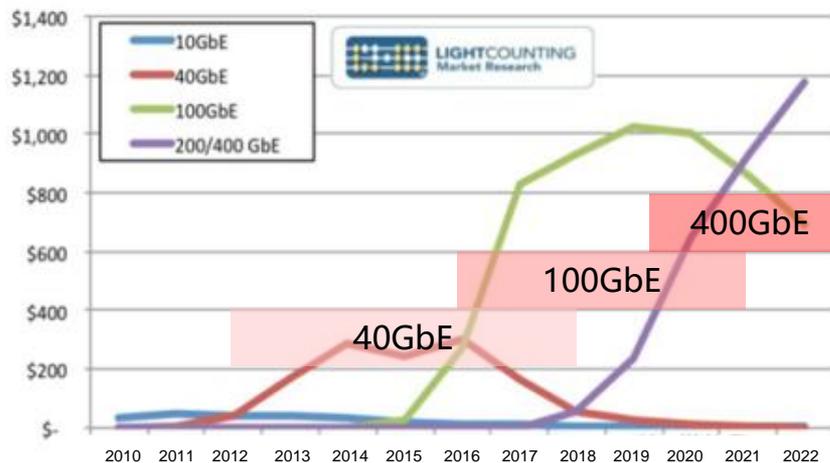
资料来源：Lightcounting，民生证券研究院

图：全球数通市场光模块各细分市场的需求（百万美元）及预测



资料来源：Lightcounting，民生证券研究院

图：全球光模块各产品细分市场规模（百万美元）及预测

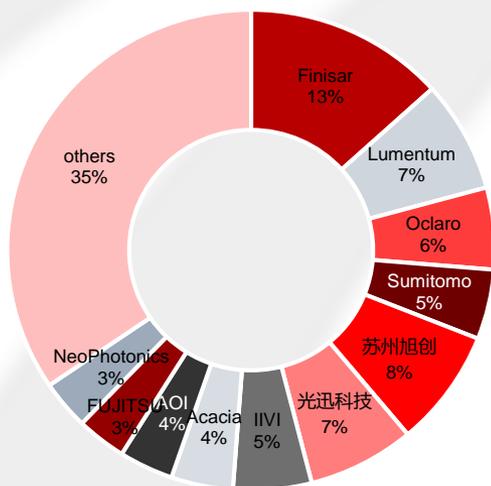


资料来源：Lightcounting，民生证券研究院

**核心逻辑:**

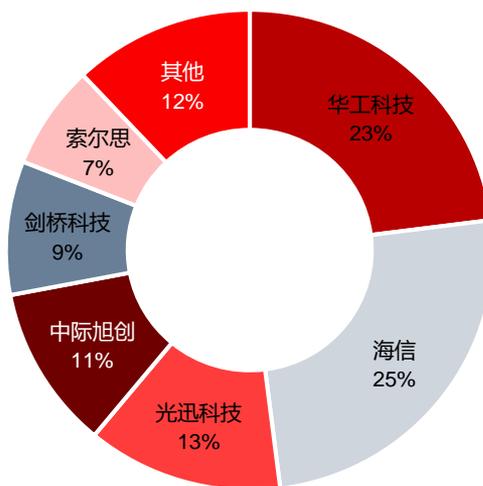
- ① **数通市场:** 2020年整体数通市场光模块向400G演进, 400G全球出货量将大幅增加; 叶脊网络架构的演进, 增加了数据中心光纤连接数, 从而大幅增加高速光模块的需求;
  - ② **电信市场:** 5G网络架构演进, 将带来更多光模块需求, 5G承载网需要支撑更大的传输容量和更快的传输速率, 光模块将相应升级;
  - ③ **5G和数据中心 (以太网)** 这两大重点应用会推动光模块市场迎来更大规模的发展。
- ◆ **建议关注:** 中际旭创、新易盛、华工科技、剑桥科技、光迅科技。

图: 全球光器件制造商竞争格局 (2018)



资料来源: Ovum, wind, 民生证券研究院

图: 中国电信5G前传/中回传市场光模块竞争格局 (2019Q4)



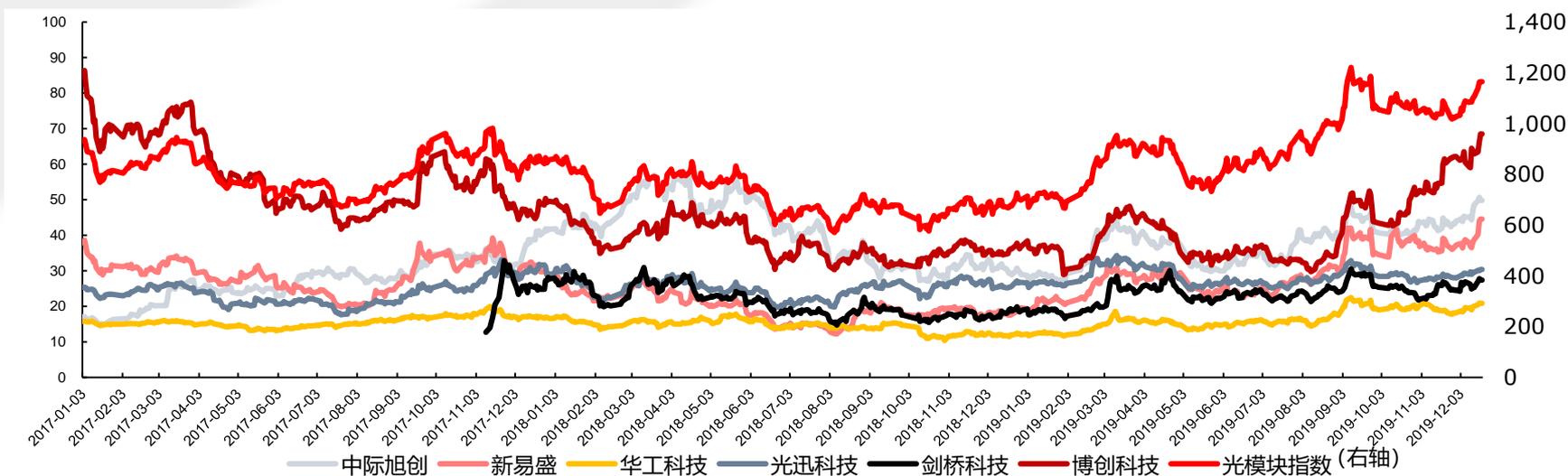
资料来源: 华为, 民生证券研究院

表：主要光模块公司盈利预测

	现价	EPS			PE			ROE	毛利率	净利率	评级
		2019/12/31	2019E	2020E	2021E	2019E	2020E				
300308 中际旭创	52.15	0.84	1.13	1.48	61.85	45.99	35.15	14.2%	27.3%	12.1%	推荐
300502 新易盛	40.14	0.76	1.12	1.45	52.82	35.84	27.68	2.9%	19.5%	4.2%	-
000988 华工科技	20.29	0.50	0.59	0.72	40.58	34.39	28.18	5.2%	24.6%	5.2%	-
002281 光迅科技	29.78	0.56	0.75	0.96	53.18	39.71	31.02	10.3%	19.8%	6.3%	-
603083 剑桥科技	28.51	0.35	1.03	1.53	81.46	27.68	18.63	7.0%	11.6%	2.4%	-
300548 博创科技	69.53	0.30	0.95	1.39	231.77	73.19	50.02	0.4%	29.5%	0.8%	-

资料来源：wind，民生证券研究院（“-”表示未评级，未评级公司盈利预测来自wind一致预期）

图：光模块标的公司股价走势图



资料来源：wind，民生证券研究院

### 主线二：云计算信息流量产业链

- ◆ **IDC：数据流量与计算力的核心载体**
- ◆ **服务器：海内外互联网云厂商资本开支回暖，产业景气度提升**
- ◆ **网络设备：整体价值量提升，自主可控替代，竞争格局稳定**
- ◆ **光模块：5G与数通市场双重驱动光模块产业规模增长**

### 云计算信息流量产业链相关标的，我们建议关注：

- ◆ **IDC：光环新网、宝信软件、数据港**
- ◆ **服务器：浪潮信息、紫光股份**
- ◆ **网络设备：星网锐捷、紫光股份**
- ◆ **光模块：中际旭创、新易盛、华工科技、剑桥科技、光迅科技**

1

### 主线一：5G基建产业链

无线接入网：重点关注弹性较强和上游国产替代的细分领域龙头

有线网：有线网将开启规模建设，主设备商&光通信厂商持续受益

2

### 主线二：云计算信息流量产业链

IDC：数据流量与计算力的核心载体

服务器：海内外互联网云厂商资本开支回暖，产业景气度提升

网络设备：整体价值量提升，自主可控替代，竞争格局稳定

光模块：5G与数通市场双重驱动光模块产业规模增长

3

### 重点板块：物联网/光模块/运营商

**物联网：5G通信技术带来新突破**

光模块：5G与数通市场双重驱动光模块产业规模增长

运营商：5G商用有望提升ARPU值，共建共享降低成本

- **全球物联网行业蓬勃发展，连接数维持高速增长。** Machina Research统计物联网连接数以两位数的速度增长，2025年，全球物联网连接数将达到270亿。IDC和Gartner预测2022年全球物联网潜在的市场的规模将达到万亿美元级别。
- **我国物联网市场规模超过万亿元，年复合增长率达25%，** 2021年物联网平台支出将位居全球第一。
- **联网汽车为5G物联网提高巨大机遇，移动物联网终端设备迎来放量。** Gartner预测，到2023年，5G物联网终端设备将接近4900万台。从长远来看，联网汽车将为5G物联网提供最大的机遇。2023年，汽车行业将成为5G物联网解决方案的最大市场，占5G物联网终端的53%。

图：物联网发展阶段及技术架构

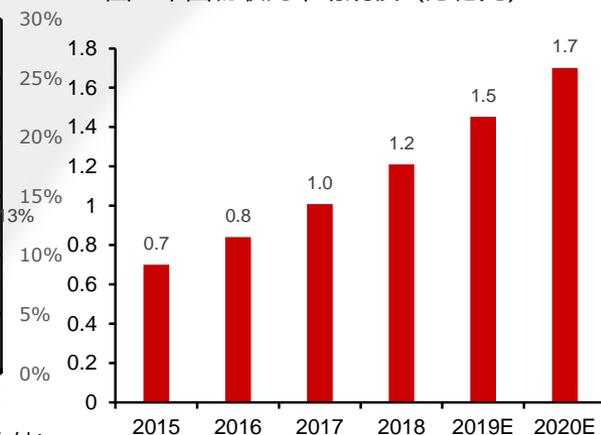


图：全球物联网连接数



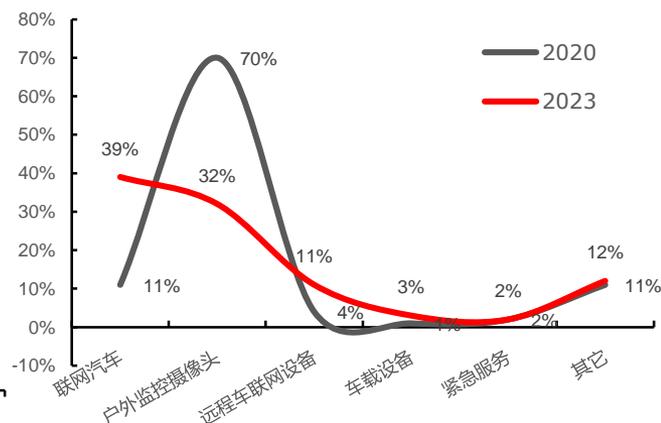
资料来源：Machine Research, 民生证券研究院

图：中国物联网市场规模 (万亿元)



资料来源：IDC, 民生证券研究院

图：2020-2023年全球5G IoT主流终端节点安装量增幅



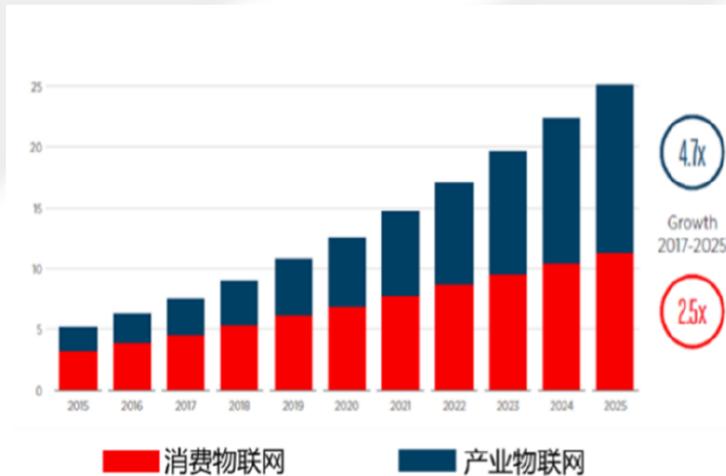
资料来源：Gartner, 199IT, 民生证券研究院

- **需求侧：消费物联网。**物联网与互联网结合，孕育出智能穿戴设备、智能硬件、智能家居、医疗健康管理、车联网等与人们生活消费密切相关的應用。
- **供给侧：生产性物联网。**物联网与传统的工业、农业、能源行业融合形成产业物联网，成为传统行业升级转型的驱动力。
- **智慧城市物联网。**城市的智能化管理可以大大提高管理效率、节约成本，物联网直击城市管理痛点难点，满足城市发展需求，包括智能安防、智慧环保、智能交通等。

图：通信模组下游应用广泛

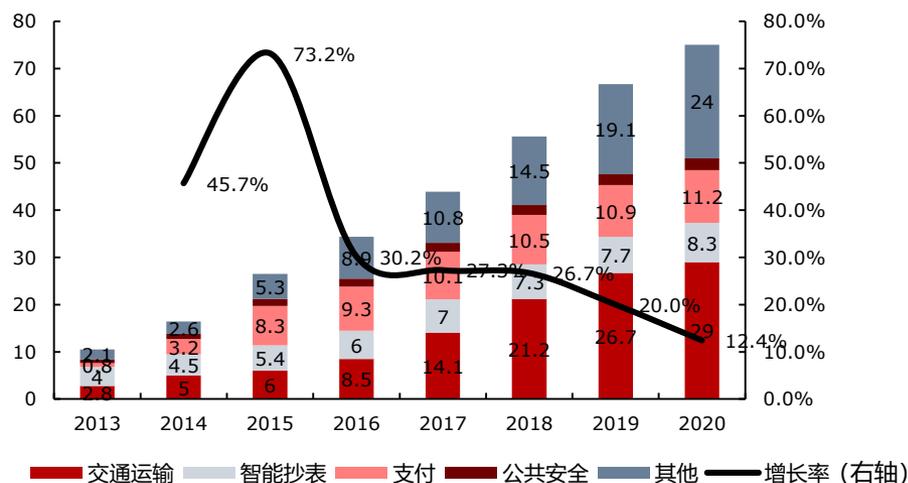


图：产业物联网与消费物联网增速情况



资料来源：中国通信研究院，民生证券研究院

图：我国蜂窝通信模块不同细分市场出货量（百万块）



资料来源：TSR，民生证券研究院

资料来源：IDC（《中国公有云服务市场跟踪》），民生证券研究院

表：物联网指标完成情况

指标	十三五目标值	完成情况	完成程度	时间节点
物联网总体产业规模 (万亿)	1.5	1.33	88.7%	2018年底
公众网络M2M连接数 (亿)	1.7	5.4	31.8%	2018年6月
特色产业链聚集地 (个)	10	5	50.0%	2018年6月
产值超10亿企业	200	120	60.0%	2018年6月
国家、行业标准	200	81	40.5%	2018年6月

资料来源：政府官网、民生证券研究院整理

- **国家层面高度重视物联网产业发展。**物联网等新信息技术成为重建工业基础性行业的主要推动力量，国务院、工信部等部门已发布多项政策推动物联网产业生态的构建。“跨界融合、集成创新和规模化发展”是物联网产业发展的方向，未来将强化产业生态布局、促进技术创新、完善标准体系、推进其规模化应用。

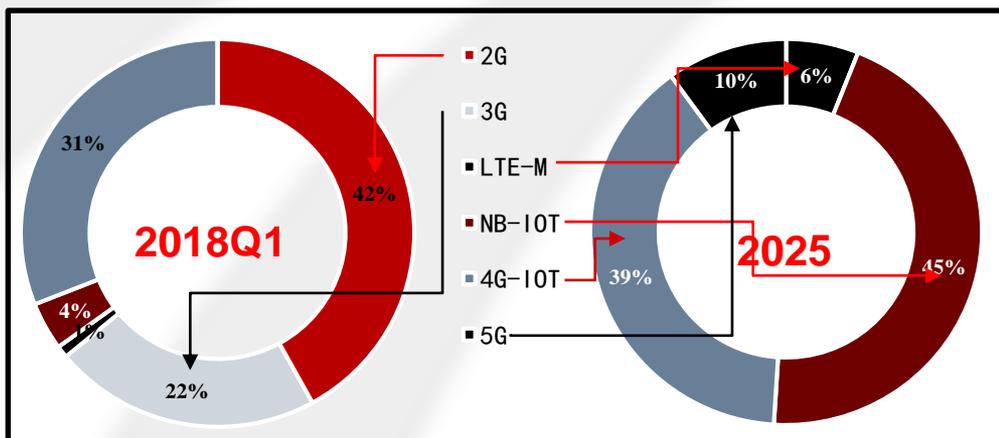
表：物联网产业相关政策

年份	单位	政策文件	主要内容
2016年	国务院	《 十三五 国家信息化规划 》	明确指出积极推进物联网发展的具体行动指南：推进物联网感知设施规划布局，发展物联网开环应用 实施物联网重大应用示范工程，推进物联网应用区域试点，建立城市级物联网接入管理与数据汇聚平台，深化物联网在城市基础设施、生产经营等环节中的应用。
2016年	工信部	《 信息通信行业发展规划 ( 2016 2020 年) 》	启动5G商用，强化面向服务的物联网传输体系架构、通信技术研究，加快窄带物联网技术应用。
2017年	工信部	《 工业和信息化部办公厅关于全面推进移动物联网 ( NB IoT ) 》	加强 NB-IoT标准与技术研究，打造完整产业体系，同时推广 NB IoT 在细分领域的应用，人生活领域和工业制造领域的应用，逐步形成规模应用体系；优化 NB-IoT应用政策环境，创造良好可持续发展条件。
2017年	国务院	《关于深化互联网先进制造业发展工业互联网的指导意见》	研发推广关键智能网联装备，实现智能控制、智能传感、工业级芯片与网络通信模块的集成创新，形成一系列具备联网、计算、优化功能的新型智能装备。
2018年	工信部	《工业互联网发展行动计划 (2018-2020) 》	到2020年底，初步建成工业互联网基础设施和产业体系，形成高可靠、广覆盖、大宽带、可定制的企业外网设施
2019年	国标委	《国标委2019年国家标准立项指南》	加强工业互联网、机器人、智能制造、两化融合管理等标准体系建设和应用。完善人工智能、集成电路、物联网、大数据、网络安全、智慧城市等新一代信息技术标准体系。

资料来源：政府官网、民生证券研究院整理

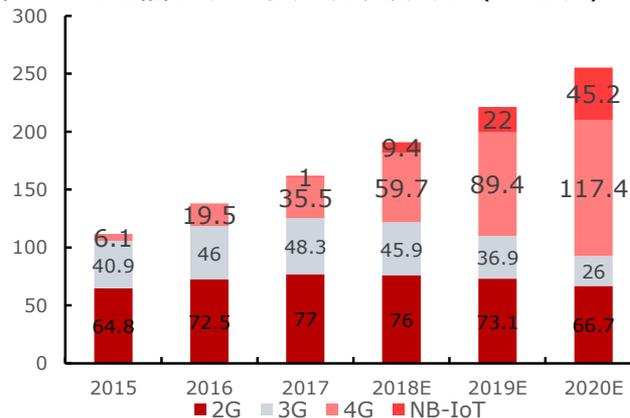
- **2G 通信设备逐步向 4GLTE 和 NB-IoT设备转移。**未来 LPWAN 模块 (NB/IoT、LoRa) 由于具有低功耗、大容量和广覆盖特性将快速应用。截止到2018年Q1全球范围内42%的蜂窝物联网设备有2G网络承载, 31%由4G网络承载, 2025年低功耗、广覆盖的NB-IoT将提升至45%, 4G占比提升至39%。
- **不同应用场景下产品层次更加清晰。**根据不同场景下应用需求, NB-IoT将主导低速率、广覆盖应用场景, 4G补强中高速率, 而5G则充分发挥自身优势用于高宽带、低时延的物联网传输场景, 这为国内厂商带来机遇, 对于通信模组, 厂商正加大力度进行研发与合作, 移远通信以和5G芯片供应商高通达成合作。

图：物联网设备技术更新情况



资料来源: Counterpoint, 华为, 中兴, 公开资料, 民生证券研究院

图：蜂窝通信模块出货量分类预测（百万块）



资料来源: TSR, 民生证券研究院

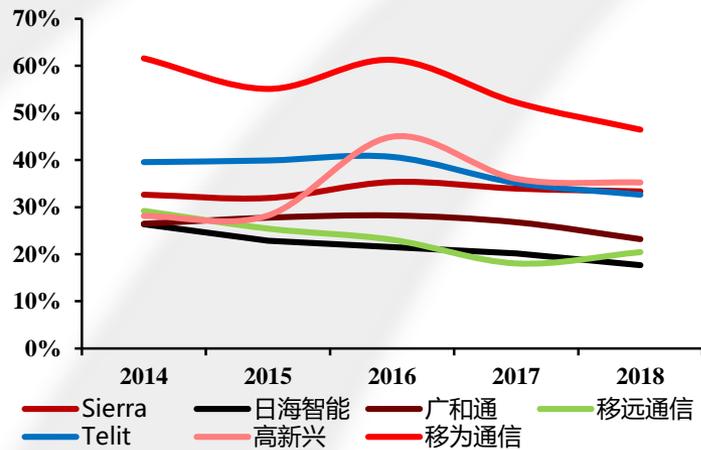
表：不同通信网络技术比较

模组类型	2018年价格	技术	特点
2G	~16元	GSM/GPRS	部署成本低、功耗低、传输速率高，适用于短距离传输
3G	~90元	蜂窝移动通讯	
4G	120~300元	宽带接入，分布网络	
NB-IOT	~30元	LPWAN	低带宽、低功耗、远距离、和广范围大量连接
EMTC	~90元	LPWAN	

资料来源: Counterpoint, 华为, 中兴, 民生证券研究院

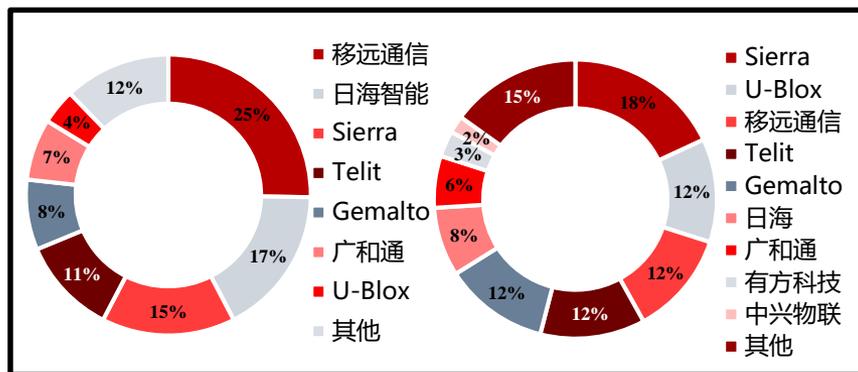
- **国内厂商毛利率低。**原因包括1、通信模组具有标准化的特点，芯片占成本比重高，比如移远通信芯片成本占比达80%；2、国内厂商2G模组出货量较大，较海外以3G/4G的模组厂商而言，竞争激烈，大部分厂商毛利率较低，比如移远通信和日海只能毛利率仅有20%左右；3、技术要求不高的模组规模化生产程度高。
- **国外厂商净利率低。**受到国内国内厂商近年来崛起带来的竞争压力以及国外昂贵的人力成本，海外厂商净利率常年处于水平线上下，国内厂商有望占据更大市场份额。
- **国产通信模组逐渐崛起，后来居上。**日海智能和移远通信不断整合扩大规模，2018年物联网通信模块出货量已位居全球前二，越来越多厂商挤进前十，得益于规模化的生产，具备成本优势，这种趋势将继续持续下去。

图：2014-2018年通信模组厂商毛利率情况



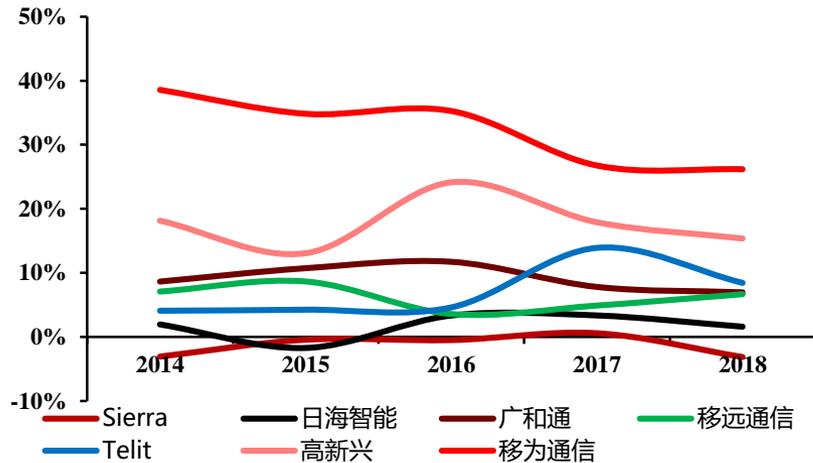
资料来源：IDC（《中国公有云服务市场跟踪》），wind，民生证券研究院

图：2018年全球蜂窝通信模组出货量（左）和收入市场份额（右）



资料来源：ABI research，民生证券研究院

图：2014-2018年通信模组厂商净利率情况



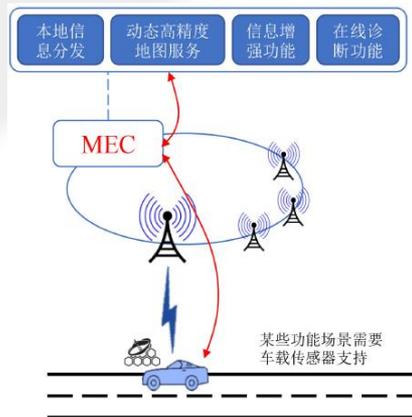
资料来源：IDC，民生证券研究院

- 车联网技术不断发展，人、车、路、云平台之间的全方位连接和信息交互催生了大量新的产品应用。包括车内网、车际网和车云网应用，按需求不同，车联网应用可以分为自动驾驶、安全出行、效率出行、交通管理、商业营运、涉车服务等应用。
- 车联网技术应用都基本涉及到以用户体验为核心的信息服务类应用、以车辆驾驶为核心的汽车智能化类应用和以协同为核心的智慧交通类这三大应用。

图：车联网应用场景：新应用、新需求--全新出行体验

### 车载信息服务类

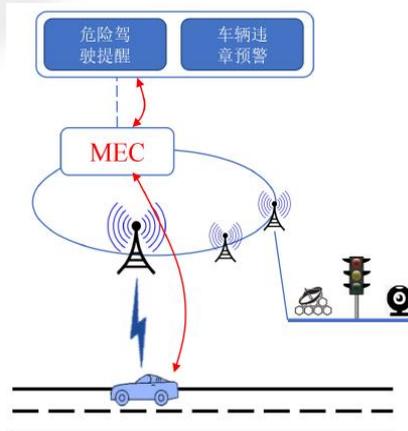
- 高驾乘体验、欢乐出行的车载信息
- 路上驾驶、出行前、后的涉车服务
- 后市场服务、车家服务



**车辆具备基本联网通信、感知能力**

### 面向交通的安全效应类

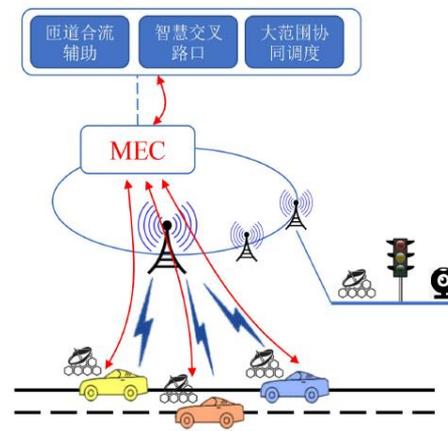
- 安全类应用
- 效率类应用



**车辆行驶过程中智能化与感知能力较高**

### 自动驾驶为基础的协同服务类

- 多车调度、智慧交通
- 应用场景由限定区向公共交通体系拓展



**高智能化和网联化，全覆盖的5G-V2X网联技术以及高效云平台**

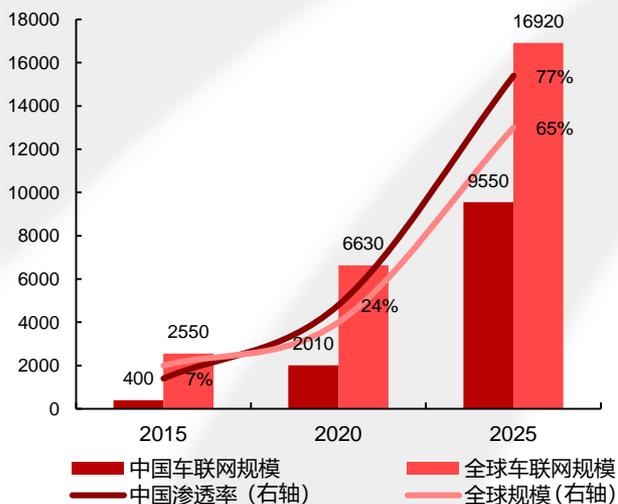
资料来源：中国信通院车联网白皮书（2018）IMT-2020(5G)推进组MEC与C-V2X融合白皮书，民生证券研究院



资料来源：中国电子信息产业发展研究院、工信部、佐思产研、民生证券研究院

- 得益于政策和大行业的发展，车联网行业快速渗透，行业规模不断扩大。根据Gartner统计数据，预计2020年全球物联网连接数量将达70亿，高速领域占据物联网连接总数的10%，而车联网是目前高速场景中具有明确发展方向和市场的领域，将在高速领域发展初期占据大部分份额。根据华为预测，车联网是物联网高速领域内行业成熟度最高并且连接数量最多的领域，预计2020年，中国车联网连接数量将达到6000万规模。
- 根据中国联通数据显示，预计2020年，全球V2X市场将突破6500亿元，中国V2X用户将超过6000万，渗透率超过20%，市场规模超过2000亿；预计到2020年车联网渗透率为24%左右，则2020年我国车联网数量将达到6960万辆。
- L4自动驾驶当前主要的应用场景还是在封闭园区或点到点固定线路的物流运输作业上，而随着技术及配套政策的进一步成熟，预计自动驾驶于2023-2024年将进入乘用车平台，乘用车应用场景是2C市场，行业增长空间将逐步打开。根据HIS Markit的预测，到2030年，全球L4/L5渗透率达到15%，L3达到20-30%，L1-L5自动驾驶总渗透率达到65%-70%。

图：中国及全球车联网规模（亿元）及渗透率



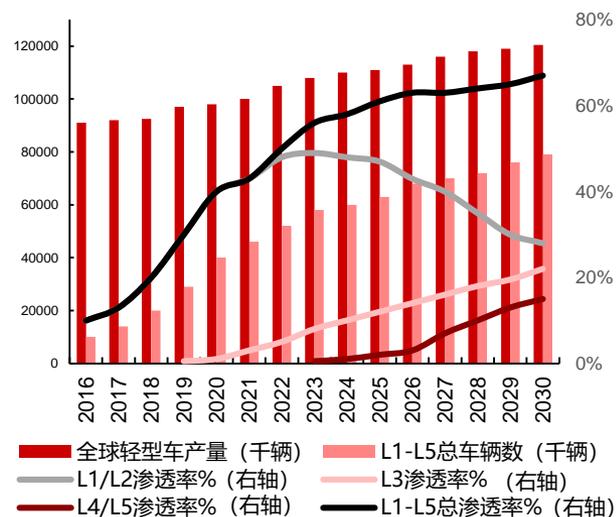
资料来源：中国联通、华为、民生证券研究院

图：中国车联网用户数及渗透率预测



资料来源：中国联通、华为、民生证券研究院

图：2016-2030全球汽车市场自动驾驶渗透率预测



资料来源：前瞻研究院、民生证券研究院

- 根据中汽协的数据，2018年中国汽车销量为2809万辆，同比下降2.7%。截止2019年8月，中国汽车销量为1610万辆，同比下降11.0%。我们假设：
- 2019-2021年中国汽车销量增速分别为-5%/3%/5%，2022-2025年汽车销量增速均为5%；
- 2019-2025年高精度定位产品的渗透率从0.1%提升至45%；产品单价从7000元下降至800元；
- 我们预测到2025年高精度定位产品（主要为GNSS+惯性导航产品）的市场规模为126亿元左右，2020-2025预计五年复合增速达70%。

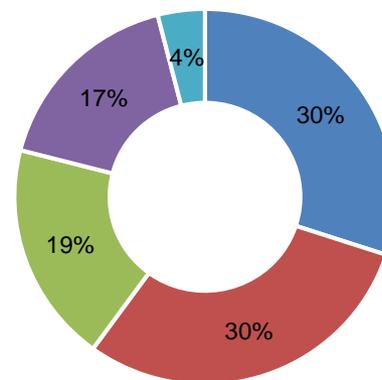
图：国内高精度市场规模预测

	2019E	2020E	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
中国汽车销量：万	2,668	2,748	2,886	3,030	3,181	3,340	3,507
汽车销量yoy	-5.0%	3.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%
渗透率	0.1%	1.0%	5.0%	10.0%	18.0%	25.0%	45.0%
高精定位产品单价：元	7000	3000	1000	900	800	800	800
市场规模：亿元	1.9	8.2	14.4	27.3	45.8	66.8	126.3
YOY		341.4%	75.0%	89.0%	68.0%	45.8%	89.0%

资料来源：中汽协，wind，民生证券研究院

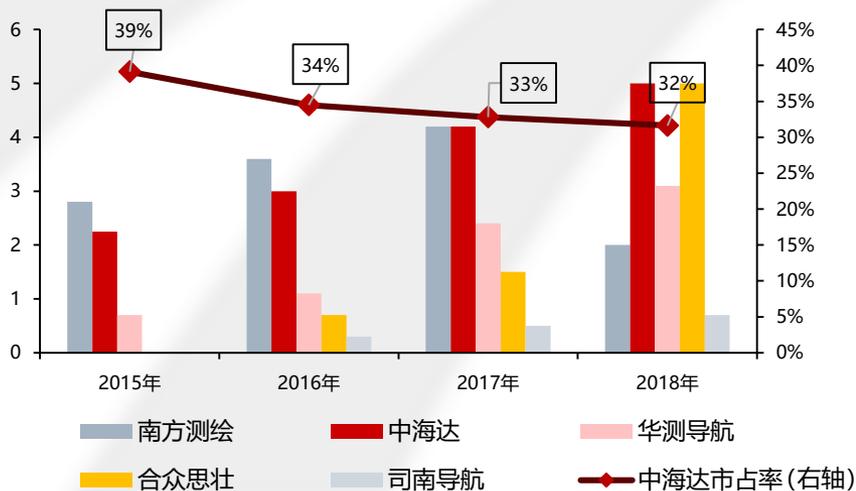
- 高精度定位格局较为稳定，市场集中度较高，主要的四家企业为：中海达、南方测绘、华测导航和合众思壮，按GNSS接收机营收来看，2017年市场规模占比分别为30%/30%/19%和17%。
- 中海达主营“北斗+精准定位”在国内市场份额超过30%，RTK产品出货量达5万台，持续领跑于同行业可比公司，与合众思壮并列市场第一梯队，其次为华测导航出货量为3.1万台。

图：GNSS接收机市场份 (2017年)



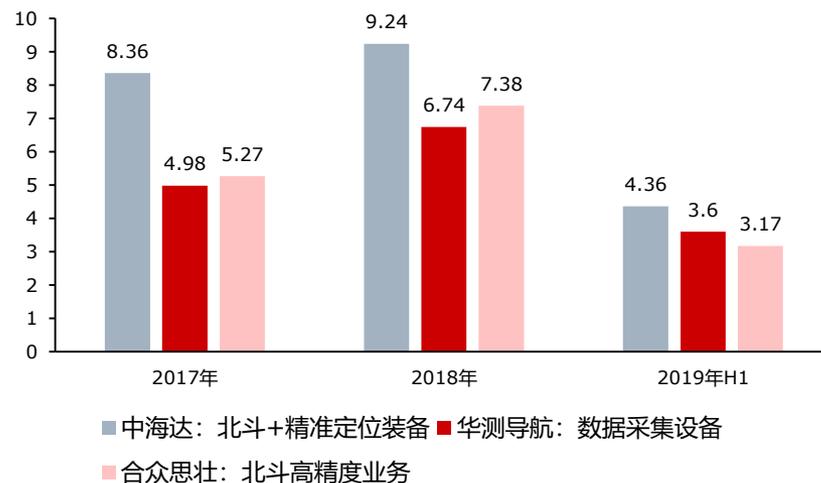
■ 中海达 ■ 南方测绘 ■ 华测导航 ■ 合众思壮 ■ 其他  
资料来源：公司年报、民生证券研究院

图：RTK市场出货量及中海达占比 (万台；%)



资料来源：公司年报、民生证券研究院

图：高精定位行业可比公司营收规模 (亿元)



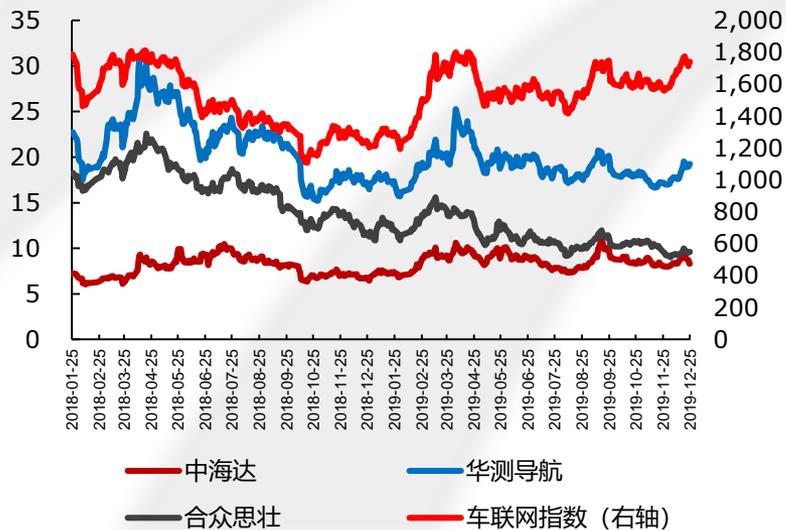
资料来源：公司年报、民生证券研究院

表：主要物联网公司盈利预测

		现价		EPS			PE			ROE	毛利率	净利率	评级
		2019/12/31	2019E	2020E	2021E	2019E	2020E	2021E	2019E	2020E	2021E		
603236	移远通信	145.90	2.50	3.89	5.68	58.36	37.51	25.69	32.2%	20.4%	6.7%	-	
300590	移为通信	36.18	1.02	1.33	1.67	35.47	27.20	21.66	15.3%	46.5%	26.2%	推荐	
300638	广和通	62.70	1.31	1.92	2.55	47.86	32.66	24.59	21.3%	23.2%	6.9%	-	
002313	日海智能	19.80	0.38	0.63	0.89	52.11	31.43	22.25	3.6%	17.7%	1.6%	-	
300098	高新兴	5.93	0.25	0.31	0.43	23.72	19.13	13.79	0.0%	35.2%	15.3%	-	
300177	中海达	8.88	0.14	0.20	0.26	63.43	44.40	34.15	5.2%	52.4%	11.2%	-	
300627	华测导航	21.68	0.56	0.71	0.91	38.71	30.54	23.82	12.2%	54.3%	11.3%	-	

资料来源：wind，民生证券研究院（“-”表示未评级，未评级公司盈利预测来自wind一致预期）

图：车联网高精定位标的公司股价走势图



资料来源：wind，民生证券研究院

图：物联网标的公司股价走势图



资料来源：wind，民生证券研究院

1

### 主线一：5G基建产业链

无线接入网：重点关注弹性较强和上游国产替代的细分领域龙头

有线网：有线网将开启规模建设，主设备商&光通信厂商持续受益

2

### 主线二：云计算信息流量产业链

IDC：数据流量与计算力的核心载体

服务器：海内外互联网云厂商资本开支回暖，产业景气度提升

网络设备：整体价值量提升，自主可控替代，竞争格局稳定

光模块：5G与数通市场双重驱动光模块产业规模增长

3

### 重点板块：物联网/光模块/运营商

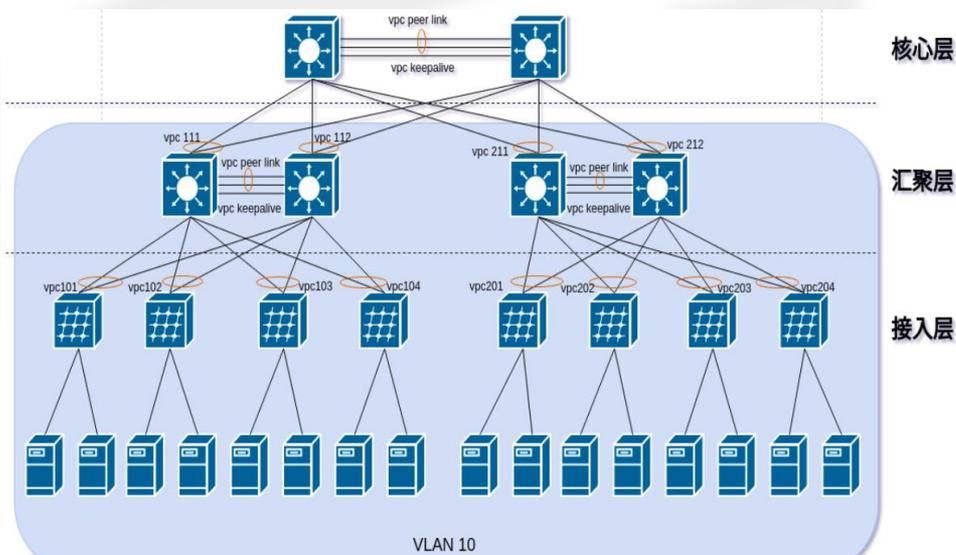
物联网：5G通信技术带来新突破

**光模块：5G与数通市场双重驱动光模块产业规模增长**

运营商：5G商用有望提升ARPU值，共建共享降低成本

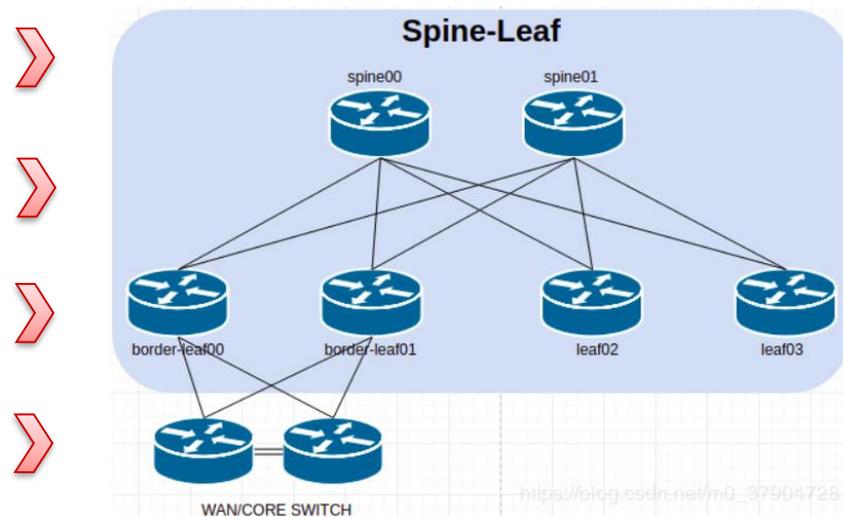
- **云数据流量快速增长，将带动数据中心传统三层网络架构逐步演进，叶脊架构凭借其延迟更低、带宽利用高及水平可拓展特点将逐渐成为主流，大幅提升光模块需求。**根据思科的预测，2021年95%的数据中心流量将是云流量，伴随着5G时代的到来，流量爆发指日可待，将产生更多大型数据中心的建设需求。由于数据中心内部流量中东西向占主导地位，结构更扁平、更适于数据中心内部数据交互的叶脊架构已成为数据中心的首选。
- **我们认为，随着叶脊网络架构的演进，大规模叶脊交换机的互联，增加了数据中心光纤连接数，从而大幅增加光模块的需求以及流量接口的升级。**

图：传统三层数据中心网络架构



资料来源：Facebook, AAOI, 民生证券研究院

图：叶脊网络架构



资料来源：Facebook, AAOI, 民生证券研究院

➤ 整个数据中心东西向流量占比约达到71.5%，根据思科数据测算，东西向流量是南北向流量的约5.25倍，数据中心流量的交互将更多的在数据中心内部完成，推动叶脊数据中心网络架构的演进，大规模叶脊交换机的互联，增加了数据中心光纤连接数，从而大幅增加高速光模块的需求以及交换机流量接口的升级。

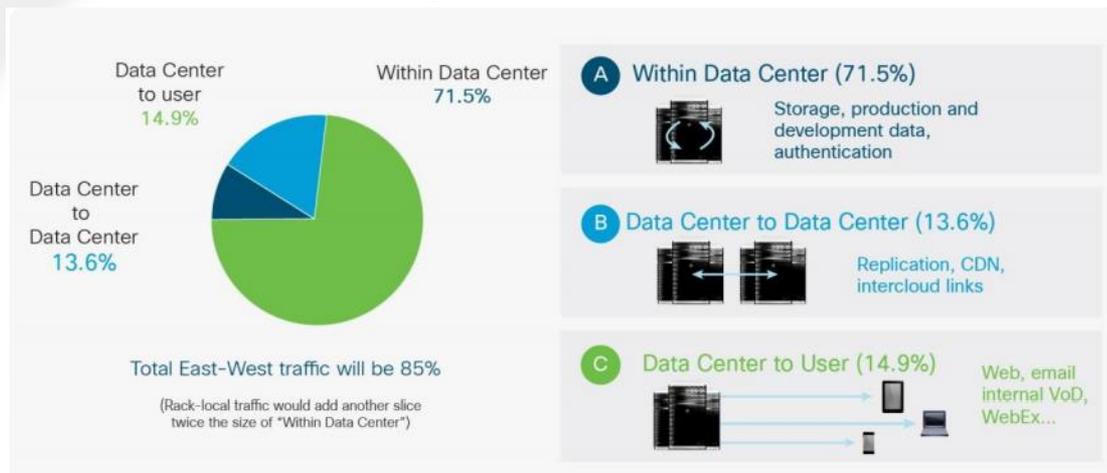
➤ 根据思科数据，数据中心流量去向统计，约71.5%的流量在数据中心内部交互（东西向），13.6%的流量在数据中心之间交互（南北向），其余14.9%的流量从数据中心传输至用户侧。

表：Global data center traffic, 2016-2021

Category or function	2016	2017	2018	2019	2020	2021	CAGR 2016-2021
<b>By Type (EB per Year)</b>							
Data center to user	998	1,280	1,609	2,017	2,500	3,064	25.2%
Data center to data	679	976	1,347	1,746	2,245	2,796	32.7%
Within data center	5,143	6,831	8,601	10,362	12,371	14,695	23.4%
<b>By Segment (EB per Year)</b>							
Consumer	4,501	6,156	8,052	10,054	12,401	15,107	27.4%
Business	2,319	2,931	3,505	4,070	4,716	5,449	18.6%

资料来源：Cisco Global Cloud Index (2016-2021)，民生证券研究院

图：Global data center traffic by destination, 2016-2021



资料来源：Cisco Global Cloud Index (2016-2021)，民生证券研究院

### 传统三层架构光模块测算

**核心层：**目前使用的为100G光模块，明年北美将逐步替换为400G光模块。  
核心交换机与汇聚交换机两两互联。

**光模块数量=核心交换机数量\*2**

**汇聚层：**对应40G光模块。上行和所有核心交换机交叉互联，下行与接入交换机相连。

**光模块数量=汇聚层交换机数量\*核心交换机数量\*2**

**接入层：**对应10G光模块。每个机柜柜顶常放置两个接入交换机，每台接入交换机上行都与两台汇聚交换机相连，下行则与一台服务器相连。

**数量=单机柜接入交换机数\*机柜数\*2\*2=接入交换机数量\*2\*2**

**服务器：**对应10G光模块。每台服务器都与所在机柜的接入交换机交叉直连

**数量=单机柜服务器数\*机柜数\*单机柜**

### 叶脊型架构光模块测算

**脊交换机：**上行与骨干网相连，对应100G/400G光模块，下行与每台叶交换机相连，对应40G光模块。

**上行数量=脊交换机数量\*2**

**下行数量=脊交换机数量\*叶交换机数量\*2**

**叶交换机：**叶脊架构交换机完全使用光纤连接，叶交换机和服务器使用1G/10G链路连接。

**数量=服务器数量\*2\*2**

假设某数据中心共计10,000台服务器。

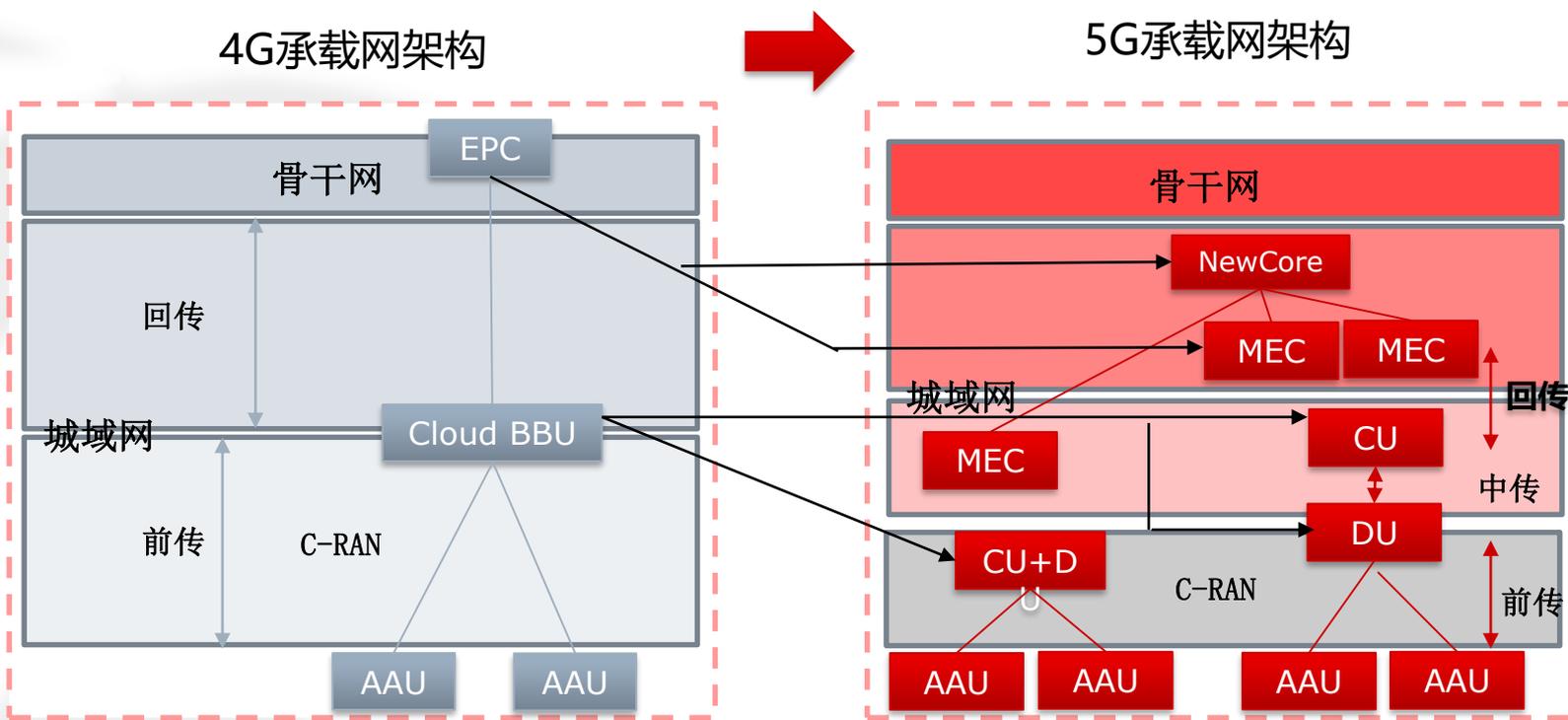
**叶脊结构：**假设叶交换机下行端口50个，则需200台叶交换机，4台脊交换机；

**传统三层架构：**假设接入交换机下行端口20个，则需500台接入交换机，5台汇聚交换机，2台核心交换机。

单位：个	10G	40G	100G/400G	合计
传统三层架构	42000	20	8	42028
叶脊架构	40000	1600	16	41616

资料来源：华为，民生证券研究院

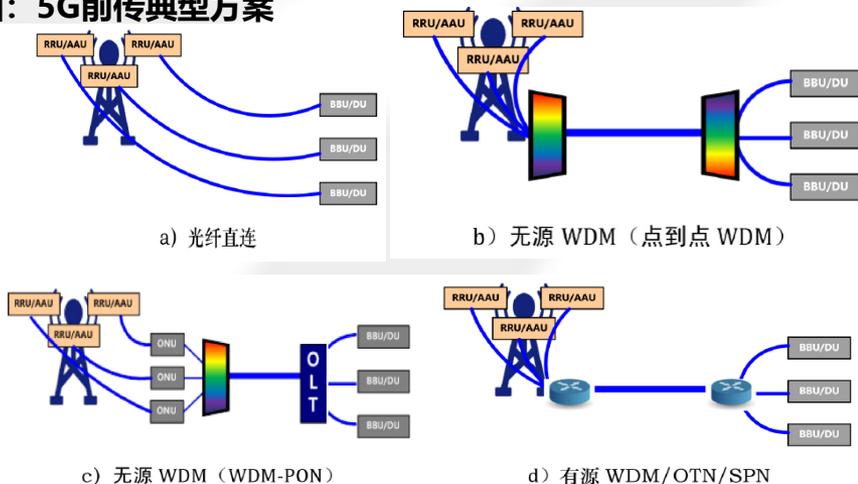
- **承载网连接基站和核心网，是移动通讯的基础。** 承载网的部署需要提前进行部署，根据现在2020年实现5G大规模商用的目标，在19年四季度和20年上半年承载网建设将大规模开展，光模块有望继续放量。
- 5G承载网C-RAN架构由4G时期的AAU和Bbu架构变为DU-CU-AAU三重架构，将带来更多前传光模块需求。
- **5G承载网需要支撑更大的传输容量和更快的传输速率，光模块将相应升级。** 4G时代，前传网络中以6G和10G为主，5G网络将升级为25G，带来大量相应光模块需求。



资料来源：信通院，IMT-2020推进组，民生证券研究院

- **光纤直连或不再是前传主要方案。**在5G未商用之前，普遍认为光纤直连将是前传主要方案。但在实际建网过程中发现光纤直连方案对光纤资源提出的要求过高，对于光纤资源紧张的地区如果新建光缆则铺设平均工期接近8周，对于5G快速商用而言急需新技术来满足需求。
- **中国移动前传方案 MWDM 或促进前传光模块量价齐升。**针对移动前传方案可能采用 SFP 25G MWDM 方案，该方案包括 AAU 固定波长彩光光模块、AAU 侧无源波分复用器、DU 侧有源 WDM 设备。根据草根调研，MWDM 方案在试商用期，12 波解决方案价格大约在 1 万元左右，其中光模块价格可能比光纤直驱灰光光模块贵 1 倍左右。单站的 25G 前传光模块用量将达 12/24 只，比预期提升约 1 倍。
- **电信联通共建共享主要影响基站总量数，重点关注 WDM 方案。**中国电信和中国联通共建共享，基站带宽合计 200MHz（各 100MHz）单站建设需要 6 对 25G 前传光模块，合建主要影响基站总数量，不影响单方案的光模块的需求。

图：5G前传典型方案



表：5G前传典型方案原理及要求对比

方案	原理	光纤要求	造价
光纤直连	DU-CU采用裸纤直连	高	低
无源WDM (点到点)	光纤复用	中	中
WDM PON	用光分路器对不同DU分路传输	低	中
有源WDM	光纤复用+OTN	低	高

资料来源：信通院，IMT-2020推进组，民生证券研究院

资料来源：信通院，IMT-2020推进组，民生证券研究院

- 5G中回传光模块主要用在CU和承载设备上，而5G前期建设的基站基本上为CU、DU合设的，无需中传设备。随着运营商承载设备的招标和2020年C-RAN组网的基站的批量落地，中、回传光模块将开始规模放量。
- 中传网络（DU与CU之间）以环网结构为主，对应50G/100G的光模块，预计ER（40km）：LR（10km）为3:7，初期可能没有中传。
- 回传网络（CU与CN之间）采用环网或全互联结构，对应100G/200G/400G的相干光模块。中前期以100G为主。

表：5G承载光模块应用场景及需求

网络分层	城域接入层		城域汇聚层	城域核心层/干线
	5G前传	5G中回传	5G回传+DCI	5G回传+DCI
传输距离	<20km	<40km	<40-80km	<40-80km /几百km
组网拓扑	星形为主，环网为辐	环网为主，少量为链型或星型链路	环网或双上联链路	环网或双上联链路
客户接口速率	eCPRI: 25Gb/s CPRI: N×10/25Gb/s 或 1×100Gb/s	5G初期: 10/25Gb/s 规模商用: N×25/50Gb/s	5G初期: 10/25Gb/s 规模商用: N×25/50/100Gb/s	5G初期: 25/50/100Gb/s; 规模商用: Nx100/400Gb/s
线路接口速率	10/25/100Gb/s灰光 或 N×25G/50Gb/s WDM彩光	25/50/100Gb/s灰光 或 N×25/50Gb/s WDM彩光	100/200Gb/s灰光 或N×100Gb/s WDM彩光	200/400Gb/s灰光 或Nx100/200/400Gb/s WDM彩光

资料来源：信通院，IMT-2020推进组，民生证券研究院

## 电信光模块：无线网&承载网助推持续光模块高景气度

- **5G带来电信光模块需求爆发，光模块企业进入高速增长周期。**5G前传光模块需求释放较早，2019年底设备商已经陆续开始了2020年前传光模块的招标工作，移动公布的前传方案 MWDMM 较市场之前预期采用了更多的25G光模块，同时WDM复用光模块的价格也相对较高，前传光模块需求大量增加的同时降价幅度也有望减缓。而随着运营商5G承载网建设的加速进行，中回传光模块景气度将大幅度提升。相对于前传光模块市场，中回传光模块市场技术难度较高，竞争激烈程度相对较低，传统电信光模块龙头企业优势或更加明显。

表：电信光模块需求测算

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	合计
宏基站 (万个)	15	80	145	95	70	55	45	30	530
CU (万个)	0.3	1.7	3	2	1.5	1.1	0.9	0.6	11.2
DU (万个)	1.9	10.6	18.1	12.0	8.6	6.9	5.6	3.8	66.9
光模块数量 (万个)	25G	250	1300	2755	1900	1400	1100	900	10,205.0
	50G	7.5	40.0	58	38	21	16.5	9	196.0
	100G	1.5	12	29	23.75	21.25	19.3	15.75	134.3
	200G	1.05	5.6	20.4	13.3	14.7	11.55	12.8	87.5
	400G	0.3	1.7	4.4	3.8	2.8	2.8	1.75	19.4
市场规模 (亿元)	25G	10.0	44.2	79.4	47.6	29.5	20.67	15.2	254.6
	50G	1.13	5.40	7.05	4.16	2.14	1.56	0.79	22.7
	100G	0.48	3.46	7.52	5.54	4.56	3.88	2.96	30.5
	200G	1.31	6.30	20.55	12.12	12.46	9.10	9.24	76.8
	400G	0.90	4.32	10.57	8.31	5.69	5.20	3.96	41.4
合计	13.82	63.68	125.31	76.80	54.08	40.42	32.16	19.90	426.2

资料来源：5G光模块承载方案，信通院，wind，民生证券研究院

1

### 主线一：5G基建产业链

无线接入网：重点关注弹性较强和上游国产替代的细分领域龙头

有线网：有线网将开启规模建设，主设备商&光通信厂商持续受益

2

### 主线二：云计算信息流量产业链

IDC：数据流量与计算力的核心载体

服务器：海内外互联网云厂商资本开支回暖，产业景气度提升

网络设备：整体价值量提升，自主可控替代，竞争格局稳定

光模块：5G与数通市场双重驱动光模块产业规模增长

3

### 重点板块：物联网/光模块/运营商

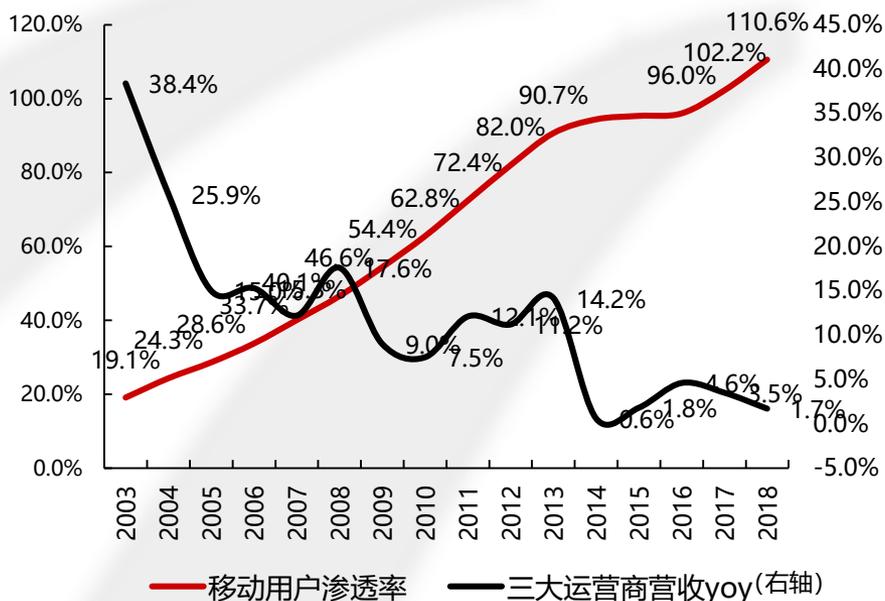
物联网：5G通信技术带来新突破

光模块：5G与数通市场双重驱动光模块产业规模增长

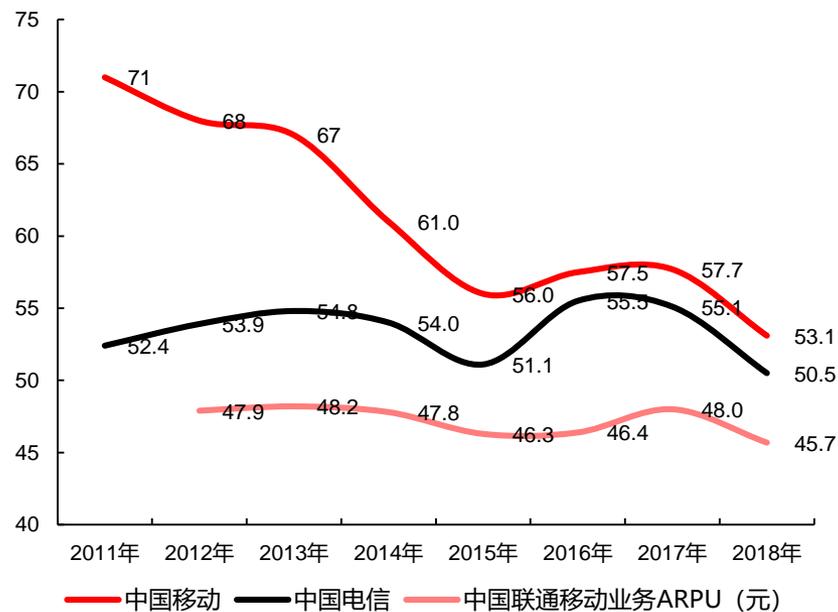
**运营商：5G商用有望提升ARPU值，共建共享降低成本**

- **5G网络建设及商业化推进将推动运营商ARPU值提升，营收增速有望企稳回升。**
- 三大运营商移动用户渗透率逐年提升，从2008年的约40%提升至2013年的90%，且营收增速在2005-2013年间基本稳定在10-15%左右的增速，移动市场的天花板还未达到。
- **2013年后，移动用户渗透率达到90%，三大运营商营收增长速度放缓，且从ARPU值的下降趋势可以看出，在移动市场接近饱和的背景下，运营商获取新用户难度增加，价格竞争较为激烈，叠加国内提速降费的压力，运营商营收增长放缓。**

图：三大运营商移动用户渗透率和营收增速概况



图：三大运营商ARPU值（元）变化情况

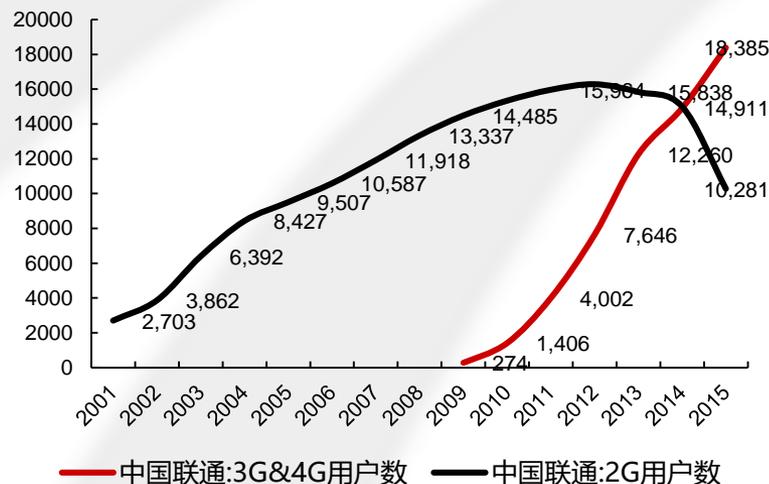


资料来源：公司年报、wind、民生证券研究院

资料来源：公司年报、wind、民生证券研究院

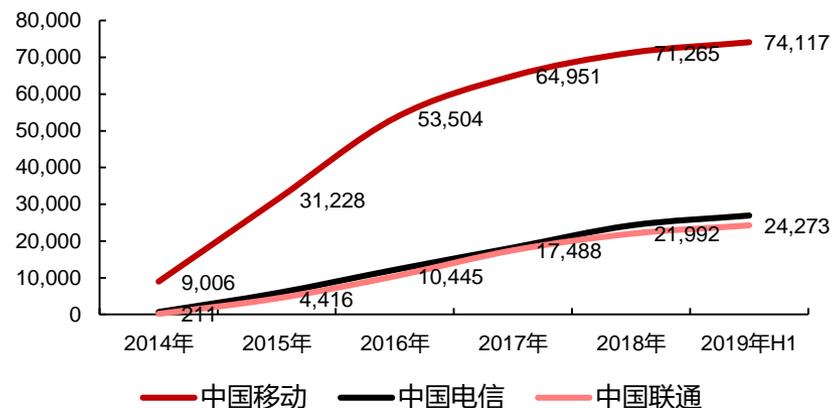
- 2G网络退出服务是大势所趋，无线用户通信市场面临饱和，三大运营商协助2G用户向3G、4G网络升级移动。
- 随着5G商用的持续推进，5G手机的逐步退出，未来5G的用户数发展成为新增量。

图：中国联通2G、3G/4G用户数（万）



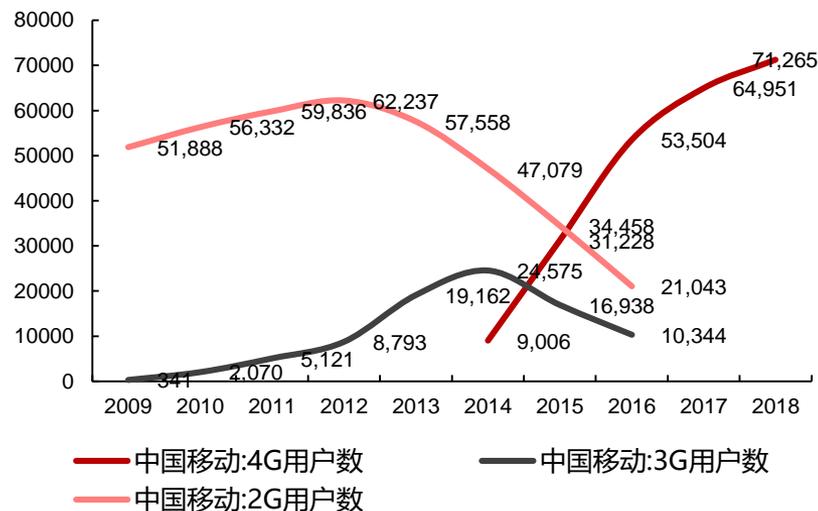
资料来源：Wind、运营商年报、民生证券研究院

图：三大运营商用户数情况（万）



资料来源：Wind、运营商年报、民生证券研究院

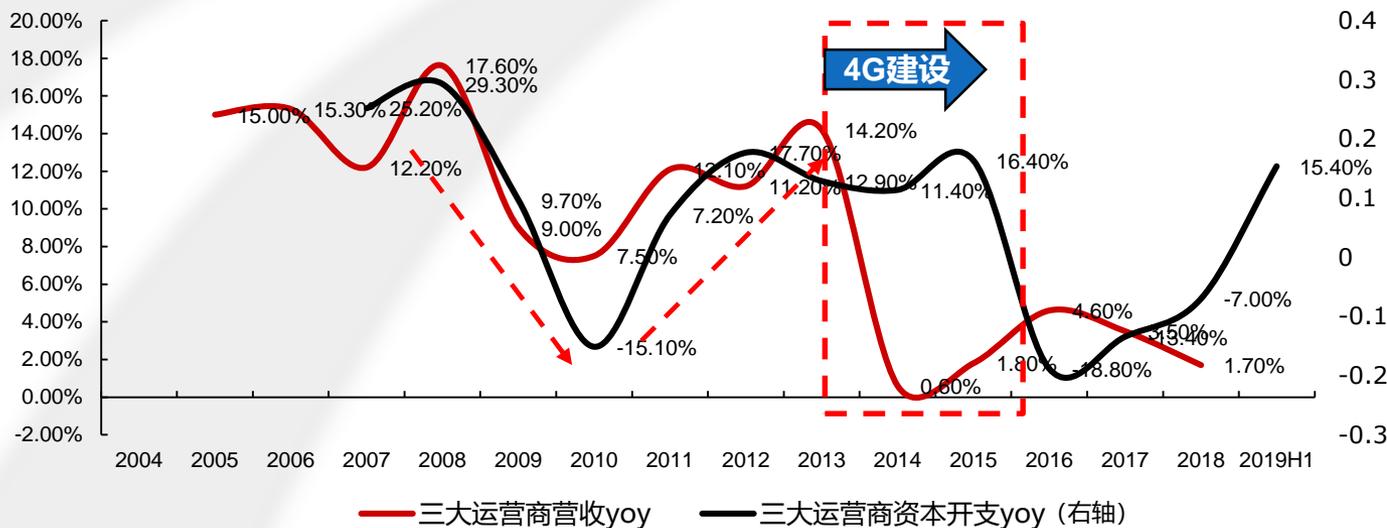
图：中国移动2G/3G/4G用户情况（万）



资料来源：Wind、运营商年报、民生证券研究院

- 短期看，三大运营商营业收入同比增长率呈现波动状态，具有明显周期性趋势。长期看，三大运营商营业收入同比增长率呈现下降趋势，这受到两方面因素影响：用户数、用户服务收入。主要衡量标准是ARPU，即每用户平均收入。
- 资本开支增长率呈明显周期性变化。这主要跟随基础设施布局产生周期性变化，目前，三大运营商都已经为即将到来的5G做好了规模投资的准备。中国电信已经表示会成立5G创新中心，全力做好5G研究创新；打造5G示范工程，开展17个城市规模试验；按照总体规划，加快各项准备促进5G规模商用。

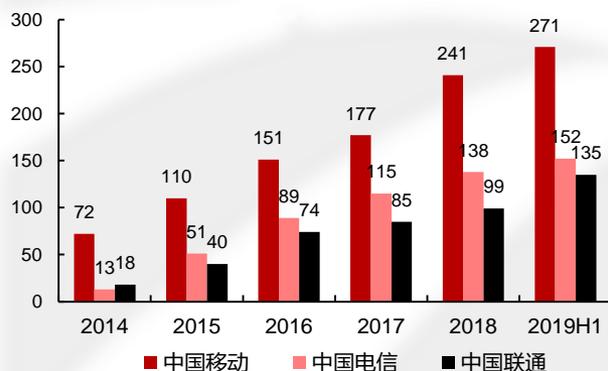
图：三大运营商营收和资本开支yoy



资料来源：公司年报、民生证券研究院

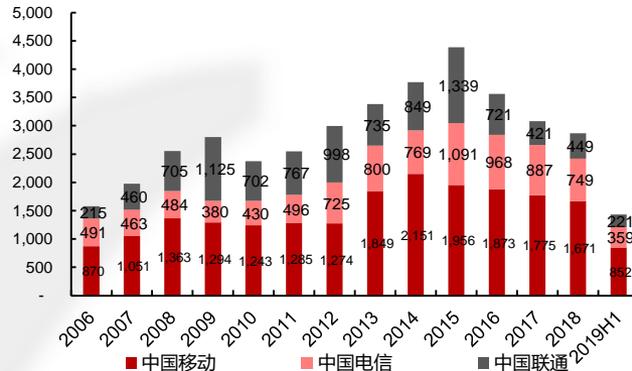
- **5G时代来临，基站等基础设施建设需求迫切，资本开支重回上升轨道，工信部12月23日数据：中国已开通超过12.6万组5G基站，我国将在2020年之前将5G服务从目前覆盖的约50个城市扩展到300个县市，并同时改善其现有5G网络的质量。**2019H1运营商资本开支，中国移动、中国联通和中国电信分别为852亿、221亿和359亿元，同比增加7.2%、90.3%和6.3%。
- **共建共享方案：联通与电信双方5G网络共建共享，接入网共享方式，核心网各自建设，5G频率资源共享，双方将在全国范围内合作共建一张5G接入网络，将节省联通和电信运营商的5G基站建设数约40-60%，节省较多资本开支与运维费用，双方划定区域，分区建设，各自负责在划定区域内的5G网络建设相关工作。**

图：三大运营4G基站数（万）



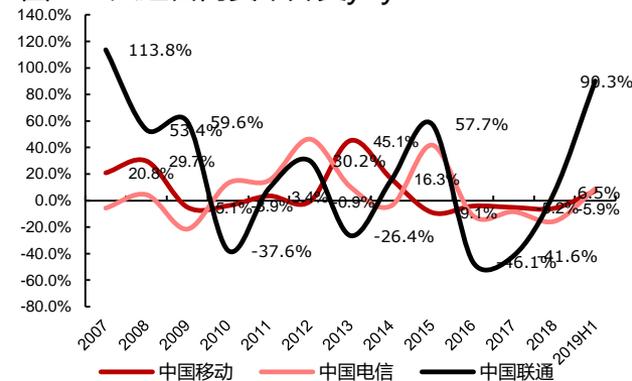
资料来源：运营商年报、民生证券研究院

图：三大运营商资本开支情况（亿元）



资料来源：运营商年报、民生证券研究院

图：三大运营商资本开支yoy



资料来源：运营商年报、民生证券研究院

表：联通与电信的共建共享方案细则

区域	涵盖范围	合作方案
北方5城市	北京、天津、郑州、青岛、石家庄	联通建设60%，电信40%
南方10城市	上海、重庆、广州、深圳、杭州、南京、苏州、长沙、武汉、成都	联通建设40%，电信60%
其余地区一	广东省的9个地市、浙江省的5个地市以及前述地区之外的北方8省（河北、河南、黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、山东、山西）	中国联通独立承建
其余地区二	广东省的10个地市、浙江省的5个地市以及前述地区之外的南方17省	中国电信独立承建

资料来源：wind，运营商年报，民生证券研究院

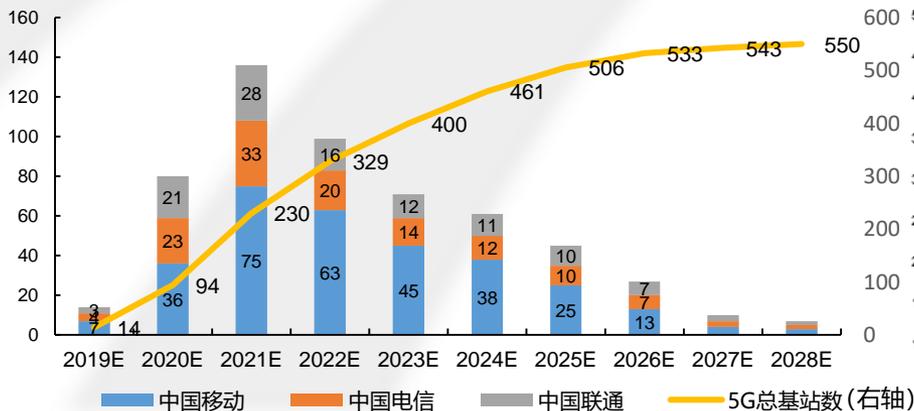
- 中国联通在共建共享的战略方案下，5G基站建设数约为100-120万台，5G建设总资本开支约为2300-2500亿元，资本开支节省数额约为1800-2200亿元，相当于2-3年的经营性现金流量净额，节省总量较为可观。此外，未来运营过程中的电费、折旧费及设备维护等相关费用均会得到节省，整体5G的耗损与投资会趋于稳定，Capex/营业收入指标的下降趋势我们预测将好于中国移动，未来中国联通的业绩持续增长值得期待。
- 我们认为，中国联通和中国电信双方共享连续的5G频率，有助于降低5G网络建设的运维成本，在共建共享战略下高效率地将进一步提升网络覆盖面积和网络性能，增强业务创新与产品服务相关竞争力，提升网络效益和资产运营效率，ARPU值有望随着5G建设周期逐步回升。我们建议关注中国联通与中国电信在共建共享方案下带来的战略性机遇。

图：三大运营5G基站数预测

中性假设	2019E	2020E	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E	十年建设 累计	前六年建设量 合计	前六年建设 占比
中国移动	7	36	75	63	45	38	25	13	4	3	309	264	84%
中国电信	4	23	33	20	14	12	10	7	3	2	128	106	83%
中国联通	3	21	28	16	12	11	10	7	3	2	113	91	81%
新增合计	14	80	136	99	71	61	47	29	11	9	550	452	82%

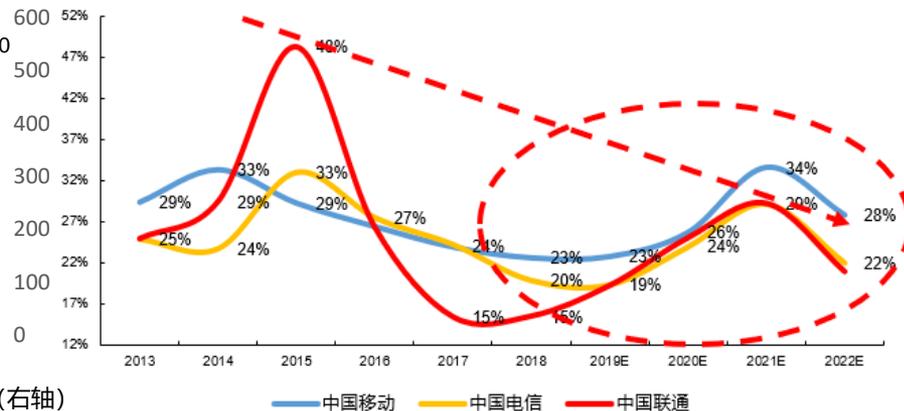
资料来源：运营商年报、民生证券研究院

图：三大运营商5G基站建设数情况（年度增量：万台）



资料来源：wind，民生证券研究院

图：三大运营商Capex/营收系数变动情况（2019-2022为预测值）



资料来源：运营商年报、民生证券研究院

# 重点公司盈利预测及估值表

表：重点公司盈利预测及估值表

公司代码	公司名称	现价				EPS			PE			评级
		2019/12/31	2019E	2020E	2021E	2019E	2020E	2021E	2019E	2020E	2021E	
000063.SZ	中兴通讯	35.39	1.20	1.53	1.95	29.49	23.13	18.15	-	-	-	-
600050.SH	中国联通	5.89	0.19	0.24	0.32	31.02	24.06	19.58	-	-	-	推荐
002463.SZ	沪电股份	22.21	0.67	0.88	1.10	33.15	25.24	20.19	-	-	-	-
002796.SZ	世嘉科技	36.00	0.94	1.52	1.98	38.30	23.68	18.18	-	-	-	-
000988.SZ	华工科技	20.29	0.50	0.59	0.72	40.58	34.39	28.18	-	-	-	-
002281.SZ	光迅科技	29.78	0.56	0.75	0.96	53.18	39.71	31.02	-	-	-	-
603083.SH	剑桥科技	28.51	0.35	1.03	1.53	81.46	27.68	18.63	-	-	-	-
300308.SZ	中际旭创	52.15	0.84	1.13	1.48	61.85	45.99	35.15	-	-	-	推荐
300502.SZ	新易盛	40.14	0.76	0.97	1.20	52.82	41.38	33.45	-	-	-	-
300383.SZ	光环新网	20.07	0.55	0.70	0.97	36.55	28.71	20.72	-	-	-	推荐
600845.SH	宝信软件	32.90	0.76	1.12	1.45	43.29	29.38	22.69	-	-	-	-
603881.SH	数据港	37.95	0.76	1.05	1.64	50.50	36.55	23.40	-	-	-	推荐
000977.SZ	浪潮信息	30.10	0.67	0.99	1.36	44.93	30.40	22.13	-	-	-	-
000938.SZ	紫光股份	31.60	0.95	1.16	1.53	33.26	27.24	20.65	-	-	-	-
002396.SZ	星网锐捷	35.56	1.23	1.53	1.88	28.91	23.24	18.91	-	-	-	-
603236.SH	移远通信	145.90	2.50	3.89	5.68	58.36	37.51	25.69	-	-	-	-
300590.SZ	移为通信	36.18	1.02	1.33	1.67	35.47	27.20	21.66	-	-	-	推荐
300638.SZ	广和通	62.70	1.31	1.92	2.55	47.86	32.66	24.59	-	-	-	-
300628.SZ	亿联网络	72.41	1.99	2.54	3.24	36.39	28.51	22.35	-	-	-	-
300177.SZ	中海达	8.88	0.14	0.20	0.26	63.43	44.40	34.15	-	-	-	-
300627.SZ	华测导航	21.68	0.56	0.71	0.91	38.71	30.54	23.82	-	-	-	-

资料来源：wind，民生证券研究院（“-”表示未评级，未评级公司盈利预测来自wind一致预期）

- 回顾3G/4G时代，我们认为2019年将成为运营商资本开支拐点，通信行业将迎来新一轮景气周期。2020年，5G将带给通信行业一轮新的高景气行情，我们建议关注2条主线：5G基建产业链以及云计算信息流量产业链，同时建议关注5G应用产业链，重点关注光模块，物联网及运营商等细分板块。
- **主线一：5G基建产业链：2020年我们看好5G基建产业链公司业绩的确定性与投资性机会。**无线侧：2020年无线网络建设仍将维持高景气度，基站天线、射频器件等行业依然是5G产业链中确定性较强的领域，公司订单和业绩有望加速释放，但需警惕高位回落的风险；有线侧：随着运营商传输网和承载网招标工作的进行，2020年有线侧的投资将提升，主设备商和光模块供应商将率先受益。
- **建议关注：华工科技、中兴通讯、沪电股份、世嘉科技、中际旭创、光迅科技。**
- **主线二：云计算信息流量产业链：流量爆发拉动数据中心基础设施需求，技术迭代&投资提升带来行业高景气度。**不断增长的流量是信息流量产业链长期增长的内在逻辑。云厂商巨头资本开支在19Q3回暖，产业景气度正逐步回升，我们认为此时是去库存周期的末端，预计2020年为资本开支大年，技术上数通光模块将在2020年向400G演进，同时边缘计算也逐步体现其价值，技术迭代和Capex提升共振将保证信息基建产业链持续高景气，建议关注光模块、云计算设备、IDC领域龙头。
- **建议关注：光环新网、宝信软件、数据港、浪潮信息、紫光股份、星网锐捷、中际旭创、新易盛、华工科技、剑桥科技。**
- **风险提示：5G建设不及预期，云计算产业发展不及预期风险，物联网进程不及预期风险；产业政策风险；公司业绩不及预期等。**

## • 分析师与研究助理简介

刘欣，民生证券文化传媒&海外互联网首席分析师，中国人民大学汉青高级经济与金融研究院硕士，先后于中金公司（2015-2016）、海通证券（2016-2019）从事TMT行业研究工作，2019年1月加入民生证券。所在团队2016/2017年连续两年获得新财富最佳分析师评比文化传媒类第三名，2016年水晶球评比第三名，2016年金牛奖第三名，2017年水晶球第五名，2017证券时报金翼奖第一名等。

包江麟，民生证券通信行业研究助理，南京大学产业经济学硕士，本科数学专业，2019年加入民生证券研究院。

### 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或相当的专业胜任能力，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，通过合理判断并得出结论，力求客观、公正，结论不受任何第三方的授意、影响，特此声明。

### 评级说明：

公司评级标准	投资评级	说明
以报告发布日后的12个月内 公司股价的涨跌幅为基准。	推荐	分析师预测未来股价涨幅15%以上
	谨慎推荐	分析师预测未来股价涨幅5%~15%之间
	中性	分析师预测未来股价涨幅-5%~5%之间
	回避	分析师预测未来股价跌幅5%以上
行业评级标准		
以报告发布日后的12个月内 行业指数的涨跌幅为基准。	推荐	分析师预测未来行业指数涨幅5%以上
	中性	分析师预测未来行业指数涨幅-5%~5%之间
	回避	分析师预测未来行业指数跌幅5%以上

### 民生证券研究院：

北京：北京市东城区建国门内大街28号民生金融中心A座17层； 100005  
 上海：上海市浦东新区世纪大道1239号世纪大都会1201A-C单元； 200122  
 深圳：广东省深圳市深南东路5016号京基一百大厦A座6701-01单元； 518001

本报告仅供民生证券股份有限公司（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。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、意见及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，且预测方法及结果存在一定程度局限性。在不同时期，本公司可发出与本报告所刊载的意见、预测不一致的报告，但本公司没有义务和责任及时更新本报告所涉及的内容并通知客户。

本报告所载的全部内容只提供给客户做参考之用，并不构成对客户的投资建议，并非作为买卖、认购证券或其它金融工具的邀请或保证。客户不应单纯依靠本报告所载的内容而取代个人的独立判断。本公司也不对因客户使用本报告而导致的任何可能的损失负任何责任。

本公司未确保本报告充分考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。

本公司在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或参与本报告所提及的公司的金融交易，亦可向有关公司提供或获取服务。本公司的一位或多位董事、高级职员或/和员工可能担任本报告所提及的公司的董事。

本公司及公司员工在当地法律允许的条件下可以向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务以及顾问、咨询业务在内的服务或业务支持。本公司可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

若本公司以外的金融机构发送本报告，则由该金融机构独自为此发送行为负责。该机构的客户应联系该机构以交易本报告提及的证券或要求获悉更详细的信息。

未经本公司事先书面授权许可，任何机构或个人不得更改或以任何方式发送、传播本报告。本公司版权所有并保留一切权利。所有在本报告中使用的商标、服务标识及标记，除非另有说明，均为本公司的商标、服务标识及标记。