

5G 开启正式商用，物联网迎高速增长

—通信行业 2019 年中期投资策略报告

年度策略/通信行业

2019 年 7 月 3 日

报告摘要：

● 5G 国内进入落地元年，乐观预期全球 5G 需求

截止到 2019 年 5 月，全球已经有 93 个国家的 235 家运营商开始启动部署、演示或者测试 5G 网络。6 月 6 日工信部正式向三大运营商以及广电发放 5G 商用牌照，国内 5G 进入商用元年，国内牌照提前发放，有望加快国内建设节奏。韩国自 4 月提供商用服务以来，用户数已突破百万，进一步加强了运营商网络建设信心。近期设备商公布获得合同数正快速增长，目前华为、中兴、爱立信和诺基亚分别获得了 50/25/22/42 个合同，华为已全球发货 15 万台，预期年内将发货 50 万台，由此可见全球 5G 已全面启动，且呈加速态势。建议关注未来充分受益于 5G 新技术，需求量大增的射频领域，以及网络初始部署阶段受益的系统设备商、网络规划供应商等。

● 物联网需求加速，行业应用遍地开花

5G 面向万物互联，在大连接、高带宽、高可靠、低时延等物联网应用特性性能大幅提升。当前移动用户渗透率已达 100% 以上，发展物联网用户将为运营商打破营收天花板，进入全新蓝海市场。运营商在打造 5G 在智能网联汽车、智能制造、智慧教育、智慧医疗、智能安防等垂直行业领域创新应用，韩国首个 5G 商用用户即为汽车零部件供应商，预示 5G 向物联网领域拓展趋势。车联网被视为 5G 垂直行业应中最为典型应用，工信部明确提出：2020 年要实现车联网用户渗透率达到 30% 以上，新车驾驶辅助系统(L2)搭载率达到 30% 以上。

● 云计算高景气，IT 支出不断提升

全球以及国内云计算市场近年来持续保持高速增长。据 IDC 预测，2018 年全球公有云市场收入达到 1794.3 亿美元，同比增长 26.2%；中国公有云市场规模达到 71.64 亿美元，同比增长 68.2%。到 2021 年，全球公有云市场复合增速有望达到 10.76%，中国复合增速有望达到 23.5%。公有云结构来看，SaaS 市场占比最大为 66.4%，而在我国，IaaS 市场目前占主导，占比 62.4%。目前美国云计算规模仍领先全球，AWS 2018 年收入同比增长 46.9% 左右，净利润同比增长 68.5%。我国阿里、腾讯、百度等公司也在高速增长。资本投入来看 2019 年 Q1 部分厂商较为谨慎，但 Facebook、百度等仍保持较高增速，随着云计算市场规模不断扩大，行业将保持高景气。

投资建议

建议关注：1) 5G 系统设备商及射频领域：中兴通讯、烽火通信、世嘉科技；2) IDC 领域：光环新网；3) 光器件领域：中际旭创；4) 物联网：移为通信；5) 统一通信：亿联网络。

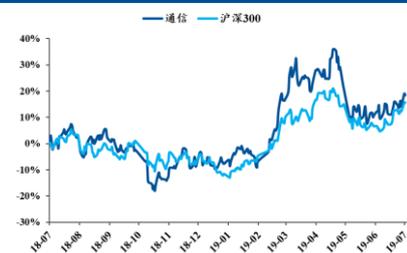
● 风险提示

5G 发展不及预期；云计算发展不及预期；物联网不及预期。

推荐

维持评级

行业与沪深 300 走势比较



资料来源：wind，民生证券研究院

分析师：杨锴

执业证号：S0100517110001

电话：021-60876701

邮箱：yangkun@mszq.com

研究助理：杨妙殊

执业证号：S0100118010011

电话：010-85127532

邮箱：yangmiaoshu@mszq.com

盈利预测与财务指标

代码	重点公司	现价 7月2日	EPS				PE			
			2018	2019E	2020E	2021E	2018	2019E	2020E	2021E
000063	中兴通讯	34.08	-1.67	1.16	1.52	1.94	-11.76	29.35	22.40	17.57
600498	烽火通信	28.40	0.76	0.88	1.10	1.36	39.43	32.32	25.85	20.85
300308	中际旭创	36.09	1.36	1.07	1.56	1.81	31.05	33.59	23.13	19.89
300383	光环新网	17.62	0.46	0.61	0.82	1.11	29.23	28.73	21.41	15.92
002796	世嘉科技	67.83	0.48	0.87	1.45	1.99	79.97	43.19	27.80	20.25
300628	亿联网络	116.99	2.85	3.59	4.57	5.92	27.32	32.60	25.61	19.75
300590	移为通信	37.43	0.78	1.06	1.38	1.72	32.12	35.30	27.09	21.72

资料来源：wind、民生证券研究院

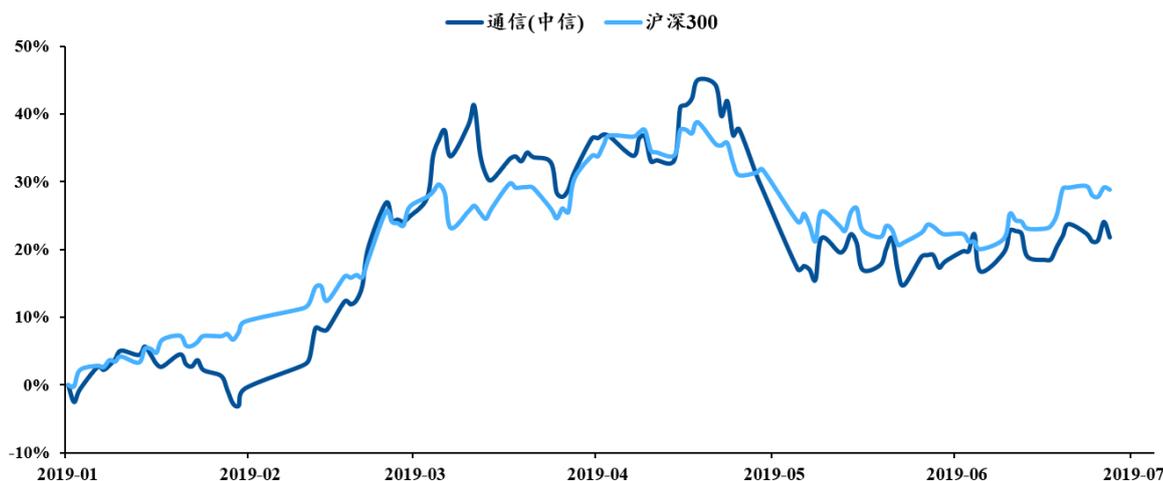
目 录

一、2019年初至六月回顾	4
二、5G全球落地开花，国内进入商用元年	5
(一) 与全球5G同步，国内牌照提前发放	5
(二) 5G建设拉开序幕，关注技术变革领域	10
(三) 无线网络向开放、智能化演进	18
三、物联网需求加速，行业应用遍地开花	20
(一) 5G推动物联网发展	21
(二) 政策导向是基础	23
(三) 三大运营商及ICT厂商纷纷布局物联网产业	24
(四) 物联网应用场景丰富	26
四、云计算高景气，IT支出不断提升	31
(一) 云计算支出成为企业IT支出重要组成部分	31
(二) 全球云计算高速增长，中国市场势头强劲	31
(三) 美国巨头依旧领先全球，中国云厂商大步赶超	33
(四) 2019年云计算厂商资本支出第一季度不断上涨	39
(五) 数据流量爆发，服务器市场迎来高景气度	43
(六) 数据中心建设仍处高峰	44
五、建议关注	50
(一) 中兴通讯	50
(二) 烽火通信	51
(三) 中际旭创	51
(四) 光环新网	52
(五) 世嘉科技	53
(六) 亿联网络	54
(七) 移为通信	55
六、风险提示	56
插图目录	57
表格目录	59

一、2019年初至六月回顾

从2019年的走势来看，通信指数上涨23.74%，沪深300上涨27.07%，中小板块指数上涨20.75%，创业板指数上涨20.87%，通信指数跑输沪深300指数3.33pct，跑赢中小板2.99pct，跑赢创业板2.87pct。

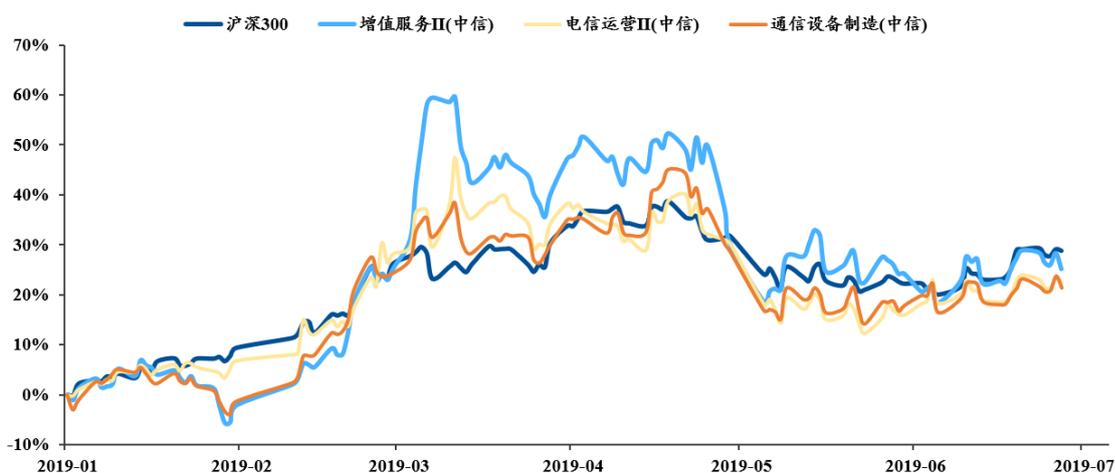
图1：今年通信指数上涨20.46%



资料来源：wind，民生证券研究院

从通信子行业来看，2019年至今通信设备制造、电信运营和增值服务三大板块走势出现强势分化，其中通信设备制造板块上涨23.47%，电信运营板块上涨22.73%，增值服务板块上涨28.05%。整体而言2019年，随着运营商5G牌照的发放，通信板块走势偏强。

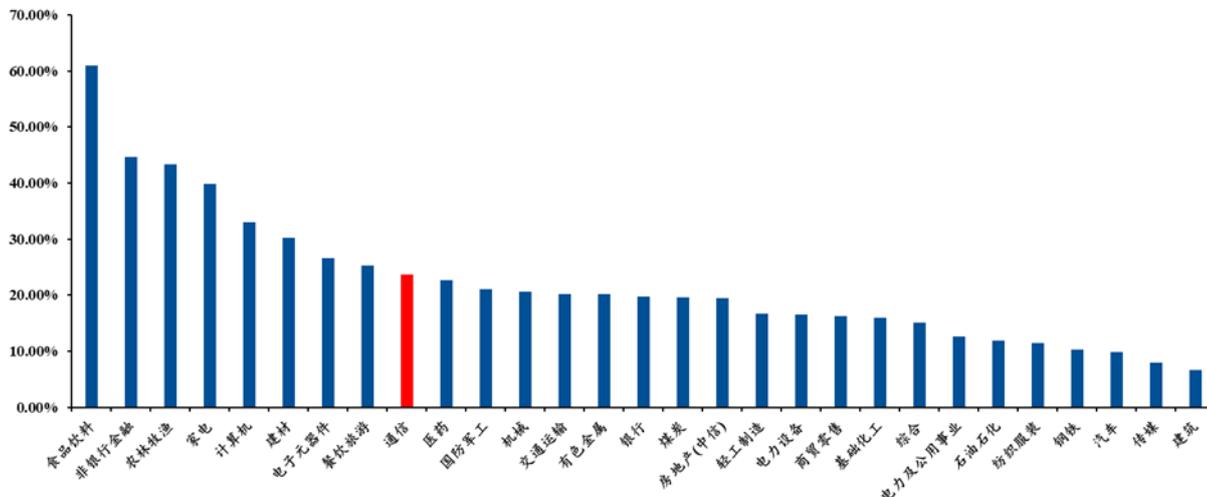
图2：今年通信行业子行业走势出现强势分化



资料来源：wind，民生证券研究院

从29个子行业的角度来看，从年初至今，29个行业均呈上涨趋势，其中通信板块跌幅位居所有板块第九位。涨幅排在前五的有食品饮料、非银行金融、农林牧渔、家电、计算机。

图 3：行业收益率情况



资料来源：wind，民生证券研究院

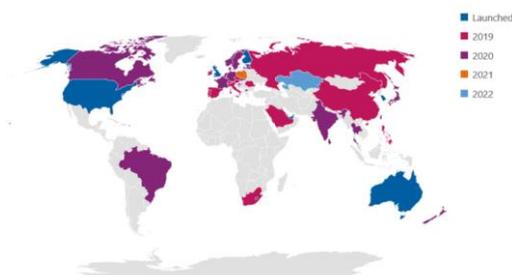
二、5G 全球落地开花，国内进入商用元年

(一) 与全球 5G 同步，国内牌照提前发放

自 2018 年美国、韩国商用 5G 网络开启商用大门之后，全球 5G 网络在各国陆续商用。2018 年 6 月 14 日，3GPP 会议批准了第五代移动通信技术标准(5G NR)独立组网(Standalone, SA)功能冻结。5G 标准冻结后，进入商用阶段。2018 年 10 月/12 月，美国/韩国相继宣布商用 5G。截止到 2019 年 5 月，全球已经有 93 个国家的 235 家运营商开始启动部署、演示或者测试 5G 网络。

主设备商合同数量不断增加，乐观预期年内发货量。我们可以看到自今年 Q1 以来，全球商用 5G 网络正在不断增多，年内芬兰、瑞士、西班牙、英国等已启动或即将商用。截至目前华为已经赢得了 50 个 5G 商用合同，基站发货量为 15 万个，预计年底发货量将达 50 万个。中兴 25 个商用合同，爱立信获得了 22 个可公示的 5G 商用合同，诺基亚 42 个商用合同。

图 4：全球 5G 商用进程



资料来源：GSA，民生证券研究院

图 5：2019 年重要 5G 商用国家



资料来源：GSA，民生证券研究院

全球运营商正在进行大规模验证和部署，截止今年 5 月底，全球已有 59 个国家为 5G

制式确定或者预留了合适的频率，并且 14 个国家已经完成了频谱的拍卖或者分配，近期日本、阿曼、卡塔尔和沙特将分配频率。19 个国家，将在 2020 年年底前完成 5G 频率的正式拍卖或者分配工作。

图 6：近期进行频率拍卖或分配国家



资料来源：GSA，民生证券研究院

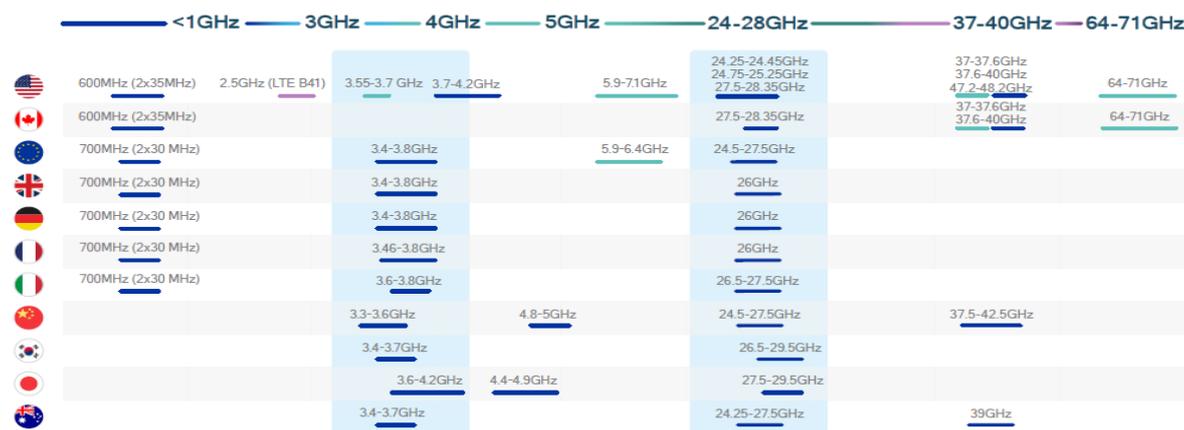
图 7：2020 年底前确定进行频率拍卖或分配国家



资料来源：GSA，民生证券研究院

全球 Sub6G 频率可使用资源较为一致，3.5G 频率网络部署成本相对较低，可支持全球绝大部分国家漫游，成为全球优先部署频谱。全球运营商主流使用频谱从目前在进行验证的演示网或者实验网来看，绝大部分都是用 sub-6GHz 频谱。欧洲 5G 服务的三个初始频段：700 MHz、3.4 GHz-3.8 GHz 和 26 GHz 频段；美国 CTIA 敦促 FCC 尽快进行 3.5 GHz 频谱拍卖，随着全球其他地区尤其在 3.5GHz 频段方面持续加速发展，其意见呈现出了新的紧迫感。FCC 批准了对 3.5GHz 频谱原有许可规则的修改，以加快 5G 推出商用服务的步伐。

图 8：全球主要国家 5G 频谱分布



资料来源：民生证券研究院整理

5G 商用终端数量迅速增长，生态链成熟度不断提高。截至 5 月底，GSA 确定全球已发布有 64 款 5G 终端设备，而 3 月份这个数字是 33 个，包括 17 款智能手机、19 款 CPE 和 16 款数据卡终端。目前已发布的 5G 终端设备包括七类——手机、热点、室内客户端设备、户外客户端设备、模块、上网卡或适配器以及 USB 终端。近日，华为 Mate 20 X 5G 正式获得了中国首张 5G 终端电信设备进网许可证，目前业界只有华为能提供 SA/NSA 5G

双模手机，即支持 5G 独立组网和非独立组网。目前可以提供 5G 终端芯片组供应商主要有华为、Intel、Mediatek、Qualcomm。

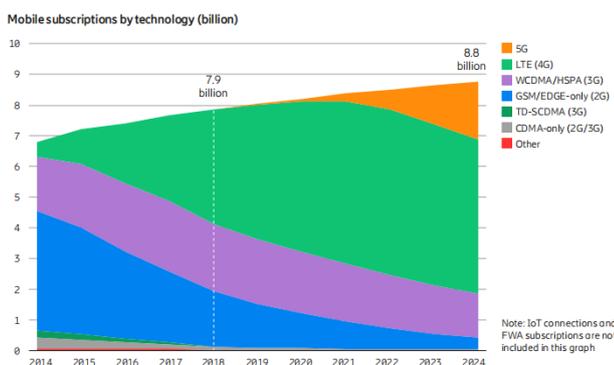
图 9：全球主要国家 5G 频谱分布



资料来源：爱立信官网，民生证券研究院

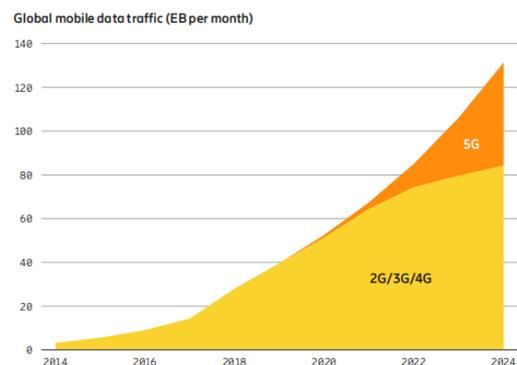
5G 用户快速增长，推广超预期。爱立信预测 2024 年 5G 用户将达 19 亿，占比通信用户（不包括 IOT 用户）20%，而 5G 用户流量占比将超过 35%。韩国 4 月 5 日启动 5G 商用化，入网用户开始呈直线上升的趋势。69 天之后，韩国的 5G 用户数量就突破了 100 万，普及速度超过了当年的 4G。5G 商用两个月之后，用户每日数据消耗量增长超过三倍。5G 网络的数据使用量为平均每天 1.3GB，这一数字远远高于 LTE 的 400MB。同时，在开通 5G 网络之后，有 20% 的用户开始使用 AR 和 VR 功能，在 LTE 网络下这个数字只有 5%。

图 10：各制式用户数趋势



资料来源：爱立信官网，民生证券研究院

图 11：5G 流量占比趋势



资料来源：爱立信官网，民生证券研究院

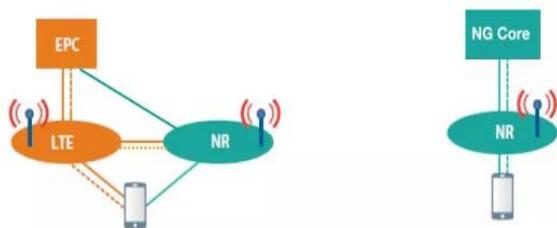
国内 5G 牌照发放，从追赶到领先。2019 年 6 月 6 日工信部正式向中国电信、中国移动、中国联通、中国广电发放 5G 商用牌照。国内 3G/4G 发放牌照相较海外分别晚了近 8 年/5 年，而 5G 牌照发放基本与海外一致，在这背后是国内企业在通信技术形成的研发优

势。截至6月15日，目前全球5G SEP标准必要专利排名中，中国两大厂商华为和中兴都进入了前三名，从榜单上展示的情况看，华为声明的5G SEP专利数高达2160个，远高于其他厂商，第二名的诺基亚5G SEP专利为1516个，第三名则是ZTE中兴公司1424个SEP专利。大量的投入，是技术的深厚积累。华为轮值董事长胡厚崑表示，目前华为5G技术方案完全不受美国制裁的影响，华为已经签署的合同以及未来签署的合同完全能够保证供应。

三大运营商5G投入有望超预期。从三大运营商在年初公布了5G预算来看，中国联通2019年资本开支预算580亿(其中5G投资60-80亿)，相较2018年449亿增加29%。中国电信资本开支预算2019年780亿(其中5G90亿，不考虑5G预算下降7.9%)，考虑5G预算相对于2018年749亿增加4.1%。中国移动资本开支预算不考虑5G试商用1499亿，5G方面的投入也不会高于172亿元。运营商资本开支无线领域比重有所提升，中国移动(不考虑5G)提升4.5%，中国电信提升8%，中国联通提升4%，总体提升5.3%。为配合5G，4G作为5G打底网，已先行配套建设。

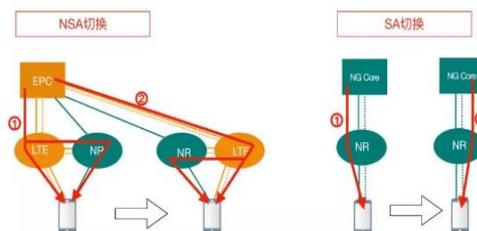
5G初期采用非独立组网(NSA)架构，实现快速部署。NSA和SA只是5G网络部署的两种模式，NSA指5G与4G融合组网，利用现有的4G设备，进行5G网络的部署，即同时使用4G核心网、4G无线网及5G无线网；SA即新建5G网络，包括核心网、射频无线网等都要重构，SA网络成熟尚需时日。SA即新建5G网络，包括核心网、射频无线网等都要重构。目前国内三大运营商均表示，现阶段5G建设将以NSA+SA组网进行过渡，最终以SA独立组网为5G建设目标。

图 12: NSA/SA 网络部署区别



资料来源：网优雇佣军网站，民生证券研究院

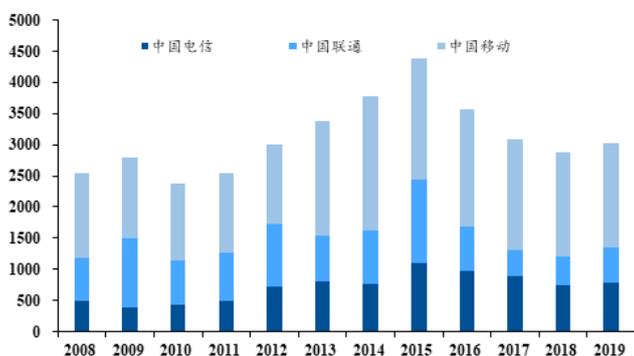
图 13: NSA/SA 切换区别



资料来源：网优雇佣军网站，民生证券研究院

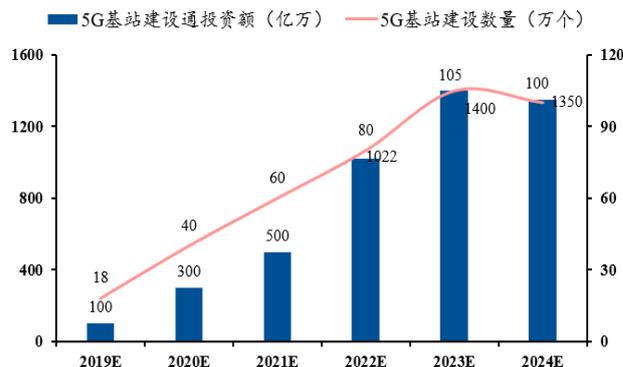
运营商未来目标网将是4G+5G，4G网络支持语音VOLTE和基础数据业务，5G支持高速数据业务。二月中国联通招标达41万站L900、L1800，即主要为5G网网络打基础，联通预计即将商用4G VOLTE语音业务。三大运营商均强调了对4G网络部署覆盖质量的提升，类似室内覆盖、深度覆盖仍将是运营商关注的重点。

图 14: 三大运营商 CAPEX (亿元) 回顾



资料来源: wind, 民生证券研究院

图 15: 5G 基站建设预测

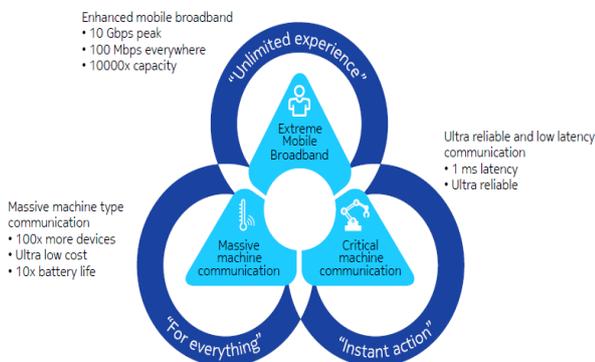


资料来源: 中国产业信息网, 民生证券研究院

国内三大运营商与各地政府 5G 基站规划建设积极。中国移动表示今年将建设超过 5 万个 5G 基站, 并将在超过 50 个城市提供 5G 服务, 到 2020 年为所有地市级以上城市提供 5G 商用服务。而各地政府规划更加积极, 如上海规划, 到 2020 年, 上海的目标是累计建设 3 万个 5G 基站。广东省目标 2020 年底, 珠三角中心城区 5G 网络基本实现连续覆盖和商用, 全省 5G 基站累计达 6 万座。总体上来说各地规划方案, 远大于三大运营商已有方案, 伴随此次提前发放 5G 牌照, 整体 5G 建设节奏将加快, 规模有望超过市场预期。

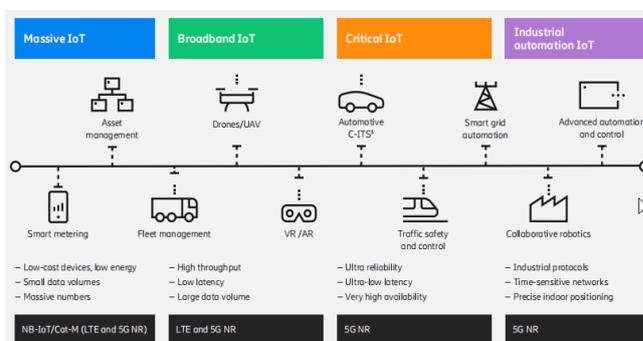
5G 应用随着 3GPP 新版本发布, 种类逐渐丰富。5G 在支持大带宽/大连接/低时延/高可靠等指标相较 4G 有大幅提高, 但网络部署是渐进的, 5G 的 R15/R16 以及后续版本, 支持能力将逐步增强。2018 年 12 月 3GPP TSG RAN 全体会议做出一项决定: 将 R15 版本 Late Drop 版本的冻结时间, 从原计划的 2018 年 12 月推迟至 2019 年 3 月。支持高可靠低时延等特性 R16 版本原定在 2019 年 12 月冻结, 预期也将推迟三个月, 但以上版本并不影响商用部署。VR/AR、智能驾驶等应用, 系统将逐步支持, 目前部署的 R15 版本, 将主要提升系统容量与带宽。

图 16: 5G 关键指标



资料来源: Nokia 官网, 民生证券研究院

图 17: 垂直行业应用与 4G/5G 版本演进



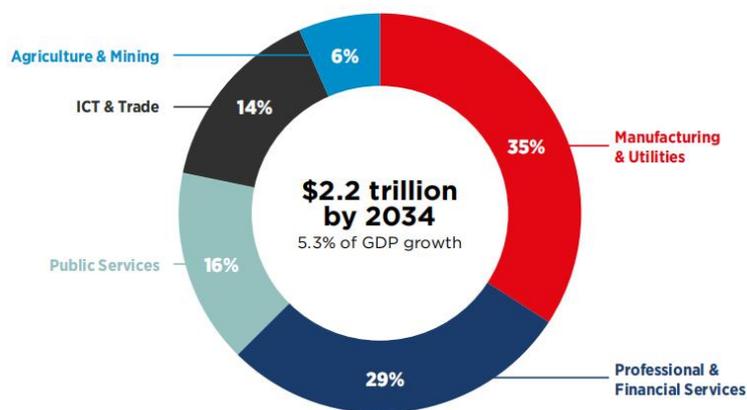
资料来源: 爱立信官网, 民生证券研究院

运营商积极拓展各行业创新应用。汽车零部件制造商成韩国运营商 SK 电讯的 5G 首个客户。该客户采用的是 SK 电讯的 5G-人工智能机器视觉解决方案。这也预示着, 5G 相

对于之前的 2G/3G/4G 主要面向人与人通信技术，到面向万物互联的变革。通信网络将更多的进入到新的垂直应用领域。今年 4 月，中国联通宣布成立了“5G 应用创新联盟”，联盟成员来自新媒体、工业互联网、车联网、医疗、教育、旅游等领域的数十家前沿公司。运营商创新获得了相关行业认同，如南方电网和中国移动发布的《5G 智能电网》；中移动与 35 合作伙伴发布的《5G 智慧教育白皮书》；中国联通在国内首次发布 5G 新媒体白皮书。

5G 商用将对经济产生重要贡献，据信通院测算，2020 年 5G 正式商用将带动 4840 亿元直接产出，2025 年、2030 年分别增长到 3.3 万亿、6.3 万亿元，复合增长率为 29%。间接产出 2020/2025/2030 年，分别为 1.2 万亿、6.3 万亿和 10.6 万亿元，复合增长率为 24%。我们预计 2020 年无线基站建设，将达到千亿级。

图 18：未来 15 年，全球 5G 各领域贡献产值（美元）



资料来源：GSMA，民生证券研究院

（二）5G 建设拉开序幕，关注技术变革领域

国内 5G 牌照发放，5G 建设进入落地阶段。从 5G 产业链来看，在产品研发阶段，深度参与 5G 产品研发企业，将首先受益于 5G 产品在射频/传输领域的变革。落地阶段，网络规划建设企业将首先受益。预期宏站网络完成初步覆盖后，网络将进入深度覆盖提升阶段，网络优化/小基站厂商将迎来机遇。在网络完成基本覆盖后，网络应用如物联网/云计算等与垂直产业链相结合，将成为 5G 未来发展重点。当前正处于网络部署落地阶段，5G 产品配套器件正进入订单爬坡阶段，值得重点关注。

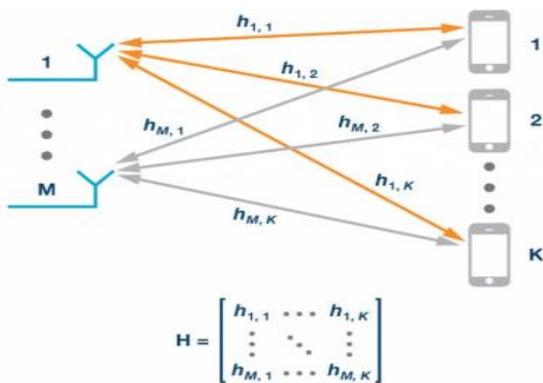
图 19：5G 产业链



资料来源：民生证券研究院整理

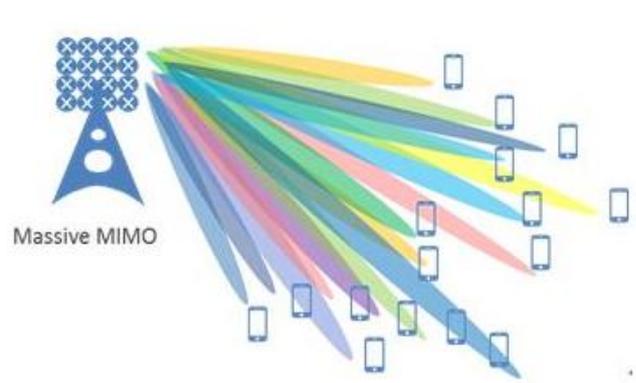
Massive MIMO 是 5G 提高系统容量和频谱利用率的关键技术。在大规模 MIMO 系统中，基站配置天线数量可达几十个或上百个，而用户终端天线数目一般会少于 8 个；基站利用同一个时频资源同时服务若干个 UE，而增强了基站同时接收和发送多路不同信号的能力，大大提高了频谱利用率、数据传输的稳定性和可靠性。采用 Massive MIMO 技术，频谱效率比普通宏基站增加 3 到 5 倍。这种显著增益会激励运营商完全颠覆其网络建设策略。增加了网络覆盖的灵活性，运营商可以利用 Massive MIMO 的水平 and 垂直覆盖特性来提供不同场景下的覆盖。

图 20：Massive MIMO 原理



资料来源：中国信息产业网，民生证券研究院

图 21：Massive MIMO 示意图



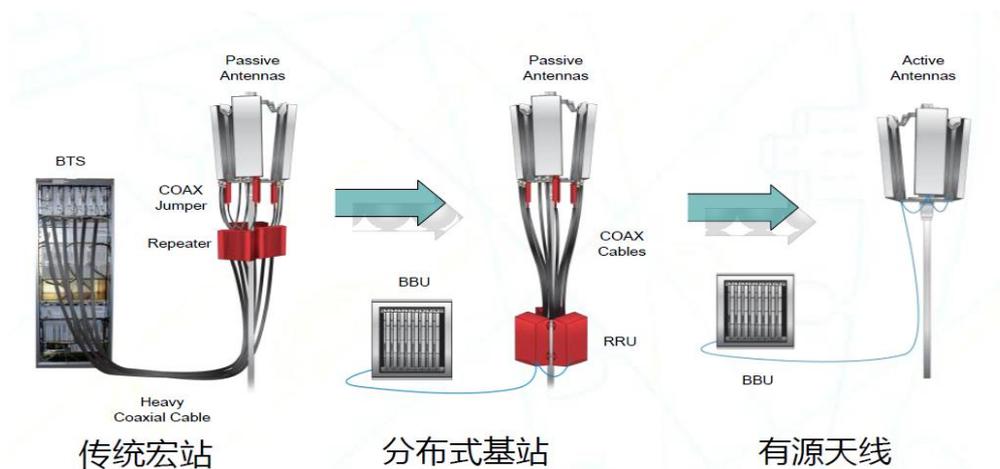
资料来源：中国信息产业网，民生证券研究院

Massive MIMO 为射频领域带来重大变革

Massive MIMO 促使基站部署有源天馈，2G 传统宏站一般射频单元布置在机房中，射频信号通过同轴射频馈线，从机房传输到天线。使用的主要是 7/8 同轴射频馈线，损耗大，有时需要在天线下方增加塔放，以放大信号，而且施工量大。为了能够提供低成本的

3G 网络建设方案，设备商通过将射频模块独立部署，降低了馈线损耗，为运营商节省了建网与运维成本，得到运营商认可，成为主流方案。Massive MIMO 使得系统的发射信号通道数由 2/4/8 个，提升到了 64 个，甚至更高，射频单元复杂度大幅提升，3G/4G 使用馈线连接射频单元与天馈方式受到了极大的挑战，尤其需要大量馈线，易引入问题，采用传统馈线方式难以满足要求。

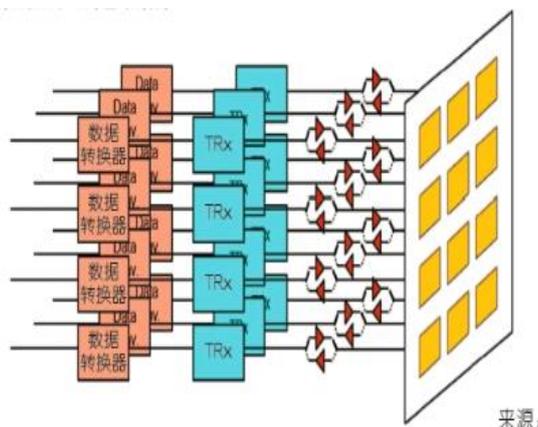
图 22：基站形态变迁



资料来源：民生证券研究院整理

Massive MIMO 单个天线的通道数达 64 个，甚至 128 个，也就意味着，单个天线需要 64 个或 128 个滤波器/环形器，以及对应的天线振子数，射频部分更加复杂，难以与天线微波发射单元分开部署，因此需要将射频单元包括滤波器、环形器、功放等全部集成到有源天线上。

图 23：Massive MIMO 射频通道



资料来源：Ampon，民生证券研究院

图 24：Massive MIMO 有源天线



资料来源：民生证券研究院整理

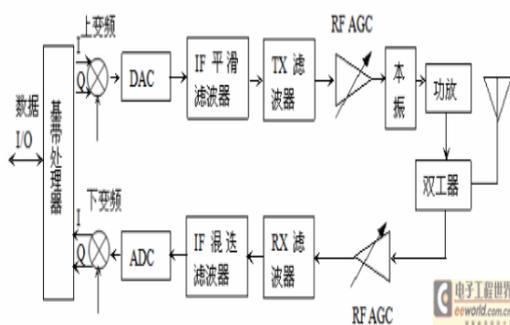
金属/陶瓷介质滤波器数量大增，长期并存

滤波器是基站射频器件的重要组成部分，性能的优劣往往直接影响整个通信系统的性

能指标。主要作用是选择特定频率信号通过，抑制不需要的频率信号，解决不同频段、不同形式的通信系统之间的信号干扰问题，广泛应用于通信基站、终端的射频信号处理模块中。

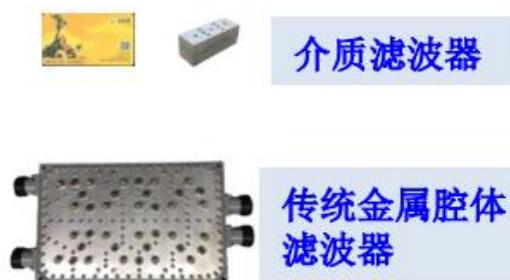
2G/3G/4G 主要采用同轴谐振腔滤波器，滤波器采用采用谐振腔体结构是微波滤波器的传统结构之一。谐振器当有适当频率的电磁波馈入，波将在腔的电壁上来回反射，在腔内形成电磁驻波，发生电磁谐振。多个腔体能够等效成电感并联电容，从而形成谐振级，实现微波滤波功能。与其他类型微波滤波器而言，腔体滤波器结构牢固，性能稳定可靠、体积更小、Q 值适中、高端寄生通带较远，且其散热性好。为满足有源天线的重量和尺寸要求，对滤波器的小型化、轻便化、高频化、低功耗化方面的要求也越来越高。介质陶瓷材料的低损耗、高介电常数、频率温度系数和热膨胀系数小、可承受高功率等特点设计制作，成为 5G 基站设备的首选解决方案。

图 25: 基站射频系统



资料来源：民生证券研究院整理

图 26: 滤波器比较



资料来源：京信通信官网，民生证券研究院

4G 基站控制制式，FDD 一般采用 2T2R 或者 4T4R 方案，TDD 最多采用 8T8R 方案。4G 只有非常少量基站采用了 Massive MIMO 方案，也就是说现网大量基站采用的方案，通道数分别对应为 2 通道，4 通道以及 8 通道方案，而 5G Massive MIMO 方案普遍采用的是 64T64R 的 64 通道方案，甚至未来可能达到 128 通道。基站使用滤波器与通道数一一对应，每个通道均需要相应的滤波器。考虑到 5G 使用较高频谱，国内基站数量相对于 4G 基站数量约为 1.2 至 1.5 倍。国内整体基站滤波器数量需求预计将达 4G 基站的 20 倍，国内市场空间预期将达 500 亿左右。

5G 制式下，环形器需求大涨

5G 由于全部采用 TDD 制式，环形器使用量有望大幅增长。5G 通信采用 TDD 方式收发通道共用一副天线，使用环形器作双工器。因此 5G 基站环形器是必不可少的器件，环形器是一个多端口器件，其中电磁波的传输只能沿单方向环行，反方向是隔离的，环形器的原理依然是磁场偏置铁氧体材料各向异性特性。主要作用是引导射频信号传播，保护功放和接收机。

环形器的核心部分是铁氧体磁芯，铁氧体磁性材料是环形器业务的上游。铁氧体是一

种具有亚铁磁性的金属氧化物。就电特性来说，铁氧体的电阻率比单质金属或合金磁性材料大得多，而且还有较高的介电性能。铁氧体的磁性能还表现在高频时具有较高的磁导率。

图 27：环形器原理

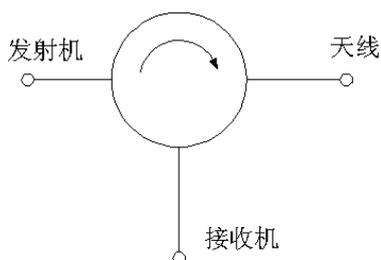


图 28：环形器



资料来源：民生证券研究院整理

资料来源：天和防务，民生证券研究院

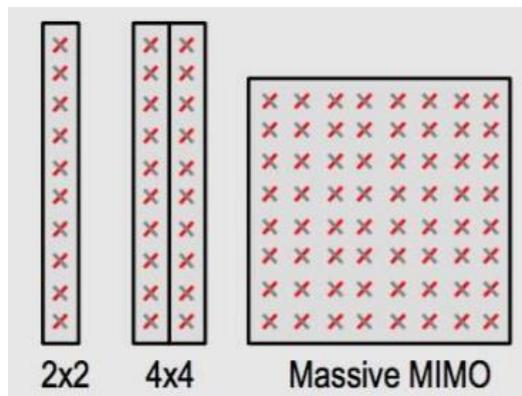
5G Massive MIMO 方案普遍采用的是 64T64R 的 64 通道方案。基站使用滤波器与通道数一一对应，每个通道均需要相应的滤波器。4G 基站按制式，TDD 最多采用 8T8R 方案。4G 只有非常少量基站采用了 Massive MIMO 方案，也就是说现网大量基站采用的方案，主要为 TDD 的 8 通道方案，考虑到 5G 使用较高频谱，国内基站数量相对于 4G 基站数量约为 1.2 至 1.5 倍。国内整体基站滤波器数量需求预计将达 4G TDD 基站的 24 倍，国内市场空间预期将达 240 亿左右。

振子数随通道增长，满足天线新形态要求

单独垂直放置的半波振子，会形成类似面包圈的电磁辐射信号。因此仅仅是一个半波振子的方向性并不强，这样就需要使用多个振子，使得振子辐射信号更加扁平化，在水平方向上获得更大的增益。并通过反射板，将辐射信号控制在单侧。传统的 MIMO，一般只支持目标在水平方向移动，而 Massive MIMO 支持信号在水平和垂直维度移动。

天线振子从形态上可以分为主要为压铸/钣金的半波振子，贴片振子，以及塑料振子。传统无源天馈的金属半波振子，缺点主要是重量较重；贴片振子电磁干扰较差，装配精度要求高；塑料振子重量轻，精度高，集成度高，成本优势，作为新型产品可以较好的满足 Massive MIMO 天线需求。

图 29: Massive MIMO 需要增加大量振子



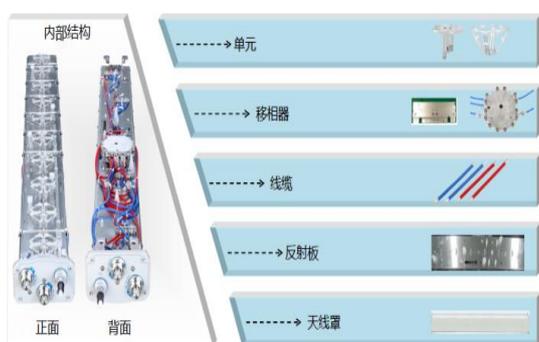
资料来源: 民生证券研究院整理

5G Massive MIMO 一般采用 64 通道, 一个通道需要 3 个振子。国内 5G 频谱采用的主流频段, 主要采用的是 2.6G 和 3.5G, 而 4.9G 将不是主流部署方案。5G 与 4G 主流部署的 2.6G、1.9G、1.8G、2.1G 等频段差异不大, 因此我们推测站点数是 4G 的 1.2 至 1.5 倍, 参考目前 4G 站点数 400 万, 5G 站点数将达 480 万-600 万个, 我们预期国内天线振子空间将达 120 亿元。

有源天线 PCB 面积更大, 性能要求更高

5G 有源天线 AAU 相对于 4G 无源天线, 支持 Massive MIMO 的有源天线, 需要使用射频 PCB 板布置射频收发单元阵列, 射频分配网络和多天线阵列。射频收发单元阵列一般包含 64 个发射单元和接收单元。发射单元获得基带输入并提供射频发送输出, 射频发送输出将通过射频分配网络分配到天线阵列, 接收单元执行与发射单元操作相反的工作。RDN 将输出信号分配到相应天线路径和天线单元, 并将天线的输入信号分配到相反的方向。

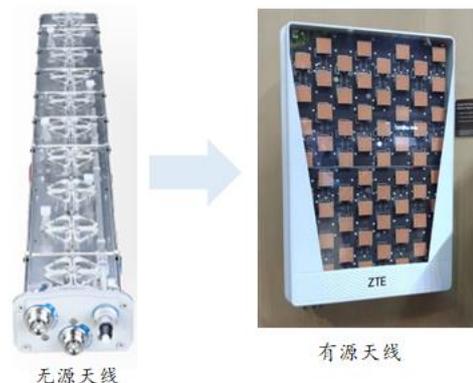
图 31: 4G 无源天线分解



资料来源: 民生证券研究院整理

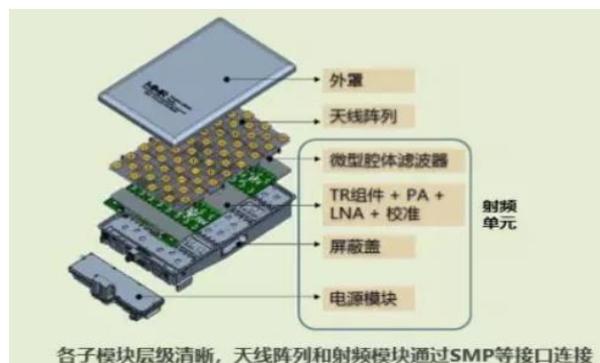
高频化、高速化的射频 PCB 需要具备三方面特性: 1、低传输损失; 2、低传输延迟; 3、需要高特性阻抗的精度控制。介电常数 (Dk) 和介电损耗因子 (Df) 是衡量 PCB 和

图 30: 天线由无源向有源发展



资料来源: 民生证券研究院整理

图 32: 5G 有源天线 (AAU) 分解



资料来源: 京信通信官网, 民生证券研究院

覆铜板高频高速性能的两项主要指标：1) 介电常数 (Dk) 越小越稳定，高频高速性能越优。Dk 的高低影响电磁波通过介质时的相速度，材料 (介电常数) 与信号的传送速率 C 成正比。高介电常数往往意味着较大的信号传输延迟。2) 介质损耗 (Df) 越小越稳定，高频高速性能越优。Df 越高则电路系统的电能及信号损耗也高。一般而言，要降低覆铜板的 Dk 和 Df，主要通过使用特殊的树脂材料、基板材料及铜箔来解决。

表 1: 基站 PCB 使用量测算

		硬件尺寸 (cm)	BBU	AAU/RRU	基站	损耗	使用量	增加 倍数	价格	基站 数量	总价 (亿 元)
高频 板	5G	AAU:80*40	-	6400	19200	20%	24000	85	3000/ 平方米	500	360
	4G	RRU:25*40	-	750	2250	20%	2812.5		2000/ 平方米	400	22.5
高速 板	5G	BBU:8*42*30	1500	2000	7500	20%	9375	20	3000/ 平房米	500	140.6
	4G	BBU:8*42*30	1500	750	3750	20%	4687.5		2500/ 平方米	400	46.9

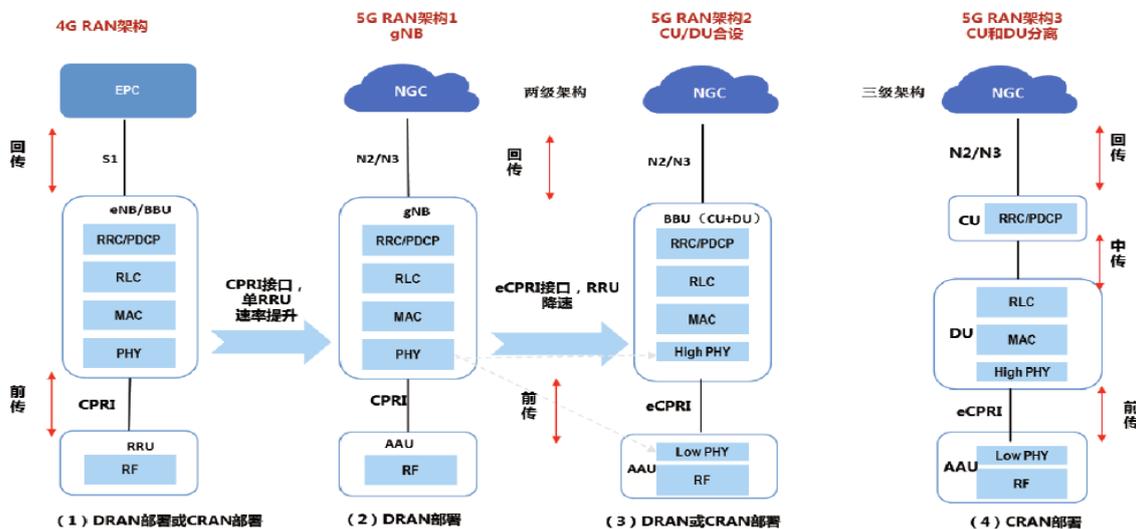
资料来源：民生证券研究院整理

4G 与 5G 的差异主要体现在无源天线 RRU，转换为有源天线 AAU，射频 PCB 板增量较大。BBU 差异度不大。单站从射频需要使用的高频板来看，增量达 8.5 倍；高速板增量约 2 倍。单站使用面积整体来看，增量约 4.45 倍。考虑到单板复杂度提升，价格提升，以及基站数量增加，5G 整体 PCB 价值量将达到 4G 时期的 7 倍。

传输架构满足 CU/DU 部署需求，容量同步提升

5G 无线接入网形态上较 4G 更加复杂，4G 接入网主要由核心网 EPC、基站 BBU 以及射频拉远单元 RRU 三部分组成。随着多天线技术的应用，BBU 的部分物理层处理功能不得不放到射频拉远单元上，成为有源天线单元 AAU。考虑到基站部署的云化，以及集中控制的优势，BBU 单元将分化为集中单元 CU 和分布单元 DU。在部署上由 4G 的 3 级结构，演变为 5G 的 4 级架构，传输上由前传和回传，增加了中传。

图 33: 5G 接入网架构 DU/CU 分离



资料来源：信通院官网，民生证券研究院

5G 站点单站容量将得到大幅提升，采用 Massive MIMO，以及毫米波技术。测算中低频站点，采用 100M 频谱带宽，64T64R 天线，三小区配置，单站峰值将到达 4.65Gbps。而毫米波高频部分，采用 800M 频谱带宽，4T4R 天线，三小区配置，站点峰值将达 13.3Gbps。站点容量将达 4G 10 倍以上。

图 34: 5G 基站容量测算

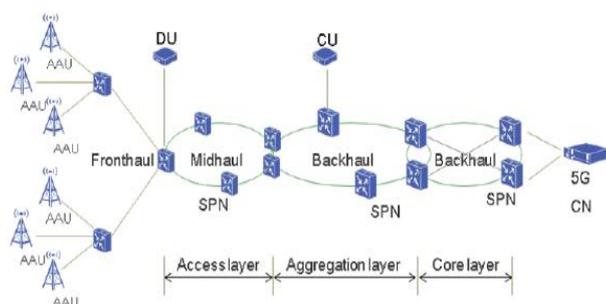
参数	5G 低频	5G 高频
频谱资源	3.4GHz~3.5GHz, 100MHz 频宽	28GHz 以上频谱, 800MHz 带宽
基站配置	3 Cells, 64T64R	3 Cells, 4T4R
频谱效率	峰值 40bit/Hz, 均值 7.8bit/Hz	峰值 15bit/Hz, 均值 2.6bit/Hz
其它考虑	10%封装开销, 5%Xn 流量, 1:3 TDD 上下行配比	10%封装开销, 1:3 TDD 上下行配比
单小区峰值 ^a	100MHz×40bit/Hz×1.1×0.75=3.3 Gbps	800MHz×15bit/Hz×1.1×0.75=9.9Gbps
单小区均值 ^b	100MHz×7.8bit/Hz×1.1×0.75×1.05=0.675Gbps (Xn 流量主要发生于均值场景)	800MHz×2.6bit/Hz×1.1×0.75=1.716Gbps (高频站主要用于补盲补热, Xn 流量已计入低频站)
单站峰值 ^c	3.3+ (3-1) ×0.675=4.65Gbps	9.9+ (3-1) ×1.716=13.33Gbps
单站均值 ^d	0.675×3=2.03Gbps	1.716×3=5.15Gbps

a 单小区峰值带宽=频宽×频谱效率峰值×(1+封装开销)×TDD 下行占比
 b 单小区均值带宽=频宽×频谱效率均值×(1+封装开销)×TDD 下行占比×(1+Xn)
 c 单站峰值带宽=单小区峰值带宽×1+单小区均值带宽×(N-1)
 d 单站均值带宽=单小区均值带宽×N

资料来源：信通院官网，民生证券研究院

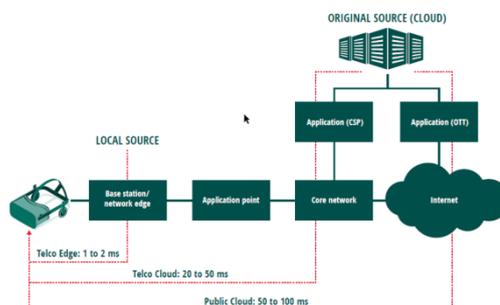
5G 的低时延、大带宽对承载网络提出了全新的要求。网络切片及垂直行业低时延业务要求对网络架构造成很大影响，需要降低端到端的时延，要求每节点支持极低转发时延，需要既支持硬隔离又支持软隔离，实现软硬切片。需要考虑前传、中传、回传统一承载。对于中传/回传方案，可采用同一张网统一承载中传/回传，满足不同 RAN 侧网元组合需要，通过搭建直传通道支持端到端网络硬切片。25G+PAM4 方案将成为 5G 承载网主流光模块解决方案。从已有带宽估算来看，前传将采用 25G，中传采用 25G+PAM4 低成本方案。

图 35：5G 承载网



资料来源：民生证券研究院整理

图 36：不同业务对架构要求



资料来源：ABI research，民生证券研究院

(三) 无线网络向开放、智能化演进

无线接入网从 D-RAN（分布式 RAN）到 C-RAN（集中式 RAN），再到 vRAN（虚拟化 RAN），最终演进到 O-RAN（开放式 RAN）时代。将原来由几个运营商分头主导的 C-RAN、xRAN 等力量重新整合，致力于推动无线接入网向更开放及更智能的方向演进，由传统模式向开放智能的方向演进，即 IT、CT 与 DT 的融合发展。O-RAN 全球已有 15 家主流运营商加入，并吸引了业界主流厂商（包括传统通信设备商、芯片厂商、服务器厂商、云供应商）的加入。2019 年 2 月 6 日主流设备商爱立信也宣布加入。

由运营商主导的 O-RAN 产业联盟，提出了“开放”和“智能”两大核心愿景，以解决网络部署和运维中的问题。

开放：打造成成本更加高效的敏捷网络，开放的接口将使小型设备商和运营商可以快速推出定制化服务。开放的接口也将会使更多设备商参与到网络部署中，从而打造更富竞争性的生态系统。开放的软件和硬件参考设计，将有利于各厂商在平等的基础上进行创新。

智能：将致力于每层网络的智能化，网络由于密集部署以及越来越多的需求，在 5G 时期将变得更加复杂化。为了适应变化，网络不能再采用传统的方式优化或运营。网络必须能够做到自驱动，自学习，从而实现降低 OPEX 目标。

为了达到以上愿景，O-RAN 将采用以下设计原则：

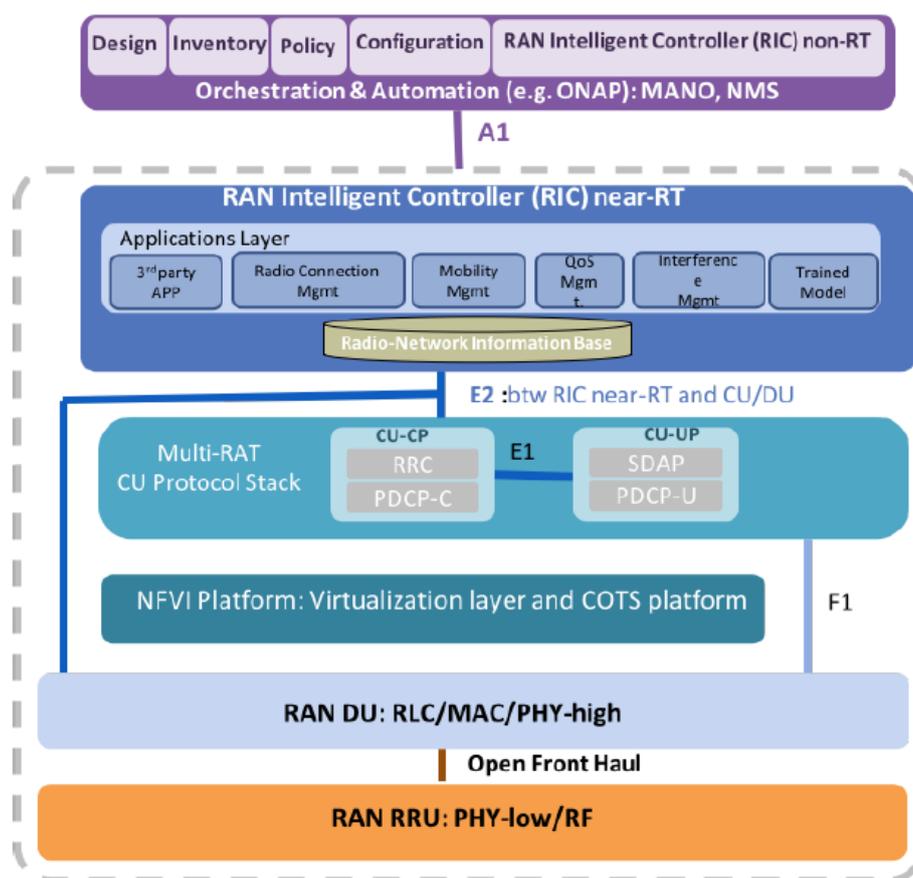
- 引领无线接入网走向开放化，接口可互操作化，RAN 虚拟化和基于大数据的智能

化。

- 推动无线接入网最大限度地采用通用硬件，尽可能减少使用专用设备。
- 标准化 API 和接口，探索无线接入网走向开源时代。

因此 O-RAN 将聚焦在软件定义的智能 RAN 网络控制器、RAN 虚拟化、接口开放化、硬件白盒化、软件开源化，以此打破传统封闭的 RAN 构架，从而降低 RAN 部署成本，提升 RAN 敏捷性和加速创新。

图 37: O-RAN 架构



资料来源：O-RAN，民生证券研究院

O-RAN 系统架构对功能模块和接口做了标准化定义，其中包含智能 RAN 控制器非实时层、智能 RAN 控制器实时层、多制式 CU 协议栈和平台、DU 和 RRU 等功能单元，单元之间接口 A1/E2/Open Fronthaul 等，以及协议栈参考设计和相关 F1/W1/E1/X2/Xn 开放接口。自联盟在 2018 年 6 月成立以来，我们看到相关的设计测试已经由 2018 年 H2 开始展开，从联盟公布的时间表来看，预期到 2019 年 H1 将会完成大部分设计。我们了解到，相关的测试和设计工作，正在紧锣密鼓落实中，相关企业参与积极性高。合作伙伴加入硬件参考设计的研发工作，将会实现产业力量整合、研发成果的共享，最终降低产业的

整体成本。

5G 小基站厂商迎重要机遇

运营商采购占据了小基站领域的绝大部分需求，室分系统相对来说比较独立，不需要过多考虑与室外基站复杂的组网关系，室内自成一体，可以采用不同厂商的小基站进行覆盖。而由于宏微协同，考虑到用户体验等 KPI，如切换、负载均衡等，无线设备一般在一片区域内并不会进行混合组网，室外宏/微基站市场仍将是大型设备商主导。

5G 需要新型室分系统更新换代。2G/3G/4G 已经成熟的室分 DAS 系统将无法满足 5G 需求，自 2G 开始，新制式室内覆盖，DAS 系统一般通过合并信号，即可以支持新制式需求。而到了 5G 时期，首先 DAS 系统无法支持 3.5GHz 频率的信号传输，因此中国联通、中国电信室内覆盖网络需要重新部署；其次 DAS 系统无法支持多天线 MIMO，一般室内 DAS 系统最多支持 2 通道，多数仅一通道，因此容量受限；再次传统 DAS 系统属于无源系统，无法支持智能管控，运营维护成本高。

从小基站产品性价比来看，中兴、华为、爱立信、诺基亚等的小基站产品功能丰富，与宏站产品采用相同 BBU 设备，可以支持多种特性和高容量，便于管理，因此是运营商采购的主流产品，但价格相对比较昂贵。而中小企业提供的皮基站，一般采用高通的套片，产品功能相对单一，网管系统功能上也无法做到与大型设备商产品的完备，售后维护等均有差距，但价格相对便宜。

从市场空间来看，5G 小基站市场空间或将达 3000 亿。测算 2019 年底 4G 基站数量将达到 500 万，其中室分站占比三分之一达 150 万，按 4G 基站单站价值 8 万计算，则全国 4G 室内覆盖市场达 1200 亿。预期全国 5G 站点数为 4G 站点数 1.2 倍，则 5G 总体站点数将达 600 万个，其中室内基站将达 180 万个。由于毫米波覆盖范围仅 150m 左右，也将计算为小基站，预估毫米波站点 600 万个。考虑室外部分站点也将采用小基站形态，以及到 5G 基站的单站价值量将高于 4G，整体市场空间预期将达 3000 亿。

中小厂商在 5G 小基站领域将迎来机遇：

(1) 借助运营商推动的 ORAN 等组织，接口标准化，白盒化，中小厂商更易获得相关技术支持，进入门槛降低；

(2) 运营商需求存在差异化，大型设备商产品功能更完善，竞争力强，虽然产品单价高，但在高价值区域运营商仍愿意投资，而 5G 需要整网替换室内覆盖系统，大量部署区域并非高价值区域，因此从性价比角度考虑，中小厂商产品将存在较大市场空间；

(3) 垂直领域企业网市场将成为小基站建设的重要方向，企业可以通过使用非授权频段或者使用运营商网络，获得电信级通信服务支持。

三、物联网需求加速，行业应用遍地开花

(一) 5G 推动物联网发展

1、物联网市场规模空间巨大

物联网是指通过射频识别（RFID）、红外感应器、全球定位系统、激光扫描器、气体感应器等信息传感设备，按约定的协议，把任何物品与互联网连接起来，进行信息交换和通讯，以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理的一种网络。简而言之，物联网就是“物物相连的互联网”。

图 38：物联网概念



资料来源：中国通信研究院官网，民生证券研究院

物联网的发展主要将经历三个阶段：第一阶段，硬件成本下滑，功耗降低，物联网连接数爆发；第二阶段，存储、计算成本下滑，物联网背后的数据价值开始体现，批量的数据分析需求大规模出现；第三阶段，机器学习、人工智能快速发展，真正的物联网大数据时代到来，实时处理数据的需求快速增长。目前，全球物联网行业发展仍处于第一阶段，未来，随着联网规模不断扩大，数据将成为主要推动力。

图 39：物联网发展阶段



资料来源：中国通信研究院，民生证券研究院

表 2: 物联网发展阶段

	第一阶段	第二阶段	第三阶段
数据解释	数据简单分析及利用	数据价值开始体现, 但是分析能力欠缺	机器学习解决分析问题, 真正大数据时代到来
必要条件	硬件成本下滑, 能耗降低; 通信互联的可能性	应用需求: 批量数据分析需求大规模出现, 云计算发展; 存储、计算成本下滑	机器学习、人工智能快速发展: 实时数据分析及方案; 综合解决方案: 多种数据合作, 真正实现大数据时代
现在情况	快速发展中, 爆发随时到来	数据使用量不到 1%; 云存储计算依然较贵	人工智能处于发展初期; 实时数据分析需求没有出现

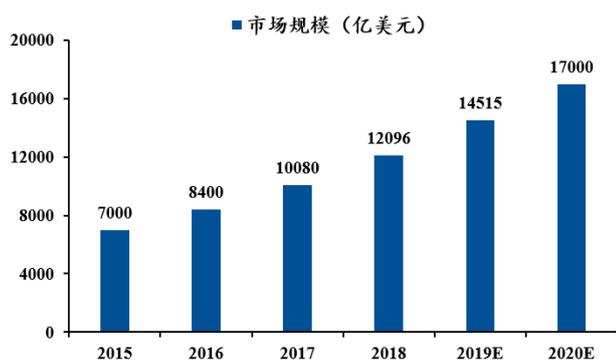
资料来源: 民生证券研究院整理

物联网的通信技术包括短距离链接、蜂窝链接和低功耗广覆盖链接, 其中, 不同链接技术有不同的优缺点, 对应的应用场景也不同。

物联网市场规模在不断扩大。物联网作为继个人计算机、互联网之后, 当今世界最具发展潜力的产业之一, 正在有力带动传统产业转型升级, 引领战略性新兴产业发展, 推动社会生产和经济发展方式的深度变革。

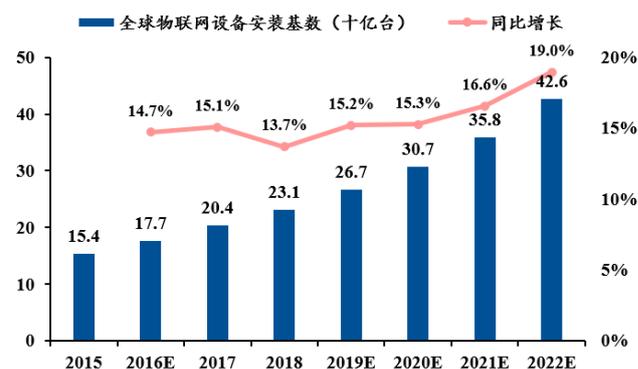
在国家政策的大力支持下, 近几年我国物联网产业增速势头强劲。2015 年我国物联网产业规模达到 7500 亿元人民币, 同比增长 29.3%。根据中国产业信息网预测, 到 2020 年我国物联网业务市场规模将达到 1.8 万亿元人民币, 而全球物联网市场规模也将达到 1.7 万亿美元。

图 40: 物联网市场规模



资料来源: 民生证券研究院整理

图 41: 全球物联网设备安装基数及同比增长



资料来源: 民生证券研究院整理

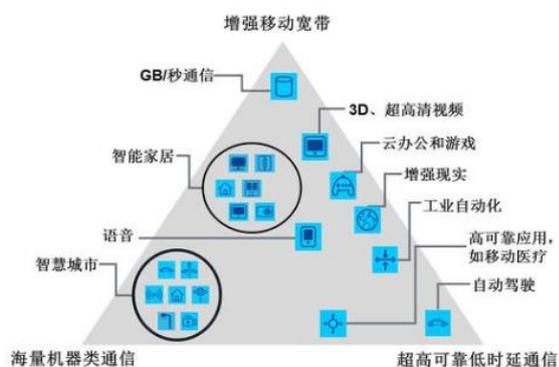
2、5G 将连接更多行业, 实现万物互联

5G 移动通信技术, 相较于现行的 4G 方案, 在峰值速率、流量密度、频谱效率等各项关键能力均有大幅度的改善。5G 解决方案的提出并非是简单的在 4G 基础上功能拓展, 更大区别是万物的互联。随着网络承载能力的加强, 5G 将通信行业与其他行业的相互连接, 提高全球的智能环境, 为工业制造, 以及包括医疗、家居、出行在内的人们生活, 带来全新的体验。

5G 从标准规划阶段起就将物联网的典型应用场景纳入了 5G 的基本应用场景，提出了满足应用场景需求的能力要求，并根据能力要求提出了诸多创新的无线技术与网络架构设计方案。5G 提出的三个主要应用为 mMTC、uRLLC 和 eMBB，其中 mMTC 和 uRLLC 直接与物联网相关。

mMTC（海量大连接）的应用是在机器通信应用场景，主要对应物联网等连接量较大的应用，例如智慧城市、智能仪表（水表、燃气表等）、环境监测、智能农业、森林防火等以传感和数据采集为目标的应用场景。uRLLC（高可靠低时延通信）的应用场景主要面向车联网、工业控制、远程医疗等垂直行业的特殊应用需求。

图 42：5G 三大应用场景



资料来源：中国通信研究院官网，民生证券研究院

（二）政策导向是基础

2010 年，物联网首次写入政府工作报告。近年来，政府出台的相关法规政策不断加强，主要体现在促进行业技术的升级进步、优化产业资源配置、增强政府财税支撑和扶持企业发展等方面。

表 3：物联网相关政策

年份	主要政策文件	主要内容
2012	《工信部物联网“十二五”发展规划》	计划到 2020 年使国内物联网市场规模达到 10000 亿人民币。
2013	《国务院关于推进物联网有序健康发展的指导意见》	明确物联网发展目标和发展思路，推出十个物联网发展专项计划落实具体任务。
2015	《国务院“互联网+”行动指导意见》	提出要积极推广车联网等智能化技术应用，加快智能辅助驾驶、复杂环境感知、车载智能设备产品的研发与应用，车联网开始在国家层面上全面布局
2016	《工信部信息通信行业发展规划（2016-2020 年）》	提出支持面向车联网的无线接入技术标准和试验验证环境建设，拓展在智能辅助和自动驾驶等领域应用范围。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	《国务院关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网	提出研发推广关键智能网联装备，围绕数控机床、工业机器人、大型动力装备等关键领域，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、

	网的指导意见》	计算、优化功能的新型智能装备。
2018	《工信部车联网（智能网联汽车）产业发展行动计划》	到 2020 年，实现车联网（智能网联汽车）产业跨行业融合取得突破，适应产业发展的政策法规、标准规范和安全保障体系初步建立。
2019	《上海证券交易所科创板企业上市推荐指引》	重点推荐包括半导体和集成电路、电子信息、下一代信息网络、人工智能、大数据、云计算、新兴软件、互联网、物联网和智能硬件等企业
2019	《国标委 2019 年国家标准立项指南》	推动信息化和工业化深度融合，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：民生证券研究院整理

2017 年 1 月，工信部发布《信息通信行业发展规划物联网分册（2016-2020 年）》（以下简称“规划”），明确指出我国物联网加速进入“跨界融合、集成创新和规模化发展”的新阶段，提出强化产业生态布局、完善技术创新体系、完善标准体系、推进规模应用、完善公共服务体系、提升安全保障能力等六大重点任务，为我国未来 5 年物联网产业发展指明了方向。

表 4：中期指标完成情况评估表

序号	主要指标	十三五期末目标值	执行情况（约）	
			中期到达（截止 2018 年 6 月）	完成占比
1	物联网总体产业规模（万亿）	1.5	1.2	80%
2	公众网络 M2M 连接数（亿）	17	5.4	31.8%
3	特色产业集聚区基地（个）	10	5	50%
4	《产值超 10 亿元的骨干企业（家）	200	120	60%
5	制定国家和行业标准	200	81	40.5%

资料来源：民生证券研究院整理

（三）三大运营商及 ICT 厂商纷纷布局物联网产业

截止 2018 年底，中国移动、中国电信、中国联通的物联网 M2M 连接数分别达 5.51 亿、1.1 亿、1.07 亿，中国成为全球最大的 M2M 市场。2018 年，移动、联通、电信物联网收入分别达到 75.3 亿元、20.8 亿元和 15.4 亿元，同比实现高速增长。

图 43：三大运营商物联网收入（单位：亿元）



资料来源：中国通信研究院官网，民生证券研究院

表 5：中国移动物联网大事记

时间	事件
2014 年 1 月	公众物联网正式商用
2016 年 1 月	宣布成为全球第一个完成端到端 NB-IoT 实验室测试的运营商，即将进入外场测试
2017 年 1 月	在鹰潭市建成首个覆盖全城的 NB-IoT 网络，开通 135 个 NB-IoT 基站
2017 年 6 月	推出目前全球尺寸最小 eSIM NB-IoT 通信模组 M5310；发布中国移动物联网发展计划，宣布成立中国移动物联网联盟
2018 年 6 月	开启 500 万片 NB-IoT 模组集采
2018 年 1 月	蜂窝物联网连接超 5 亿；宣布继续给物联网产业提供 20 亿资金，补贴重点向 NB-IoT 和 4G 倾斜
2019 年 3 月	中国移动物联网专网核心网五期工程集采结果公布
2019 年 4 月	形成 1+2+N 的智慧城市产品体系

资料来源：民生证券研究院整理

中国电信 2018 年 9 月已完成全国 30 万+基站的 NB-IoT 升级；中国移动 2018 年底建成 40 万座；中国联通于 2018 年 5 月完成 30 万 NB-IoT 基站的建设。截至目前，运营商已基本完成 NB-IoT 网路初步建设。

表 6：中国电信物联网大事记

时间	事件
2016 年	提出转型 3.0 战略
2017 年 1 月	在全球率先发布基于 3GPP 标准的 NB-IoT V1.0 网络版本
2017 年 2 月	在鹰潭市建成首个全区域物联网覆盖城市
2017 年 3 月	将 NB-IoT V1.0 网络版本在商用网络中进行网络试验和互通穿透工作，完成网络侧测算
2017 年 5 月	Nb-IoT 基站达 30 万，同时宣布全球首个覆盖最广的新一代商用物联网（NB-IoT）网络建成
2017 年 6 月	发布 NB-IoT 业务套餐和物联网开放平台
2017 年 7 月	宣布 3 亿补贴指向物联网
2018 年 6 月	物联网连接数达 7400 万
2018 年 12 月	蜂窝物联网连接超 1 亿

资料来源：民生证券研究院整理

表 7: 中国联通物联网大事记

时间	事件
2016 年 6 月	启动 900MHz 和 1800MHz 外场试验, 在北京、上海、广州、深圳、长沙等地开展 NB-IoT 网络试点
2017 年 2 月	在上海建成全球规模最大的 NB-IoT 公用网络
2017 年 5 月	发起成立中国联通 NB-IoT 终端产业联盟
2017 年 12 月	发布 NB-IoT 业务套餐
2018 年 5 月	宣布建成 30 万+基站的全国第二张 NB-IoT 网络
2018 年 9 月	开启 300 万片 NB-IoT 模组集采
2018 年 12 月	蜂窝物联网连接超 1 亿
2019 年 1 月	与阿里云在物联网消费领域达成战略合作, 打通阿里云智能生活开放平台
2019 年 4 月	召开合作伙伴大会, 发布物联网 eSIM 产品和联通 IoT OS 产品

资料来源: 民生证券研究院整理

近年来, 国内各大 ICT 厂商纷纷布局物联网行业, 华为 2015 年发布物联网“1+2+1”战略, 打通芯片-接入-后台系统产业链。中兴通讯则在 2016 年 10 月提出“两平三横四纵”物联网战略, 全方位布局物联网行业。2018 年, BAT 及小米纷纷将物联网作为公司重要战略方向, 其中阿里提出未来要实现 100 亿的连接, 百度则预 300 多家合作伙伴组成庞大的物联网生态系统。

表 8: ICT 公司的互联网布局

公司	时间	主要事件
华为	2015 年 5 月	发布物联网“1+2+1”战略: “1”——物联网终端操作系统 Huawei LiteOS 和物联网芯片 Boudica; “2”——支持有线和无线两种接入方式; “1”——云化的 IoT 联接管理平台 OceanConnect, 进行数据的管理、收集、处理、分析, 并向第三方应用开放
中兴通讯	2016 年 10 月	发布“两平三横四纵”布局: “两平”——两个支撑平台, 分别是生态圈平台和资本平台; “三横”——终端、网络、IoT PaaS 三个横向聚合; “四纵”——智慧城市、智慧家庭、工业互联网、车联网四个垂直领域
阿里巴巴	2018 年 3 月	宣布全面进军物联网, 将物联网定位为阿里巴巴继电商、金融、物流、云计算之后的一条新的主赛道。提出未来 5 年要实现 100 亿的连接
腾讯	2018 年 9 月	开始了成立以来第三次重大战略架构调整, 成立云与智慧产业事业群, 物联网成为该事业群中重点领域之一
百度	2018 年 6 月	在深圳召开智能物联峰会, 发布了 3 大 IoT 解决方案, 集中展示了 21 项核心 AIoT 技术, 和 300 多家合作伙伴组成庞大的生态体系
小米	2018 年 7 月	在上市招股书中, 将其自身定义为“一家以手机、智能硬件和 IoT 平台为核心的互联网公司”, 并对外宣布, 未来十年小米公司的物联网业务预计达到 40%-50%

资料来源: 民生证券研究院整理

(四) 物联网应用场景丰富

全球物联网应用主要包括三大主线: 面向需求侧的消费性物联网、面向供给侧的生产性物联网和智慧城市应用物联网。据 GSMA Intelligence 预测, 从 2017 年到 2025 年, 产

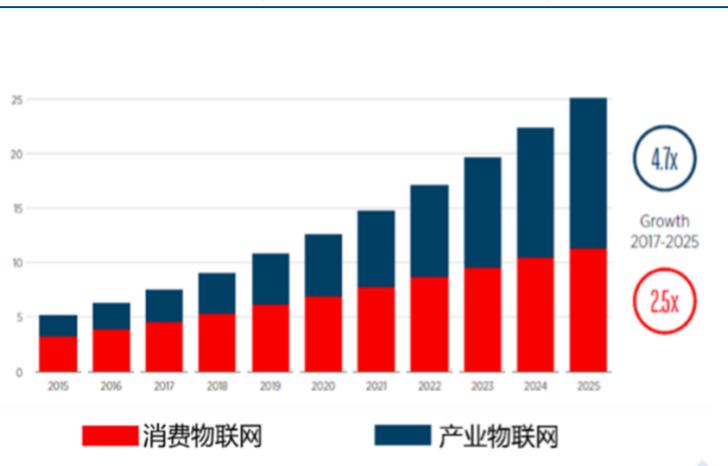
业物联网（生产性+智慧城市）连接数将实现 4.7 倍的增长，消费物联网连接数将实现 2.5 倍的增长。

表 9：全球物联网应用三大主线

三大主线	内容
面向需求侧的消费性物联网	物联网与移动互联网相融合的移动物联网，创新高度活跃孕育出可穿戴设备、智能硬件、智能家居、车联网、健康养老等规模化的消费类应用
面向供给侧的生产性物联网	物联网与工业、农业、能源等传统行业深度融合形成行业物联网，成为行业转型升级所需的基础设施和关键要素
智慧城市发展进入新阶段	基于物联网的城市立体化信息采集系统正加快构建，智慧城市成为物联网应用集成创新的综合平台

资料来源：民生证券研究院整理

图 44：产业物联网和消费物联网连接增长对比（单位：亿元）



资料来源：中国通信研究院官网，民生证券研究院

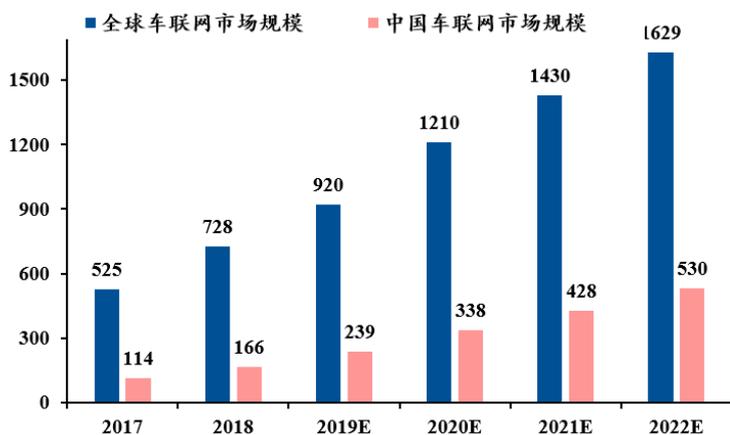
1、物联网典型应用场景——车联网

车联网作为物联网领域中成长最强劲的市场之一，全球市场规模逐步提升。据前瞻产业研究院统计数据显示，截止至 2017 年，全球车联网市场规模约为 525 亿美元，预计到 2022 年将增加至 1629 亿美元，CAGR 为 25.4%；中国车联网市场规模将从 2017 年的 114 亿美元增长到 2022 年的 530 亿美元，CAGR 为 36.0%。据信通院统计，截止到 2017 年 8 月，中国联通车联网用户数突破 2000 万，中国电信车联网用户数 1106 万，中国移动车联网用户数 2700 万。

根据 IHS 预测，2022 年全球联网汽车的市场保有量将达 3.5 亿台，市场占比达到 24%，

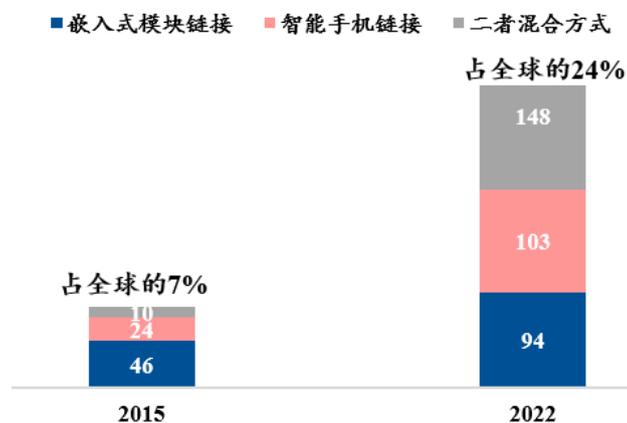
具有联网功能的新车销量将达到 9800 万台，市场占比达 94%。2018 年 12 月，工信部制定了《车联网(智能网联汽车)产业发展行动计划》，明确提出：2020 年要实现车联网用户渗透率达到 30%以上，新车驾驶辅助系统(L2)搭载率达到 30%以上，联网车载信息服务终端的新车装配率达到 60%以上。

图 45：全球、中国车联网市场规模统计情况及预测



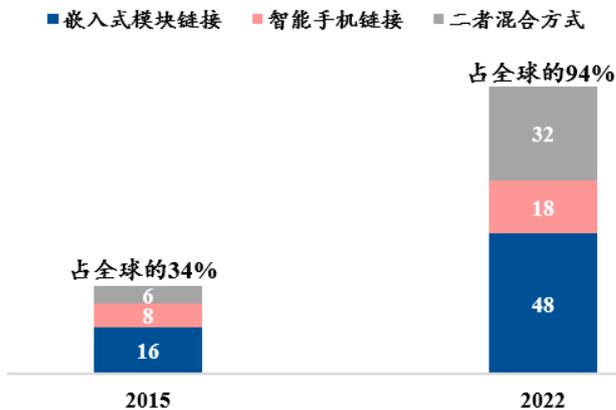
资料来源：中国通信研究院，民生证券研究院

图 46：全球联网汽车保有量预测（百万台）



资料来源：中国移动，民生证券研究院

图 47：全球联网汽车保有量预测（百万台）



资料来源：ABI research，民生证券研究院

车联网产业链主要包括整车厂商、终端厂商、互联网企业、网络运营商。整车厂商在前装市场掌握着主动权，通过在自有车型搭载自有车联网系统。地图提供商、应用提供商、系统提供商、移动智能终端提供商等企业都有直接面向企业和车主的业务应用，且应用范围出现互相融合渗透的趋势。

表 10：车联网应用

车联网主要环节	运行获利方式
整车厂商	前期通过增值模块获得车辆销售差价收益，收取终端、内容、服务及网络等费用

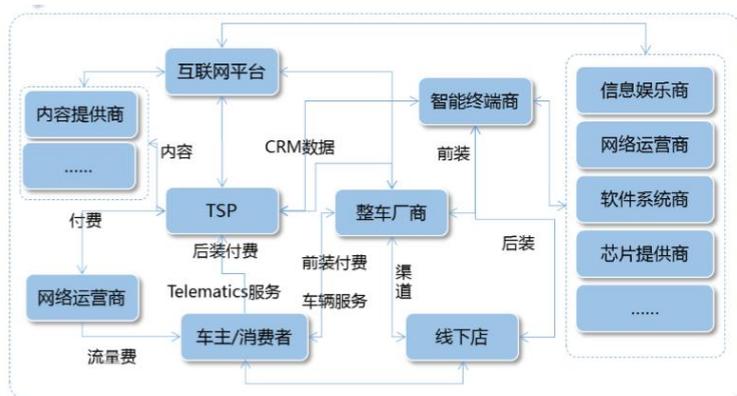
终端厂商	主要以终端销售差价及服务续费等方式获取收益
互联网企业	创新大数据分析、O2O 引流等后向收费模式，开发契合车主需求的车联网服务，累积车主流量再变现
网络运营商	搭建车联网业务运营平台，通过网络经验为车厂提供网络解决方案，以流量优势进行车联网相关软硬件的捆绑销售

资料来源：民生证券研究院整理

UBI（车联网保险）成为车联网大数据典型应用。基于 UBI 车载信息终端获取车辆的实时运行状态，结合云端大数据处理能力分析用户的驾驶特点和使用频率，从而对车主的理赔服务、保险费用进行差异化、个性化定制。目前，以车厂、UBI 大数据平台、车险公司为核心的业务生态正在形成。

T-Box 前装比例不断提升，车联网信息服务推广加速。随着支持 4G 的 T-Box 技术逐渐成熟、电信运营商“提速降费”不断推进，新车型前装 T-Box 成本不断降低、前装比例不断提升，为车联网信息服务的快速发展提供了终端基础。

图 48：车联网产业链



资料来源：中国通信研究院官网，民生证券研究院

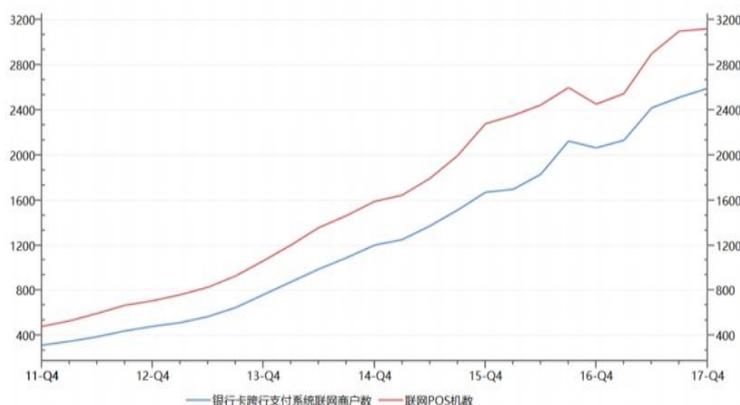
2、物联网典型应用场景——无线支付

物联网的典型应用场景之一就是无线 POS 行业。随着各大银行机构发卡量的不断增长，以及银行卡支付联网商户的不断增加，2017 年联网 POS 机具 3414.82 万台，较上年末增加 295.96 万台。此外，全国共发生银行卡交易 62103.59 亿笔，金额 862.10 万亿元，同比分别增长 40.77%和 13.19%，每万人 POS 机具数量 245.66 台，同比增长 8.91%。

近年来，POS 机行业发展的趋势是传统 POS 向智能 POS 转变，智能 POS 功能丰富，

可提供经营数据分析、会员营销管理、金融服务等增值项目，因此成为刷卡商户的首选。目前我国智能 POS 渗透率不足 10%，未来仍提升空间巨大。

图 49：银行卡跨行支付系统联网商户数和联网 POS 机数（单位：万户、万台）

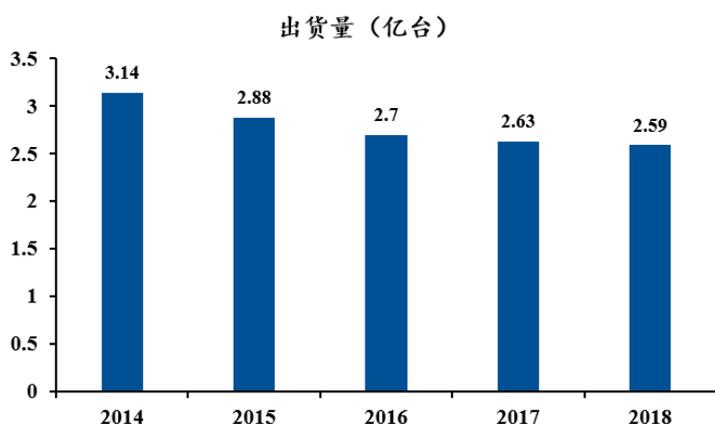


资料来源：中国通信研究院，民生证券研究院

3、物联网典型应用场景——笔记本电脑

近年来，虽然全球 PC 出货量保持稳定略有下滑，但主流厂商联想、惠普、戴尔 2018 年同比均实现稳定增长。同时，商用笔记本占比不断提升，Gartner 报告显示，2018 年消费 PC 占总 PC 出货量比例为 40%，而 2014 年则为 49%，商用 PC 占比则提升至 60%。在每年全球笔记本出货量中，具备蜂窝上网功能的比例仅 3%，因此未来联网笔记本的渗透率有较大提升空间。

图 50：2014-2018 年 PC 出货量



资料来源：中国通信研究院，民生证券研究院

表 11：联想、惠普、戴尔 2018 年 PC 出货量及市场份额

公司	2018 年出货量 (千台)	2018 年市场份额 (%)	2017 年出货量 (千台)	2017 年市场份额 (%)
联想	58,467	22.5	54,669	20.8

惠普	56,332	21.7	55,179	21
戴尔	41,911	16.2	39,793	15.1

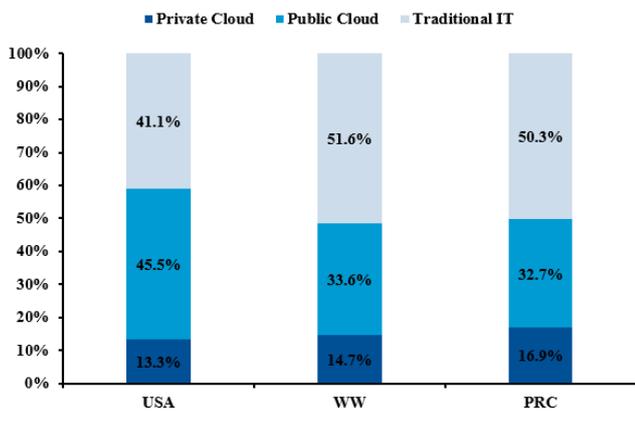
资料来源：民生证券研究院整理

四、云计算高景气，IT 支出不断提升

（一）云计算支出成为企业 IT 支出重要组成部分

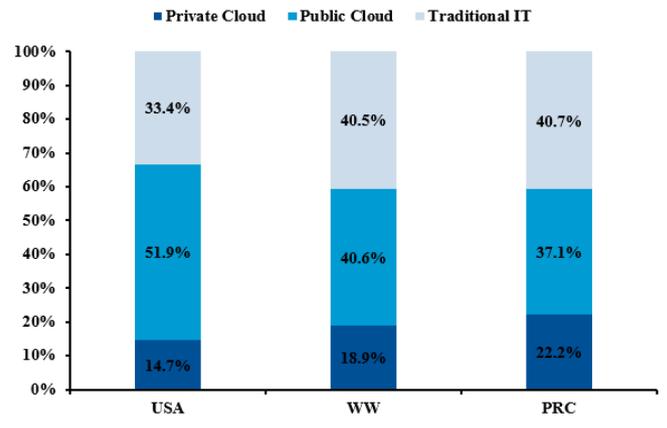
云计算支出占公司 IT 支出的比例将不断增大。据 IDC 统计，2018 年全球企业支出中，传统 IT 支出占比为 51.6%，公有云支出为 33.6%，私有云支出为 14.7%。美国的传统 IT 支出低于全球水平，云计算支出超过全球水平，而中国的传统 IT 支出占比仍较大，公有云计算支出低于全球水平。但是据 IDC 预测，到 2023 年，全球 IT 支出中，传统 IT 支出占比将下降至 40.5%，美国将下降至 33.4%，而中国将下降至 40.7%。同时，在全球 IT 支出中，私有云支出占比将上升 18.9%，美国将上升至 14.7%，而中国将上升至 22.2%。

图 51：2018 年全球云计算支出与 IT 支出对比



资料来源：IDC，民生证券研究院

图 52：2023 年全球云计算支出与 IT 支出对比预测



资料来源：IDC，民生证券研究院

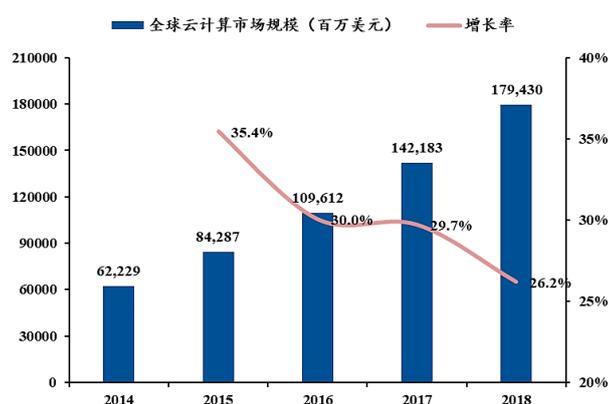
（二）全球云计算高速增长，中国市场势头强劲

2018 年全球云计算市场规模持续增长，公有云收入同比增长 26.2%。据 IDC 统计，2018 年全球公有云市场收入达到 1794 亿美元，同比去年同期增长 26.2%。虽然中国市场起步较晚，但增长势头较为迅猛，2018 年收入达到 72 亿美元，同比增长 68.2%。

预计到 2021 年，全球公有云收入将达到 2991.8 亿美元，2018-2021 年复合增长率达 10.76%。在细分市场中，中国市场增长最快，领跑美国、欧洲和亚太地区，中国云计算市

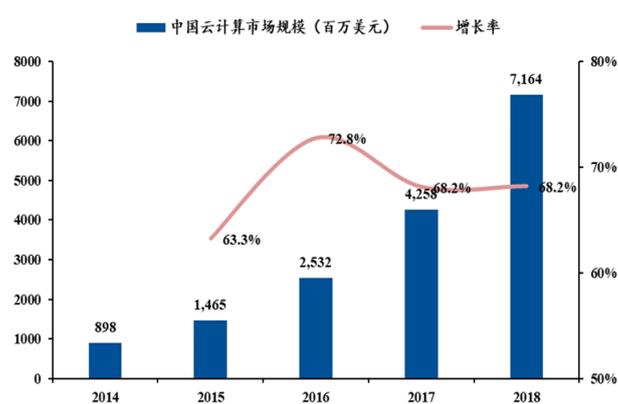
场预计 2021 年达到 215.3 亿美元，2018-2021 年复合增长率达 23.5%。中国市场因为发展晚、基数小，因此发展速度快、潜力大。国内市场的增长主要来自于互联网公司和传统企业的增长。从客户角度来分析，阿里客户主要是中小互联网公司，腾讯云客户主要为视频和游戏公司，两者均为互联网公司。但是从 2018 年来看，公有云新增量有 48%来自于传统企业，相较 2016 年 45%的占比提升了 3 个百分点，可见传统企业上云的需求也越来越强烈。

图 53：2014-2018 全球云计算收入及增速



资料来源：IDC，民生证券研究院

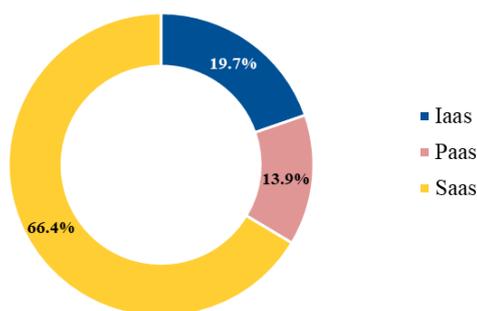
图 54：2014-2018 中国云计算收入及增速



资料来源：IDC，民生证券研究院

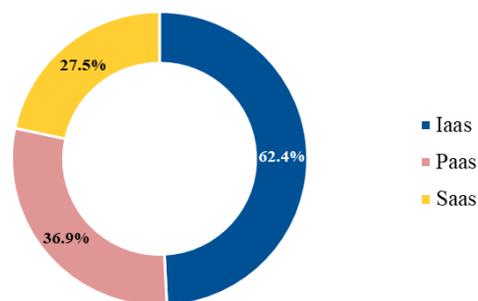
从全球公有云市场结构来看，2018 年全球公有云 SaaS 市场收入达到 1191 亿美元，占 66.4%，比例最大，因为 SaaS 市场较为成熟，SaaS 模式已被大多数企业所认可，传统企业中的中小企业用 SaaS 管理软件的比较多。但是 IaaS 和 PaaS 的发展潜力不容小觑，未来五年复合增速有望超过 30%，占比不断提升。中国市场中，2018 年 IaaS 市场收入达到 446.9 亿美元，占比 62.4%。2021 年市场规模预计达到 148.7 亿美元，2017-2021 年复合增长率 56.2%。IaaS 市场在我国公有云市场中占有主导地位，主要因为中国目前处于云计算发展的初级阶段，使用 IaaS 服务的企业主要以互联网公司为主，互联网公司更倾向于自己开发软件，不购买 SaaS 服务。

图 55：全球 2018 年公有云细分市场占比



资料来源：IDC，民生证券研究院

图 56：中国 2018 年公有云细分市场占比



资料来源：IDC，民生证券研究院

（三）美国巨头依旧领先全球，中国云厂商大步赶超

在全球云计算市场中，美国巨头各方面优势明显，依旧处于领先霸主地位。作为云计算的“先行者”，北美地区占据市场主导地位，2018年美国云计算收入增长到1100.83亿美元，同比增速达23%，预计未来几年仍以接近20%的速度增长。

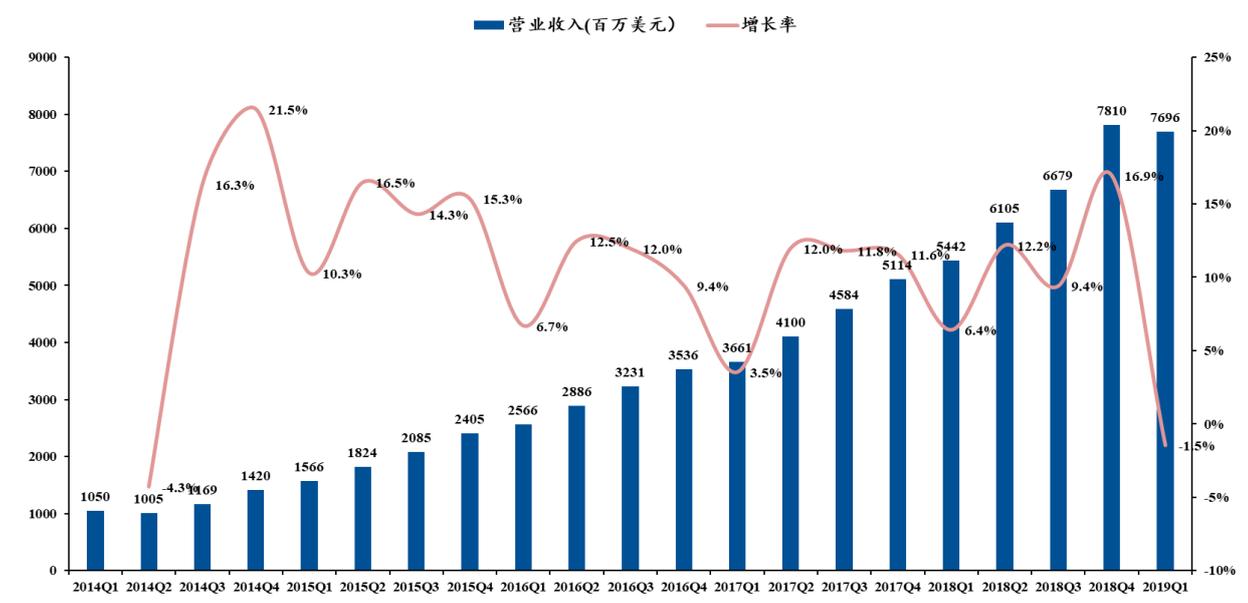
北美几大云计算厂商2018年增速依旧很快。亚马逊AWS 2018年营收达到256.55亿美元，增速超过45%，是全球市场第一的公有云厂商，数据中心布局遍布世界各国，目前AWS在全球有21个区域，提供64个可用区。微软作为云计算领域的后发力者，已经在全世界50个区域建立了数据中心，可覆盖140个国家和地区，其中包括美国、加拿大、巴西、法国、英国、澳大利亚、中国、印度、日本、韩国等国家和地区。2018年微软Azure全年营收规模达到135亿美元，市场份额达到16.8%，同比大幅增长82.4%。谷歌云在全球有50个可用区，并在全球有15个数据中心，分布在美国、加拿大、荷兰、爱尔兰、芬兰、台湾、新加坡等，2018年实现收入68.9亿美元，同比增速超过90%。

中国厂商增速超过美国，有望后来居上。国内厂商中，腾讯云去年收入43亿人民币，服务覆盖21个地区的36个可用区。金山云聚焦企业级市场，持续发挥在视频、游戏、政企、金融、医疗等领域的专业优势，借助AI的全面商用落地，带动收入的高速增长。金山云营收为22.18亿元，同比增长66%。2018年第四季度，金山云营收达到7.27亿元，同比增长81%。此外，华为2017年单独成立Cloud BU，参与云计算市场竞争，华为云已上线14大类超过100个云服务，以及制造、医疗、电商、车联网、SAP、HPC、IoT等60多个解决方案。

1、AWS：业绩持续高增长，稳坐公有云第一交椅

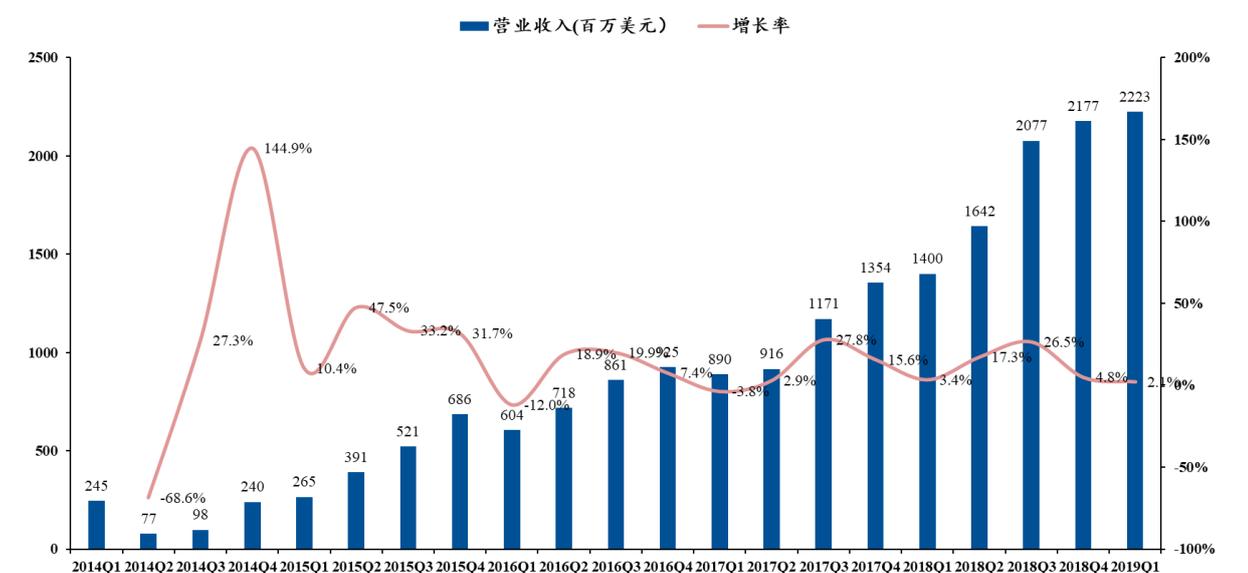
亚马逊业绩快速增长，在全球公有云市场占比居首。近年来，亚马逊AWS营收持续保持高速增长，同时在2015年扭亏为盈，实现盈利。2018年AWS实现营业收入256.55亿美元，同比增长46.94%；净利润72.96亿美元，同比增长68.46%。同时，AWS在2019年第一季度营收为76.96亿美元，同比增长41%。

图 57：AWS 营业收入及环比增速



资料来源：公司年报，民生证券研究院

图 58: AWS 净利润及环比增速

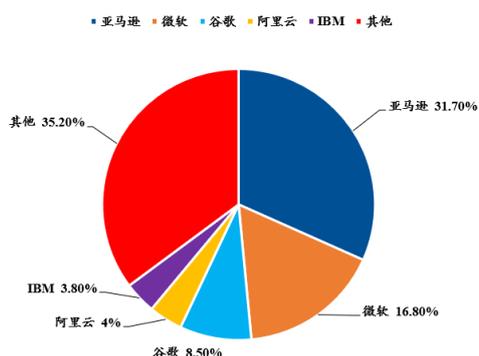


资料来源：公司年报，民生证券研究院

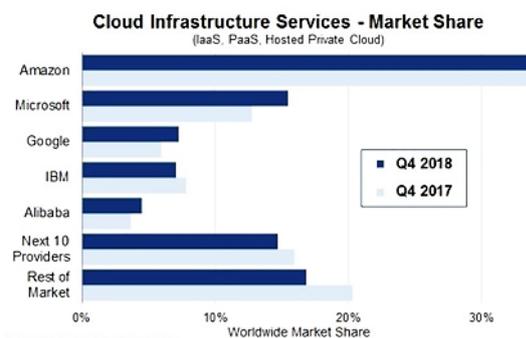
AWS 业务全球市场份额占有度位列第一，根据 Synergy Research Group 2018 年 Q4 的数据，全球市场份额上，亚马逊 AWS 依旧第一，相当于其后四个对手微软、谷歌、IBM 和阿里的总和。

图 59: 2018 年全球云计算市场份额情况

图 60: 亚马逊云计算市场占比



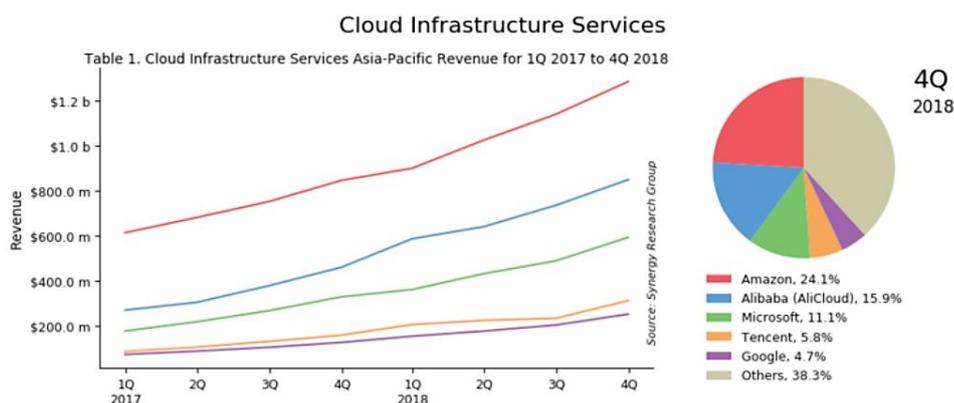
资料来源: Canalis, 民生证券研究院



资料来源: Synergy Research, 民生证券研究院

亚马逊 AWS 业务遍布全球, 其中在亚太市市场上也业绩很突出。根据 Synergy Research Group 在 3 月份公布的数据, 从 2018 年第四季度及全年的全球云基础设施服务市场数据排名看, 在亚太市场份额上, 亚马逊 AWS 稳居第一 (24.1%)、紧随其后的是阿里巴巴 (15.9%) 和微软 (11.1%)。另外, 在 2019 财年 Q4 的全球云基础设施服务市场数据排名上, AWS 依旧保持第一。

图 61: 2017 Q1~2018 Q4 亚太云基础设施服务市场份额



资料来源: Synergy Research, 民生证券研究院

表 12: 2019 Q4 全球主要地区公有云厂商排名

Rank	Total APAC Region	China	Rest of Region
Leader	Amazon	Alibaba	Amazon
#2	Alibaba	Tencent	Microsoft
#3	Microsoft	Sinnet	Google
#4	Tencent	Baidu	Alibaba
#5	Google	China Telecom	Fujitsu

资料来源：Synergy Research Group，民生证券研究院整理

在亚太市场中，中国是目前最大的单一国家市场，AWS 很重视在中国市场的布局和发展。2016 年，亚马逊宣布进入中国市场，与中国 IDC 公司光环新网开展合作。2017 年底，随着光环新网顺利拿到云计算牌照，二者合作正式进入新篇章。目前，AWS 在中国的客户已经超过 1000 家，主要为大型跨国公司和中国出海电商，ARPU 值已在 100 万以上。根据 Synergy Research Group 在 3 月份公布的数据，在 2017 年 Q1 到 2018 年 Q4 之间，在中国市场上光环新网(AWS)(9.7%)位列第三。实际上，所统计的光环新网(AWS)仅是 AWS 中国业务的一部分，还有西云数据也在运营 AWS 中国业务，可以看出 AWS 中国的业务板块很庞大，AWS 对于中国市场很重视。

在 2019 年 4 月 25 日，亚马逊 AWS 亚太（香港）区域正式开放。至此，AWS 在全球有 21 个区域，提供 64 个可用区，另有其它四个区域、12 个可用区将于未来两年在巴林、开普敦、雅加达和米兰上线。AWS 亚太（香港）区域是 AWS 在亚太区及中国的第八个区域，其它现有区域包括北京（由光环新网运营）、孟买、宁夏（由西云数据运营）、首尔、新加坡、悉尼及东京。

图 62：2017 年 AWS 可用区



资料来源：公司官网，民生证券研究院

亚马逊 AWS 具备核心产品优势，同时每年上线新产品。AWS 最核心的两大业务是弹性计算和多类别存储。弹性计算是指快速变动计算资源，多类别存储是指存储结构化和非结构化数据，以及针对不同用途数据的特定存储。在 2018 年 11 月底举办的 re: Invent 会议上，AWS 发布了十多个重磅产品与服务，其中主要包括机器学习芯片、区块链、存储、数据库、机器学习和混合云等。值得一提的是弹性推理 Elastic Inference，这项新服务可让客户将 GPU 驱动的推理加速连接到任何 Amazon EC2 实例，并将深度学习成本降低多达 75%，而其他厂商的 P3 实例 GPU 的平均利用率约为 10% 到 30%。

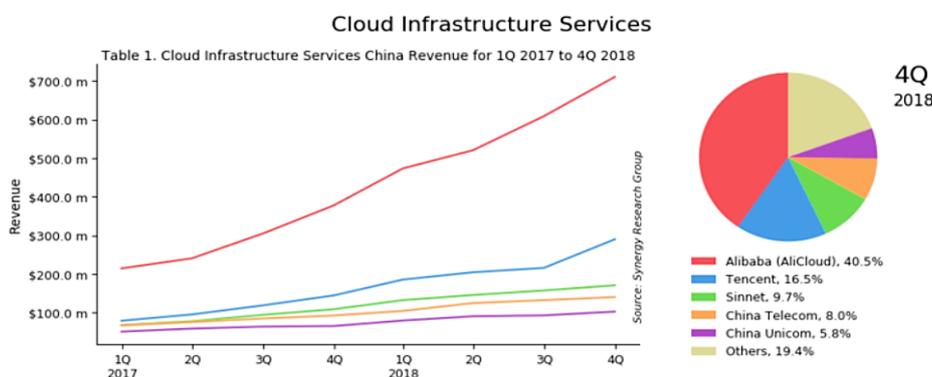
定位清晰，服务大型工商企业和互联网企业。2018 年，AWS 新增了很多大型企业客户，re: creation 大会上 AWS 宣布与安进 (Amgen)、Capital One 和 Verizon 等公司达成了多笔大型企业交易。例如，大韩航空 (Korean Air) 承诺达成一项为期 10 年的协议，将其所有基础设施迁至 AWS。

2、阿里云：中国品牌享誉全球

阿里云在国内公有云市场排名第一、而在 IaaS 全球市场位列第三。创立于 2009 年，成立之初是为了服务内部业务，为电商客户提供云计算支持，2011 年对外开放，已为 200 多个国家和地区的企业、开发者和政府机构提供服务，服务客户已超过 230 万，云生态合作伙伴超 5000 家。在 2017 年，阿里云的付费用户就已突破 100 万。阿里云在过去几年里持续保持高速增长，远超行业平均增长水平。在国际市场上，阿里云的增长更加迅速，其在亚太区域拥有最为广泛的云计算基础设施布局，并且目前是唯一在马来西亚和印度尼西亚开设数据中心的云服务商。

在 2019 年第四财季，阿里云在图形数据库、反机器人保护、区块链即服务和实时通信领域推出了主要产品。根据 Gartner 2019 年 4 月的报告，以 IaaS（基础设施即服务）和 IUS（基础设施公用事业服务）的市场份额计，阿里云在亚太云计算市场排名第一，2018 年市场份额达到 19.6%，超过亚马逊（11%）和微软（8%）的市场份额总和，同比 2017 年，阿里云市场份额增长了 4.7 个百分点，与亚马逊和微软的差距正在拉大。根据 Synergy Research Group 在 3 月份公布的数据，在 2017 年 Q1 到 2018 年 Q4 之间，在中国市场上，阿里云（40.5%）以绝对优势位列第一，腾讯云（16.5%）、光环新网(AWS)（9.7%）分列第二和第三。

图 63：2017 Q1~2018 Q4 中国云基础设施服务市场份额

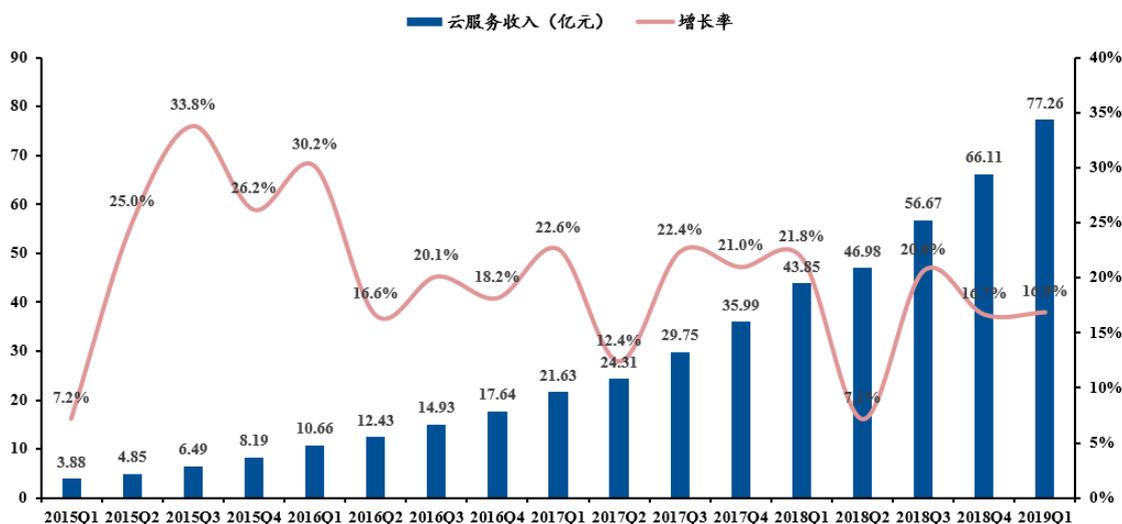


资料来源：Synergy Research，民生证券研究院

在 2019 财政年度，阿里巴巴云服务于中国一半以上的 A 股上市公司。将继续投资，通过开发增值产品和功能进一步扩大市场份额。阿里云 4 年间增长了约 20 倍，目前已成为亚洲最大的云服务公司。公司公告显示，阿里巴巴还在不断加码对云业务的战略投入，

将全集团的技术与云全面结合并对外输出。同时，阿里巴巴自身也将在未来 1 到 2 年内全部上云，为数字经济发展提供基于云上最佳实践的新技术和新理念。

图 64：阿里云营业收入及环比增速



资料来源：公司年报，民生证券研究院

阿里云的产品具备高性价比、高稳定性、安全可靠、资源共享、不间断服务等特点。阿里云 CDN 覆盖全球，70 多个国家，2500+全球节点，其中国内 2000+、海外 500+节点；全网带宽输出能力为 120Tbps。

目前阿里云，19 个地域，55 个可用区。在国内地域方面上，阿里云在华东 1、华东 2、华北 1、华北 2、华北 3、华北 5、华南 1 地域数据中心提供多线 BGP 骨干网线路，网络能力覆盖全国，提供高速稳定的中国大陆访问。在国外地域方面上，阿里云主要面向海外地区，在香港、北美、新加坡提供国际带宽。亚太东南各地域适合面向东南亚、澳大利亚的用户。亚太南部地域适用于印度及周边地域的用户。亚太东北 1 地域适用于日、韩、以及周边地域的用户。美国地域适合于面向美洲用户。中东东部 1 为中东用户提供的数据中心。

图 65：2019 年阿里云可用区域

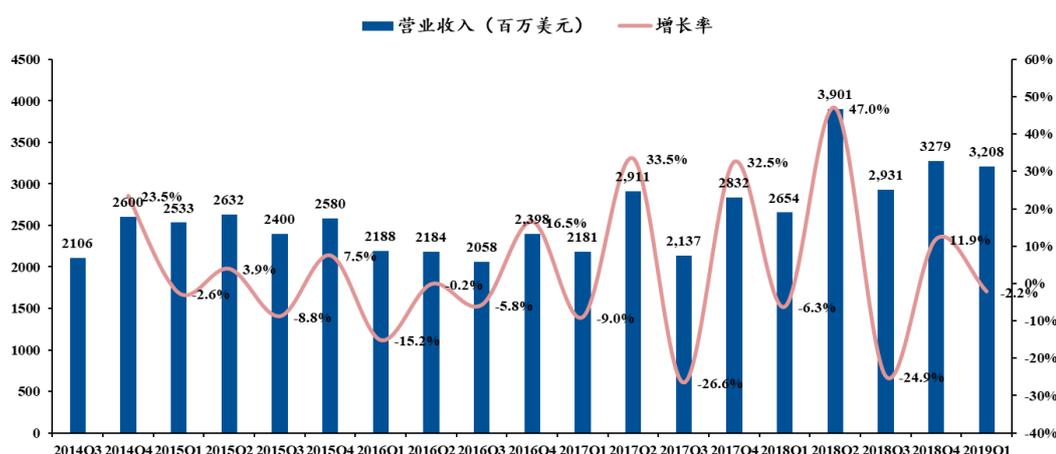


资料来源：公司官网，民生证券研究院

3、微软 Azure：收入连续增长，云计算全球市场份额第二

2018 财年，微软 Azure 营业收入 115.24 亿美元，同比增长 26.3%，其中，在 2018 年 Q2 营业收入环比增速最高达到 47%。2019 财年前三季度共计收入 94.18 亿美元，同比下降 18.2%，盈利增速放缓。

图 66：微软 Azure 营业收入及环比增速



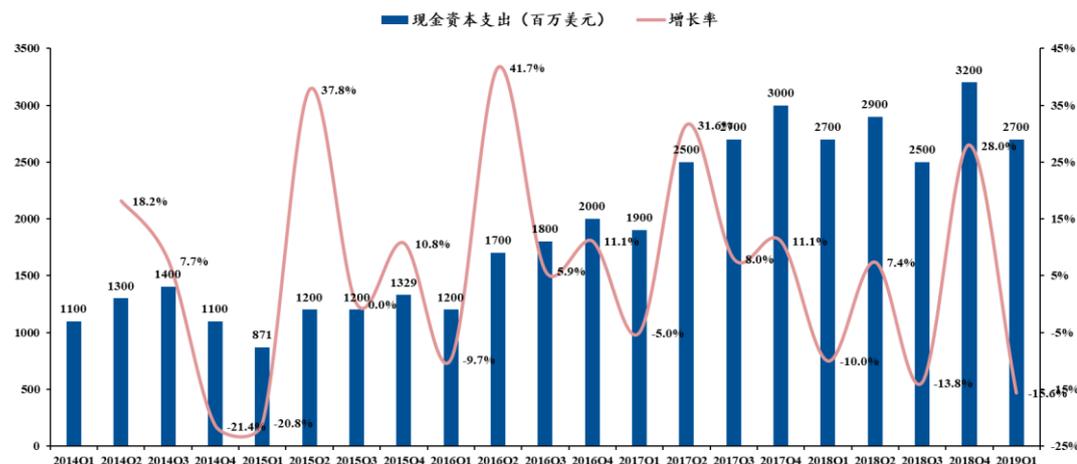
资料来源：公司年报，民生证券研究院

(四) 2019 年云计算厂商资本支出第一季度不断上涨

各大厂商 2018 年资本开支情况，AWS 现金资本支出达到 113 亿美元，同比增长 12%。其中 Q4 现金资本支出 32 亿美元，环比 3 季度略有上升。谷歌 2018 年资本支出 254.6 亿美元，同比增长 80%，且 2018 年每季度资本支出均实现环比增长，其中在第四季度环比增速高达 70.4%。微软全年资本开支 160 亿美元，同比实现 40.4% 的增速。Facebook 迎来资本开支大年，四个季度资本支出高达 130 亿美元，同比增长 93.2%，比 2017 年资本支出增多接近一倍，该资本支出主要用于数据中心，服务器，网络基础设施的投资。

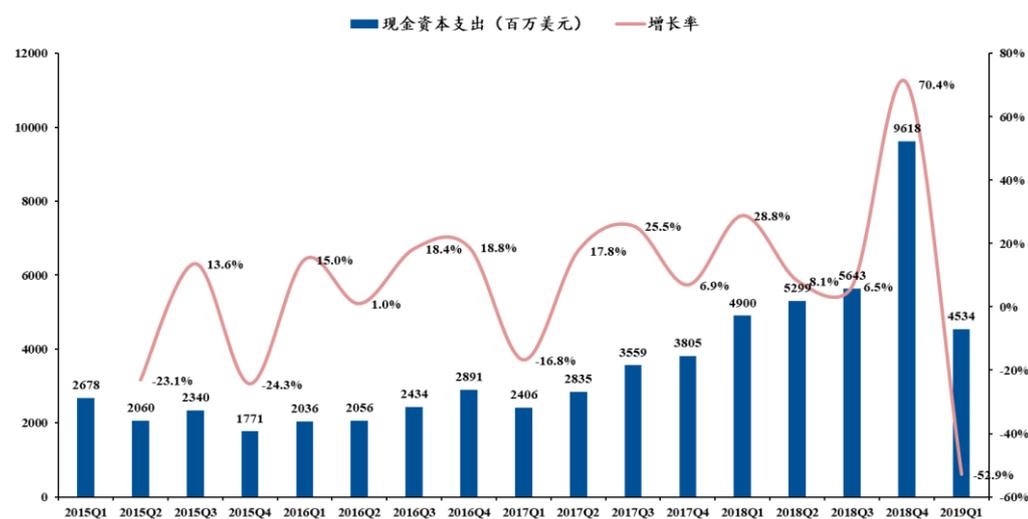
在 2019 年 Q1 期间，国外各大厂商资本投入变得谨慎，投入步伐放缓，数据表现为 AWS 环比增速下降 15.6%，谷歌下降 52.9% 和微软资本支出环比下降 41%。但 Facebook 依旧加大对云计算的资本投入，继续保持正的环比速度 (+16.8%)

图 67：AWS 现金资本支出及环比增速



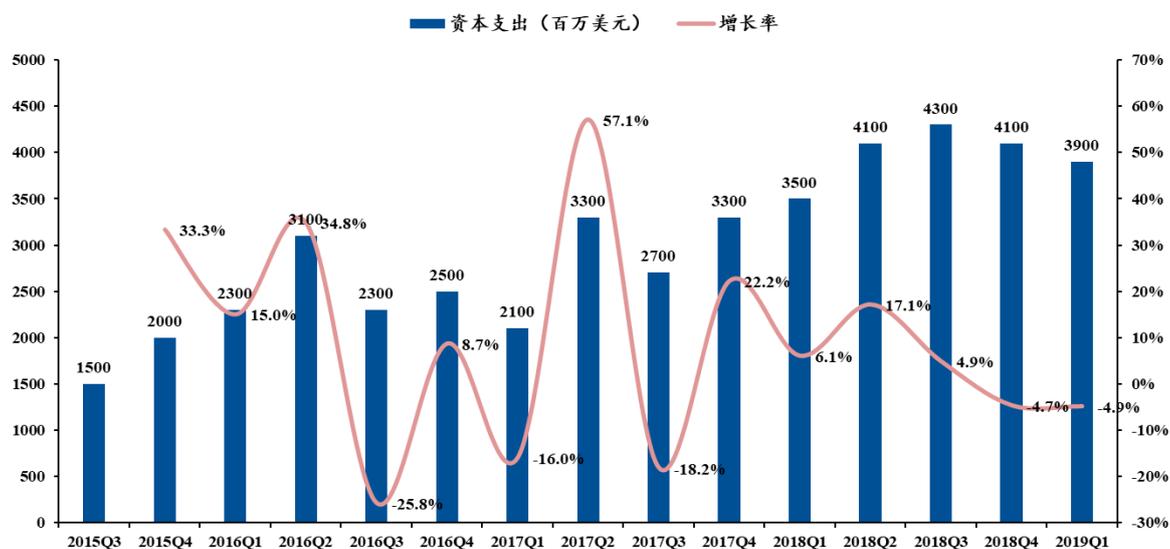
资料来源：公司年报，民生证券研究院

图 68: 谷歌资本支出及环比增速



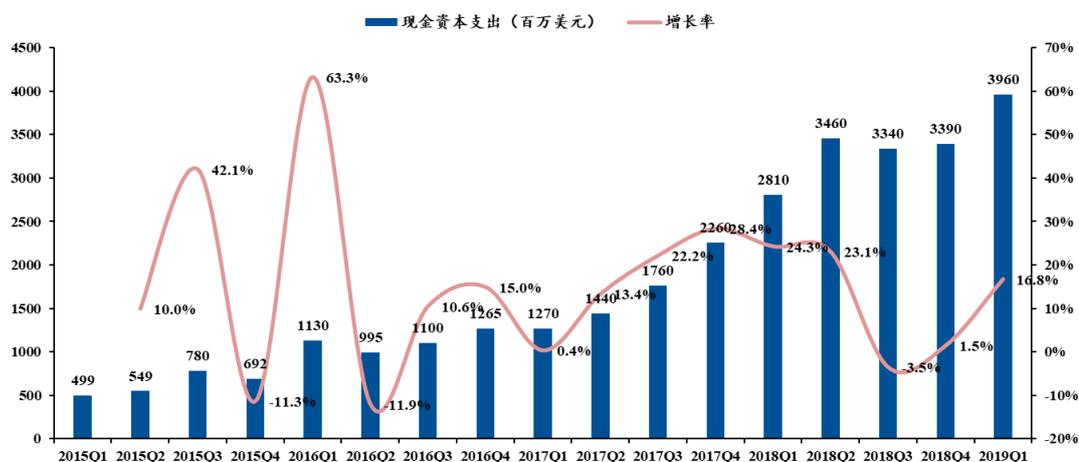
资料来源：公司年报，民生证券研究院

图 69: 微软资本支出及环比增速



资料来源：公司年报，民生证券研究院

图 70: Facebook 资本支出及环比增速

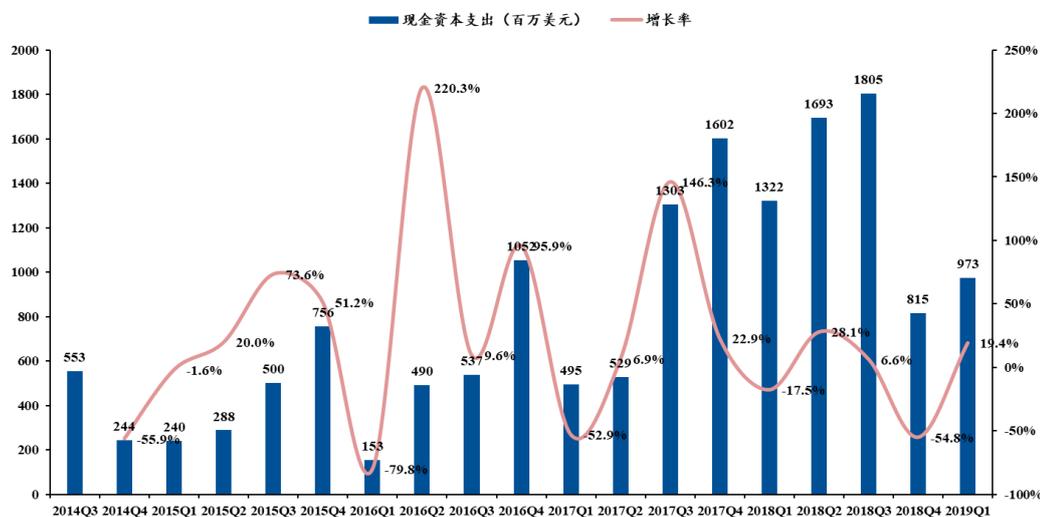


资料来源：公司年报，民生证券研究院

2018 全年国内 BAT 厂商资本开支 964.5 亿元人民币，比 2017 年的 566.4 亿元上涨 70%。阿里巴巴的资本支出上升 44% 到 2018 年的 56.35 亿元，总支出继续保持第一的位置。资本支出总额第二大的是腾讯，积极投资让 2018 年资本支出上升至 36 亿元 (+77%)，与 2017 年的 -9% 相比增速大幅提升。百度资本支出稳步上升，同比增加 81%。

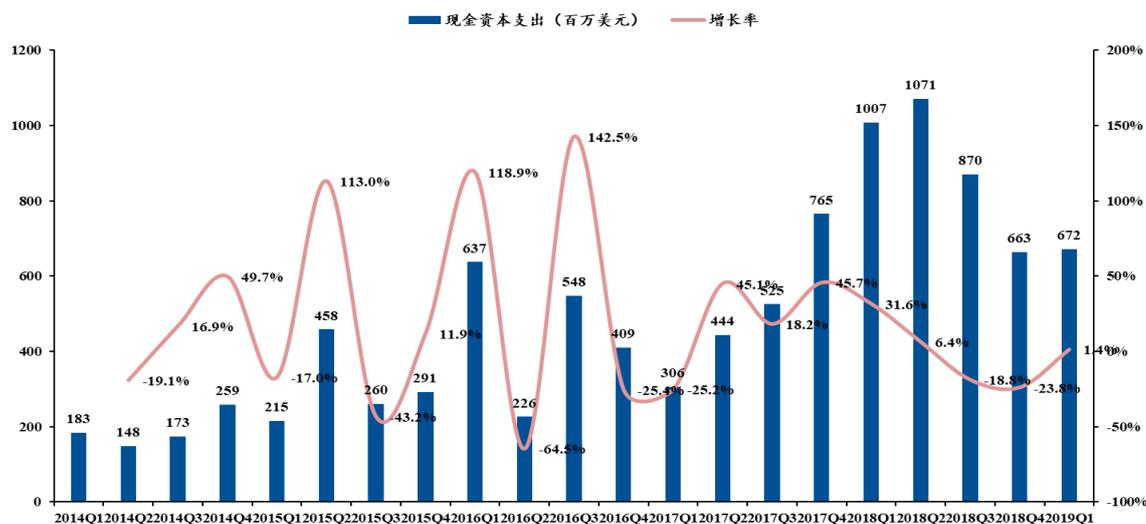
国内 BAT 厂商 2019 年 Q1 合计资本开支达到 20.87 亿美元，同比下降 21%。其中，腾讯下降达到 33% 和阿里下降达到 26%，而百度资本支出同比上涨 41%。从 2018 年 Q4 和 2019 年 Q1 来看，阿里 2018 年前三季度大幅投入后放缓步伐，腾讯的近期投入也在缩减，而百度的资本投入在稳定增多。

图 71: 阿里资本支出及环比增速



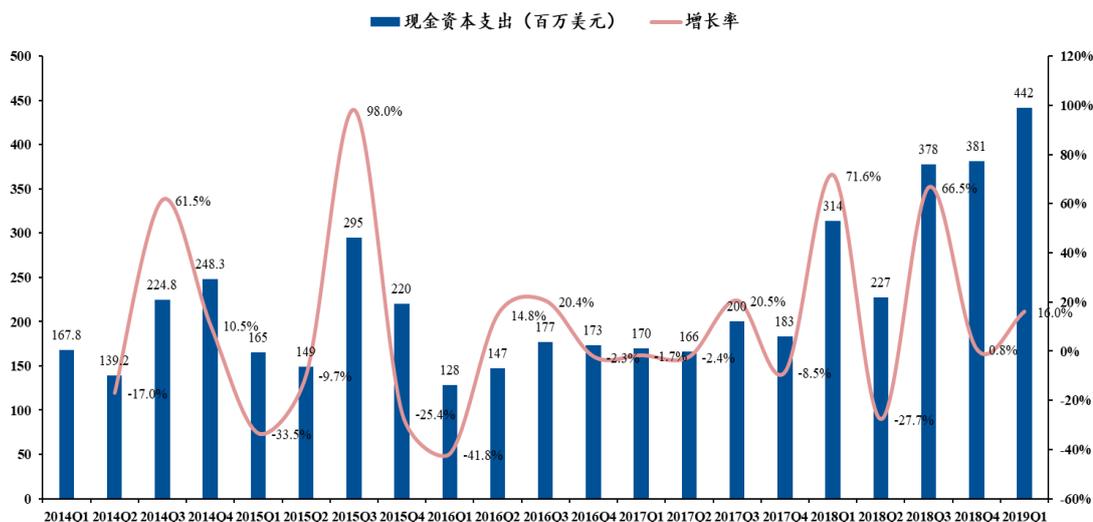
资料来源：公司年报，民生证券研究院

图 72: 腾讯资本支出及环比增速



资料来源：公司年报，民生证券研究院

图 73: 百度资本支出及环比增速



资料来源：公司年报，民生证券研究院

(五) 数据流量爆发，服务器市场迎来高景气度

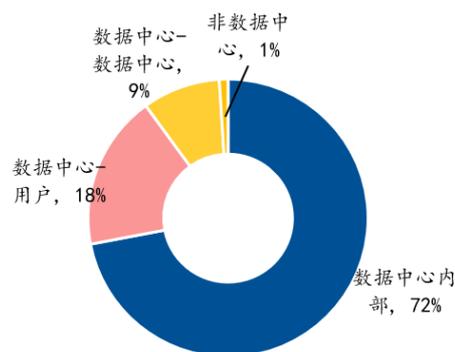
近年来，随着人们对信息处理的需求不断增大，以及视频、游戏、AR/VR 等应用迅猛发展，数据流量不断攀升，数据通信量进入快速增长期。据 Cisco 预测，到 2021 年底，全球数据中心 IP 流量将从 2016 年的每年 6.8ZB 上升到 20.6ZB，复合年均增长率达到 25%。同时，根据《Cisco 全球云计算指数白皮书》，到 2019 年，全球通信网络流量的 99% 是和数据中心相关的，其中数据中心内部的网络流量占到全部流量的 70% 以上。

图 74: 2016-2021 年数据量增长情况及预测



资料来源：Cisco，民生证券研究院

图 75: 2019 年网络流量分布预测

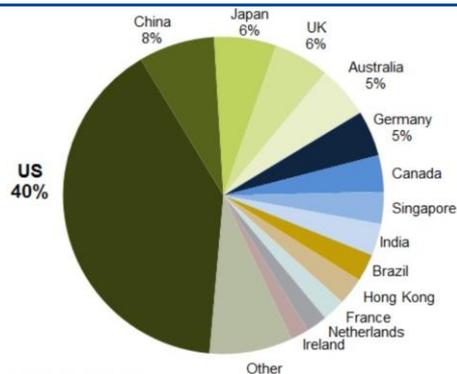


资料来源：Cisco，民生证券研究院

据 Synergy Research 的最新报告，2018 年全球新的超大规模数据中心的“爆发”从未停息——截至 2018 年底，全球超大规模数据中心的数量达到 430 家，同比增长 11%。在所有运营中，亚马逊和谷歌最为活跃，两家公司新增超大规模数据中心合计超过 2018 年新增总数的一半。中国的腾讯和百度也在持续建立超大规模的数据中心。尽管如此，大多数超大规模数据中心仍位于美国，占比 40%，遥遥领先于全球其他国家和地区。中国位居第二，占 8%。其次是日本和英国，分别占 6%。澳大利亚、德国紧随其后，均是 5%。

Synergy Research 报告称,进入统计的 20 家运营商平均每家拥有 22 个超大规模数据中心。仅就全球领先的云运营商亚马逊、微软、IBM 和谷歌而言,每家公司平均拥有超过 55 个超大数据中心;且在每个大区(北美,拉丁美洲,亚太地区 and 欧洲、中东和非洲)至少有 3 个数据中心。根据 Synergy 的数据,2018 年底在建的项目超大规模数据中心高达 132 个,数据中心建设将成为长期潮流。

图 76: 2018 年全球超大数据中心建设分布



资料来源: Synergy Research, 民生证券研究院

图 77: 2016-2022 年全球超大数据中心数量及预测



资料来源: Synergy Research, 民生证券研究院

(六) 数据中心建设仍处高峰

全球数据中心建设近几年一直处于快速增长期,谷歌、微软、亚马逊等在 2019 年将 继续投资设立自己的数据中心,积极在全球范围内进行布局。谷歌在全球拥有 50 个可用 区,建有 15 个大型数据中心,今年计划投入 130 亿美元新设并巩固在美国的数据中心, 同时积极在国外新增数据中心。微软 Azure 已经在全 50 个区域建立了数据中心,可覆 盖 140 个国家和地区,今年计划在埃及建设数据中心。Facebook、苹果和 IBM 也积极在 全球范围内进行数据中心布局。

表 13: 全球互联网公司 IDC 建设计划

公司	地址	计划	数据中心建设情况
谷歌	香港	2018 年,将在香港建立旗下新的“谷歌云平台”(GCP),这也是 GCP 在继新加坡、悉尼、台湾、东京和孟买之后,第六个设在亚太地区的 数据中心	在全球有 50 个可用区。在全球有 15 个数据中心,分布在美国、加 拿大、荷兰、爱尔兰、芬兰、台湾、 新加坡等地
	新加坡	2018 年 8 月,宣布将在新加坡建立第三个数据中心,它 将从前两栋大楼开始,着手建设位于裕廊西(Jurong West)的 第三座设施,本次投资 3.5 亿美元	
	美国	2018 年 9 月,位于俄勒冈州达勒西市(Dalles)哥伦比亚河畔 的数据中心是投入使用,占地 30 英亩,俄勒冈数据中心拥 有全球威力最强大的超级计算机,处理每天数十亿次搜寻和 提供其他网络服务,是全球数据处理能力最强大的数据中 心之一	

	智利	2018年9月,宣布投资1.4亿美元拓展其在拉丁美洲的唯一一个数据中心,新的投资会把这个数据中心的规模扩大到11.2公顷,这是公司位于智利首都圣地亚哥附近 Quilicura 地区的数据中心的第二阶段发展	
	丹麦	2018年11月,宣布在丹麦建设欧洲第五座数据中心,投资约6亿欧元(6.85亿美元),预计将在2021年后的某个时间完成	
	美国	2019年2月,谷歌宣布投入130亿美元,计划在全美14个州建设新的数据中心,许多投资将流向内布拉斯加州、内华达州、俄亥俄州、得克萨斯州、俄克拉荷马州、南卡罗来纳州和弗吉尼亚州等州,进而将数据中心扩展到美国各地	
	比利时	2019年2月,谷歌宣布计划在比利时法尔西恩斯(Farciennes)开设第三个数据中心,预计总资本支出为2.53亿欧元(约合19亿人民币)	
	芬兰	2019年5月,谷歌宣布将投资约6亿欧元(6.7亿美元)在芬兰建立一个数据中心,将在位于芬兰南部海岸 Hamina 的现有数据中心综合体上进行扩建	
	阿联酋	2018年3月,宣布建立中东地区首个云数据中心,将在阿布扎比和迪拜分别建设两个数据中心 2019年,两个数据中心已投入运营,并将提供微软云服务,包括 Office 365 和 Dynamics 365 等,以帮助企业加快其数字化转型	
	瑞士	2018年3月,计划在瑞士引进一个新的数据中心,以期扩大其在德国和法国的业务,同时扩大在欧洲数据中心方面的投入,加速当地云计算业务的发展	
微软	瑞典	2018年12月,宣布计划在瑞典新建数据中心,采取“零浪费”的运营模式并计划使用其区块链服务来管理其数据中心资产,以扩大其全球云计算业务	微软 Azure 已经在全球 50 个区域建立了数据中心。其全球网络包括 100 多个数据中心、135 个边缘节点,以及超过 10 万英里的光纤和海底电缆系统,可覆盖 140 个国家和地区,其中包括北美、南美、欧洲、东亚、中东、澳大利亚和南非等国家和地区
	卡塔尔	2019年1月,微软获得卡塔尔内阁批准在该国建立一座全球数据中心	
	南非	2019年3月,宣布已经在约翰内斯堡和开普敦开放数据中心,并且确保了 Microsoft Azure 的普遍可用性,微软已成为第一家从非洲大陆的数据中心提供云服务的全球云提供商	
	埃及	2019年3月,微软宣布正在和埃及电信开展合作,扩展在埃及的云网络,改善其在北非和中东地区的网络连接,并扩大微软对埃及市场的影响力	

AWS	西欧、美国	2018年3月, 宣布计划在西欧地区爱尔兰以及美东地区弗吉尼亚建设数据中心	AWS在18个区域和一个本地区域有55个可用区(AZ), 分别位于美国、澳大利亚、巴西、加拿大、中国、法国、德国、印度、爱尔兰、日本、韩国等国家和地区, 今年计划增加四个区域和12个可用区
	中国	2018年5月, 宣布开放中国(宁夏)区域第三个数据中心可用区, 这是AWS在中国开发的第五个可用区, 本次推出新的可用区可以进一步加强系统高可用性和容错能力	
	南非	2018年10月, 宣布计划于2020年上半年在南非开普敦市建立数据中心, 开拓3个可用服务区	
	意大利	2018年11月, 宣布计划在意大利建立3个新数据中心	
	瑞典	2018年12月, 正式于欧洲地区新增瑞典首都斯德哥尔摩区域, 成为继法国、德国、爱尔兰和英国之后, AWS于欧洲地区的第五个云区域	
	香港	2019年4月, 亚马逊宣布在香港开设区域性AWS数据中心, 包括三个可用区, 以加速在中国的扩张。	
Facebook	美国	2018年初, 计划在佐治亚州的亚特兰大建设大型数据中心, 占地416英亩, 预计在未来20年内将在Newton园区投资420亿美元, 预计将于2020年投入运营	Facebook在美国目前有四个数据中心在运作, 另有四个处于建设中
	美国	2018年4月, 计划将其位于内布拉斯加州帕皮利恩(Papillion)的数据中心园区从2座建筑扩展至6座, 整个数据中心园区总面积超过260万平方英尺(242,000平方米)	
	瑞典	2018年5月, 计划在瑞典吕勒奥的规模庞大的数据中心园区增建第三座数据中心, 预计花费10亿美元, 占地540,000平方英尺, 将在2021年初开通运营	

	新加坡	2018年9月,准备投资逾10亿美元在新加坡建设一个11层、170000平方英尺的数据中心,预计将于2022年开放,这是facebook在亚洲建立的第一个数据中心	
苹果	中国	2018年5月,贵州贵安数据中心正式开工。该数据中心一期占地面积150亩,未来将达到430亩,是苹果在美国本土以外的第三个数据中心,也是除美国本土和欧洲之外的唯一一个	苹果公司在美国七个州拥有自己的数据中心,其中包括北卡罗莱纳州、俄勒冈州、内华达州、亚利桑那州和爱荷华州。
	中国	2018年2月,将在内蒙古乌兰察布建立 iCloud 数据中心,以便更加方便得为中国用户服务,继而形成“南贵北乌”两个数据中心的格局,预计2020年计建成并投入运营	
	美国	2018年12月,宣布在美国德州奥斯汀建设一个新数据中心,投资10亿美元,占地面积133英亩。公司计划在未来五年内投资100亿美元扩大美国数据中心,在爱荷华州新建一个数据中心并且扩展其在北卡罗来纳州、亚利桑那州和内华达州的数据中心,其中2018-2019年投资45亿美元	
IBM	加拿大	2018年3月,宣布其在加拿大国内兴建的智能数据中心正式启动,该中心全称为IBM加拿大领导数据中心,投资高达9000万美元,该中心投入正式运行之后有望为公司建立IBM加拿大研发中心网的工作提供强有力的支撑	IBM云数据中心遍布全球,数量达到60个,其中33个数据中心用于承载公有云业务
	全球	2018年6月,正在定位新的数据中心,在美国地区,集中南部达拉斯和东部华盛顿特区;在欧洲地区,集中在伦敦和法兰克福;在亚太地区,集中在澳大利亚悉尼和日本东京。每个地区将有三个新的数据中心,总数为18个	

资料来源:民生证券研究院整理

国内阿里、腾讯、华为和金山也纷纷布局数据中心,在国内围绕核心城市周边布局,在国际上则多布局于新兴市场国家。比如阿里在张北县和南通市大规模部署数据中心,围绕北京和上海,土地租金低、电价成本低,且可以通过拉光纤专线来解决带宽问题。阿里和腾讯纷纷在印度在印度设立数据中心。这里,我们统计了近期国内互联网公司数据中心建设的情况和规划。

表 14: 国内互联网公司 IDC 建设情况

公司	概况	时间	地点	状态	情况
阿里	阿里云已在中国、美西硅谷、美东弗吉尼亚,欧洲的法兰克福、中东迪拜,东南亚的马来西亚、新加坡,澳大利亚悉尼开设了数据中心,全球共部署19个地域、56个可用区。阿里数据中心国内有34个可用数据中心区,以华北和华东地区为主	2018.03	江苏南通	在建	总投资180亿元,占地450亩,将建设30万台服务器
		2018.03	印度尼西亚	投入使用	印尼第一家数据中心,第一个国际公共云服务的中心。
		2018.05	上海	签约	投资82.8亿元,建设和运营5个定制超大规模数据中心
		2018.07	内蒙古乌兰察布	在建	分别在乌兰察布察哈尔工业园区、集宁现代物流园、察右前旗

				建设3个数据中心,每个占地200亩,共承载30万台服务器			
		2018.09	杭州余杭	在建	投资60亿元,总用地面积约142亩,辅助用房12万平方米,购置标准机架5100个		
		2018.09	英国伦敦	投入使用	在英国首家数据中心,在伦敦设有两个运营点		
		2018.09	印度孟买	筹划	在印度的第二个数据中心		
		2019.01	日本	投入使用	在日本的第二个数据中心		
腾讯	腾讯云在国内自建数据中心14个,超大型数据中心4个。在全球21个地理区域布局了36个可用区	2018.01	重庆	投入使用	依托黑石服务器集群搭建高性能计算(HPC)专区,输出超算云解决方案,能够为用户提供单实例100G及40G终端接入能力的RDMA网络		
		2018.03	美国东部弗吉尼亚区域和美国西部硅谷区域	投入使用	实现全美东西海岸两地三中心布局		
		2018.05	贵州贵安	试运行	七星数据中心占地为770亩,隧洞面积超过3万平方米,是一个特高等级绿色高效灾备数据中心		
		2018.05	南京	在建	投资额过百亿,年内会完成所有项目前期的协议签署,预计投产时间是2020年		
		2018.08	河北张家口	在建	投资300亿元,建设三个数据中心基地,每个分别占地350亩,合计1050亩,2022年全部建成后上架服务器约100万台		
		2018.11	重庆	签署协议	在数据中心智慧运营领域展开合作,以水土机房为起点,逐步在重庆电信机房部署落地		
		2018.12	印度孟买	投入使用	正式确立了腾讯云在南亚市场双可用区格局		
		京东	京东拥有高标准的T3+等级数据中心,6个可用区,万兆+高速互联,10Tbps+全网带宽服务容量,600+全网节点数	2018.03	河北张家口	在建	项目占地200亩,预计投资100亿元,计划于2018年开工
				2018.04	山东滨州	基本完工	占地面积100余亩,项目整体投入运营后将形成5000个IT机架、5万台服务器的服务能力
2018.08	江苏宿迁			投入使用	园区占地13万平方米,总机量超过5000架,由4个规模相当的云数据中心模块和1栋综合大楼组成,总建筑面积55328平方米		
华为	自去年华为成立CloudBU一来,一直在着力于深耕国内的云计算市场,完成了五大核心数据中心	2018.04	山东临沂	在建	投资12亿元,占地95亩,是一个辐射鲁南、苏北区域的云计算大数据中心		

	的布局，这也是华为规模最大，建设标准最高的五个数据中心大型基地，包括以北京、廊坊为中心的华北区域、以上海、苏州为中心的华东区域、以深圳、东莞为中心的华南区域，以及低成本、高算力的乌兰察布和贵安数据中心。同时，华为云已启动的海外站点的建设	2018.08	山西吕梁	投入使用	投资 11.76 亿元，占地 51 亩，涵盖了交通、医疗、电商、环保、旅游等诸多领域
		2018.09	内蒙古巴音	在建	投资 15 亿元，建设规模为建设 8000 个机柜，承载 8 万台服务器，占地 264 亩。预计 2018 年完成一栋机房楼、一栋动力楼、一栋综合楼，完成 2000 个机柜的建设
		2019.3	河南新乡	投入使用	华为云服务在全国建设的第 16 个云服务数据中心，也是华为公有云目前在河南的唯一节点
		2019.3	南非	筹划	华为计划在南非建设数据中心以扩大其非洲业务，公司将与当地合作伙伴合作，在约翰内斯堡建立其在南非的首个数据存储中心，随后将在开普敦建立第二个
UCLLOUD	Ucloud 在东南亚地区的泰国曼谷、中国香港、中国台湾以及新加坡等地布局有数据中心。 UCloud 服务器已经超过 8 万+用户，全球覆盖的地域超过 23 个，CDN 节点数超过 500 个。	2018.03	印尼雅加达	公开测试	选取了 Telkom (印尼电信) 作为底层的供应商，雅加达数据中心将会支持云主机、弹性 IP、负载均衡、VPC2.0、共享带宽、云监控、基础安全防护等主力云产品
		2018.07	印度孟买	投入使用	总面积为 18,835 平方米，作为 UCloud 第 25 个全球数据中心，孟买节点将与台湾、雅加达、曼谷、新加坡、东京、首尔、香港一起，实现对亚洲出海热门地区的全覆盖，帮助更多中国企业在海外开展业务
		2018.07	巴西圣保罗	投入使用	该数据中心符合 TIER3 级别资质、99.999%电力保障、99.99%+温度与湿度保障、99.99%+ 楼内光纤通信、N+1 UPS 配置等高标准数据中心要求
		2018.08	内蒙古乌兰察布	在建	投资 18 亿元，承载服务器约 20 万台，一期计划于 2020 年投入使用
		2018.09	英国伦敦	投入使用	作为 UCloud 全球第 27 个、海外第 15 个数据中心，伦敦节点上线将为覆盖伦敦本地的企业用户提供主机、弹性 IP、负载均衡、VPC2.0、数据库、安全防护等产品
金山	金山云的数据中心及运营机构已经扩展到全球各地，已建和在建的有北京、上海、广州、成都、香港、美国、新加坡、俄罗斯、	2018.03	俄罗斯莫斯科	公开测试	采用国际 Tier III 级别高标准建设，独立双路 10KV 高压市电，2N+1 UPS 配置结合冗余发电机组，可保证 99.99%持续供电率

印度、德国等地。目前金山云数据中心已覆盖全球7个区域(Region),分布在中国大陆、新加坡、俄罗斯及中国香港等地;根据规模的不同,每个区域由1-4个可用区(AZ)组成,其目前运营的数据中心数量一共有30个	2018.07	山东日照	在建	金山(日照)智慧云谷总投资18亿元,占地160亩,是北方目前最大的云计算核心节点数据中心
---	---------	------	----	--

资料来源:民生证券研究院整理

五、建议关注

(一) 中兴通讯

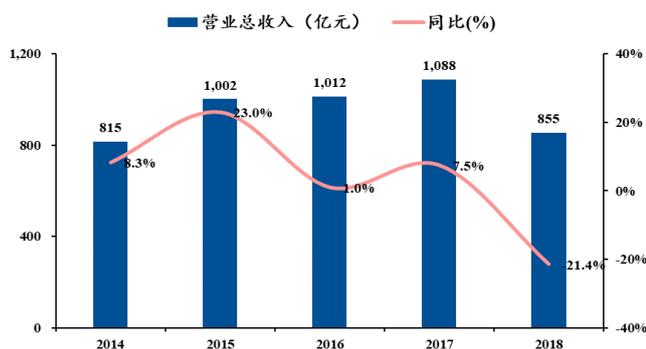
1、5G 研发领先，测试进展顺利

5G 相关产品测试领先，为即将到来的 5G 大规模商用做好全面准备。公司是首家完成了 NSA 低频全部测试的设备厂商，产品包含了 5G 基站、核心网和自研终端等端到端设备。并与中国电信在雄安完成了 3.5G 频段的 SA 组网架构的首个 5G 外场端到端全业务通讯，演示的业务包含 VoNR、4K 高清视频通话和 VR 高清视频等 5G 典型应用场景。

2、加大研发投入，业务持续快速恢复

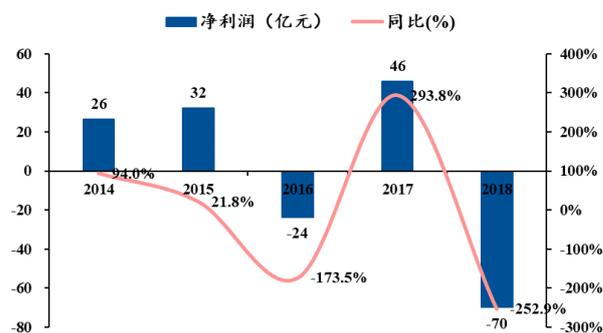
公司加大在 5G 无线、核心网、承载、接入、芯片等核心技术领域投资，提升公司的产品竞争力。三季度研发费用 3.47 亿，同比增长 37.47%，占收比为 17.9%，较上年同期的 11.2% 上升 6.7pct。公司已成为全球通信标准的重要贡献者，向 ETSI 披露首批 3GPP 5G SEP 超过 1000 族。三季度主营业务持续快速恢复，国内获得运营商多个大单，海外也获得了多家运营商支持，全球客户和市场信心逐步提升。

图 78：2014-2018 年中兴通讯营收及同比增速



资料来源:wind, 民生证券研究院

图 79：2014-2018 年中兴通讯净利润及同比增速



资料来源:wind, 民生证券研究院

表 15：中兴通讯估值表

股票名称	股票代码	总市值 (亿元)	收盘价 (元)	EPS				PE			
				2018	2019E	2020E	2021E	2018	2019E	2020E	2021E
中兴通讯	000063	1327	34.08	-1.67	1.16	1.52	1.94	-11.76	29.35	22.40	17.57

资料来源:wind, 民生证券研究院

(二) 烽火通信

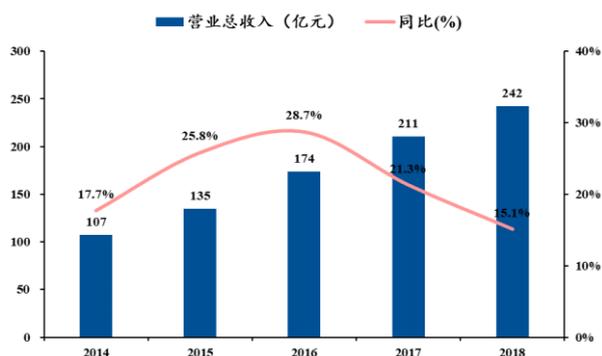
1、5G 试商用即将开启，承载网先行

公司作为光传输设备龙头企业，在国内 OTN 集采中份额一直排名前列，100G OTN 产品在三大电信运营商集采中技术排名均达到前二并突破多个本地网。在 5G 即将开启背景下，运营商对承载网投入将逐渐加大，OTN 产品规模有望持续高增长。

2、受益光纤光缆行业持续高景气度，营收利润稳步增长

预计 2018 年中国光缆需求达 3.3 亿芯公里，创历史新高。公司中标中国移动 2018 年第一批集采项目，中标份额 8.38%，预计中标金额超过 10 亿。烽火通信作为光纤光缆行业龙头企业，受益运营商集采高峰，预计 2018 年继续保持高速发展态势。近几年公司营收和净利润稳步增长，2018 年前三季度实现收入 173.71 亿元，同比增长 15.5%；净利润 6.31 亿元，同比增长 5.7%。

图 80：2014-2018 年烽火通信营收及同比增速



资料来源：Wind，民生证券研究院

图 81：2014-2018 年烽火通信净利润及同比增速



资料来源：Wind，民生证券研究院

表 16：烽火通信估值表

股票名称	股票代码	总市值 (亿元)	收盘价 (元)	EPS				PE			
				2018	2019E	2020E	2021E	2018E	2019E	2020E	2021E
烽火通信	600498	332	28.40	0.76	0.88	1.10	1.36	39.43	32.32	25.85	20.85

资料来源：wind，民生证券研究院

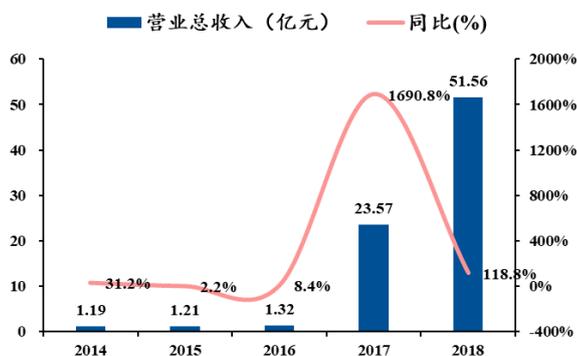
(三) 中际旭创

1、400G 产品全球领先，静待需求放量

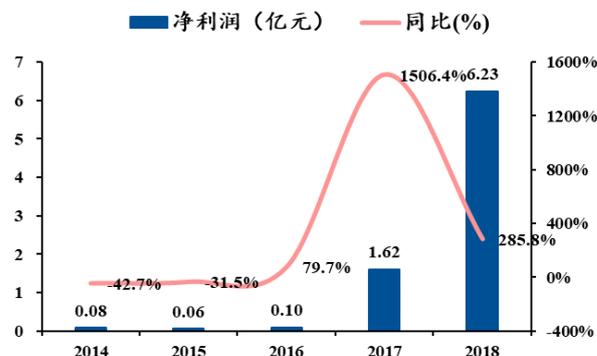
公司在 2018 年 3 月在美国 OFC 展会中展示了 400G 的 QSFP-DD 系列产品，并在之后取得了重点客户对 400G 产品的认证。目前，公司已开始向客户小批量供应 400G 产品，在业内保持了 400G 产品导入客户的领先优势。此外，公司还加强在 400G 硅光芯片和相干技术的研发力度，为未来在 400G 硅光模块和 5G 回传、传输网光模块进入市场打下了良好基础。

2、5G 商用开始，获良好份额

2018年，在取得国内通信主设备商的5G产品认证和代码后，公司在今年国内5G无线市场取得了突破，在针对5G的招标中均取得了良好份额。此外，公司继续深入布局5G无线市场，并形成覆盖前传、中传、回传的全面的5G基站光模块产品系列。

图 82：2014-2018 年中际旭创营收及同比增速


资料来源：Wind，民生证券研究院

图 83：2014-2018 年中际旭创净利润及同比增速


资料来源：Wind，民生证券研究院

表 17：中际旭创估值表

股票名称	股票代码	总市值 (亿元)	收盘价 (元)	EPS				PE			
				2018	2019E	2020E	2021E	2018	2019E	2020E	2021E
中际旭创	300308	258	36.09	1.36	1.07	1.56	1.81	31.05	33.59	23.13	19.89

资料来源：wind，民生证券研究院

（四）光环新网

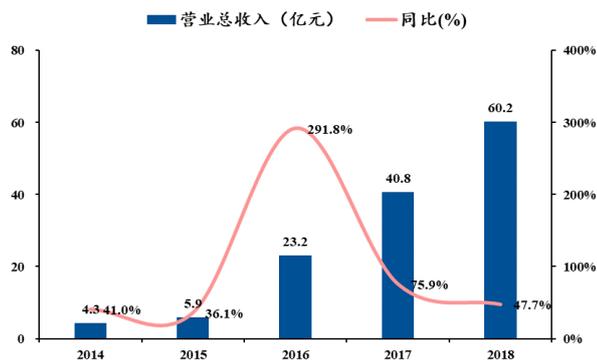
1、业绩突出，盈利能力强

公司是国内第三方 IDC 核心企业，在北京、上海两个一线城市有数据中心布局，预计今年年底上电 3 万个机柜，后续储备机柜全部销售出去将达到 5 万机柜规模。同时公司与亚马逊深度合作，为亚马逊云计算提供基础设施服务。公司 2018 年实现营业收入 60.23 亿元，同比增长 47.73%；归母净利润 6.67 亿元，同比增长 53.13%。

2、IDC 加速布局，自建+并购双管齐下

公司在北京东直门、酒仙桥、燕郊、上海嘉定地区拥有自建数据中心，同时通过并购中金云网和科信盛彩，获得亦庄和太和桥数据中心。2018 年公司将新增 7000 个上架机柜产生利润，随着新机柜陆续上架，预计带来 8000 万-1 亿左右利润。中金云网 2019 年业绩对赌也将带来 8000 万净利润的增量，因此 2018 年公司数据中心业务净利润将同比 2017 年将增加 1.8 亿左右。未来公司完成全部数据中心的建设和出售工作，总体机柜运营将接近 5 万个。

图 84：2014-2018 年光环新网营收及同比增速
图 85：2014-2018 年光环新网净利润及同比增速



资料来源: Wind, 民生证券研究院



资料来源: Wind, 民生证券研究院

表 18: 光环新网估值表

股票名称	股票代码	总市值 (亿元)	收盘价 (元)	EPS				PE			
				2018	2019E	2020E	2021E	2018	2019E	2020E	2021E
光环新网	300383	271	17.62	0.46	0.61	0.82	1.11	29.23	28.73	21.41	15.92

资料来源: wind, 民生证券研究院

(五) 世嘉科技

1、精密箱体系统制造商，外延并购布局 5G 产业

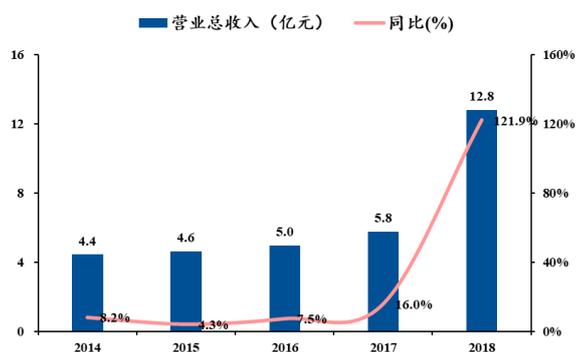
公司是专业的精密箱体系统制造与服务供应商，从事定制化精密箱体系统的研发、设计、生产、销售以及服务。以智能化、自动化为辅助，建立了涉及金属加工制造的钣金、压铸、机加工等工序的完整产业链。国内 5G 发展处于试验组网阶段，未来随着 5G 标准的不断推进，其技术需求将推动 射频器件及基站天线行业的持续发展。为此，公司在 2017 年通过外延式并购波发特进入移动 通信设备领域。2018 年 1 月 12 日，波发特 100% 股权过户至公司名下，成为公司的全资子公司。

2、波发特为滤波器核心供应商，受益 5G 基站建设

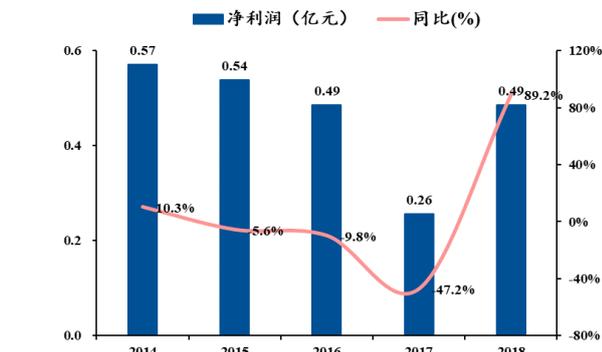
波发特主要从事射频器件和天线产品的研发、生产及销售，其主要产品为滤波器、双工器等射频器件和室外基站天线、室内分布天线等基站天线产品。主要客户为通信行业下游的移动通信设备集成商，如中兴通讯、日本电业等。2018 年上半年，波发特努力克服了重要客户中兴通讯被美国商务部工业与安全局激活拒绝令的不利影响，紧紧抓住日本 4G 网络深度覆盖及 5G 试点的时机，在天线产品的销售上取得优异成绩，避免了经营业绩的大幅波动。随着 5G 部署临近，公司作为领先的滤波器和天线厂商，将持续受益。

图 86: 2014-2018 年世嘉科技营收及同比增速

图 87: 2014-2018 年世嘉科技净利润及同比增速



资料来源: wind, 民生证券研究院



资料来源: wind, 民生证券研究院

表 19: 世嘉科技估值表

股票名称	股票代码	总市值 (亿元)	收盘价 (元)	EPS				PE			
				2018	2019E	2020E	2021E	2018	2019E	2020E	2021E
世嘉科技	002796	67.83	40.30	0.48	0.93	1.45	1.99	79.97	43.19	27.80	20.25

资料来源: wind, 民生证券研究院

(六) 亿联网络

1、SIP 话机市场份额不断提升, 市占率全球领先

公司是全球 SIP 话机领域寡头垄断厂商之一, 专注 SIP 话机十几年, 业务覆盖超过 100 个国家, 在与欧美竞争对手的对比中, 优势进一步凸显, 根据 Frost&Sullivan 调查显示, 2017 年, 公司 SIP 话机业务市场份额 26%, 全球第一; 2018 年公司市场份额进一步提升, 产品设计和技术引领行业, 成为真正的行业引领者。此外, 公司继续大力拓展 VCS 业务, VCS 收入 2018 年同比增长 95.68%。在区域和行业均实现双双突破, 国内渠道实现了地域全覆盖, 海外市场在部分国家取得明显突破, 在行业市场树立了一些典型的有影响力的案例。

2、微软加深合作, 推出新一代智能协作方案

随着统一通信平台及 VCS 终端的研发推进, 公司逐渐建立完整的统一通信生态系统。同时, 公司与微软不断加深合作, 显示了良好的品牌效应。在美国奥兰多举办的微软全球技术暨生态大会 Ignite2018 上, 公司与微软联合发布了新一代智能协作方案, 共同推出了一系列支持 Microsoft Teams 和 Skype for Business 的新款音视频设备, 覆盖多种办公场景。与微软的携手合作, 有助于公司目标市场逐渐向上渗透, 支撑公司未来业绩发展。

图 88: 2014-2018 年亿联网络营收及同比增速

图 89: 2014-2018 年亿联网络净利润及同比增速



资料来源: wind, 民生证券研究院



资料来源: wind, 民生证券研究院

表 20: 亿联网络估值表

股票名称	股票代码	总市值 (亿元)	收盘价 (元)	EPS				PE			
				2018	2019E	2020E	2021E	2018	2019E	2020E	2021E
亿联网络	300628	350	116.99	2.85	3.59	4.57	5.92	27.32	32.60	25.61	19.75

资料来源: wind, 民生证券研究院

(七) 移为通信

1、全球车联网龙头，全球化布局

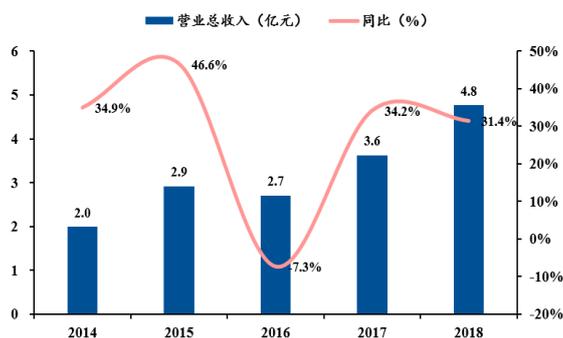
公司是物联网行业龙头企业，产品主要包括车载追踪通讯产品、物品追踪通讯产品及个人追踪通讯产品，公司产品主要出口海外，海外收入占比超过 80%。2018 年公司持续深耕境外市场，开拓了非洲、中东等地区客户，产品销售覆盖全球超过 140 个国家。同时，为了顺应国内物联网迅猛发展的态势，公司也积极组建团队，拓展国内市场，推出了多款专为国内市场打造的产品，也逐步与国内运营商建立了合作关系。

2、拓展动物追踪和共享经济，形成新业务增长点

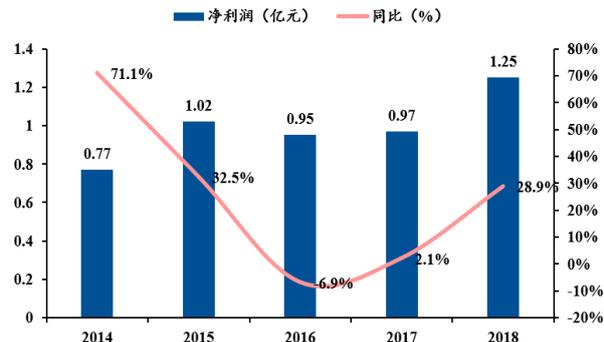
2018 年初，公司与澳大利亚利德制品有限公司合作，拓展动物追踪、追溯和标识市场。同时，针对全球共享出行，尤其共享滑板行业的兴起，公司抓住机遇，率先推出解决方案。开发出多款解决方案，相关产品已成功应用在海外共享单车、共享助力车、共享滑板上。公司不断延展产品应用的多样性，形成新的业务增长点。

图 90: 2014-2018 年移为通信营收及同比增速

图 91: 2014-2018 年移为通信净利润及同比增速



资料来源: wind, 民生证券研究院



资料来源: wind, 民生证券研究院

表 21: 移为通信估值表

股票名称	股票代码	总市值 (亿元)	收盘价 (元)	EPS				PE			
				2018	2019E	2020E	2021E	2018	2019E	2020E	2021E
移为通信	300590	60.45	37.43	0.78	1.06	1.38	1.72	32.12	35.30	27.09	21.72

资料来源: wind, 民生证券研究院

六、风险提示

5G 发展不及预期; 云计算发展不及预期; 物联网发展不及预期。

插图目录

图 1: 今年通信指数上涨 20.46%	4
图 2: 今年通信行业子行业走势出现强势分化	4
图 3: 行业收益率情况	5
图 4: 全球 5G 商用进程	5
图 5: 2019 年重要 5G 商用国家	5
图 6: 近期进行频率拍卖或分配国家	6
图 7: 2020 年底前确定进行频率拍卖或分配国家	6
图 8: 全球主要国家 5G 频谱分布	6
图 9: 全球主要国家 5G 频谱分布	7
图 10: 各制式用户数趋势	7
图 11: 5G 流量占比趋势	7
图 12: NSA/SA 网络部署区别	8
图 13: NSA/SA 切换区别	8
图 14: 三大运营商 CAPEX (亿元) 回顾	9
图 15: 5G 基站建设预测	9
图 16: 5G 关键指标	9
图 17: 垂直行业应用与 4G/5G 版本演进	9
图 18: 未来 15 年, 全球 5G 各领域贡献产值 (美元)	10
图 19: 5G 产业链	11
图 20: Massive MIMO 原理	11
图 21: Massive MIMO 示意图	11
图 22: 基站形态变迁	12
图 23: Massive MIMO 射频通道	12
图 24: Massive MIMO 有源天线	12
图 25: 基站射频系统	13
图 26: 滤波器比较	13
图 27: 环形器原理	14
图 28: 环形器	14
图 29: Massive MIMO 需要增加大量振子	15
图 30: 天线由无源向有源发展	15
图 31: 4G 无源天线分解	15
图 32: 5G 有源天线 (AAU) 分解	15
图 33: 5G 接入网架构 DU/CU 分离	17
图 34: 5G 基站容量测算	17
图 35: 5G 承载网	18
图 36: 不同业务对架构要求	18
图 37: O-RAN 架构	19
图 38: 物联网概念	21
图 39: 物联网发展阶段	21
图 40: 物联网市场规模	22
图 41: 全球物联网设备安装基数及同比增长	22
图 42: 5G 三大应用场景	23
图 43: 三大运营商物联网收入 (单位: 亿元)	24
图 44: 产业物联网和消费物联网连接增长对比 (单位: 亿元)	27
图 45: 全球、中国车联网市场规模统计情况及预测	28
图 46: 全球联网汽车保有量预测 (百万台)	28

图 47: 全球联网汽车保有量预测 (百万台)	28
图 48: 车联网产业链	29
图 49: 银行卡跨行支付系统联网商户数和联网 POS 机数 (单位: 万户、万台)	30
图 50: 2014-2018 年 PC 出货量	30
图 51: 2018 年全球云计算支出与 IT 支出对比	31
图 52: 2023 年全球云计算支出与 IT 支出对比预测	31
图 53: 2014-2018 全球云计算收入及增速	32
图 54: 2014-2018 中国云计算收入及增速	32
图 55: 全球 2018 年公有云细分市场占比	32
图 56: 中国 2018 年公有云细分市场占比	32
图 57: AWS 营业收入及环比增速	33
图 58: AWS 净利润及环比增速	34
图 59: 2018 年全球云计算市场份额情况	34
图 60: 亚马逊云计算市场占比	34
图 61: 2017 Q1~2018 Q4 亚太云基础设施服务市场份额	35
图 62: 2017 年 AWS 可用区	36
图 63: 2017 Q1~2018 Q4 中国云基础设施服务市场份额	37
图 64: 阿里云营业收入及环比增速	38
图 65: 2019 年阿里云可用区域	38
图 66: 微软 Azure 营业收入及环比增速	39
图 67: AWS 现金资本支出及环比增速	39
图 68: 谷歌资本支出及环比增速	40
图 69: 微软资本支出及环比增速	40
图 70: Facebook 资本支出及环比增速	41
图 71: 阿里资本支出及环比增速	42
图 72: 腾讯资本支出及环比增速	42
图 73: 百度资本支出及环比增速	42
图 74: 2016-2021 年数据量增长情况及预测	43
图 75: 2019 年网络流量分布预测	43
图 76: 2018 年全球超大数据中心建设分布	44
图 77: 2016-2022 年全球超大数据中心数量及预测	44
图 78: 2014-2018 年中兴通讯营收及同比增速	50
图 79: 2014-2018 年中兴通讯净利润及同比增速	50
图 80: 2014-2018 年烽火通信营收及同比增速	51
图 81: 2014-2018 年烽火通信净利润及同比增速	51
图 82: 2014-2018 年中际旭创营收及同比增速	52
图 83: 2014-2018 年中际旭创净利润及同比增速	52
图 84: 2014-2018 年光环新网营收及同比增速	52
图 85: 2014-2018 年光环新网净利润及同比增速	52
图 86: 2014-2018 年世嘉科技营收及同比增速	53
图 87: 2014-2018 年世嘉科技净利润及同比增速	53
图 88: 2014-2018 年亿联网络营收及同比增速	54
图 89: 2014-2018 年亿联网络净利润及同比增速	54
图 90: 2014-2018 年移为通信营收及同比增速	55
图 91: 2014-2018 年移为通信净利润及同比增速	55

表格目录

表 1: 基站 PCB 使用量测算	16
表 2: 物联网发展阶段	22
表 3: 物联网相关政策	23
表 4: 中期指标完成情况评估表	24
表 5: 中国移动物联网大事记	25
表 6: 中国电信物联网大事记	25
表 7: 中国联通物联网大事记	26
表 8: ICT 公司的互联网布局	26
表 9: 全球物联网应用三大主线	27
表 10: 车联网应用	28
表 11: 联想、惠普、戴尔 2018 年 PC 出货量及市场份额	30
表 12: 2019 Q4 全球主要地区公有云厂商排名	35
表 13: 全球互联网公司 IDC 建设计划	44
表 14: 国内互联网公司 IDC 建设情况	47
表 15: 中兴通讯估值表	50
表 16: 烽火通信估值表	51
表 17: 中际旭创估值表	52
表 18: 光环新网估值表	53
表 19: 世嘉科技估值表	54
表 20: 亿联网络估值表	55
表 21: 移为通信估值表	56

分析师与研究助理简介

杨锐，硕士研究生，9年行业从业经验，长期从事无线产品研发、系统交付、解决方案销售等工作，2015年8月加入民生证券。

杨妙姝，对外经济贸易大学经济学硕士，两年运营商从业经历，2017年加入民生证券。

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和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

免责声明

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。