



证券研究报告·行业深度

通信行业深度：网络流量爆发式增长 物联网时代来临

1、2016 年 Q1 回顾

2016 年一季度通信行业整体营收 1344.18 亿元，同比增长 7.02%；净利润 42.64 亿元，同比增长 11.98%；2016~2017 年行业整体估值分别为 37 倍，28 倍。板块净利润增速前三位分别是：流量经营、光通信和云计算大数据板块，增速分别为：230.74%，105.96%和 73.57%。

年初至今（2016-7-6），上证指数下跌 15.2%，通信板块下跌 16.3%，在 TMT 四个细分板块中表现弱于电子板块（-10.42%），强于传媒（-29.91%）和计算机（-26.13%）。（中信行业分类）

2、移动视频是 4G 时代的“杀手级”应用

4G 时代，“管”速率提升十倍以上，打破视频传输瓶颈，移动终端大屏化、高清化，提升观看体验，移动视频应用崛起。2015 年 Q1 移动视频用户由 4.78 亿人迅速增至 2016 年 Q1 的 6.63 亿人，手机取代 PC 成为收看网络视频的第一终端，综合在线视频 APP 跃升 APP 排行榜 TOP10，短视频方兴未艾，移动直播爆发，如火如荼。视频不仅是一种娱乐方式，而成为社交基本内容媒介。

预计 2016 年底，4G 用户有望突破 7 亿，渗透率将达 54%。4G 用户 DOU 是 3G 用户的 2-3 倍，2G 用户的 30 倍，我国流量消费处于较低水平，2G、3G 用户加速向 4G 迁移，推升 DOU。政策力促提速降费，预计 2020 年流量资费下降到目前的 1/2 到 1/4 之间，这将进一步有助于用户上网习惯的培养。

3、5G 时代：VR/物联网是核心应用

5G 的关键能力应具备：1）性能需求，0.1~1Gbps 的用户体验速率，数十 Gbps 的峰值速率，每平方公里一百万的连接数密度，毫秒级的端到端时延，每平方公里数十 Tbps 的流量密度，每小时 500Km 以上的移动性；2）效能需求，相比 4G，频谱效率提升 5~15 倍，能效和成本效率提升百倍以上。其中，用户体验速率、连接数密度和时延为 5G 最基本的三个性能指标。

5G 主要优势有：连续广域覆盖、热点高容量、低功耗大连接和低时延高可靠。连续广域覆盖和热点高容量主要满足移动互联网业务需求，超高清视频、VR 是核心应用。低功耗大连接和低时延高可靠主要面向物联网，低功耗大连接面向小数据包、低功耗、海量连接场景，低时延高可靠面向车联网、工业控制等垂直行业。预计，2020 年 5G 将步入商用部署阶段。近日，NB-IoT 协议冻结，为 5G 发展的预热阶段。

通信

维持

增持

武超则

wuchaoze@csc.com.cn

010-85156318

执业证书编号：S1440513090003

于海宁

yuhaining@csc.com.cn

010-85130652

执业证书编号：S1440513090013

崔晨

cuichen@csc.com.cn

010-85130410

执业证书编号：S1440514080008

发布日期：2016 年 7 月 8 日

市场表现



相关研究报告

16.07.04	通信行业：量子通信卫星月内发射，MWC 上海成功举办
16.06.27	通信行业：信息安全与卫星导航催化剂众多，物联网持续发酵！
16.06.22	通信行业深度：通信黑科技之 NB-IoT，开启低功耗大连接物联网



4、2016 年下半年最为看好的几大细分行业

我们认为，我国移动用户由 2G、3G 迁移转向 4G 后，流量消费将增加数倍，我国 4G 渗透率为 41.25%，还比较低，未来几年 2G、3G 用户加速向 4G 迁移，移动互联网接入流量消费增长仍将维持在快车道，整体提升空间还很大（5 年 13 倍，每年复合增长 67%）。

2015 年底，中国信通院余晓晖总工程师发布了“信息通信领域 2016 年十大趋势”，分别是：1. 信息通信服务业收入突破 2 万亿元，历史性转折初现；2. 固定宽带全面迈入高速光网时代；3. 4G 浪潮加速推进，为 5G 新纪元筑基；4. 互联网网络架构优化变革，转型交换中心；5. SDN/NFV 从数据中心走向广域网；6. 物联网迈向 2.0 时代，全球生态系统加速构建；7. 工业互联网引领全球新产业变革；8. 人工智能步入快车道，孕育改变未来；9. “互联网+”安全重要性凸显，安全防御技术智能化演进；10. “互联网+”大融合大变革，重塑监管制度。

我们认为，随着移动视频、物联网（车联网）、虚拟现实等高耗流应用高速发展，网络流量将迎来需求大爆发的指数级增长时代。根据思科的预测，2015 年到 2020 年我国流量消费将增长 13 倍，每年复合增速为 67%，移动数据业务将逐渐占运营商主导地位。

“流量逻辑”将成为 TMT 行业虚实结合之中通信行业最清晰的投资主线：

1) 有线网方面，随着 FTTH（光网）快速推进和智能电视的日益普及，互联网电视（IPTV、OTT 盒子）将是大势所趋，并向 4K 甚至 8K 高清化发展。固定接入流量保持较快增长，保持年 30%-40%的增速；上游光通信、云计算（IDC）、CDN（内容分发网络）将持续受益，业绩高速增长确定。

2) 无线网方面，4G 快速渗透，WiFi 的全面普及，移动终端智能化、大屏化、高清化，将进一步推动以视频为代表的移动应用快速崛起。移动数据流量爆发成为行业最重要投资主线，未来 5 年增长 13 倍。5G 将在 2018 年标准锁定，物联网时代将全面来临，车联网及智能家居可能成为最先爆发的领域。

基于以上行业判断，我们在 2016 年下半年最为看好的几个细分板块分别为：

- 1) 物联网（车联网、智能家居），核心标的：振芯科技、盛路通信、国脉科技、大唐电信；
- 2) CDN（内容分发网络）及流量经营，核心标的：荣信股份、网宿科技；
- 3) 云计算（IDC 及云服务），核心标的：光环新网、高升控股、鹏博士、华星创业；
- 4) 信息安全及国产化，核心标的：长城电脑、中兴通讯；
- 5) 军工通信及专业通信（北斗及卫星通信、专网、量子通信），核心标的：振芯科技、海格通信、中海达、海能达、佳讯飞鸿。



目录

一、管端升级，推动应用发展	4
1、回溯移动通信发展史	4
1.1 1G—大哥大—语音；2G—功能机—短信；2.5G—功能机—WAP	5
1.2 3G 时代：3G—智能机—移动互联网	6
2、移动视频是 4G 时代的“杀手级”应用	6
2.1 “管”：速率提升十倍以上，打破视频传输瓶颈	7
2.2 端：大屏、高清提升观看体验	8
2.3 应用：移动视频崛起	9
3、5G 时代：VR/物联网是核心应用	11
3.1 5G：连续广域覆盖、热点大容量、低功耗大连接和低时延高可靠。	11
3.2 5G 的核心应用是 VR 和物联网	12
3.3 5G 的发展情况	13
二、移动数据流量爆发	14
1、云管端升级推动移动数据流量增长	14
2、4G 快速渗透，移动数据流量爆发	15
3.1 应用重度化，推升 DOU	15
3.2 2G、3G 向 4G 加速迁移	16
3.4 流量资费下降	17
3.4 端：智能化，大屏化，高清化	19
3.5 移动互联网用户数的增长	20
3.6 预测：移动数据流量 5 年增长 13 倍	21
三、网络流量爆发催生上游服务（云计算、CDN）确定性增长	23
1、IDC：高速增长，向 IAAS 演进	23
1.1 互联网行业和云计算共同助力 IDC 市场增长	24
1.2 “宽带中国”为 IDC 产业带来新机遇	24
2、SaaS：爆发端倪已现，PaaS、DaaS 为两大发展趋势	26
2.1 国外：SaaS 时代已经到来	26
2.2 国内：内外催化均已就位，SaaS 爆发端倪已现	27
2.3 SaaS 发展的两大趋势：PaaS、DaaS	30
3、CDN：视频直播为 CDN 下一个风口 移动 CDN 需求井喷	31
3.1 视频、云技术、物联网等成为 CDN 持续高增长的源动力	32
3.2 视频直播——CDN 的下一个风口	34
3.3 移动 CDN 需求井喷，技术处研发阶段	34
4、流量经营：后向流量经营空间广阔，第三方短信企业优势显著	35
4.1 运营商陷困局，流量经营势在必行	35
4.2 管道向智能化发展 后向收费出现	38
4.3 后向流量经营实现共赢	39
4.4 流量爆发式增长，后向流量经营空间大	40
4.5 短信经营企业切入后向流量经营水到渠成	41



5、物联网：NB-IoT 标准落地，激发信息产业革命新浪潮	42
物联网，新一代信息产业革命浪潮	42
海量连接，万亿市场	42
核心价值在于平台层和应用层	43
NB-IoT 标准落地，开启低功耗、大连接物联网序幕	44
四、核心观点及投资机会	48



图表目录

图 1: 我国移动通信“云管端”演变历程	4
图 2: 为什么需要 WAP	5
图 3: WAP 传输模型	5
图 4: 用户不使用移动视频的原因 2010 (艾瑞咨询)	6
图 5: 用户不使用移动视频的原因 2010 (艾媒咨询)	6
图 6: 固网技术与应用	7
图 7: 移动通信技术与应用	7
图 8: 4GVS3G 初始缓冲时长 (单位: S)	8
图 9: 不同网络下不同清晰度视频播放量占比	8
图 10: 手机网络视频用户数快速增长	9
图 11: 手机取代 PC 成为收看网络视频的第一终端	9
图 12: 爱奇艺移动端流量 VSPC 端流量占比	10
图 13: 腾讯视频移动端流量 VSPC 端流量占比	10
图 14: 部分移动直播 APP	11
图 15: 5G 的关键能力图	12
图 16: 5G 网络架构	12
图 17: 5G 潜在应用场景对带宽和延迟的要求	13
图 18: 5G 主要场景和适用技术	13
图 19: 连接线束缚 VR 沉浸体验	13
图 20: 5G 网络下 VR 无线传输, 摆脱连接线束缚	13
图 21: 5G 网络标准化进程	14
图 22: 云管端升级推动移动数据流量增长	14
图 23: 4G 用户 DOU 约为 3G 用户的 2-3 倍	15
图 24: 三大运营商用户 DOU (MB)	15
图 25: 我国移动用户 DOU 仍处于低水平(单位: GB)	16
图 26: 2009-2016 前 3 月 2G、3G、4G 用户年度净增数	17
图 27: 2G、3G 用户加速向 4G 迁移	17
图 28: 201407-201603 2G、3G、4G 用户数	17
图 29: 201407-201603 2G、3G、4G 用户占比	17
图 30: 不同制式移动通讯技术带宽成本对比	18
图 31: LTE 单位 MB 成本为 WCDMA 的 1/10	18
图 32: 2011 年三大运营商流量单价 (元/GB)	18
图 33: 2011 年-2015 年我国移动数据流量单价	18
图 34: 流量单价国际对比 (元/GB)	19
图 35: 流量单价/月 GNI 对比	19
图 36: 5.X 寸已成为主流	19
图 37: 主流品牌厂商纷纷奉行大屏产品策略	19
图 38: 2012 年-2015 年智能机像素密度 PPI 分布	20
图 39: 2012 年-2015 年智能机像素密度 PPI 变化趋势	20



图 40: 2015 年上市手机款型中 2G、3G、4G 占比	20
图 41: 2015 年出货手机中 2G、3G、4G 占比	20
图 42: 2009-2016 年 3 月移动电话用户数	21
图 43: 我国移动电话渗透率仍有增长空间	21
图 44: 2009-2016 年 3 月移动互联网用户数	21
图 45: 全球移动数据流量预测	22
图 46: 移动数据流量视频将占主导	22
图 47: 移动互联网接入流量加速增长	22
图 48: 户均移动互联网接入流量快速提升	22
图 49: 2009-2015 年全球 IDC 市场规模 (亿美元)	23
图 50: 2009-2015 年中国 IDC 市场规模 (亿元)	23
图 51: 2016-2018 年中国 IDC 市场规模预测(亿元)	23
图 52: 2005-2015 年中国网民规模及普及率	24
图 53: 云管端——移动互联网时代的智能管道	25
图 54: IDC 向 IaaS 的演进	25
图 55: 全球云计算市场规模	26
图 56: SaaS 与 On-premise 在企业级应用市场中占比变化	26
图 57: 2006 年与 2011 年 CRM 市场占有率对比	26
图 58: 2006-2016Q1 中国 GDP 增速	28
图 59: 中美制造业单位劳动力成本对比	28
图 60: 2014 中国市场公有云综合服务水平排名	28
图 61: 阿里巴巴云计算业务收入及增速	28
图 62: SaaS 模式的五大优势	29
图 63: 2016 年 SaaS 企业服务项目融资规模分布	29
图 64: 2016 年 SaaS 企业服务项目融资轮次分布	29
图 65: 中国企业软件及 SaaS 企业软件市场规模及增速	30
图 66: SaaS 企业细分领域获投比例	30
图 67: 我国专业 CDN 市场规模变化	31
图 68: 流量爆发推动 CDN 需求	32
图 69: 在线视频市场规模变化	32
图 70: “双十一”支付宝总交易额	33
图 71: 我国电商销售额占社会零售总额的比例	33
图 72: CDN 在云上的渗透率呈指数增长	33
图 73: 游戏直播业务收入和用户规模	34
图 74: 直播 APP 融资数量	34
图 75: 语音业务收入占比变化	35
图 76: 移动通信业务收入占比变化	35
图 77: 三大运营商增收乏力	36
图 78: 三大运营商盈利能力下滑	36
图 79: 移动短信业务量和收入持续下降	36
图 80: 移动去话通话时长进入负增长时代	36



图 81: 移动互联网接入流量加速增长	37
图 82: 户均移动互联网接入流量快速提升	37
图 83: 美国运营商移动数据业务已占主导	37
图 84: 不同阶段的商业模式对比	39
图 85: 前向流量经营模式图	40
图 86: 后向流量经营模式图	40
图 87: 移动数据流量市场规模或 5 年增长超 2 倍	41
图 88: 物联网时代来临	42
图 89: 2015-2025 全球物联网设备数 (亿个)	43
图 90: 2015-2025 全球物联网市场规模 (亿美元)	43
图 91: 物联网产业链	44
图 92: NB-IoT 协议形成过程	44
图 93: LPWA 连接为物联网主要应用场景	45
图 94: NB-IoT 技术四大优势	45
图 95: NB-IoT 通信模组具备成本优势	46
图 96: NB-IoT 性能领先	46
图 97: 全球预计启动 NB-IoT 网络的部分运营商	47
图 98: 物联网投资机会	48
表 1: 4G 与 3G 对比	7
表 2: 搜狐视频、H.264 视频清晰度 VS 码率	7
表 3: 综合在线视频 APP 跻身 TOP10 应用	9
表 4: 短视频 APP TOP 3	10
表 5: 直播平台主营模式分类举例	11
表 6: 全球十大 SaaS 企业	27
表 7: 流量经营的四大发展阶段	39
表 8: 运营商后向流量经营情况	40
表 9: NB-IoT 功耗测试结果	46
表 10: 3GPP 标准中物联网相关内容	46
表 11: 中国三大运营商 NB-IoT 布局	48



摘要:

1、2015 年及 2016 年一季度回顾

2015 年通信行业整体营收 5677 亿元，同比增长 8.33%；净利润 209 亿元，同比增长 15.57%；2016-17 年行业整体估值分别为 32 倍、25 倍。

2015 年，板块净利润增速前三位分别是：专网通信、光通信和云计算（包含 IDC）板块，增速分别为：90%、56%和 52%。

2016 年一季度通信行业整体营收 1344.18 亿元，同比增长 7.02%；净利润 42.64 亿元，同比增长 11.98%；2016~2017 年行业整体估值分别为 37 倍，28 倍。

2016 年一季度，板块净利润增速前三位分别是：流量经营、光通信和云计算大数据板块，增速分别为：230.74%，105.96%和 73.57%。

目前板块整体估值最低的分别是：无线通信（27 倍）、光通信（28 倍）和金融支付（32 倍）。

2016 年初至今（2016-7-6），上证指数下跌 15.2%，深圳成指下跌 16.39%，创业板指数下跌 17.59%；通信板块下跌 16.3%，在 29 个细分行业中列第 15 位，在 TMT 四个细分板块中表现弱于电子板块（-10.42%），强于传媒（-29.91%）和计算机（-26.13%）。（中信行业分类）

2、2016 年下半年最为看好的几大细分行业

我们认为，我国移动用户由 2G、3G 迁移转向 4G 后，流量消费将增加数倍，我国 4G 渗透率为 41.25%，还比较低，未来几年 2G、3G 用户加速向 4G 迁移，移动互联网接入流量消费增长仍将维持在快车道，整体提升空间还很大（5 年 13 倍，每年复合增长 67%）。

2015 年底，中国信通院余晓晖总工程师发布了“信息通信领域 2016 年十大趋势”，分别是：1. 信息通信服务业收入突破 2 万亿元，历史性转折初现；2. 固定宽带全面迈入高速光网时代；3. 4G 浪潮加速推进，为 5G 新纪元筑基；4. 互联网网络架构优化变革，转型交换中心；5. SDN/NFV 从数据中心走向广域网；6. 物联网迈向 2.0 时代，全球生态系统加速构建；7. 工业互联网引领全球新产业变革；8. 人工智能步入快车道，孕育改变未来；9. “互联网+”安全重要性凸显，安全防御技术智能化演进；10. “互联网+”大融合大变革，重塑监管制度。

我们认为，随着移动视频、物联网（车联网）、虚拟现实等高耗流应用高速发展，网络流量将迎来需求大爆发的指数级增长时代。根据思科的预测，2015 年到 2020 年我国流量消费将增长 13 倍，每年复合增速为 67%，移动数据业务将逐渐占运营商主导地位。“流量逻辑”将成为 TMT 行业虚实结合之中通信行业最清晰的投资主线。

基于以上行业判断，我们在 2016 年下半年最为看好的几个细分板块分别为：

（1）、物联网（车联网、智能家居）；

核心标的：振芯科技、盛路通信、国脉科技、大唐电信。

（2）、CDN（内容分发网络）及流量经营；

核心标的：荣信股份、网宿科技。

（3）、云计算（IDC 及云服务）；

核心标的：光环新网、高升控股、鹏博士、华星创业。

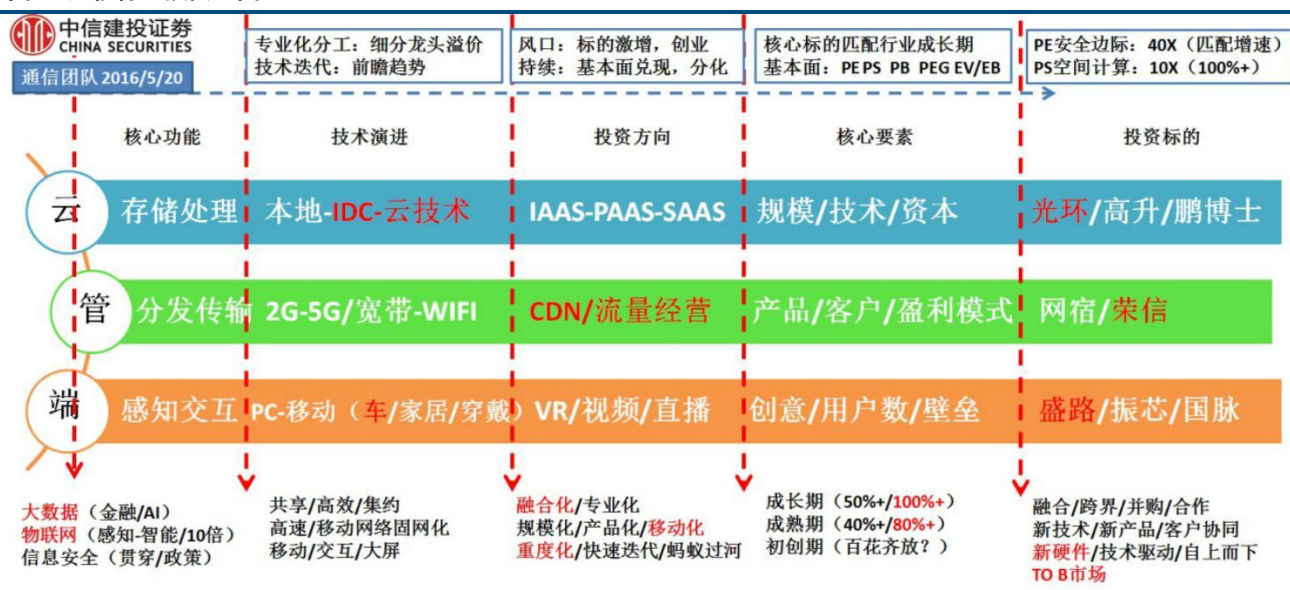
（4）、信息安全及国产化；

核心标的：长城电脑、中兴通讯。

（5）、军工通信及专业通信。（北斗及卫星通信、专网、量子通信）

核心标的：振芯科技、海格通信、中海达、海能达、佳讯飞鸿。

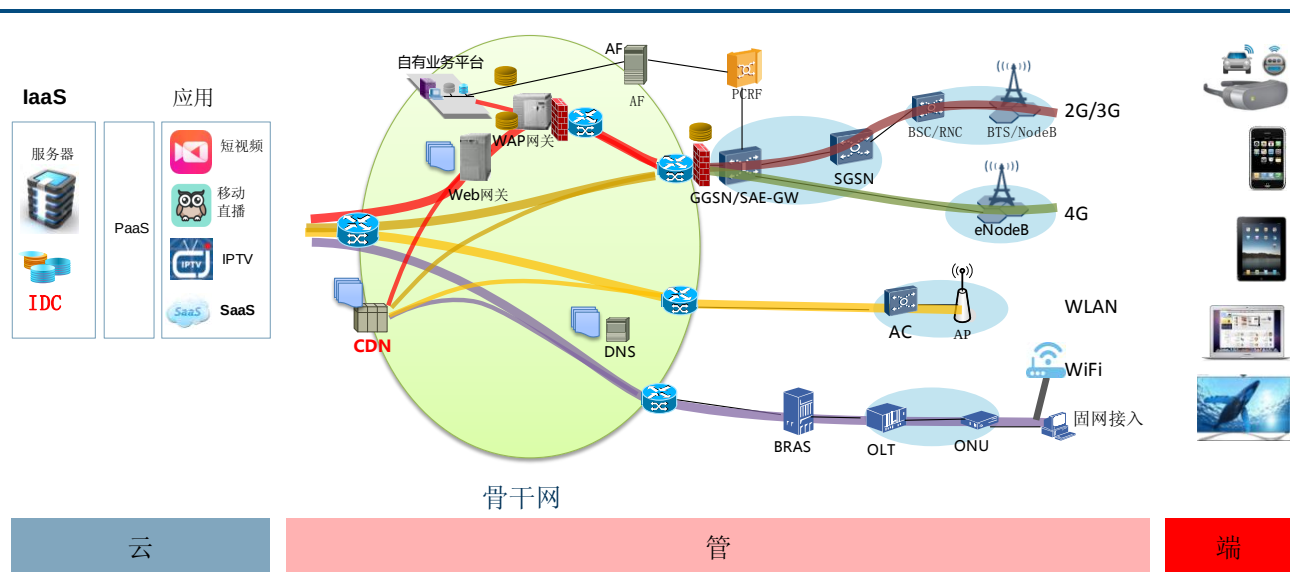
图：通信行业投资地图



资料来源：中信建投证券研究发展部

纵观整个 TMT 行业的产业结构，可以简单划分为“云”、“管”、“端”三个部分（最早由华为提出）。“云”（云计算）是建立在 IDC 和虚拟化技术上的通信基础土壤。一般包括 IaaS 层的存储计算，PaaS 层的平台和 SaaS 层的服务应用，其核心功能围绕信息存储及计算处理展开。“端”即终端，是链接一切互联网用户的直接载体，经历了 PC、移动终端（智能手机、平板）、物联网终端（车、智能家居、可穿戴等）的变迁。“管”即通信网络，是连接应用和终端的传输层，分为无线网络（2G、3G、4G、WLAN、WiFi）和固定网络（FTTx、xDSL）。当前，信息产业“云”、“管”、“端”正在发生深刻变化，交叠上升发展。

图：通信行业“云管端”示意图



资料来源：中信建投证券研究发展部

以 2016 年为界，目前云管端的发展正呈现加速发展的态势，我们将梳理行业发展的深层规律，自上而下找



到“真成长”。

“管道”方面：1) **4G 快速渗透**，截至 2016 年 3 月，4G 用户总数达 5.33 亿户，渗透率为 41.25%，比上年同期提高 28.7 个百分点。2) **光纤接入快速推进**，截至 2016 年 1 月，FTTH/O 用户总数达 1.7 亿户，占宽带用户总数的 62.8%，比上年同期提高 28.7 个百分点，8M 和 20M 以上宽带接入用户占比分别为 69.9%和 33.4%；3) **运营商网络向全光纤网演进**，骨干网和城域网已经基本实现光纤化，接入网的主干段多数已经光纤化，光纤化正向配线段和引入线推进；目前，全国光纤总长接近 10 亿芯公里，约占全球 40%；接入网光纤长度增速最快，增速达到 25%。4) **网络资费下降，尤其是移动数据流量资费**，工信部数据显示，2015 年我国移动数据流量平均资费大约在 74.08 元/G，同比下降 43.56%。5) 2016 年 6 月 16 日，**NB-IOT（窄带蜂窝物联网）标准冻结**，2017 年 NB-IoT 即将进入规模商用阶段。

“终端”方面：1) **智能手机高度渗透**，根据尼尔森的预计，2015 年我国智能手机渗透率将达 73%，**移动终端朝智能化、大屏化和高清化发展**。2) **智能电视日益普及**，根据速途研究院，2015 年我国智能电视出货量渗透率为 84.5%；**超高清 4K 成主流**。3) **虚拟现实兴起**，互联网、PC、手机巨头纷纷布局。4) **车联网及智能家居终端渗透率迅速提升**，有可能成为物联网最先爆发的领域。5) **应用方面：IPTV、OTT 盒子普及**，截至 2015 年，我国 IPTV 用户达 4589.5 万户，OTT 盒子活跃用户达 2700 万-3000 万户，合计渗透率约 30%；**移动视频崛起**，移动视频用户数由 2015 年 Q1 的 4.78 亿人迅速增至 2016 年 Q1 的 6.63 亿人，手机取代 PC 成为收看网络视频的第一终端。

“云计算”方面：1) **IaaS 加速爆发**，2016 财年阿里云营收达 30.19 亿元，同比上年增长 138%，且增长持续。2) **SaaS 百花齐放**，CRM、HR、IM 成为增长较快的细分，同时更多互联网巨头加入战局。3) 云计算与 CDN 等通信服务融合发展渐成趋势，CDN 在云上的渗透率迅速提升。4) 行业分化逐步开始，规模、技术、客户、资本成为行业重要禀赋。

长期来看，云管端三大支点的共同齐发力必将为运营商及产业链打开全新发展局面：“管”的性价比全面提升带来“云”的需求爆发式增长，而同时“端”的变现效率同样将得到提高。数据存储和云化将带来 IaaS 服务需求的爆发，进一步加速 IDC 向 IaaS 服务的演进；而数据平台、运营将带来 PaaS 服务的需求，用数据来了解生产、进而精细管理为主要路径；最终，SaaS 服务将进一步带来数据消费的价值，解决传统生产中的信息不对称等问题，甚至带来由需求驱动供给的改变。

我们认为：

1) 有线网方面，随着 FTTH（光网）快速推进和智能电视的日益普及，互联网电视（IPTV、OTT 盒子）将是大势所趋，并向 4K 甚至 8K 高清化发展。固定接入流量保持较快增长，保持年 30%-40%的增速；上游光通信、云计算（IDC）、CDN（内容分发网络）将持续受益，业绩高速增长确定。

2) 无线网方面，4G 快速渗透，WiFi 的全面普及，移动终端智能化、大屏化、高清化，将进一步推动以视频为代表的移动应用快速崛起。移动数据流量爆发成为行业最重要投资主线，未来 5 年增长 13 倍。5G 将在 2018 年标准锁定，物联网时代将全面来临，车联网及智能家居可能成为最先爆发的领域。

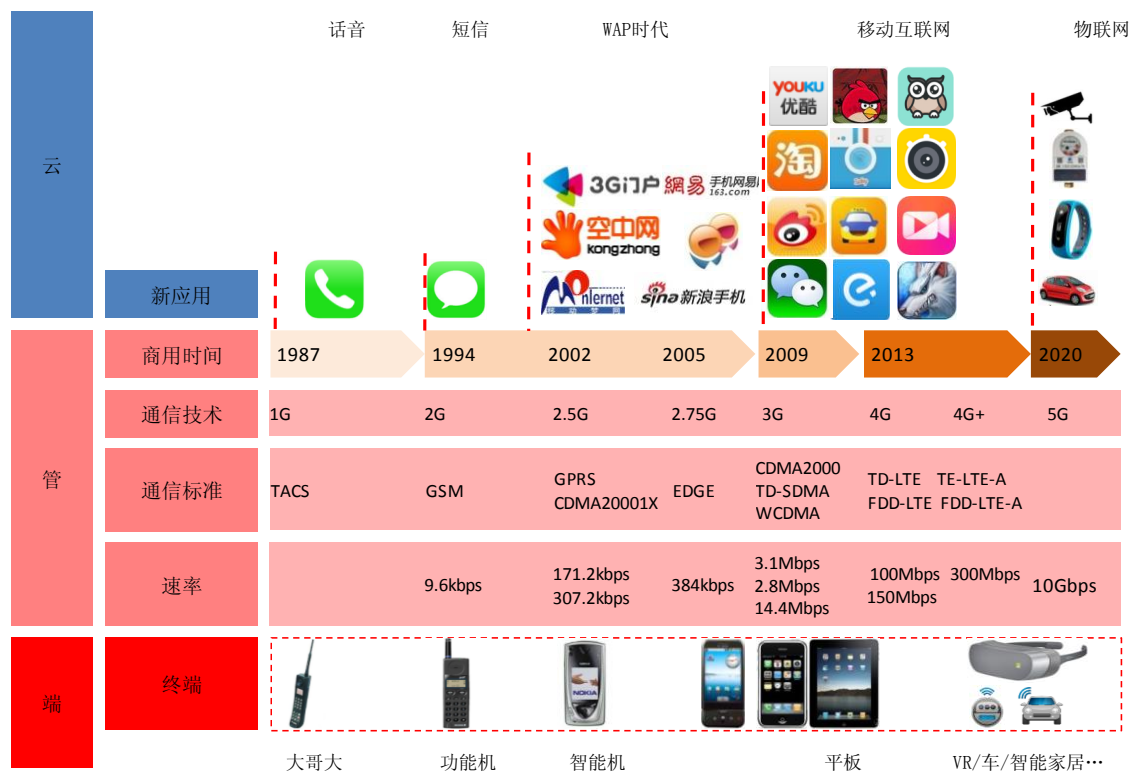
一、管端升级，推动应用发展

1、回溯移动通信发展史

集成电路芯片按“摩尔定律”（原英特尔 CEO 安迪·格鲁夫提出）性能每 18 个月提升一倍，然而软件的迭代快于硬件，硬件性能提高，催生更耗资源的软件，硬件又重新成为瓶颈，这就是“安迪-比尔定律”（“Andy gives, Bill takes away.”），描述了 PC 时代硬件和软件的升级换代关系。移动通信的发展也有着“摩尔定律”和“安迪-比尔定律”。

1) 移动通信技术大约每十年迭代一次（有加速的趋势），GSM（2G）、WCDMA（3G）商用和 IMT-Advanced（4G）分别 1991 年、2001 年和 2013 年商用，经历 1G 到 2G 的“模转数”，2G 到 3G 的“窄向宽”，移动通信技术持续演进，如今“管”已步入 4G 时代。2) 移动终端遵循着“摩尔定律”性能迅速提升，从大哥大发展到功能机，由奢侈象征到普罗大众可及，而后步入智能机时代，并衍生出平板，发展至今性能媲美 PC。3) 二者推动移动通信应用由单纯的话音，叠加短信，历经 WAP 时代，步入现如今的移动互联网时代。移动应用的发展沿着两条线展开：1) 功能上，由基础通讯，叠加娱乐、社交、电商，而后逐步下沉结合传统行业，渗透办公信息化；2) 内容媒介上，总体趋势由语音->文字->图片->视频演进，不断重化。“管”的代际迭代和“端”的性能突破，催生新的杀手级应用；而随着应用的发展，“管”的传输速率和“端”的计算、存储、显示能力成瓶颈，比如 3G 时代的移动视频，“安迪-比尔定律”显现，进而又驱动“管”“端”升级。

图 1：我国移动通信“云管端”演变历程



资料来源：中信建投证券研究发展部



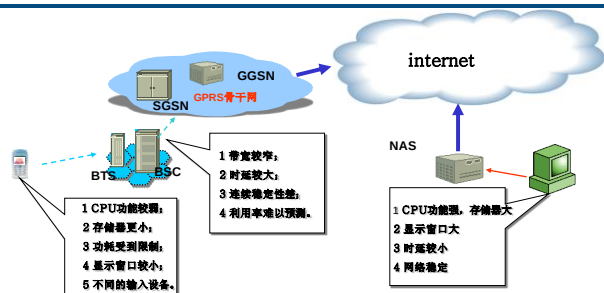
1.1 1G—大哥大—语音；2G—功能机—短信；2.5G—功能机—WAP

1G 诞生于 20 世纪 80 年代，使用模拟语音调制技术和频分多址(FDMA)技术，基于蜂窝结构组网，受制于传输带宽，不持长途漫游，只是一种区域性的移动通信系统。1G 唯一业务是语音，业务量小、质量差、安全性差、没有加密，且速度低，传输速率约 2.4kbps。1G 时代，通讯终端主要为“大哥大”，价格高昂，通信资费昂贵，为奢侈品的代名词。1987 年，我国从瑞典引入 TACS 标准的第一代模拟蜂窝移动通信系统（1G），率先在广东省建成并投入商用。

2G 源于 90 年代初期，是引入数字无线电技术，主要采用窄带码分多址技术(CDMA，美国的 IS-95CDMA)制式和时分多址(TDMA，主要有欧洲的 GSM、美国的 D-AMPS 和日本的 PDC 三种)技术制式。2G 相比 1G 具有较强保密性和抗干扰性，频谱利用率高（约为模拟的 1.8~2 倍），网络容量大幅提升（GSM 容量效率比 TACS 高 3~5 倍），标准化程度高。1994 年，中国联通在广东省开通我国第一个省级 GSM 移动通信网，标志着我国正式步入 2G 时代。GSM 支持短信业务和高质量的数字语音业务。1995 年，第一款 GSM 手机爱立信 GH337 登陆我国，但不支持中文操作。直到 1999 年，首款真正意义上的全中文手机摩托罗拉 CD928+发布，支持电话簿和短信的中文输入，短信才开始爆发。2000 年，我国移动短信发送量突破 10 亿条，2001 年则达到 189 亿条。

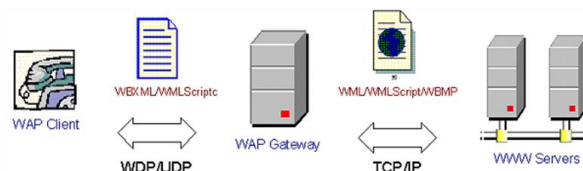
2000 年，国内最早支持 WAP 的 GSM 手机诺基亚 7110 发布，标志着手机上网时代开启。WAP（Wireless Application Protocol）是旨在实现移动终端接入互联网的开放网络协议标准。然而 GSM 只能进行电路域的数据交换，最高传输速率为仅为 9.6Kbps，接入网络需 30 秒左右，浏览普通 WAP 页面需 5 秒左右，网络传输成手机上网的瓶颈。

图 2：为什么需要 WAP



资料来源：工信部，中信建投证券研究发展部

图 3：WAP 传输模型



资料来源：工信部，中信建投证券研究发展部

随着 WAP 的发展，GSM 数据传输速率问题逐渐暴露，2.5G 技术 GPRS 应运而生。GPRS（General Packet Radio Service），在 GSM 电路交换的基础上叠加分组交换，使数据传输速率提升至 171.2Kbps，推动了移动数据业务的初次飞跃发展。之后 2.75G 技术 EDGE（Enhanced Data Rate for GSM Evolution）采用多时隙操作和 8PSK 调制技术，将速率提升至 384kbps，初步具备支持多媒体业务的能力。2002 年 5 月，中国移动 GPRS 网络正式投入商用，2005 年，升级至 EDGE。

在 2.5G 时代，WAP 主要应用是新闻浏览、小说阅读、彩信、电子邮件等：1）2000 年 12 月中国移动正式推出移动互联网业务品牌——“移动梦网 Monternet”，而后基于 GPRS 提供短信、彩信、WAP 上网、电子邮件、百宝箱（手机游戏）等服务；2）新浪、搜狐、网易等 PC 互联网门户也纷纷向移动端复制；3）同时衍生出 3G 门户和空中网等纯移动 SP。2.75G 时代，网络传输得到大幅提升，移动即时通讯启航，2007 年中国移动推出即时通讯工具飞信。



1.2 3G 时代：3G—智能机—移动互联网

为满足移动数据业务的更大需求，3G 诞生，采用基于扩频通信的码分多址技术(CDMA)，使得数据传输速率大幅度提升，支持多媒体数据通信。2009 年 1 月，工信部分别向中国联通（WCDMA，欧洲标准）、中国电信（CDMA2000，美国标准）和中国移动（TD-SCDMA，中国标准）发放了 3G 牌照，理论下行速率分别达到 14.4Mbps、3.1Mbps、2.8Mbps，标志着我国进入移动宽时代。

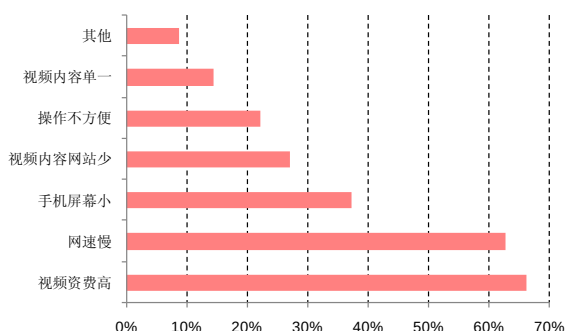
随 2007 年 iPhone 的发布，2008 年第一款搭载 Android 操作系统的手机 HTC G1 上市，智能手机时代才真正开启。智能手机迅速迭代，CPU 主频由 Mhz 到 Ghz，由单核到八核，内存由数十 M 到 128G，屏幕分辨率到达高清，相机达数千万像素，导航等各种传感器嵌入，性能媲美 PC。而小米、魅族等低价国产智能手机品牌的兴起，加速智能手机的渗透。

移动宽带和智能手机共促移动互联网时代的到来，社交、电商、O2O、手游等各类 APP 大行其道，也宣告 WAP 时代的日渐终结。2013 年，移动互联网用户超过 PC 互联网，App Store 应用数达百万。1) **社交**：WAP 时代，主要应用是连人与信息。步入移动互联网时代，连接人与人的社交应用微博、微信、陌陌兴起，社交媒体内容媒介由文字向图片、语音、表情包转变。2) **电商**：PC 互联网应用也纷纷向移动端移植，其中也包括连接人与商品的淘宝和京东等，移动电商快速崛起，2013 年双十一，淘宝 21% 的交易来自移动端，而 2012 年仅为 5%。3) **O2O**：2010 年千团大战是 O2O 的始作俑者，而到“随时随地”连接的移动互联网时代，移动支付等基础环境日渐完备，O2O 才大放异彩，移动互联网开始向传统行业下沉，实现人与服务的连接，打车、外卖，家政、美妆、停车等 O2O 模式层出不穷。4) **手游**：网络宽带化缓解了卡顿，终端智能化页面更精美，操作体验更优良、流畅，2013 年成手游爆发元年，爆款手游月流水逼近亿元。

2、移动视频是 4G 时代的“杀手级”应用

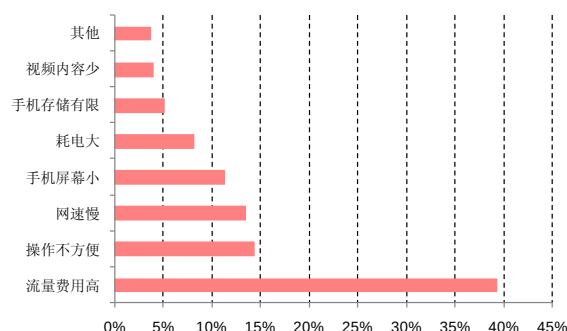
4G 系统改进并增强了 3G 的空中接入技术，基于 OFDM（正交频分复用技术）和 MIMO（多天线输入输出）等技术，采用全 IP 的核心网，使得数据传输速率、频谱利用率和网络容量得到提升，具备更高的安全性、智能性和灵活性，同时时延得到降低。2013 年 12 月 4 日，工信部正式向三大运营商发放 TD-LTE 制式的 4G 牌照，标志着我国移动通信迈入 4G 时代。2015 年 2 月 27 日，工信部向中国电信和中国联通发放 FDD-LTE 制式的 4G 牌照，4G 网络建设全面铺开。

图 4：用户不使用移动视频的原因 2010（艾瑞咨询）



资料来源：艾瑞咨询，2010，中信建投证券研究发展部

图 5：用户不使用移动视频的原因 2010（艾媒咨询）



资料来源：艾媒咨询，2013，中信建投证券研究发展部



标清 (SD)	360P	640*360	200-300	
高清 (HD)	480P	720*480	400-650	2Mbps
超高清 FHD	720P	1280*720	800-1500	4Mbps
原画	1080P	1920*1080	1500-4000	8Mbps
入门级 4K				15Mbps
运营级 4K		3840*2160		30Mbps
极致 4K				50Mbps
入门级 8K				50Mbps
运营级 8K		7680*4320		100Mbps
极致 8K				220Mbps
VR				Gbps 级

资料来源:《移动视频洞察报告 2014Q3》, 华为, 中信建投证券研究发展部

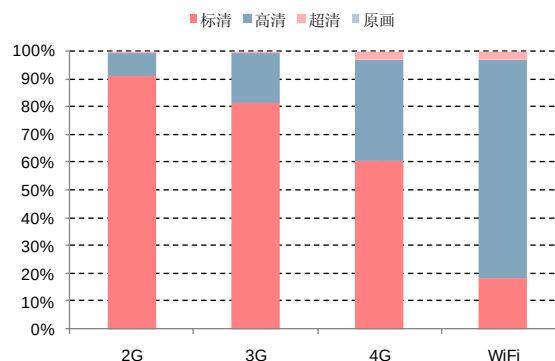
根据华为与搜狐视频发布的《移动视频洞察报告 2014Q3》, 4G 网络相对于 3G 而言, 移动视频加载速度提升约 90%, 平均初始缓冲时长由 4.5 秒减少到 2.4 秒; 36% 的 4G 用户选择高清视频, 比 3G 高 20%, 2.8% 的 4G 用户选择超清视频, 与 WiFi 网络下相当。

图 8: 4GVS3G 初始缓冲时长 (单位: S)



资料来源:《移动视频洞察报告 2014Q3》中信建投证券研究发展部

图 9: 不同网络下不同清晰度视频播放量占比



资料来源:《移动视频洞察报告 2014Q3》中信建投证券研究发展部

2.2 端: 大屏、高清提升观看体验

屏幕是手机与用户交互的重要接口, 屏幕尺寸和分辨率是影响移动视频体验的决定性因素。视频观看时长与屏幕尺寸和分辨率呈正比, 根据中国信通研究院, 2014 年 2 月, 手机屏幕 5 寸以上的移动视频用户视月频使用时长为 15 小时, 而 5 寸以下移动视频用户为 12.7 小时的视频。

摄像头作为短视频、移动直播的输入入口, 其配置情况及参数指标的高低直接决定短视频、移动直播的应用场景和效果。手机摄像头配置高端化, 尤其是前置摄像头, 是促使短视频和直播应用崛起重要因素。根据中国信通研究院, 2015 年我国上市的 4G 手机中, 99.73% 具备后置摄像头, 96.2% 具备前置摄像头, 而 2G、3G 手机具备前置摄像头的比例仅为 3.3% 和 65.1%; 像素大于等于 500 万的, 后置摄像头比例达 93.5%, 而前置摄像头像素比例也高达 54.4%。

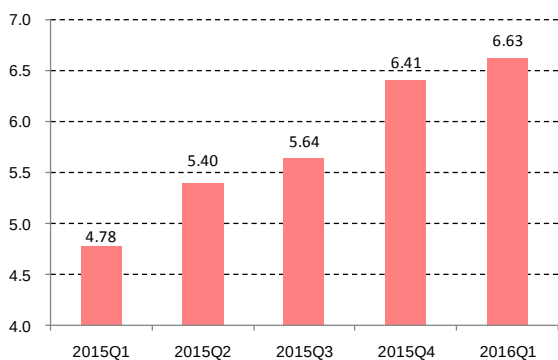


2.3 应用：移动视频崛起

随着网络传输瓶颈的打破和移动端性能的提升，移动视频崛起。移动视频用户数快速增长，由 2015 年 Q1 的 4.78 亿人迅速增至 2016 年 Q1 的 6.63 亿人，增长近 40%（根据 QuestMobile）。手机取代 PC 成为收看网络视频的第一终端，2015 年，76.7% 的视频用户选择手机收看网络视频，而 PC 使用率为 54.2%（根据 CNNIC）；移动视频月度时长增长 40%，而 PC 视频仅增长 10%（根据艾瑞咨询）。

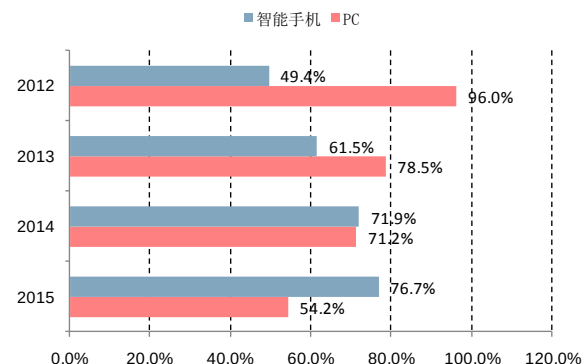
而从细分领域来看，移植于 PC 互联网的综合在线视频 APP 迅速渗透，跻身移动 APP 排行榜 TOP10；短视频与 2014 年兴起，方兴未艾，移动直播与 2016 年爆发，如火如荼。视频不仅仅是一种娱乐方式，而成为社交基本内容媒介。

图 10：手机网络视频用户数快速增长



资料来源：QuestMobile，中信建投证券研究发展部

图 11：手机取代 PC 成为收看网络视频的第一终端



资料来源：CNNIC，中信建投证券研究发展部

综合在线视频迅速渗透，跻身移动 APP TOP10

综合在线视频 APP 腾讯、爱奇艺、优酷等，移植自 PC 互联网。4G 商用以来，综合在线视频 APP 迅速渗透。2014 年 Q4，视频类 APP 还处在 TOP20 榜之外，而 2016 年 4 月，腾讯视频、爱奇艺视频已跻身移动 APP 排行榜 TOP10。综合在线视频流量快速向移动端迁移，爱奇艺移动端流量占比由 2013 年的 30% 升至 2016 年的 70%，腾讯视频移动端播放量占比由 2014 年 1 月的 32% 升至 2015 年 1 月 67%。

表 3：综合在线视频 APP 跻身 TOP10 应用

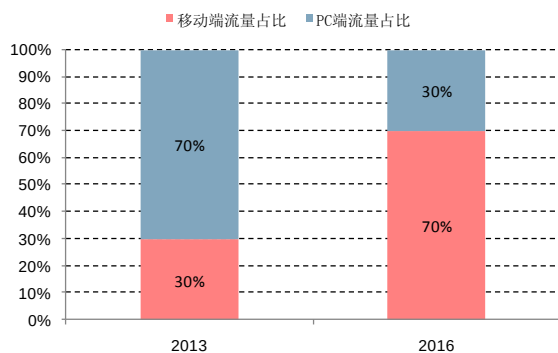
	2014Q4	2015Q1	2015Q2	2015Q3	2015Q4	2016Q1	2016Q4
1	微信	微信	微信	微信	微信	微信	微信
2	QQ	QQ	QQ	QQ	QQ	QQ	QQ
3	手机百度	手机百度	手机百度	手机百度	手机百度	淘宝	淘宝
4	淘宝	搜狗输入法	搜狗输入法	淘宝	搜狗输入法	手机百度	支付宝钱包
5	QQ 浏览器	QQ 浏览器	淘宝	搜狗输入法	淘宝	支付宝钱包	腾讯视频
6	搜狗输入法	淘宝	QQ 浏览器	UC 浏览器	腾讯视频	搜狗输入法	爱奇艺视频
7	360 手机卫士	百度地图	UC 浏览器	QQ 浏览器	支付宝钱包	腾讯视频	搜狗输入法
8	QQ 音乐	UC 浏览器	百度地图	腾讯视频	爱奇艺视频	微博	手机百度
9	QQ 空间	腾讯新闻	腾讯新闻	爱奇艺视频	微博	爱奇艺视频	QQ 浏览器
10	百度地图	百度手机助手	优酷视频	百度手机助手	QQ 浏览器	QQ 浏览器	微博



11	UC 浏览器	微博	微博	优酷视频	优酷视频	优酷视频	UC 浏览器
12	百度手机助手	360 手机卫士	360 手机卫士	支付宝钱包	腾讯新闻	UC 浏览器	腾讯手机管家
13	腾讯新闻	QQ 音乐	百度手机助手	QQ 音乐	QQ 音乐	腾讯新闻	QQ 音乐
14	微博	搜狐新闻	QQ 音乐	360 手机卫士	UC 浏览器	360 手机卫士	酷狗音乐
15	腾讯手机管家	今日头条	腾讯视频	腾讯新闻	360 手机卫士	QQ 音乐	优酷视频
16	搜狐新闻	腾讯手机管家	百度浏览器	百度地图	百度手机助手	腾讯手机管家	腾讯新闻
17	支付宝钱包	优酷视频	腾讯手机管家	百度浏览器	腾讯手机管家	酷狗音乐	360 手机卫士
18	360 手机助手	QQ 空间	搜狐新闻	微博	百度地图	百度地图	百度手机助手
19	今日头条	百度浏览器	爱奇艺视频	腾讯手机管家	酷狗音乐	应用宝	应用宝
20	暴风影音	支付宝钱包	今日头条	搜狐视频	应用宝	百度手机助手	百度地图

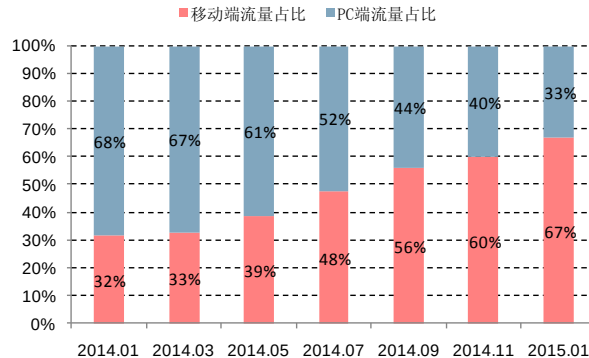
资料来源：易观千帆，中信建投证券研究发展部

图 12：爱奇艺移动端流量 VSPC 端流量占比



资料来源：网络，中信建投证券研究发展部

图 13：腾讯视频移动端流量 VSPC 端流量占比



资料来源：企鹅智库，中信建投证券研究发展部

短视频方兴未艾

国内短视频应用兴起于 2014 年，目前已形成美拍、秒拍、小咖秀三分天下的格局。短视频属于 UGC 视频，具有拍摄门槛低，可填补碎片化时间，单个短视频流量消耗小等特点。视频作为内容媒介，比文字、图片更表现力，更适应用户的社交体验。短视频应用一经推出，迅速成为爆点，催生了 Papi 酱等网红。2015 年，新浪微博日均视频播放量已超过 4.7 亿次，短视频已成为社交媒体主要的内容媒介。拥有秒拍、小咖秀的短视频独角兽一下科技，估值已达 10 亿元。根据 QuestMobile，2016 年 1 月，我国短视频用户数已破亿。

表 4：短视频 APP TOP 3

APP logo	APP 名称	易观移动 APP 排名	月活跃用户（万）
	美拍	78	2,126.04
	小咖秀	160	891.37
	秒拍	287	462.64

资料来源：中信建投证券研究发展部

移动直播如火如荼

移动直播要求低时延、低卡顿率。与点播可缓冲，允许一定程度的卡顿不同，直播具有实时性和交互性，要求低时延（低于 3 秒），低卡顿率（低于 2%），对带宽要求更高，不仅是下行带宽，对于主播端的上行带宽也有高要求。4G 的渗透为移动直播的发展提供了网络环境。移动网络进一步提速后，将推动移动互联网的发展，尤其是对网络带宽依赖比较大的娱乐类应用。从移动视频行业来看，市场已经完成培育期，用户习惯从传统 PC 逐步迁移至移动设备，如果 4G 资费合理的话，移动视频用户将出现爆发性增长。”移动视频播放器 100TV CEO 刘述尧如此看 4G 牌照发放对移动视频应用的影响。

2016 年可谓是“移动直播元年”，各类移动直播平台如雨后春笋般涌现，市面上移动直播产品一度超百款，巨头纷纷布局，腾讯、网易、微博、乐视、360、小米等入场，竞争白热化，观看数记录不断刷新，娱乐明星柳岩花椒直播 VR 首秀观看人数近 2000 万，移动直播之火热可见一斑。根据艾媒咨询，我国网络直播平台用户数已达 2 亿人（存在重复计算）。

图 14：部分移动直播 APP



资料来源：搜狐，中信建投证券研究发展部

表 5：直播平台主营模式分类举例

主营直播模式	举例
游戏类	虎牙直播、斗鱼直播、战旗直播、龙珠直播、熊猫TV
个人秀场类	映客直播、花椒直播、陌陌、9158
事件类	乐视、虎牙直播、Gensee
专业类	易直播（股票）、斗鱼直播（旅游）、企鹅直播（体育）、野马秀场（音乐）

资料来源：中信建投证券研究发展部

3、5G 时代：VR/物联网是核心应用

3.1 5G：连续广域覆盖、热点大容量、低功耗大连接和低时延高可靠。

随着 4G 的规模商用，面向 2020 年及未来的第五代移动通信（5G）已成为全球研发热点。在全球业界的共同努力下，5G 愿景与关键能力需求已基本明确。中国 IMT-2020（5G）推进组提出 5G 主要技术要求有：连续广域覆盖、热点大容量、低功耗大连接和低时延高可靠。

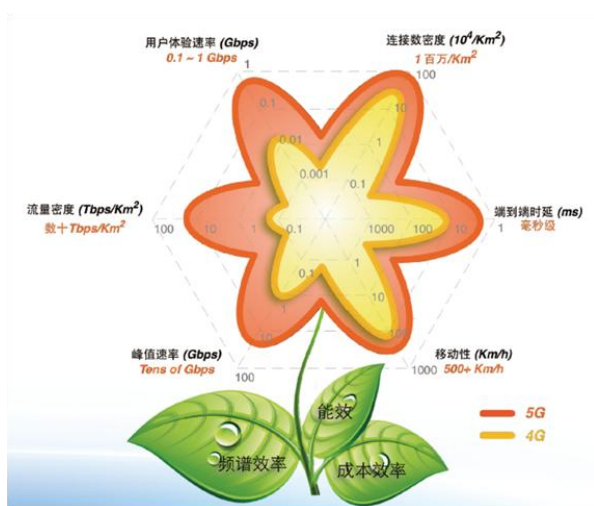
6 月 16 日，NB-IoT 技术协议获得了 3GPP 无线接入网（RAN）技术规范组会议通过。从立项到协议冻结仅用时不到 8 个月，成为史上建立最快的 3GPP 标准之一。在 9 月完成性能标准制定和 12 月完成一致性测试



后，NB-IoT 即可进入商用阶段。NB-IoT 指窄带物联网（Narrow Band -Internet of Things）技术。我们认为，这是 5G 发展的预热阶段。物联网作为通信行业新兴应用，在万物互联的大趋势下，市场规模会进一步扩大。我们认为，NB-IoT 技术不会应用在高耗流、高实时性的物联网终端；而低速率低流量的物联网应用将以 NB-IoT 的落地为起点。相比面向娱乐和性能的物联网应用，NB-IoT（窄带物联网）的核心是面向低端物联网终端（低耗流），更适合广泛部署，在以智能抄表、智能停车、智能追踪为代表的智能家居、智能城市、智能生产等领域的应用将会大放异彩。

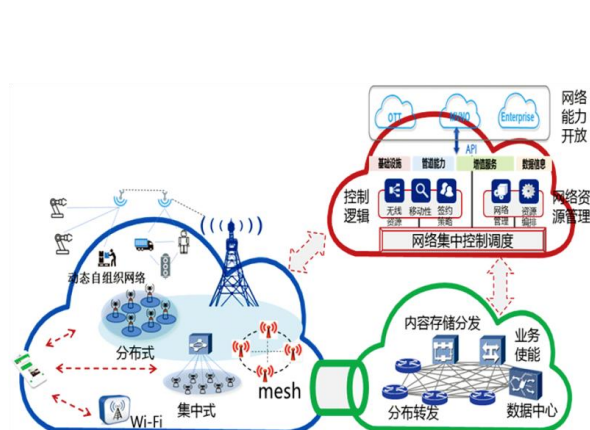
与技术要求相对应，5G 的关键能力应具备：1）性能需求，0.1~1Gbps 的用户体验速率，数十 Gbps 的峰值速率，每平方公里一百万的连接数密度，毫秒级的端到端时延，每平方公里数十 Tbps 的流量密度，每小时 500Km 以上的移动性；2）效能需求，相比 4G，频谱效率提升 5~15 倍，能效和成本效率提升百倍以上。其中，用户体验速率、连接数密度和时延为 5G 最基本的三个性能指标。

图 15：5G 的关键能力图



资料来源：IMT-2020 推进组，中信建投证券研究发展部

图 16：5G 网络架构



资料来源：中信建投证券研究发展部

3.2 5G 的核心应用是 VR 和物联网

5G 主要面向 2020 年及未来移动互联网和物联网主要应用场景，VR、物联网是 5G 的核心应用。

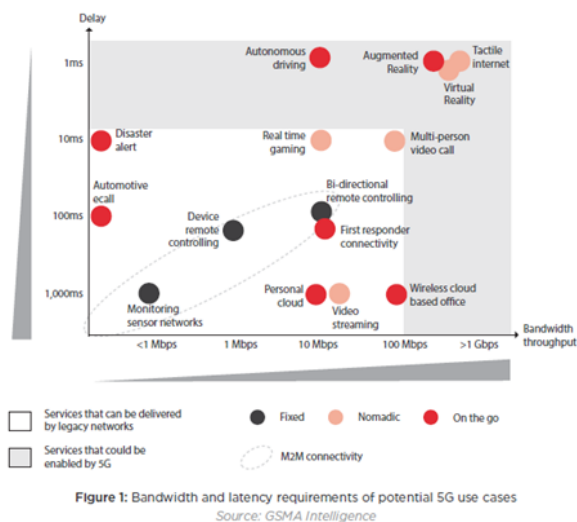
连续广域覆盖和热点高容量主要满足移动互联网业务需求，超高清视频、VR 是核心应用。超高清、3D 和 VR/AR 对数据传输速率提出更高要求，要达到 VR 的沉浸感，至少需要 4K 画质，24 帧的 4K 视频至少需要 50Mbps 的传输速率，到理想的 120 帧时，则需要达到 250Mbps，而 8K 需要大约 1Gbps 带宽，32K 需要 7.188Gbps 带宽。5G 网络满足 VR 内容的无线传输需要，从而摆脱连接线的束缚，实现自由移动下的沉浸感。

低功耗大连接和低时延高可靠主要面向物联网业务，重点解决传统移动通信无法很好支持地物联网及垂直行业应用。低功耗大连接场景主要面向智慧城市、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，具有小数据包、低功耗、海量连接等特点，要求网络具备超千亿连接的支持能力，满足 100 万/km² 连接数密度指标要求，同时还要保证终端的超低功耗和超低成本。低时延高可靠场景主要面向对时延和可靠性要求极高的车联网、工业控制等垂直行业需求，要求提供毫秒级的端到端时延和接近 100% 的业务可靠性保证。以自动驾驶为例，在 4G 网络的时延下，当发出“停下”命令时，汽车要滑动 1.4 米，如果达到毫秒级的时延，



只滑动数厘米。

图 17: 5G 潜在应用场景对带宽和延迟的要求



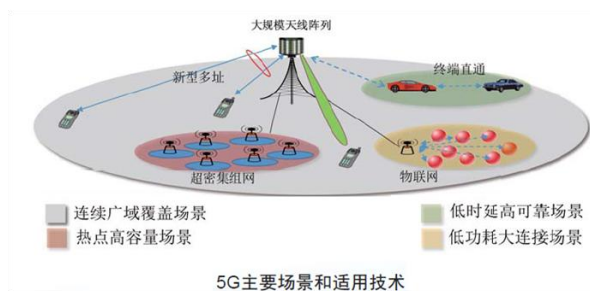
资料来源: GSMA, 中信建投证券研究发展部

图 19: 连接线束缚 VR 沉浸体验



资料来源: GSMA, 中信建投证券研究发展部

图 18: 5G 主要场景和适用技术



资料来源: 中信建投证券研究发展部

图 20: 5G 网络下 VR 无线传输, 摆脱连接线束缚



资料来源: 中信建投证券研究发展部

3.3 5G 的发展情况

2015 年 6 月, 国际电信联盟(ITU)确定了 5G 的名称、愿景和时间表。2016 年, 3GPP 正式启动 5G 标准化研究工作, 5G 的研究工作拟于 2017 年之前完成, 目前行业目标就是要在 2018 年 9 月之前制定 5G Rev. 1.0 第一阶段的标准, 第二阶段标准拟于 2019 年 12 月之前完成, 2020 年 5G 将步入商用部署阶段。

6 月 16 日, NB-IoT 技术协议获得了 3GPP 无线接入网 (RAN) 技术规范组会议通过。从立项到协议冻结仅用时不到 8 个月, 成为史上建立最快的 3GPP 标准之一。在 9 月完成性能标准制定和 12 月完成一致性测试后, NB-IoT 即可进入商用阶段。NB-IoT 指窄带物联网 (Narrow Band -Internet of Things) 技术。我们认为, 这是 5G 发展的预热阶段。

图 21： 5G 网络标准化进程



资料来源：《5G 网络架构设计白皮书》，中信建投证券研究发展部

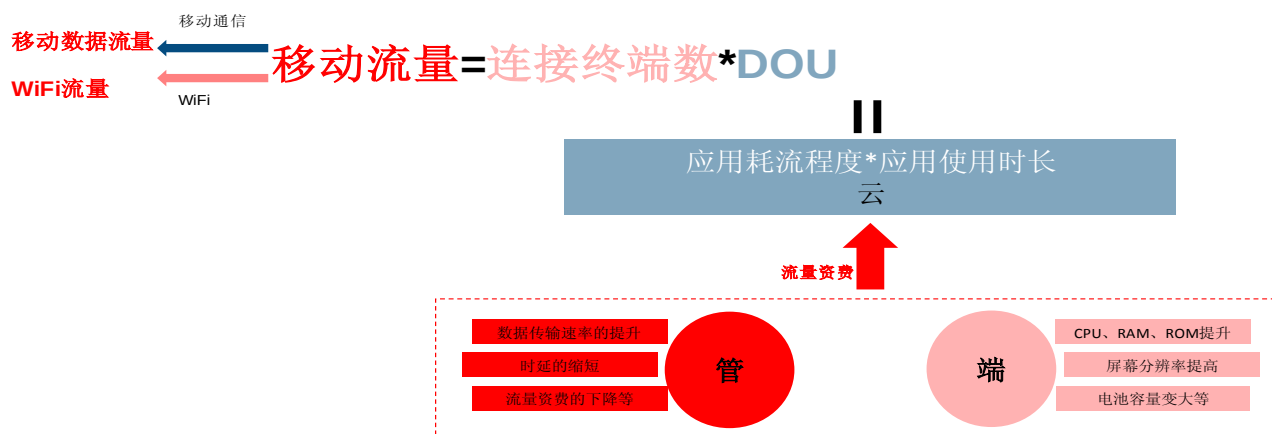
二、移动数据流量爆发

1、云管端升级推动移动数据流量增长

移动互联网接入方式有 WiFi 和蜂窝（3G、4G），WiFi 主要在室内场景下使用。目前 Wi-Fi 接入移动终端的比例总体高于蜂窝接入的比例，下文探讨包含 WiFi 和蜂窝接入产生的所有移动数据流量。

“应用”的使用表现为对“管”的数据流量的消费。“管”、“端”的技术演进催生新的应用，拉长应用使用时长，并使得应用重度化，从而推动用户数据流量（DOU）增长（DOU=应用耗流量程度*应用总使用时长）。除连接终端数量的增长外，“云”、“管”、“端”的升级演变是促使用户数据流量（DOU）增长的主要因素（移动流量=连接终端数*DOU）。

图 22：云管端升级推动移动数据流量增长



资料来源：中信建投证券研究发展部



2、4G 快速渗透，移动数据流量爆发

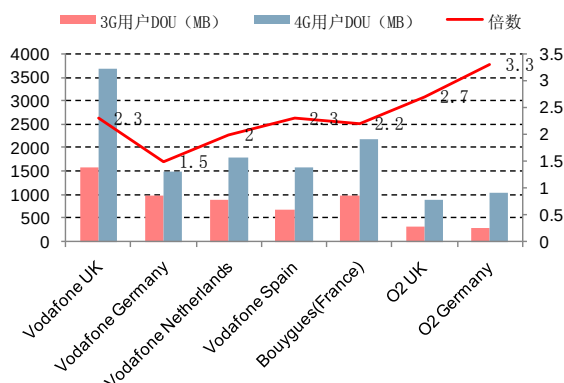
3.1 应用重度化，推升 DOU

4G 用户 DOU 是 3G 用户的 2-3 倍，2G 用户的 30 倍。

截至 2016 年 1 月，我国月户均移动互联网接入流量（DOU）为 572.9 M，同比增长 107.9%。主要原因是：用户由 2G、3G 向 4G 转移，应用重度化，推升 DOU。

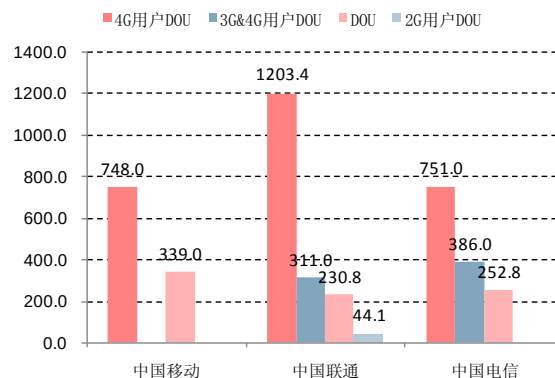
OVUM 的统计显示，4G 用户 DOU 约为 3G 用户的 2-3 倍。2015 年，中国移动、中国联通（15 年 12 月份数据）、中国电信 4G 用户 DOU 分别为 748M、1203.4M 和 751M，是平均 DOU 的 2.2、5.2 和 3 倍；中国联通 2G 用户的 DOU 为 44.1M，4G 用户 DOU 为 2G 用户的近 30 倍。

图 23：4G 用户 DOU 约为 3G 用户的 2-3 倍



资料来源：OVUM，中信建投证券研究发展部

图 24：三大运营商用户 DOU (MB)

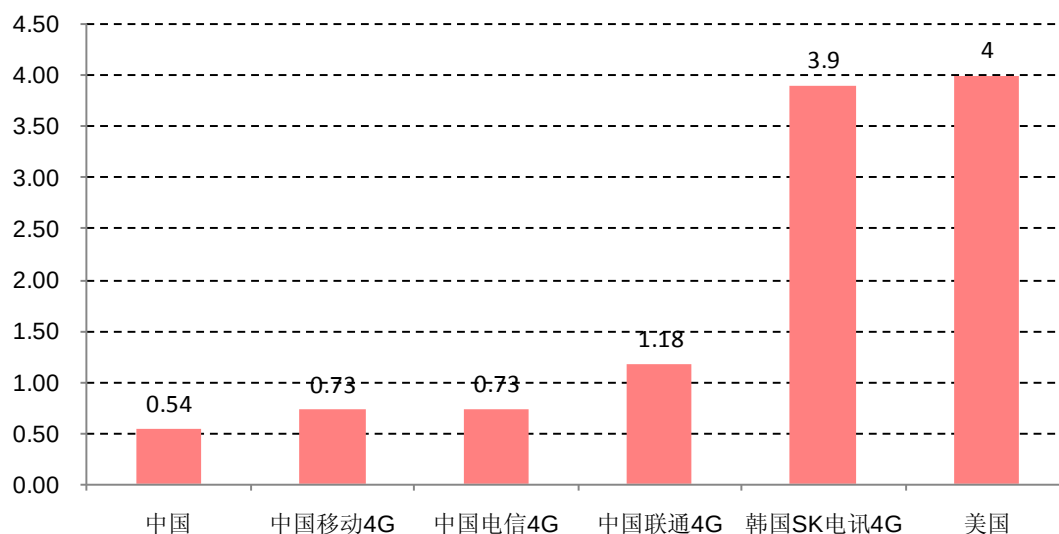


资料来源：三大运营商公告，中信建投证券研究发展部

DOU 仍处于低水平，增长空间大

相比国际，我国流量消费还处于较低水平。根据 Chetan Sharma Consulting，全球有 13 个国家月户均流量消费在 1G 以上；2014 年三季度美国移动用户 DOU 突破 2G，2015 年一季度即增至 2.5G，2015 年底突破到 4G。2016 年 Q1 韩国 SK 电讯 4G 用户 DOU 为 4.2G，3G 用户 DOU 接近 1G。

用户由 2G、3G 转向 4G 后，流量消费将增加数倍，我国 4G 用户占比还比较低，未来几年 2G、3G 用户加速向 4G 迁移，移动互联网接入流量消费增长仍将维持在快车道。我国 4G 用户流量消费水平大大低于国际，整体提升空间还很大。


图 25：我国移动用户 DOU 仍处于低水平(单位：GB)


资料来源：工信部，三大运营商年报，SK 电讯年报，Chetan Sharma Consulting，中信建投证券研究发展部

3.2 2G、3G 向 4G 加速迁移

4G 网络实现规模覆盖

到 2015 年底，4G 基站的规模预计将突破 150 万个（工信部总工程师张峰）。截至 2016 年 5 月底，中国移动已建成超过 128 万个 4G 基站，覆盖人口超 12 亿，实现了乡镇以上的连续覆盖、行政村的热点覆盖，以及高铁、地铁、重点景区的基本全覆盖，4G 网络的人口覆盖率超过 85%，4G 网络已经实现规模覆盖。

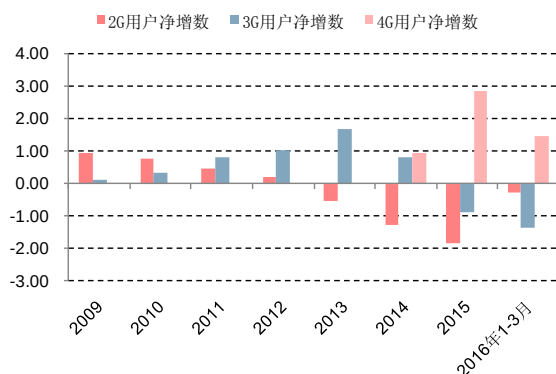
2G、3G 用户加速向 4G 迁移

2014 年 4G 全面商用以来，用户持续爆发式增长，截至 2016 年 3 月，用户总数达到 5.33 亿户，在移动电话用户中的占比达到 41.25%。10 月净增 2816.8 万户，1-3 月净增 1.47 亿户。随着 4G 网络覆盖率的提高，2G、3G 用户加速向 4G 迁移，4G 用户单月净增量承上升趋势，连续 10 个月单月净增用户超 2500 万户。

截至 2016 年 3 月，2G、3G 用户数量分别为 4.95 亿户和 2.64 亿户，占比分别 38.30%和 20.45%，2G 和 3G 用户仍占主导。

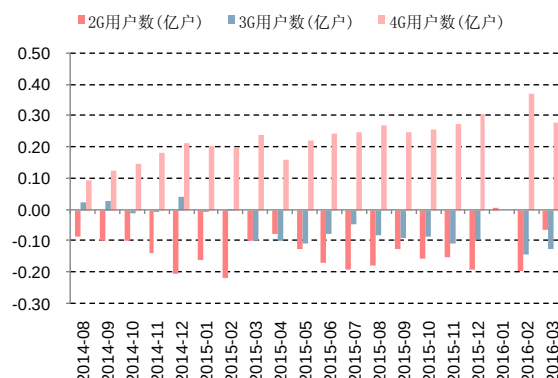


图 26: 2009-2016 前 3 月 2G、3G、4G 用户年度净增数



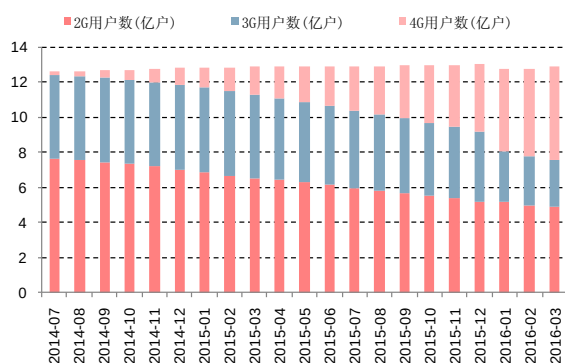
资料来源: 工信部, 中信建投证券研究发展部

图 27: 2G、3G 用户加速向 4G 迁移



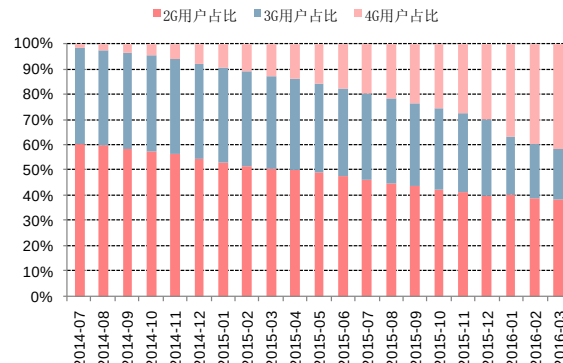
资料来源: 工信部, 中信建投证券研究发展部

图 28: 201407-201603 2G、3G、4G 用户数



资料来源: 工信部, 中信建投证券研究发展部

图 29: 201407-201603 2G、3G、4G 用户占比



资料来源: 工信部, 中信建投证券研究发展部

4G 渗透率有望赶韩超美

4G 全面商用已有 9 个季度, 我国 4G 渗透率为 41.25%, 低于韩国同阶段 47.3% 的 4G 渗透率, 落后于 2016 年 Q1 韩国 67.50% (SK 电讯)、2015 年美国 65% 的渗透率。全球 4G 处于高速发展阶段, 用户数从 2014 年的 3.94 亿户增至 2015 年的 9.08 亿户, 增速高达 130%。据 OVUM 的预测, 到 2020 年全球 4G 用户将达到 36 亿户。

全球运营商相继终止 2G 服务, 中国移动、中国联通也终止了 2G 投资; 3G 网络方面, 中国移动薄弱, 中国联通也于近期宣布停止 3G 扩容。我们认为我国 4G 渗透率有望超越韩国和美国, 原因有二: 1) 与美国和韩国拥有相对发达 3G 网络不同, 我国 3G 网络方面相对薄弱, 4G 对 3G 的替代性更强, 同时 2G 用户会直接迁移至 4G; 2) 美国和韩国 4G 商用前具有较高的 3G 渗透率, 韩国 4G 商用前 3G 渗透率为 65.8%, 而我国仅为 31.6%。随着 4G 基建日渐完备及 4G 手机终端价格的不断下降, 2G、3G 用户向 4G 迁移加速迁移的趋势将持续。我们预计 2016 年底, 我国 4G 用户数有望突破 7 亿户, 渗透率将达到 54%。

3.4 流量资费下降

资费是流量消费的核心瓶颈

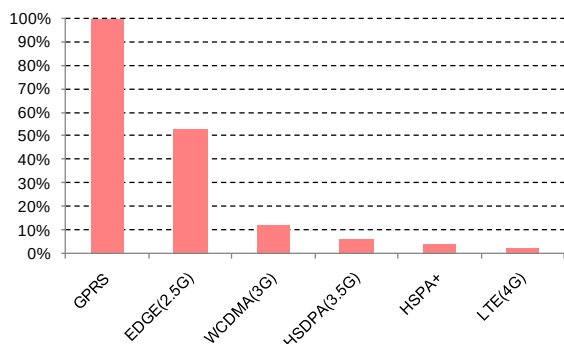
我国人均流量和视频类高耗流量业务占比偏低, 资费压制用户流量需求是核心因素。



4G 流量成本远低于 3G，为降费创造空间

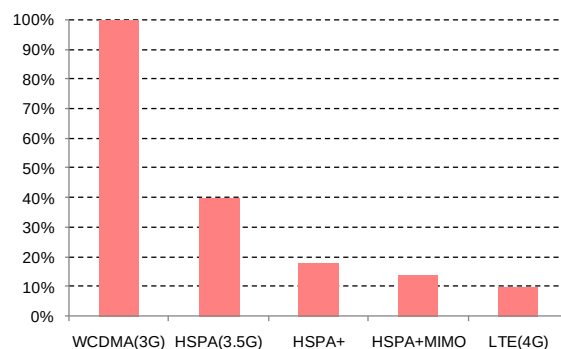
LTE 网络具有更强的数据流量承载能力，可有效降低流量成本。根据阿尔卡特朗讯，LTE 单位流量成本大约是 3G 的 1/4 左右，而根据诺基亚西门子，LTE 单位流量成本仅为 3G 的 1/10。随着网络流量承载能力的提升会分摊流量成本，创造了降价空间。

图 30：不同制式移动通讯技术带宽成本对比



资料来源：阿尔卡特朗讯，中信建投证券研究发展部

图 31：LTE 单位 MB 成本为 WCDMA 的 1/10

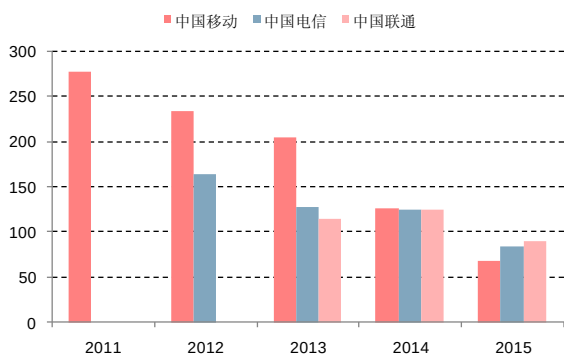


资料来源：OVUM，中信建投证券研究发展部

政策力促提速降费

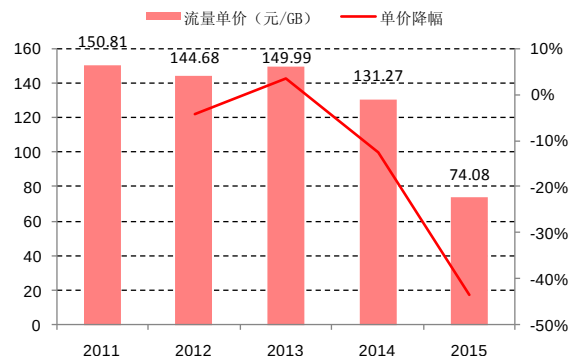
2015 年两会以来，总理李克强三令五申督促运营商“提速降费”，5 月国务院办公厅印发《关于加快高速宽带网络建设推进网络提速降费的指导意见》，同时工信部公布网费同比降三成的年度目标。随后三大运营商分别采取相应措施，包括资费下调，推出流量不清零、闲时流量等服务。工信部数据显示，2015 年我国移动互联网流量平均资费大约在 74.08 元/G，同比下降 43.56%。

图 32：2011 年三大运营商流量单价（元/GB）



资料来源：三大运营商年报，中信建投证券研究发展部

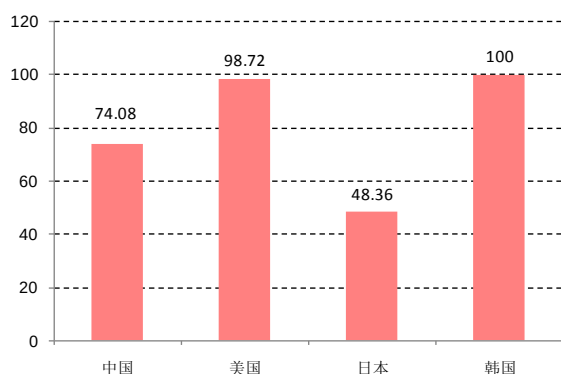
图 33：2011 年-2015 年我国移动数据流量单价



资料来源：工信部，中信建投证券研究发展部

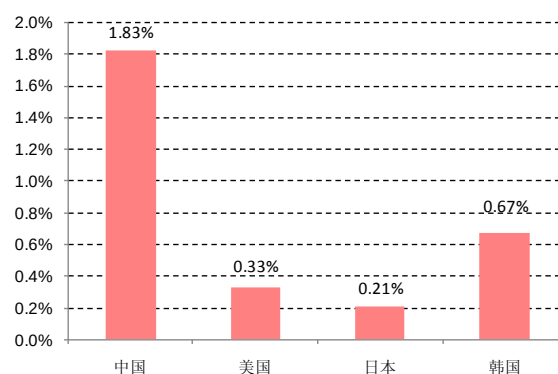
与美、日、韩相比我国移动流量资费相对居中；然而，与人均可支配收入相对比而言，我国流量资费水平远高于美、日、韩。2015 年，我国流量单价/月 GNI 为 1.83%，远高于美国、日本、韩国的 0.33%、0.21%、0.67%，仍存在较大的下降空间。

图 34: 流量单价国际对比 (元/GB)



资料来源: 工信部, 公开资料整理, 中信建投证券研究发展部

图 35: 流量单价/月 GNI 对比



资料来源: 世界银行, 中信建投证券研究发展部

2015 年 11 月《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十三个五年规划的建议》发布,《建议》提出“开展网络提速降费行动”, 预计“提速降幅”将是十三五规划重点工作。随着网络成本进一步分摊以及创新的商业模式, 流量价格持续下调成必然趋势。预计五年内, 国内流量资费水平将下降到目前的 1/2 到 1/4 之间。

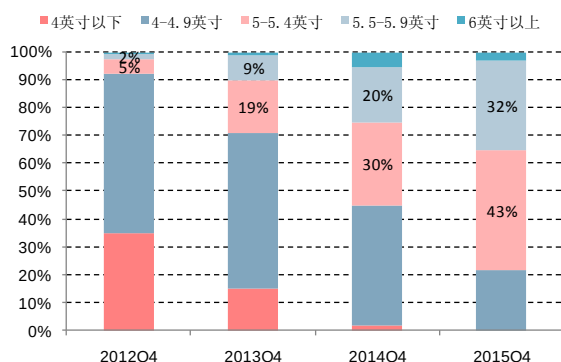
3.4 端: 智能化, 大屏化, 高清化

大屏化、高清化已成为移动终端发展趋势

在新型显示发展的背景下, 主流品牌厂商纷纷奉行大屏化、高清化的产品策略。从 3.5 寸到 5 寸甚至 6 寸屏, 从 HD 到 FHD 甚至 4K 分辨率, 大屏、高清的界定门槛持续提高。根据中国信通研究院, 5.X 寸已成为主流, 出货量占比由 2012 年 Q4 的 7% 升至 2015 年 Q4 的 75%。

智能机高清化趋势显著, FHD+分辨率日渐普遍, 并取代视网膜屏, 成为新机的主流配置, 其中 PPI 达到 400-450 (通常对应 5-5.5 寸、FHD 分辨率) 智能机出货量占比由 2014 年的 9% 加速升至 2015 年的 22%。

图 36: 5.X 寸已成为主流



资料来源: 中国信通研究院, 中信建投证券研究发展部

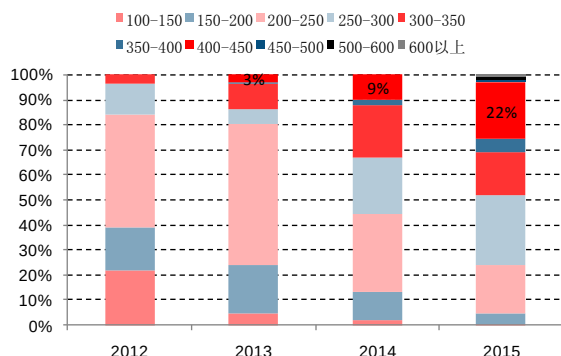
图 37: 主流品牌厂商纷纷奉行大屏产品策略



资料来源: 工信部, 中信建投证券研究发展部

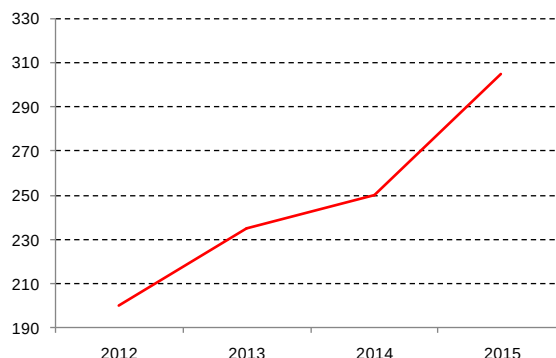


图 38: 2012 年-2015 年智能机像素密度 PPI 分布



资料来源: 中国信通研究院, 中信建投证券研究发展部

图 39: 2012 年-2015 年智能机像素密度 PPI 变化趋势



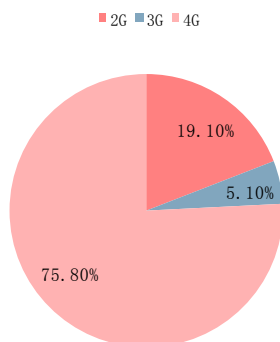
资料来源: 工信部, 中信建投证券研究发展部

4G 终端日益普及

4G 手机终端售价不断下降, 目前 TD-LTE/TD-SCDMA/GSM 三模手机的最低售价已下降到 250 元以下, 4G 终端加速普及。

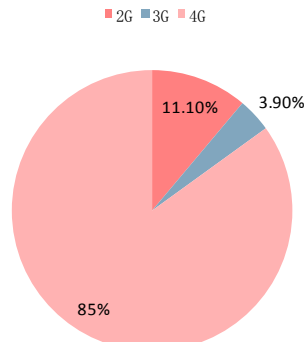
中国信息通信研究院统计数据显示, 2015 年全年我国新上市手机产品中 4G 手机款型占比 75.8%, 3G 手机款型占比 5.1%, 2G 手机款型占比 19.1%; 出货量方面, 4G 手机占比 85%, 3G 手机占比 3.9%, 2G 手机占比 11.1%。无论是新上市款型数还是出货量, 我国手机市场基本已完成 3G 向 4G 的过渡。

图 40: 2015 年上市手机款型中 2G、3G、4G 占比



资料来源: 中国信通研究院, 中信建投证券研究发展部

图 41: 2015 年出货手机中 2G、3G、4G 占比



资料来源: 中国信通研究院, 中信建投证券研究发展部

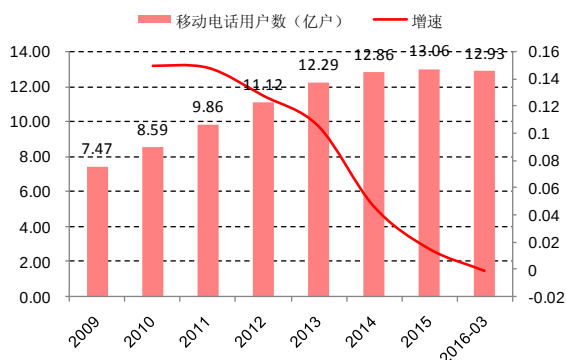
3.5 移动互联网用户数的增长

截至 2016 年 3 月, 我国移动电话用户总数达到 12.93 亿户, 同比下降 0.08%, 主要是“最严实名制”执行所致。我国移动电话普及率为 94.1%, 移动电话用户逐渐饱和, 用户增速下滑是趋势, 但仍有增长空间, 多终端日益普遍, 日本、英国移动电话渗透率远超 100%, 阿联酋甚至达到 177%。

截至 2016 年 3 月, 我国移动互联网用户数达 10.1 亿户, 同比增长 12.3%, 对手机用户的渗透率达到 78.16%。4G 商用以来, 移动互联网用户增长提速。

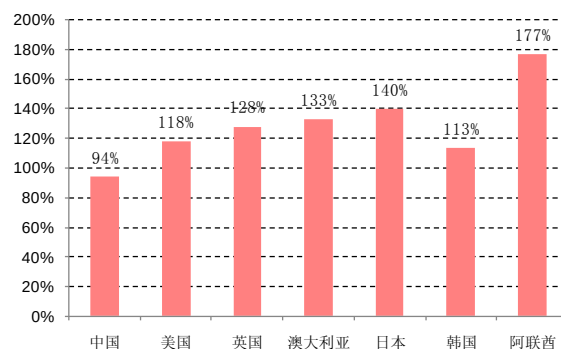


图 42: 2009-2016 年 3 月移动电话用户数



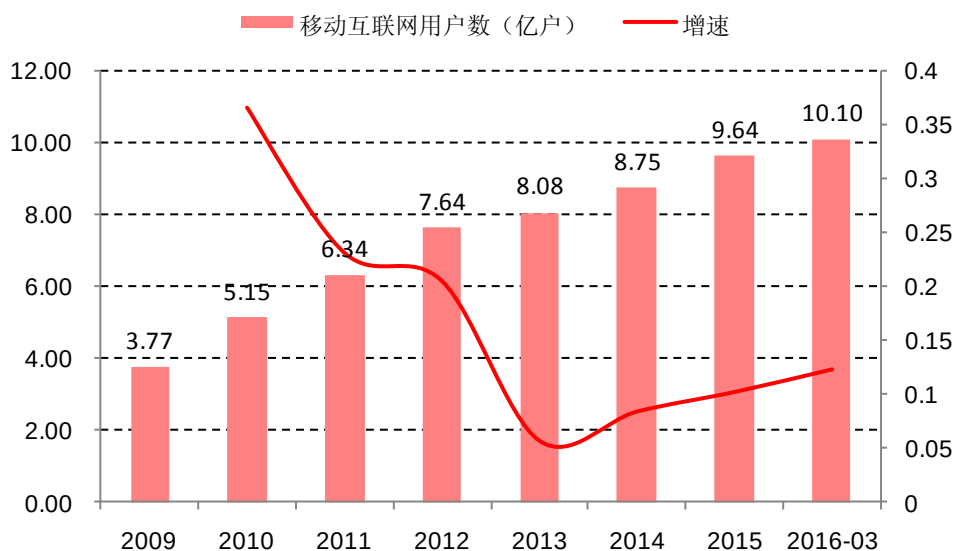
资料来源: 工信部, 中信建投证券研究发展部

图 43: 我国移动电话渗透率仍有增长空间



资料来源: 工信部, OVUM, 中信建投证券研究发展部

图 44: 2009-2016 年 3 月移动互联网用户数



资料来源: 工信部, 中信建投证券研究发展部

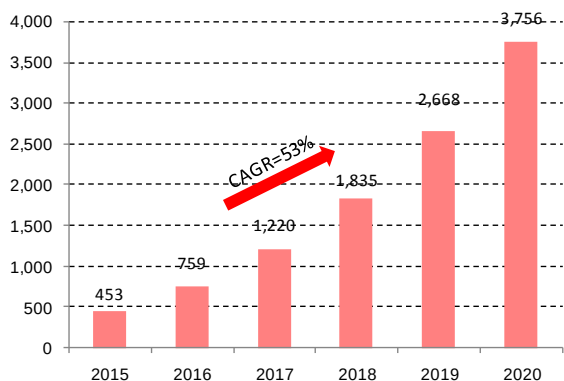
3.6 预测: 移动数据流量 5 年增长 13 倍

全球移动数据流量: 5 年增长 8 倍

2015 年, 全球移动数据流量达到 453 亿 GB, 其中“视频”、“网页、数据和网络电话”、“音频”和“文件分享”分别占 55.13%、35.91%、7.58%和 1.39%。根据 Cisco 的预测, 到 2020 年, 全球移动数据流量将达到 3756 亿 GB, 增长近 8 倍, 复合增速达 53%, 其中视频流量复合增速为 62%, 届时视频将占到移动数据流量的 75% 以上。

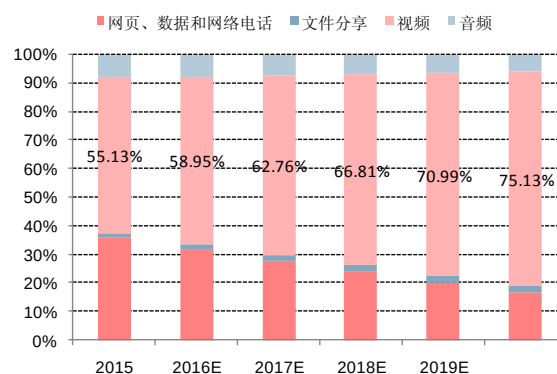


图 45: 全球移动数据流量预测



资料来源: Cisco, 中信建投证券研究发展部

图 46: 移动数据流量视频将占主导

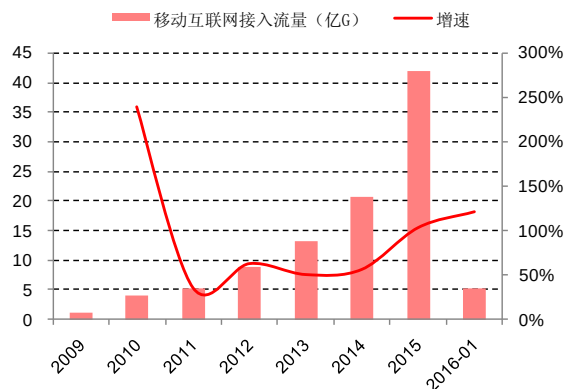


资料来源: Cisco, 中信建投证券研究发展部

我国移动数据流量: 5 年增长 13 倍

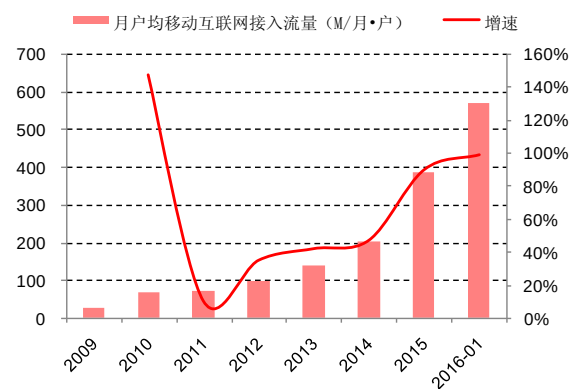
2015 年, 我国移动互联网接入流量消费累计达 41.9 亿 G, 同比增长 103.02%; 月户均移动互联网接入流量 (DOU) 为 389.3M, 同比增长 89.90%。其中手机上网流量达到 37.6 亿 G, 同比增长 109.9%, 占移动互联网总流量的 89.8%。2016 年 Q1, 移动互联网接入流量消费累计达 17.2 亿 G, 同比增长 125.3%; 2016 年 1 月, DOU 为 572.9M, 同比增长 107.9%。

图 47: 移动互联网接入流量加速增长



资料来源: 工信部, 中信建投证券研究发展部

图 48: 户均移动互联网接入流量快速提升



资料来源: 工信部, 中信建投证券研究发展部

根据 Cisco 的预测, 到 2020 年, 我国移动数据流量将达到 596 亿 GB, 相对 2015 年增长 13 倍, 复合增速为 67%, 届时 DOU 将达到 3.71GB。视频业务成为主要的耗流业务, 占移动数据流量的 77%。

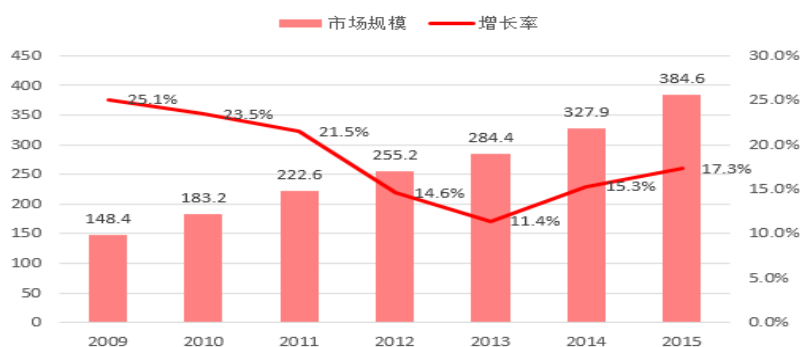


三、网络流量爆发催生上游服务（云计算、CDN）确定性增长

1、IDC：高速增长，向 IAAS 演进

2015 年全球 IDC 持续快速发展。根据中国 IDC 圈的统计，2015 年全球 IDC 市场规模达到 384.6 亿美元，同比增长 17.3%，增速较上年提升 2%，这是近 4 年来的最快增速。其中，技术创新与云计算技术的应用被认为是 IDC 市场持续繁荣的幕后推手。

图 49：2009-2015 年全球 IDC 市场规模（亿美元）

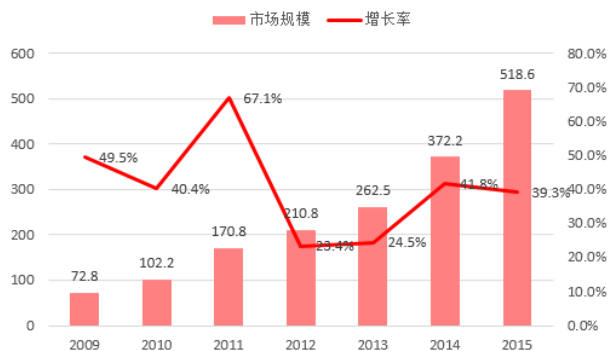


资料来源：中国 IDC 圈，中信建投证券研究发展部

国内 IDC 市场增速略有放缓，仍远高于全球平均水平。2015 年，中国 IDC 市场增速为 39.3%，虽较 2014 年的 41.8%略有下滑，但仍远高于全球市场增速。在过去七年中，我国 IDC 市场复合增长率高达 40.2%。从发展阶段上看，2009-2011 年间 IDC 市场处于高速增长期，增速维持在 40%以上。从 2012 年至 2013 年，受宏观经济下滑影响，整体市场增速下降到 25%以下。在这期间政府加强政策引导，逐步开放了 IDC 牌照申请。近两年，政策驱动效果已开始显现，IDC 市场增速重回 40%左右水平。

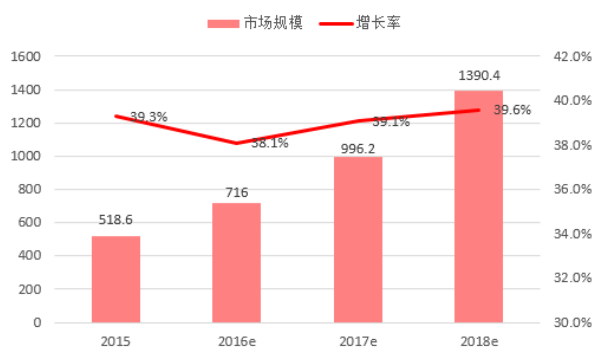
未来几年内，我国 IDC 市场仍将保持较快发展。根据 IDC 圈的预测，在 2016-2018 年间，国内 IDC 市场增速将始终保持在 40%左右，至 2018 年可达 1390.4 亿元。

图 50：2009-2015 年中国 IDC 市场规模（亿元）



资料来源：中国 IDC 圈，中信建投证券研究发展部

图 51：2016-2018 年中国 IDC 市场规模预测(亿元)



资料来源：中国 IDC 圈，中信建投证券研究发展部

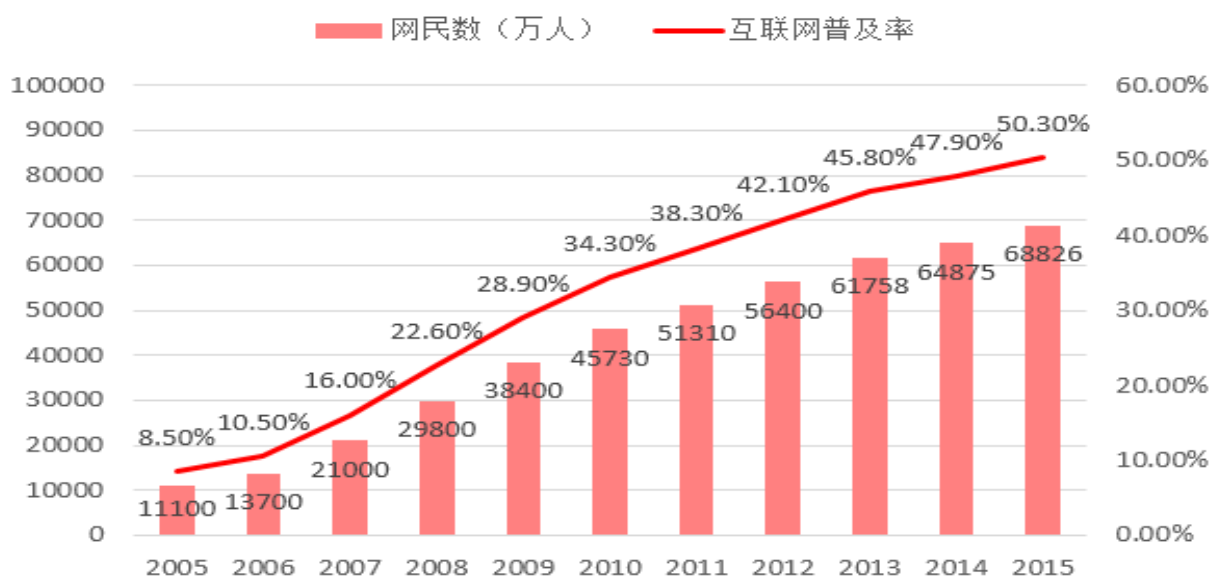


1.1 互联网行业和云计算共同助力 IDC 市场增长

我国网民、网站数量均呈现明显增加趋势。互联网中国互联网络信息中心（CNNIC）发布的第 37 次《中国互联网络发展状况统计报告》显示，截至 2015 年，我国网民规模达 6.88 亿，全年共计新增网民近 4000 万人。互联网普及率首次超过 50%，达到 50.3%，较 2014 年提升了 2.4 个百分点；而根据中国互联网协会发布的数据，2014 年我国新开通网站数量约为 95.2 万个，至 2014 年年底我国网站总量已超 364.7 万。

随着 4G 全面渗透推动，手游、视频、社交、电商等互联网细分行业客户对 IDC 数据中心和带宽的需求迅速增长，直接拉动了 IDC 行业整体的快速增长。同时，许多中小企业尤其是互联网企业成立之初为节约成本，并没有租用机柜，这些客户成为 IDC 和云计算服务积极开拓的目标群体，共同促进了行业整体的发展。

图 52：2005-2015 年中国网民规模及普及率



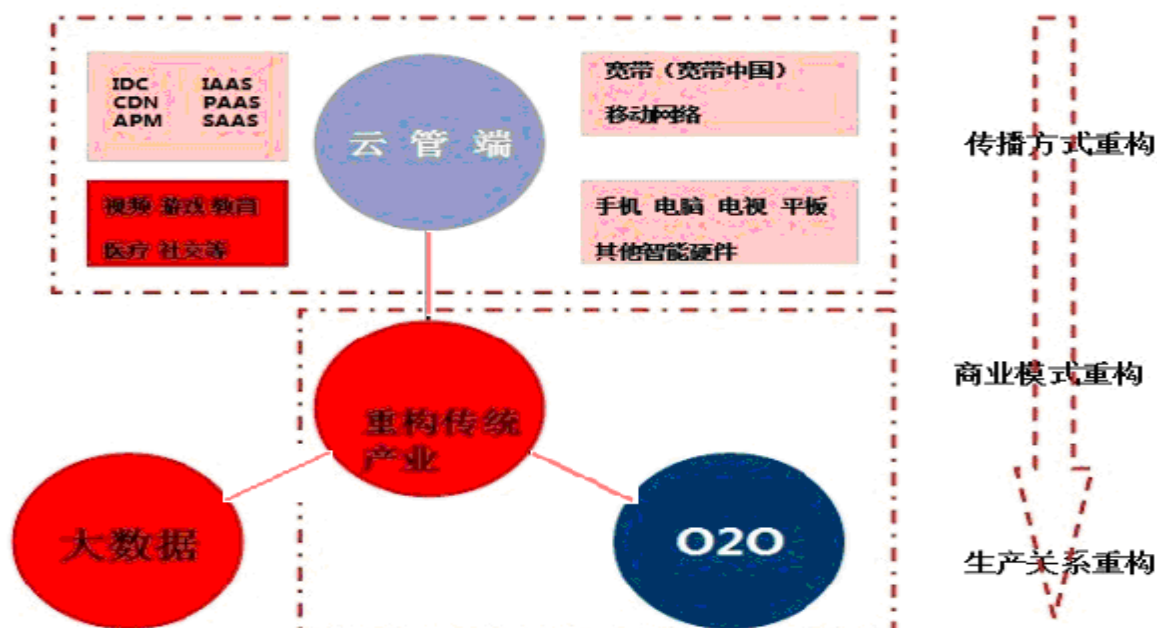
资料来源：CNNIC，中信建投证券研究发展部

1.2 “宽带中国”为 IDC 产业带来新机遇

2015 年 5 月，国办提出加快推进全光纤网络城市和 4G 网络建设，三年网络建设投资超过 1.1 万亿元，至 2017 年底绝大多数城市家庭具备百兆光纤接入能力，主要城市宽带用户平均接入速率超过 30Mbps。而在整个十三五期间，我国网络建设投资规模预计在 1.75 万亿元左右，大数据、云计算等的爆发式增长甚至可能是这一数字突破 2 万亿元大关。

在“云、管、端”战略下，宽带加速及网费下降实质上是对互联网“管道”的全面升级，对互联网+相关的流量消费起到直接促进作用，流量使用效率提升和价格下降将更好的培育用户习惯（尤其是视频、游戏、教育等高耗流应用）；未来对运营商从流量运营到大数据运营同样产生深远影响，管道提速后数据爆发式增长可期，大数据价值日益凸显，智能“管道”的价值有望提升。

图 53：云管端——移动互联网时代的智能管道



资料来源：中信建投证券研究发展部

云管端三大支点的共同发力必将为运营商及产业链打开全新发展局面：“管”的性价比全面提升，“云”的需求将爆发式增长，“端”的变现效率同样将得到提高。数据存储和云化将带来 IaaS 服务需求的爆发，进一步加速 IDC 向 IaaS 的演进；而数据平台、运营将带来 PaaS 服务的需求，用数据来了解生产、进而精细管理为主要路径；最终，SaaS 服务将进一步带来数据消费的价值，解决传统生产中的信息不对称等问题，甚至带来由需求驱动供给的改变。率先直接受益的就是 IDC 产业，技术创新及大量资本的涌入将为行业的发展和整合带来全新机遇，向 IaaS 的演进将开启云计算发展的广阔空间。

图 54：IDC 向 IaaS 的演进



资料来源：CNNIC，中信建投证券研究发展部



2、SaaS：爆发端倪已现，PaaS、DaaS 为两大发展趋势

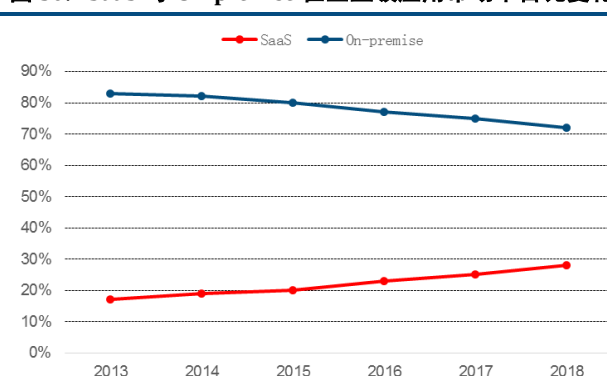
SaaS 在全球范围内正呈现出爆发态势。Gartner 的数据显示，2015 年全球共有云服务市场规模已达 314 亿美元，同比增长 15.5%，2016 年则有望达到 377 亿美元，实现 20.3% 的增长；IDC 则预测，全球企业级云服务市场规模将于 2018 年达到 508 亿美元，复合增长率 17.6%，届时 SaaS 模式在企业级应用市场中的收入占比将提升至 27.8%。

图 55：全球云计算市场规模

类型	2015 年	同比增长 (%)	2016 年	同比增长 (%)
SaaS	31.4	15.5	\$38	20.3
PaaS	3.8	16.1	\$5	21.1
IaaS	16.2	31.9	\$22	38.4
云管理和安全服务	5	20.7	\$6	24.7
云广告	79.4	15.4	\$90	13.6

资料来源：Gartner，中信建投证券研究发展部

图 56：SaaS 与 On-premise 在企业级应用市场中占比变化

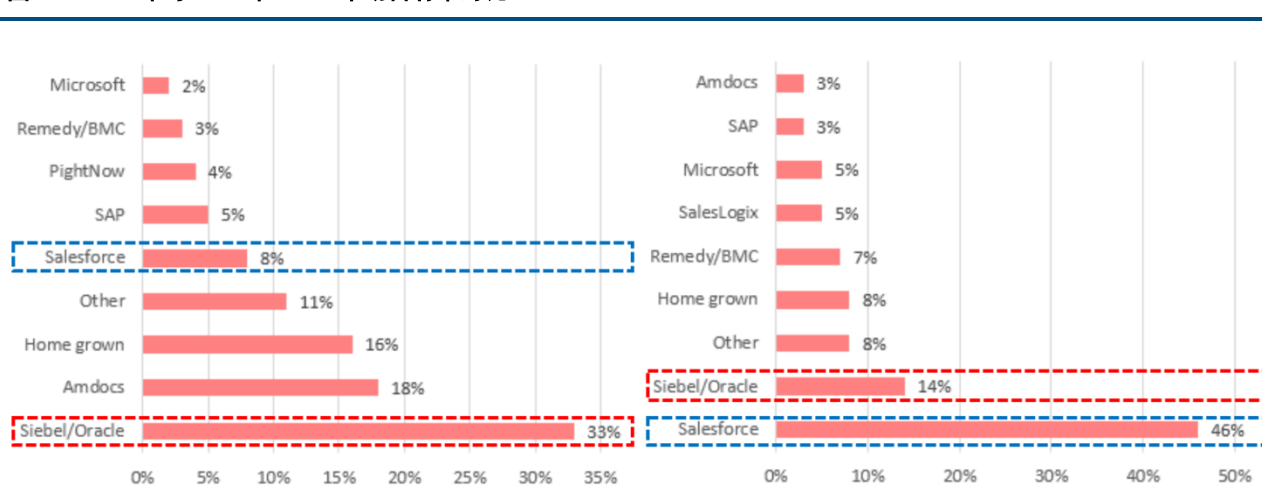


资料来源：IDC，信建投证券研究发展部

2.1 国外：SaaS 时代已经到来

在国外，SaaS 领军者早已出现。以业内最为著名的 Salesforce 为例，自 1999 年成立以来，Salesforce 在 CRM 领域一路高歌猛进，实现了对传统 CRM 领导者 Siebel 的赶超，并完成了 500 亿美元市值的壮举。在 2005-2011 年 6 年间，Salesforce 在 CRM 领域的市占率飙升 38%，而 Siebel 的市场份额则被不断压缩，由 33% 下降至 14%。SaaS 企业的壮大与传统软件厂商的没落形成了鲜明对比。

图 57：2006 年与 2011 年 CRM 市场占有率对比



资料来源：TSIA，中信建投证券研究发展部

Salesforce 并非 SaaS 的唯一代言人，在美国，SaaS 之火已成燎原之势。根据 BVP 的统计，美国在 SaaS 领



域已有 32 家独角兽公司，总市值高达 1880 亿美元，其中 Salesforce、LinkedIn、Workday 等均已成为各自细分领域的标杆。

表 6：全球十大 SaaS 企业

序号	公司	简称	市值（十亿美元）
1	Salesforce	CRM	\$57
2	LinkedIn	LNKD	\$27
3	Workday	WDAY	\$18
4	ServiceNow	NOW	\$13
5	NetSuite	N	\$7
6	The Ultimate Software Group	ULTI	\$6
7	Atlassian Corporation	TEAM	\$6
8	Athenahealth	ATHN	\$6
9	Veeva	VEEV	\$6
10	Zendesk	ZEN	\$3

资料来源：BVP，中信建投证券研究发展部

2.2 国内：内外催化均已就位，SaaS 爆发端倪已现

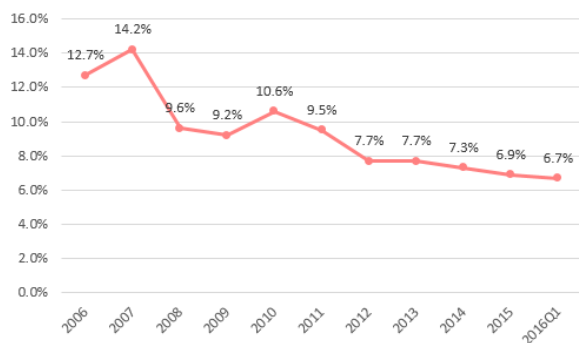
与国外相比，国内包括 SaaS 在内的 B 端软件、服务发展存在较大程度的滞后。有资料显示，我国企业软件市场消费规模仅为美国的 5%，SaaS 企业市值更只有 35 亿美元左右，与美国相去甚远；在两国 GDP 已处于同一量级，同样拥有 3000 万家需要信息化服务的中小企业的情况下，国内企业服务市场无疑存在巨大空间。

B 端服务发展滞后的缘由是显而易见的。一方面，之前国内经济发展较快，GDP 增速始终处于较高水平，企业对成本的敏感性较低；另一方面，我国人力成本在过去较长时间内均维持在较低水平，人口红利明显。在这种情况下，企业依靠采购软件或服务替代人工的动力不足。

高经济增速、低人力成本时代结束，SaaS 迎来爆发期。近年来，我国经济增速放缓，至 2015 年 GDP 增速已下降至 6.9%，在收入水平难以保障的情况下，压成本成为企业的必然选择；同时，我国人口红利正逐渐消退，统计结果显示，我国人均月工资在 2000-2012 年间涨幅超过 500%；牛津经济研究院则表示，2012 年中美制造业单位劳动力成本便已相差无几。控成本的强烈需求与人力成本上升二者叠加，SaaS 为首的企业级服务必将迎来爆发。

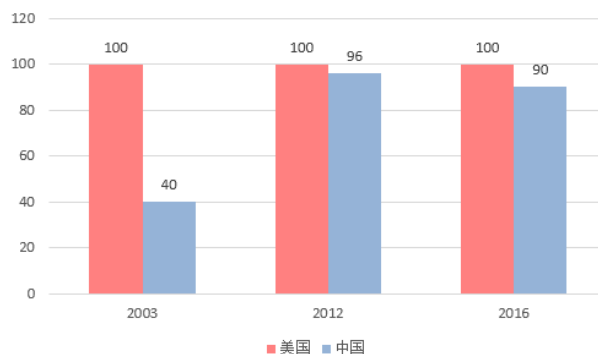


图 58: 2006-2016Q1 中国 GDP 增速



资料来源: 国家统计局, 中信建投证券研究发展部

图 59: 中美制造业单位劳动力成本对比



资料来源: Oxford Economics, 信建投证券研究发展部

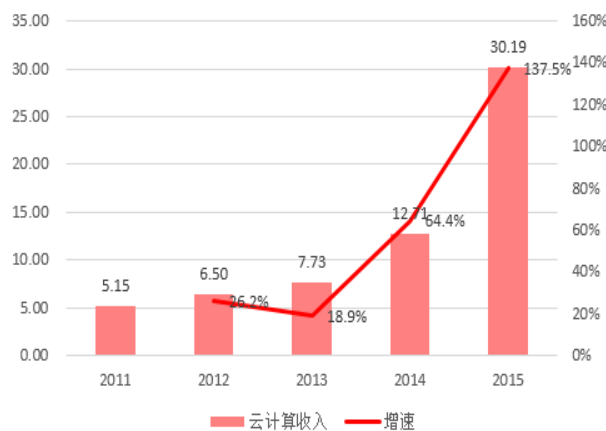
基础设施已就位, IaaS 为 SaaS 提供支撑。2015 年, 阿里云业务收入 30.19 亿元, 比去年同期大幅增长 137.5%, 已然成为全球发展最为迅猛的云服务提供商。根据 IDC 的统计, 至 2015 年上半年, 阿里云在全球公有云市场市占率已跻身前五, 与亚马逊、微软、IBM、RackSpace 等国际知名服务商比肩, 考虑到其在 2015 年三、四季度的高增长, 未来全球云基础服务市场或将形成阿里云、AWS、Azure 三足鼎立的局面; 在国内市场中, 阿里更牢牢占据领先地位, 市场份额高居榜首, 甚至超过了亚马逊、微软、IBM 的市占率之和。参照美国云市场的发展路径, 云基础设施的规模化、成熟化将 SaaS 的发展提供有力支撑。

图 60: 2014 中国市场公有云综合服务水平排名

排名	企业
1	阿里巴巴
2	腾讯
3	亚马逊
4	微软
5	华为
6	IBM
7	网宿科技
8	世纪互联
9	京东
10	Ucloud

资料来源: 互联网周刊, 中信建投证券研究发展部

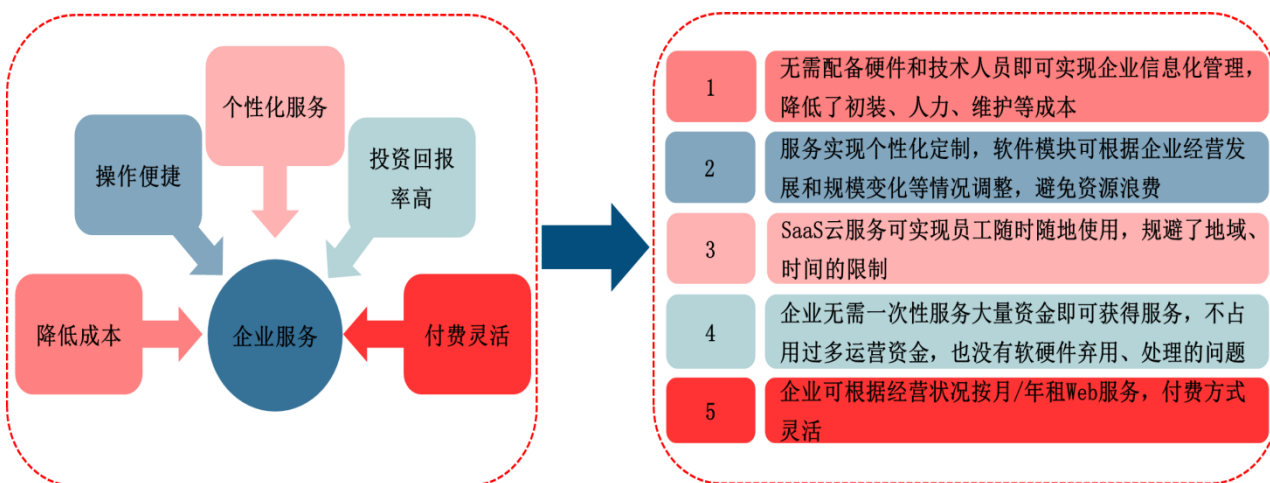
图 61: 阿里巴巴云计算业务收入及增速



资料来源: Wind, 信建投证券研究发展部

SaaS 使供求双方利益充分绑定, 共同成长。在传统模式下, 由于 IT 企业的业绩来源以出售软件的一次性收入为主, 当年销量对下一年贡献有限, 企业若希望保持持续增长, 就必须不断加大销售力度, 并尽可能提高价格, 供求双方存在明显利益冲突。而在 SaaS 模式下, IT 企业的收入主要来自后期的持续性运营, 但软硬件构建成本却需要在初期体现, 这就导致若客户因对服务不甚满意, 对其进行更换, 服务商所蒙受的损失将远超客户。基于以上考量, SaaS 服务商必将尽力提升服务质量。可见, SaaS 能够真正实现供求双方利益绑定, 这种有助于商业价值回归的模式必将成为未来发展趋势。

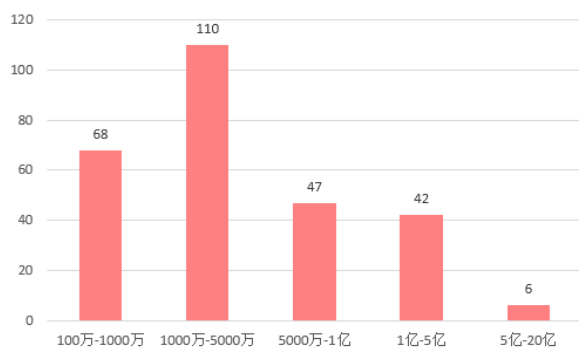
图 62: SaaS 模式的五大优势



资料来源：复兴昆仲，中信建投证券研究发展部

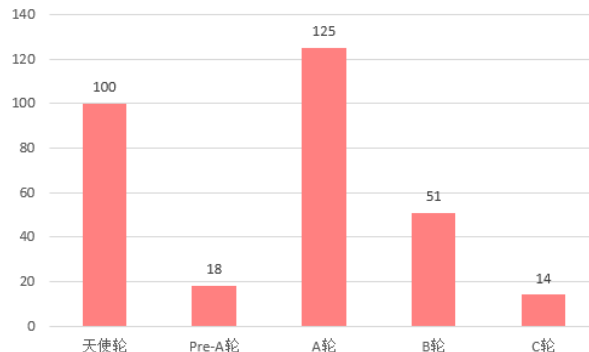
各路资本竞相入主，SaaS 爆发端倪已现。在 2016 年，我国 B 端服务投资市场延续了 2015 年的强势表现，至 6 月份已有超 40 起融资事件发生，且获投金额较高。根据品途商业评论的数据，近年来 SaaS 领域已有 48 起投资金额超过 1 亿元的案例。从投资方来看，IDG、红杉资本、经纬中国等资本大鳄均已积极介入，其中，IDG 所参与的投资轮次已达 25 轮，投资标的的分亨销客、金蝶、智齿等优质企业，红杉资本、经纬中国业已分别参与 19 轮、18 轮针对 SaaS 企业的投资。从投资轮次分布来看，目前 SaaS 企业获投轮次仍以天使轮、A 轮等早期投资为主，未来随着这些获投企业的不断壮大，SaaS 市场的繁荣必将从一级市场延伸至二级市场。

图 63: 2016 年 SaaS 企业服务项目融资规模分布



资料来源：品途商业评论，中信建投证券研究发展部

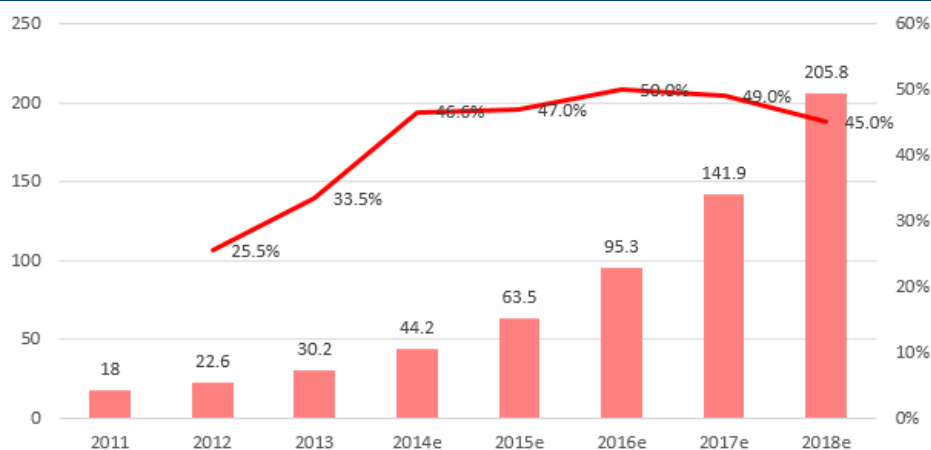
图 64: 2016 年 SaaS 企业服务项目融资轮次分布



资料来源：品途商业评论，中信建投证券研究发展部



图 65：中国企业软件及 SaaS 企业软件市场规模及增速



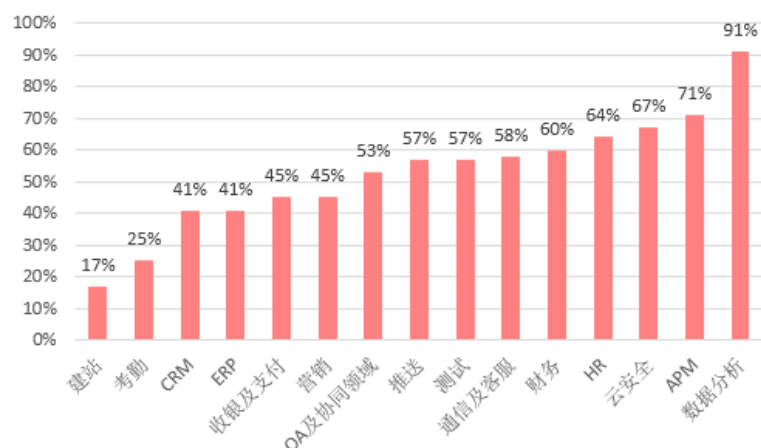
资料来源：艾瑞，中信建投证券研究发展部

2.3 SaaS 发展的两大趋势：PaaS、DaaS

SaaS 企业中的佼佼者将谋求平台化。在 SaaS 模式下，客户的留存率是服务商能否在激烈竞争中胜出的关键，为提升这一核心指标，最为有效的方式便是为客户提供一站式服务，通过培养客户使用习惯的方式构筑客户迁移壁垒。基于此，在各细分领域取得优势地位的 SaaS 服务商必将依托其先期积累的大量客户群体进行服务拓展，通过搭载其他企业服务的手段向平台化方向演进。

SaaS 企业将成为数据运营商。随着合作的不断深入，SaaS 服务商与客户间的信任将逐步加深；另一方面，随着数据的不断积累，数据分析能力将成为 SaaS 企业的核心竞争力，SaaS 企业将有能力为客户提供增值服务。二者叠加，将助推 SaaS 服务商实现 DaaS 化。这一趋势在一级市场已有所反映。品途商业评论的统计结果显示，从事数据分析的 SaaS 企业获投比例高达 91%，不但远高于平均获投比例，在 SaaS 各细分领域中也遥遥领先。足见投资方对于 SaaS 向 DaaS 演进的看好。

图 66：SaaS 企业细分领域获投比例



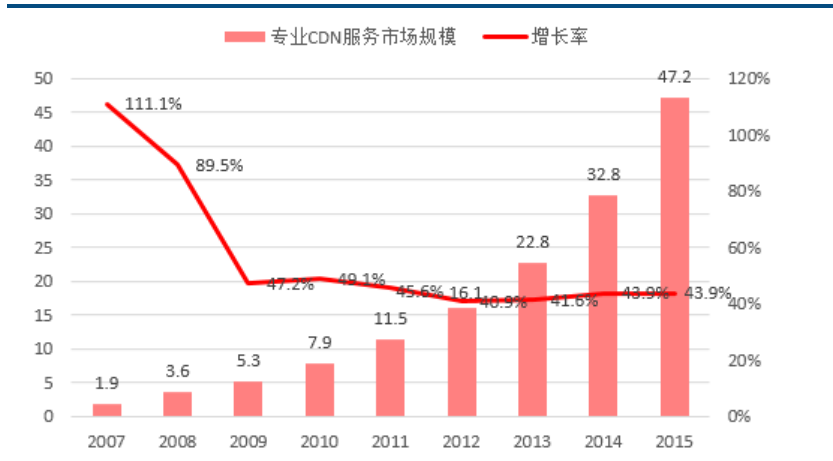
资料来源：品途商业评论，中信建投证券研究发展部



3、CDN：视频直播为 CDN 下一个风口 移动 CDN 需求井喷

我国 CDN 市场呈现快速增长态势。2015 年我国专业 CDN 市场为 47.2 亿元，增长率为 43.9%，2010 年至 2015 年复合增长率达到 51.6%，并且专业 CDN 总峰值带宽达到约 18.5Tbps，相当于电信、联通、移动三大运营商骨干网带宽的 17%。

图 67：我国专业 CDN 市场规模变化



资料来源：Wind，中信建投证券研究发展部

CDN 市场的爆发源于供需两侧的双向驱动。

在供给端，互联网的快速发展带动了多媒体内容的不断丰富、应用数量的激增，导致流量的爆发。大型互联网公司对于 CDN 的需求十分强烈。根据中国信息通信研究院 2015 年发布的《CDN 白皮书》，截至 2014 年底，专门发布网站世界排名的亚马逊旗下网站 Alexa 排名前 100 和前 500 的中国网站使用 CDN 服务的比例分别为 91% 和 73%，相对 2013 年 CDN 的渗透率显著提升。

在需求端，网民人数不断提高，根据《CNNIC 的中国互联网络发展状况统计报告》，2015 年中国网民规模达到 6.88 亿人，新增网民 3951 万人，普及率高达 50.3%。随着网民的提升，CDN 在我国的地理覆盖率也迅速攀升，网宿、蓝汛、快网、帝联等四家较大的专业 CDN 服务提供商业务已基本覆盖了国内所有省份，在东南沿海、华北、华中等地区分布更为密集。已建成各类 CDN 节点数超过 2800 个，其中新增 400 多个，同比增长 17%。CDN 服务器数量超过 8.8 万台，同比增长约 25%。



图 68：流量爆发推动 CDN 需求



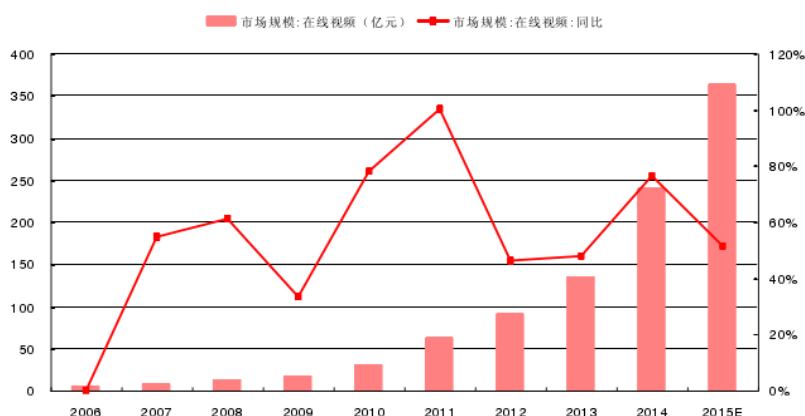
资料来源：网宿科技，中信建投证券研究发展部

3.1 视频、云技术、物联网等成为 CDN 持续高增长的源动力

随着近年来通信基础设施的建设和多媒体内容的发展，人们对于视频、社交等业务的需求量提高，网络视频等业务产生的流量急剧攀升，据初步估计全球互联网流量受视频拉动年均增长率将超过 50%。

在线视频兴起是 CDN 发展的重要推手。对于在线视频用户来说，视频分发速度和画面质量已成为视频网站的核心竞争力，在线视频行业的持续演进和发展势必将为未来的数据量贡献主要增长。考虑到未来跨终端互联网流量的爆炸式增长，在网络视频、电子商务、社交、游戏等几大互联网热门领域布局的 CDN 企业更易分享行业红利，成长性值得期待。

图 69：在线视频市场规模变化



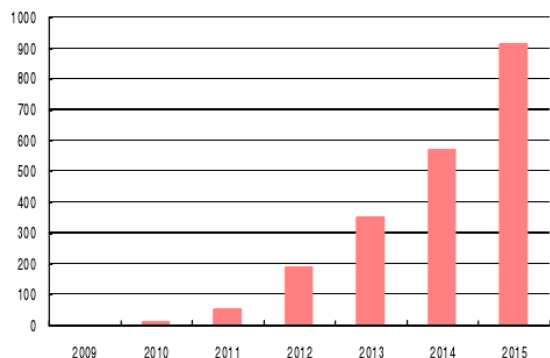
资料来源：Wind，中信建投证券研究发展部

互联网电商的繁荣直接推动了 CDN 业务的发展。2014 年阿里巴巴在美国上市，把中国电子商务推到了一



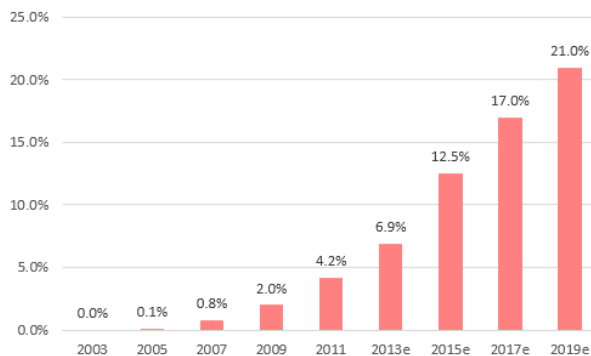
个历史的最高点，目前电子商务种类繁多，中国的电子商务已经从中国走向全球化，各大电商都进入海淘领域。整个 O2O 电子商务的发展导致电商互联网流量暴增，自阿里巴巴推出双 11 已有六年，双 11 销售额业已从最初的 5000 万人民币的销售额到 2015 年的 912.17 亿元，随着阿里双 11 的如火如荼，国内其他大型互联网电商也开展了此类活动，这将导致流量激增，因此电商需要选择多个 CDN 服务商来提供流量支持，以提高网络的稳定性，这样扩大了 CDN 服务商的业务量，提高了带宽复用率，节约了成本推动，推动了 CDN 业务的发展。

图 70：“双十一”支付宝总交易额



资料来源：Wind，中信建投证券研究发展部

图 71：我国电商销售额占社会零售总额的比例

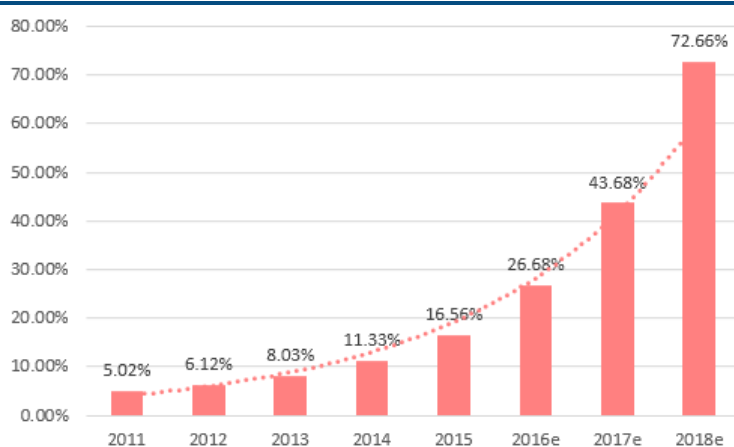


资料来源：DCCI，中信建投证券研究发展部

CDN 云化蕴含新机遇。CDN 的节点分布在网络各处，是自发的“分布式云平台”。云计算与 CDN 的融合中，云计算提供计算和存储能力，CDN 提供分发能力，二者结合形成能力的互补。云计算的分布式平台和业务存储分离、节点资源池化、内容智能感知、分级缓存等一系列技术可以将大流量的内容中心和 CDN 节点部署在云上，从而大幅增强 CDN 的节点存储能力与利用率，并且可以提供全局视角的流量智能调度从而提升 CDN 服务的带宽弹性，既满足用户访问高峰时期的带宽需求，又避免建设大量 CDN 节点在访问闲时的资源浪费。

CDN 在云上的渗透率将会迎来指数级发展。基于云和移动互联的应用，CDN 企业势必不断创新商业模式并激发新的活力。云产业随着这几年的发展会达到新的高度。云计算的落地刺激着大量 CDN 服务的市场需求，公有云产业的巨大潜力推动 CDN 市场的发展与成熟，会带来新的增长机遇。

图 72：CDN 在云上的渗透率呈指数增长



资料来源：腾讯云，中信建投证券研究发展部

物联网、虚拟现实的兴起，为 CDN 发展的新动力。物联网和虚拟现实都将是 5G 时代应用的代表：物联网

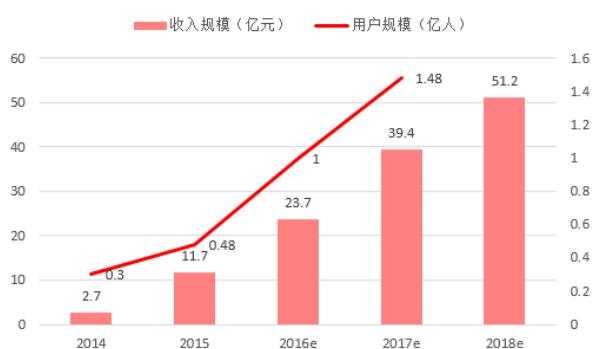


由于终端数量大，在进行数据汇总过程中很容易发生数据堵塞，对于并发性的要求较高；虚拟现实则是由于码率较高，侧重于对于带宽的要求。下一代的应用将为 CDN 行业的发展带来全新的要求，更是其发展的全新动力。

3.2 视频直播——CDN 的下一个风口

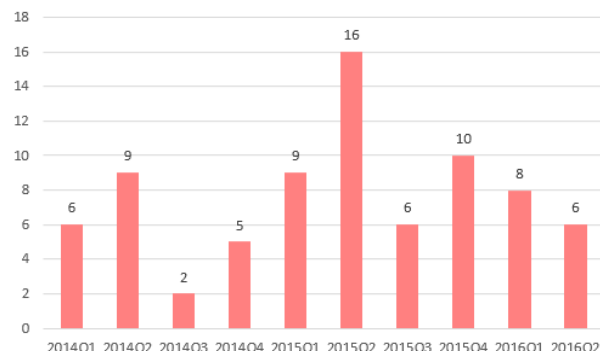
直播业务发展迅猛，已成投资热点。直播业务在国内发展十分迅速，截止 2015 年，中国直播卫星数字电视用户量从 2005 年 345 万人，增长到 1.88 亿人，共用十年时间，而直播平台从 0 到 1.5 亿，则仅用 2 年。资本市场也对直播行业表现出了极大的认可，直播行业成为近年创业投资重点。背后投资方不乏网易、暴风科技、小米、腾讯、京东、奥飞动漫、IDG、红杉资本等互联网、媒体和金融巨头。

图 73：游戏直播业务收入和用户规模



资料来源：乐视，中信建投证券研究发展部

图 74：直播 APP 融资数量



资料来源：搜狐，中信建投证券研究发展部

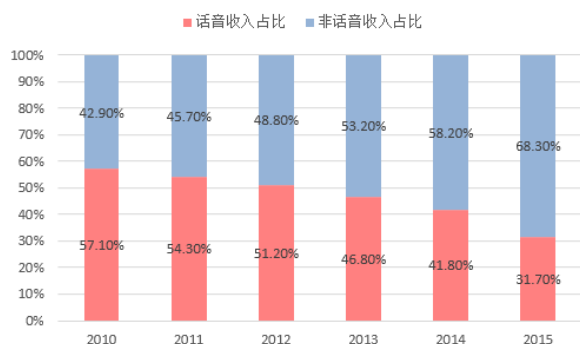
流量的爆发已成为 CDN 行业发展的基石，而流量下沉所带来的红利成为各家争夺的重点，直播更是这一红利的核心。直播的需求正在爆发性的展现，终端和渠道的多样化，带动视频直播成为 CDN 行业的下一个风口。视频多元化格局的时代，用户对于视频的需求不再局限于优质内容与高分辨率位，对于及时性与互动的要求逐渐增大。PC、移动端视频内容直播的低成本运营、流畅体验与内容的可管可控，都是 CDN 行业发展的新机遇与挑战，有望迎来近 10 倍级的增长空间！

3.3 移动 CDN 需求井喷，技术处研发阶段

我国移动流量业务正处于发展初期。不过随着移动智能终端的发展、4G 网络迁移导致移动流量成本的不断下降以及社会年龄结构的改变，移动运营商数据流量业务呈爆发式增长。2015 年我国移动互联网接入流量消费累计达 41.9 亿 G，同比增长 103.20%；月户均移动互联网接入流量同比增长 89.90%，成为拉动移动互联网流量高速增长的首要因素。用户由 2G、3G 转向 4G 后，流量消费将呈倍数增长，我国 4G 用户占比仍较低，未来几年随着 2G、3G 用户加速向 4G 迁移，移动互联网接入流量消费将维持高速增长。已有的 4G 用户流量消费水平也大大低于国际，整体提升空间很大。

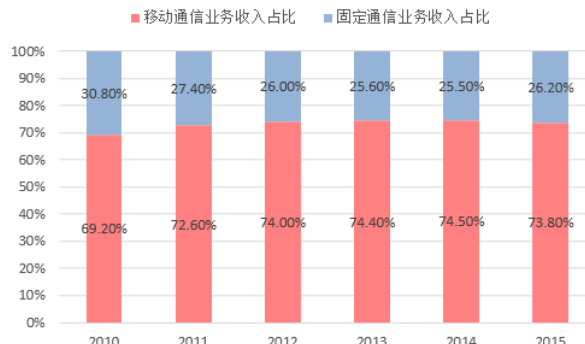


图 75: 语音业务收入占比变化



资料来源: 工信部, 中信建投证券研究发展部

图 76: 移动通信业务收入占比变化



资料来源: 工信部, 中信建投证券研究发展部

移动流量的激增将带动移动 CDN 业务的蓬勃发展。目前移动 CDN 市场尚未完全成熟, 在整个 CDN 市场中所占份额较少。2014 年, 固网 CDN 业务依然表现强势, 移动业务所占份额在收入上仅占比 8%, 在日均流量上占比仅为 6%。但移动 CDN 的发展潜力巨大, 特别是随着直播等业务的兴起, 移动 CDN 将成为未来 CDN 行业发展的关键和亮点。但是移动 CDN 自身还存在技术、商业模式等方面的问题。固网 CDN 和移动 CDN 在技术和商业模式上都存在重要区别, 难以将传统的固网 CDN 技术和成熟的商业模式直接复制在移动 CDN 业务上。移动互联网的普及将对 CDN 行业产生重大影响, 促进移动 CDN 的技术

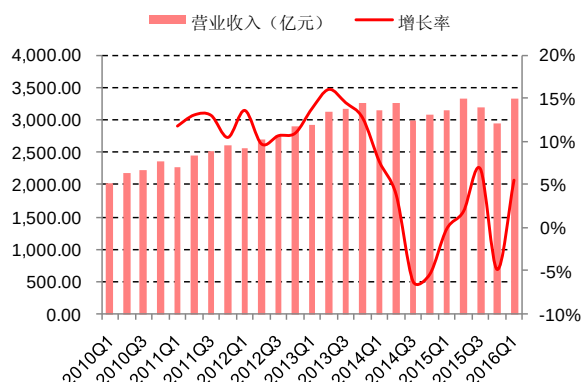
4、流量经营: 后向流量经营空间广阔, 第三方短信企业优势显著

4.1 运营商陷困局, 流量经营势在必行

用户饱和、OTT 冲击, 运营商增收乏力

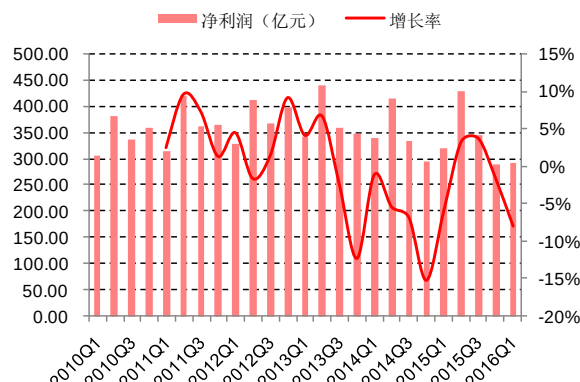
截至 2016 年 3 月, 我国移动电话用户总数达到 12.93 亿户, 普及率近 95%, 移动电话用户净增 1372.3 万户, 仅为上年同期增量的 31.6%, 增幅持续放缓, 人口红利逐渐消失。受 OTT 厂商的冲击, 2013 年二季度以来, 三大运营商实现营业收入增速开始下滑。虽然近期开始企稳, 总的来讲电信运营商增收乏力, 同时盈利能力大幅下降。用户饱和及 OTT 业务跨界替代使得运营商增收乏力, 运营商需寻求打破困局的突破口。

图 77：三大运营商增收乏力



资料来源：三大运营商公告，中信建投证券研究发展部

图 78：三大运营商盈利能力下滑

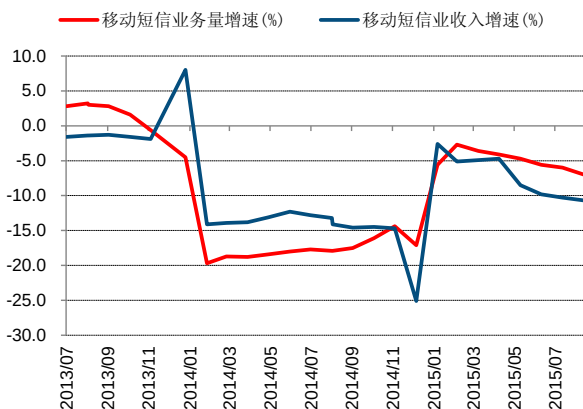


资料来源：三大运营商公告，中信建投证券研究发展部

语音、短信业务下滑，流量业务将占主导

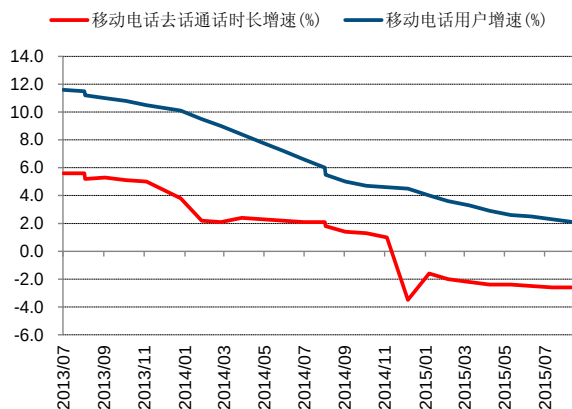
OTT 业务的替代，运营商短信和话音业务持续下滑。2013 年以来，微信等新型移动社交应用加速渗透扩张，微信和 WeChat 合并月活跃用户数已达 7.6 亿。2013 年末、2014 年初移动短信业务量及收入开始下滑，2014 年移动短信业务量同比下降 14.43%，移动短信收入下降 11.3%；同时，2014 年移动话音业务收入首次出现负增长；从 2015 年 1 月份开始，移动去话通话时长也进入了负增长时代。

图 79：移动短信业务量和收入持续下降



资料来源：工信部，中信建投证券研究发展部

图 80：移动去话通话时长进入负增长时代

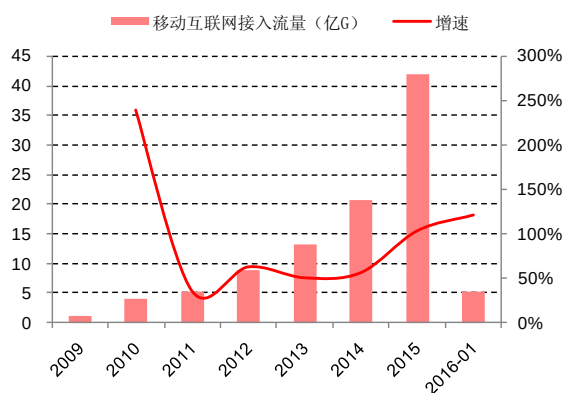


资料来源：工信部，中信建投证券研究发展部

2015 年，我国移动互联网接入流量消费累计达 41.9 亿 G，同比增长 103.02%；月户均移动互联网接入流量（DOU）为 389.3M，同比增长 89.90%。2016 年 Q1，移动互联网接入流量消费累计达 17.2 亿 G，同比增长 125.3%；2016 年 1 月，DOU 为 572.9M，同比增长 107.9%。

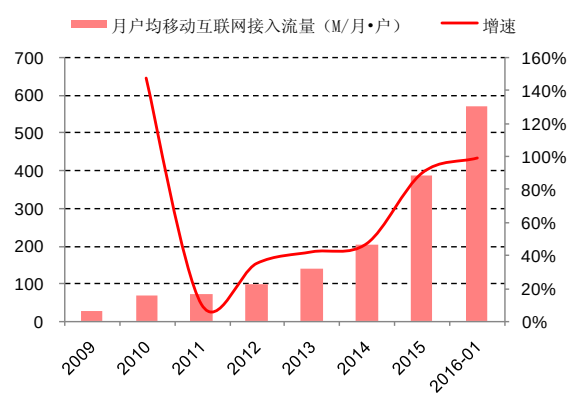


图 81: 移动互联网接入流量加速增长



资料来源: 工信部, 中信建投证券研究发展部

图 82: 户均移动互联网接入流量快速提升



资料来源: 工信部, 中信建投证券研究发展部

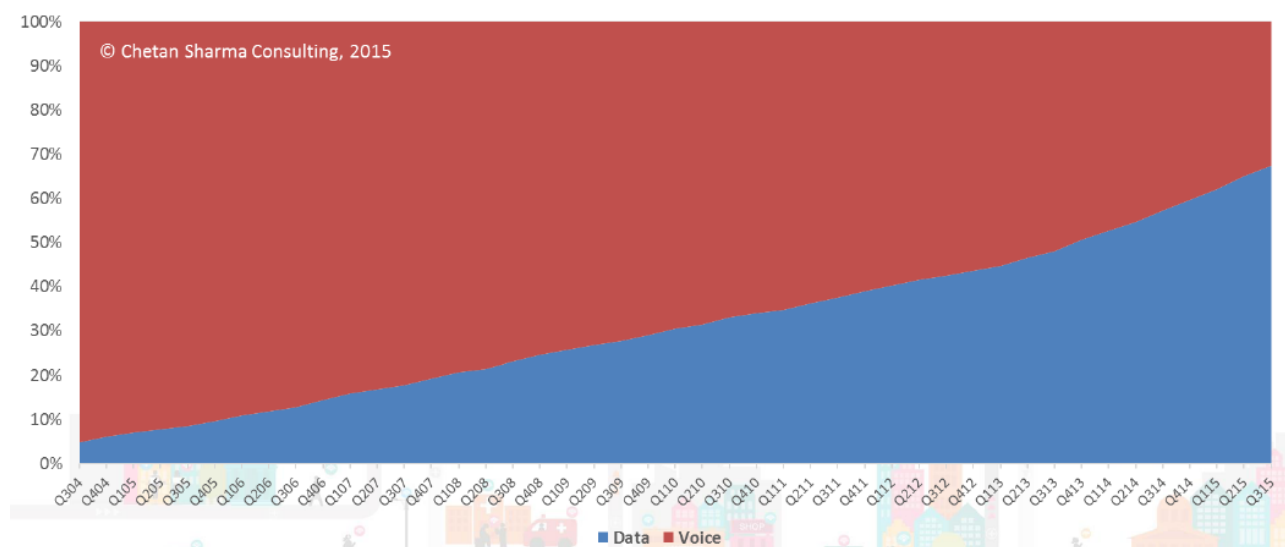
伴随着流量的高速增长, 运营商数据业务收入也水涨船高。2015 年, 中国移动数据业务收入达到 3,034 亿元, 占其通信服务收入的比重上升至 52%, 同比提升 8.2 个百分点, 数据业务已成中国移动第一大业务。其中移动数据流量业务收入达到 1982.7 亿元, 占其通信服务收入的比重升至 34.5%。

2015 年, 我国移动数据业务收入占电信业务收入的 27.6%, 占移动业务的 37.40%。虽然流量资费仍将下行, 但流量爆发的背景下, 移动数据业务将继续保持较高的复合增速, 移动数据业务将逐渐占主导地位。根据 Chetan Sharma Consulting, 2013 年四季度, 美国运营商移动数据业务收入占移动业务收的比例突破 50%。全球许多运营商推出以数据流量计费的套餐, 而对语音和短信免费, 不限使用量, 凸显流量业务的主导地位。

图 83: 美国运营商移动数据业务已占主导

US Mobile Market: Data Dominant

US: Shift in Revenue Sources



资料来源: Chetan Sharma Consulting, 中信建投证券研究发展部

运营商被管道化, 流量经营是救命稻草



虽然 4G 时代移动流量激增，但流量的单价在不断下降，对冲了流量总量增长的效应；同时，移动网络的提升催生的更加丰富和多元化的移动应用反过来替代了运营商语音和短信业务，运营商面临着传统业务被侵蚀和客户流失的双重危机。产业价值正加速从管道向内容、从电信企业向互联网企业转移，运营商被管道化、边缘化和低值化趋势日益突出。

为了避免被管道化的命运，由语音经营向流量经营的转型势在必行，这一点在三大运营商领导层已是共识。中国电信前董事长、中国联通现董事长王晓初于 2010 年下半年首次提出了从‘话务量经营’转向‘流量经营’的理念，并强调流量经营已成为中电信工作重心。中国移动前董事长奚国华曾表示，语音经营已走尽头，运营商已经进入流量经营时代，需以流量经营应对互联网挑战，从语音经营向流量经营转变。2014 年 11 月，在首届世界互联网大会上中国联通前董事长、中国电信现董事长表示，移动互联网时代，从以“话务量”为中心的经营转向以“流量”为重点是不可阻挡的趋势。

2014 年，三大运营商的套餐规则由过去以“通话时长+短信为主”逐渐演变为以“流量+通话时长+少量短/彩信”为主，数据流量占比逐渐加大，甚至有些套餐已经不包括短信了，折射出从语音经营向流量经营转变的战略意图。同时，三大运营商竞相推出了各自的流量经营产品，中国移动推出“流量 800”、“流量自由充”，中国电信推出了“天翼流量 800”、“流量宝”，而中国联通推出了“流量银行”。

4.2 管道向智能化发展 后向收费出现

在互联网+的背景下，流量经营呈现出五大趋势：

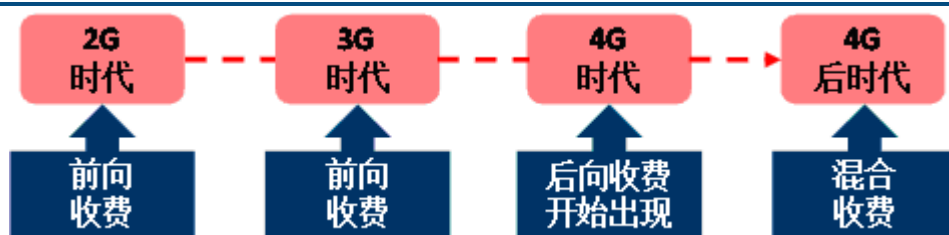
- 1) 基于管道视角的底层管道智能化；
- 2) 基于内容视角的内容与流量共生共长；
- 3) 基于用户视角的流量成为生活必需品；
- 4) 基于产业视角的资源能力开放；
- 5) 商业模式视角的流量交易平台兴起。

运营商流量经营包括 TO C 的精细化流量分销和 TO B 的新需求挖掘。随着我国互联网的发展逐步从以个人为主体的消费型互联网向以企业为主体的生产型互联网转型，流量经营的对象也将逐步从个体扩展为个体用户+企业。

2G 和 3G 时代，我国互联网发展处在以个人为主体的消费互联网时代，个人是流量经营的主要对象。4G 时代和 4G 后时代，开始进入以企业为主体的产业互联网阶段，企业对流量的需求迅速增大，TO B 的市场更多的是由于视频、游戏等高耗流应用崛起带来的企业级内容商为终端流量买单的趋势，而最终通过内容等增值服务打包盈利，如 QQ 音乐、搜狐视频等，目前均有较好的运营效果。我们认为，TO B 的流量经营更多地培养了用户使用流量的习惯，尤其在高耗流应用领域。挖掘了用户的增量需求，对整个行业的发展更具意义。综合而言，4G 时代，个人用户和企业用户均为流量经营的重要对象。



图 84：不同阶段的商业模式对比



资料来源：公开资料，中信建投证券研究发展部

随着 ICT 变革的不断深入，运营商传统的封闭式运作模式逐渐被打破，跨界融合竞争成为主流，商业模式从单边的用户经营逐步向双边的平台经营转变，相应地业务模式也随之发生变化，就流量经营来说，从单一的前向收费模式逐步过渡到混合收费模式。

表 7：流量经营的四大发展阶段

内容	移动梦网时代 (2G 时代)	消费型互联网 1.0 (3G 时代)	消费型互联网 2.0 (4G 时代)	生产型互联网时代 (4G 后时代)
商业模式	前向收费	前向收费	后向收费出现	混合收费
主体形态	运营商主导游戏规则，CP/SP 属于从属地位	运营商试图主导，但已力不从心，终端、互联网企业话语权逐渐增强	市场结构越来越复杂，游戏规则由所有参与主体一起制定	我国将进入产业互联网时代，企业用户将成为主体
产品	语音、短信产品单一	语音、音乐、游戏、视频、阅读等产品开始增多，基本上是虚拟的线上产品	滴滴打车、团购、在线视频、3D 游戏等产品逐渐丰富，O2O 产品大量出现	智能制造、智能家居、智慧医疗、智能交通等企业成为流量主体
客户	个人	个人	个人+企业营销	个人+企业营销+企业生产

资料来源：公开资料，中信建投证券研究发展部

4.3 后向流量经营实现共赢

后向流量经营可分为：定向流量模式和通用流量模式。**定向流量模式**是指终端用户使用运营商网络访问企业指定的 IP 地址或域名所涉及 APP/WAP/网站产生的数据流量，由对应企业承担，这与“800 免费热线”企业承担用户拨打免费 800 热线产生的话务成本异曲同工。**通用流量模式**类似于赠送给用户流量包，流量包由商家从运营商购买并赠给客户，用户可任意使用，不局限于某个 APP 应用或网址，流量包通常是对用户下载或注册行为予以的奖励。

后向流量经营实现了企业、运营商和终端用户的共赢：

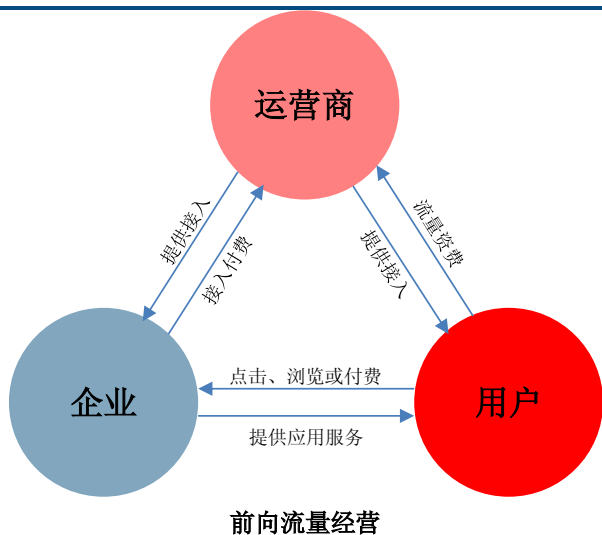
1) **对企业而言，实现用户数量、用户活跃度、用户价值的提升。**流量资费是制约用户使用移动互联网的重要因素，尤其对于视频、音乐、游戏等高耗流应用尤其如此。cnnic 发布的《2012 年度中国手机游戏用户调研报告》显示，流量状况则是用户是否使用手游的决定性因素，手游玩家不玩手游的主要原因排第一位的是对超出流量限额的担心，比例超过一半。后向付费模式有助于消除用户流量顾虑，提升用户体验，提高用户下载，吸引新用户，提高用户使用频次，增强用户粘性。

2) **对运营商而言，获得更多数据流量收入。**流量免费或减免将释放用户流量使用需求，替代部分 WiFi 流

量，刺激用户流量使用量增加。

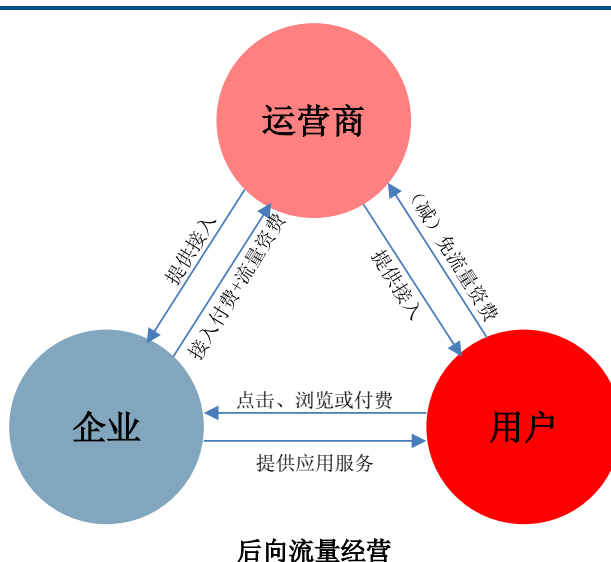
3) 对终端用户而言，不增加流量资费而体验升。

图 85：前向流量经营模式图



资料来源：中信建投证券研究发展部

图 86：后向流量经营模式图



资料来源：中信建投证券研究发展部

表 8：运营商后向流量经营情况

运营商	后向流量经营产品	时间	简介
中国移动	流量 800	2014 年 8 月	广东移动先后与广发银行、淘宝、新浪微博、奇虎 360、土豆优酷网、豌豆荚、掌阅、聚美优品等 40 多家企业开展流量合作
中国联通	流量银行	2014 年 11 月	是 TO C 的流量精细化经营平台+TO B 的后向流量经营平台。
中国电信	天翼流量 800	2014 年 5 月	2014 年天翼流量 800 合作的互联网企业数量突破 200 个，其中中国 TOP 100 的知名互联网公司覆盖 85%，日均分发流量超过 5 万 GB。
AT&T	Sponsored Data	2014 年 7 月	推出“Sponsored Data”业务，通过 OTT 企业支付客户流量

资料来源：公开资料，中信建投证券研究发展部

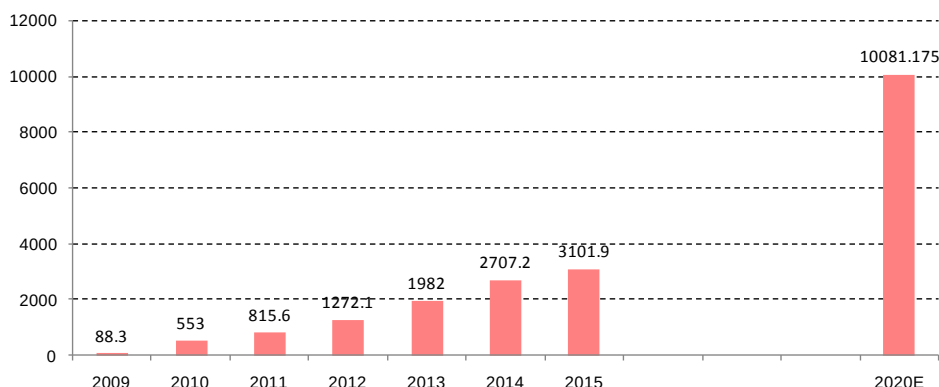
4.4 流量爆发式增长，后向流量经营空间大

2009 年我国移动互联网接入流量仅为 1.2 亿 G，而 2015 年已经达到 41.9 亿 G，复合增长率超过 80%。人均月流量消耗也有 26.7M 剧增至 389.3M，复合增长率为 56%。随着 4G 的普及和移动视频业务的崛起，流量将呈爆发式增长，推升后向流量经营空间。根据 Cisco 的预测，到 2020 年，我国移动数据流量将达到 596 亿 GB，相对 2015 年增长 13 倍，复合增速为 67%，届时 DOU 将达到 3.71GB。视频业务成为主要的耗流业务，占移动数据流量的 77%。

2015 年，我国移动数据流量市场规模为 3101.9 亿元，同比增长 30.9%。我们预计，到 2020 年我国流量资费水平将下降到目前的 1/2 到 1/4 之间，从而移动数据流量市场规模至少 1 万亿元，增长 2.25 倍。



图 87：移动数据流量市场规模或 5 年增长超 2 倍



资料来源：公开资料，中信建投证券研究发展部

4.5 短信经营企业切入后向流量经营水到渠成

后向流量经营市场空间大，我们认为梦网科技（荣信股份）、国都互联（吴通控股）、亿美软通（银之杰）、漫道（茂业物流）、大汉三通等短信经营企业能在运营商后向流量经营产业链中有所作为。

三大运营商的两级运营体系致交易成本高

后向流量业务是统一组织、一点支付的全网业务，与三大运营商各省公司独立运营的两级运营体系间不匹配。意向企业面对不仅仅是三大运营商，而是需要和三大运营商的各省分公司分别谈判，交易成本巨大。

2014 年 1 月，中国电信携手高德地图推出的签到赚流量、点一点送流量活动，仅覆盖全国十省市。而 2015 年 10 月 24 日中国联通携手 QQ 音乐、酷狗音乐、酷我音乐、音悦台 MV、优酷视频、腾讯视频、PPTV 和凤凰视频推出的“1024 流量节”活动，也只覆盖北京、上海、广东等全国 16 个省。要想做到全网、全国同时推广后向流量活动其交易成本之高可见一斑。

运营商机制固化难满足企业客户个性化需求

运营商前向流量经营面对的是个人客户，是标准化业务，而后向流量经营面对的是企业客户，需求往往是个性化的，需要以客户为中心。运营商传统的计费系统和固化的运营机制难以支持企业客户个性化的需求。

从运营准备环节看，开通一项全网的后向流量业务，需要在全国近千台 GGSN 设备上配置数据，需要在三十多个省进行支撑系统参数变更，需要每个省公司对客服口径和服务要求进行调整，理论上在上线前需要对每一个业务场景进行测试和验证。然而巨大的工作量与超紧到底进度要求之间，形成了不可调和的矛盾，因此往往在运营准备工作并未全部就绪的情况下，业务带病上线。

从计费结算环节看，对后向流量产生的话单，采集、预处理、计费、批价等模块都要进行针对性改造，数据信息需要在省公司和总部的多套系统之间交互数十次，才能完成业务要求。

短信经营企业切入后向流量经营水到渠成

运营商直接对接企业客户进行后向流量经营存在诸多问题，需要由第三方企业去联接三大运营商各省分公

司和个性化需求的企业客户。而运营商在短信经营中已经采取这一模式运行，梦网科技（荣信股份）、国都互联（吴通控股）、亿美软通（银之杰）、漫道（茂业物流）等短信经营企业切入后向流量经营具有天然的优势。

短信经营企业主营业务以为企业提供移动信息服务为主，主要是短、彩信类移动信息化产品的系统建设和运营服务，应用场景包括为客户发送身份验证、提醒通知、信息确认等触发类短信、彩信等。短信经营企业一方面整合了三大运营商的各省分通信通道资源，与三大运营商具有深度合作关系，另一方面拥有来自电商、互联网、金融、消费品等行业的优质客户，在上游运营商和下游企业客户中起关键的纽带作用。后向流量经营的两端与短信经营企业的供应商和客户群高度重叠，短信经营企业切入后向流量经营水到渠成。

5、物联网：NB-IoT 标准落地，激发信息产业革命新浪潮

物联网，新一代信息产业革命浪潮

物联网，即 Internet of things (IoT)，通过射频识别 (RFID)、红外感应器、导航定位系统、激光扫描器等传感设备，按某种协议把物品与互联网相连接，进行信息交换和通信，以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理。物联网将具有自我标识、感知和智能的物理实体基于通信技术有效连接在一起，使得政府管理、生产制造、社会管理，以及个人生活实现互联互通，被称为继计算机、互联网之后，世界信息产业的第三次浪潮。

图 88：物联网时代来临



资料来源：摩根士丹利，中信建投证券研究发展部

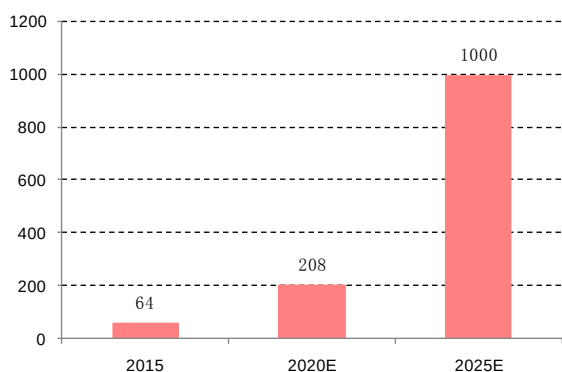
海量连接，万亿市场

物联网连接数是移动互联网的十倍。移动互联网实现人的连接，而物联网将实现人与物、物与物的交互，可广泛应用于智能制造、智能农业、智能电网、智能交通、智能物流、智能医疗、智能家居等领域，以连接海量智能终端为特征。2015 年全球移动终端接入数达 79 亿台，同比仅增长 8.22%，渗透率超过 100%。2015 年全球 IoT 设备数为 64 亿个，Gartner 预测到 2020 年将达 208 亿个，而到 2025 年，华为预计 IoT 设备数量将接近 1000 亿个。物联网连接数是移动互联网的十倍，移动互联网逐渐饱和，物联网成为运营商发力新方向。

物联网市场空间万亿。根据 IDC，2015 年全球物联网市场规模为 6986 亿美元，到 2020 年市场规模将达到 1.7 万亿美元。而根据思科的认为，未来 10 年，全球物联网产值将达到 8 万亿美元。

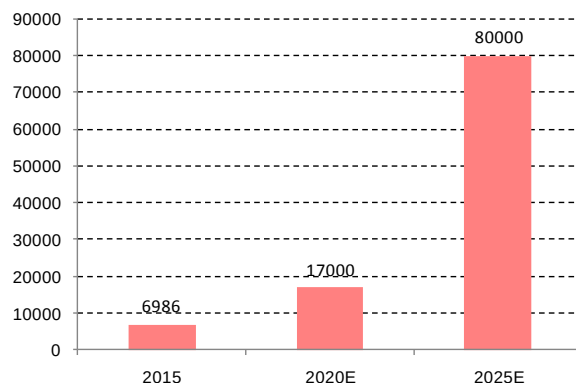


图 89：2015-2025 全球物联网设备数（亿个）



资料来源：Gartner、华为，中信建投证券研究发展部

图 90：2015-2025 全球物联网市场规模（亿美元）



资料来源：IDC、Cisco，中信建投证券研究发展部

核心价值在于平台层和应用层

物联网产业链包括传感层、网络层、平台层和应用层。

传感层：用于物品标识和信息的智能采集，由基本的感应器件组成，例如 RFID 标签和读写器、各类传感器、摄像头、GPS/北斗、二维码标签和识读器等基本标识和传感器件组成。

网络层：实现接入和传输功能，是进行信息交换、传递的数据通路。物联网网络接入技术分为短距离和长距离两类，其中短距离无线通信技术主要包括：ZigBee、Bluetooth、Wi-Fi、RFID、UWB 等，长距离无线通信技术主要有 2G、3G、4G 和 LPWA（Low Power Wide Area，低功耗广域物联网技术）。

平台层：平台层由连接管理平台 CMP（Connection Management Platform）和应用支撑平台 AEP（Application Enablement Platform）组成。其中 CMP 主要负责设备连接管理、注册鉴权等，使得上层应用无须关心终端设备具体的物理连接和数据传输问题；AEP 主要负责，数据结构化存储、分析等，向应用层开放接口，满足行业应用的快速开发需求。

应用层：实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理等的实际应用，物联网可广泛应用于智能制造、智能农业、智能电网、智能交通、智能物流、智能医疗、智能家居等领域。

物联网产业链中，核心价值在于平台层和应用层。根据麦肯锡，传感层、网络层、平台层和应用层在物联网价值链中占比分别为 20-30%、0-10%、5-20%、40-75%。

图 91：物联网产业链

传感层	网络层	平台层	应用层
RFID 标签 各类传感器 摄像头 GPS/北斗 二维码标签	短距离： ZigBee Bluetooth Wi-Fi RFID 长距离： 2G/3G/4G LPWA	CMP(连接管理) AEP(应用支撑)	智能制造 智能农业 智能电网 智能交通 智能物流 智能医疗 智能家居

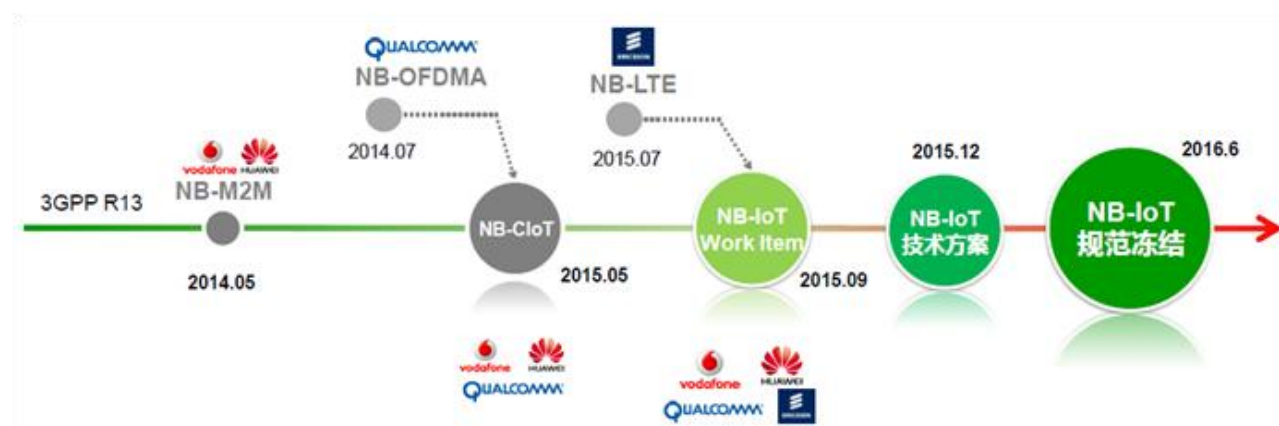
资料来源：中信建投证券研究发展部

NB-IoT 标准落地，开启低功耗、大连接物联网序幕

NB-IoT 协议冻结，标准形成

NB-IoT 即 Narrow Band -Internet of Things，为窄带物联网技术，具有广覆盖、低功耗、支持海量连接的特点，华为、爱立信、沃达丰等力促 NB-IoT 协议的形成。2016 年 6 月 16 日，NB-IoT 技术协议获得了 3GPP 无线接入网（RAN）技术规范组会议通过，宣告 NB-IoT 标准形成，成为史上建立最快的 3GPP 标准之一。2016 年 9 月，将进行 NB-IoT 性能标准制定，12 月完成一致性测试后，NB-IoT 将进入商用阶段。

图 92：NB-IoT 协议形成过程



资料来源：中信建投证券研究发展部

长距离、低速率、低功耗场景为物联网的主要应用场景

物联网应用场景广泛，不同的应用场景适用于不同的网络接入技术。短距离通信技术部署成本低、功耗低、传输速率高，一般用于智能家居等局域网通信场景，其劣势主要是传输距离短。对于车联网及视频监控等应用场景，对传输速率要求高，主要适用 3G/4G 以及未来的 5G 蜂窝技术。

NB-IoT 属于低功耗广域物联网技术（LPWA）。LPWA (Low Power Wide Area Network)，低功耗广域网络，



专为低带宽、低功耗、远距离、海量连接的物联网应用场景设计，例如远程抄表、环境监测、智能停车、位置追踪等。LPWA 所面向的长距离、低速率、低功耗场景为物联网的主要应用场景，据华为估计，占到物联网总连接数的 60%；而车联网、视频监控等高速率应用场景占 10%，POS 机、智能家居等中速率场景则占 30%。

图 93：LPWA 连接为物联网主要应用场景



资料来源：中信建投证券研究发展部

NB-IoT 四大优势，领先 LoRa 等其他技术

LPWA 包含多种技术，除 NB-IoT 外，还有 LoRa、Sigfox、Ingenu 等。Ingenu、LoRa 和 Sigfox 在工作中使用未授权的频谱，这造成了利用这些技术通信的节点易受到干扰，存在不稳定情况。

而 NB-IoT 具备四方面的优势：1) **低功耗**，NB-IoT 终端模块的待机时间可长达 10 年；2) **低成本**：模块预期价格不超过 5 美元，低于 Sigfox、LoRa 的 9 美元、8 美元；3) **高覆盖**，室内覆盖能力强，高出现有的网络增益 20dB，相当于提升了 100 倍覆盖区域能力；4) **强连接** NB-IoT 一个扇区能够支持 10 万个连接，支持低延时敏感度、超低的设备成本、低设备功耗和优化的网络架构。

图 94：NB-IoT 技术四大优势



资料来源：华为，中信建投证券研究发展部

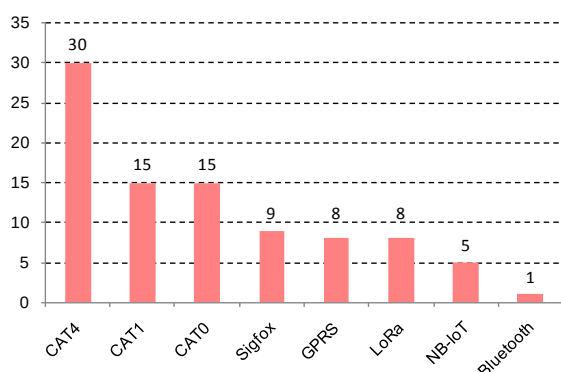


表 9: NB-IoT 功耗测试结果

报文大小/报文间隔	耦合损耗=144dB	电池寿命/年	
		耦合损耗=154dB	耦合损耗=164dB
50 字节/2 小时	22.4	11.0	2.5
200 字节/2 小时	18.2	5.9	1.5
50 字节/1 天	36.0	31.6	17.5
200 字节/1 天	34.9	26.2	12.8

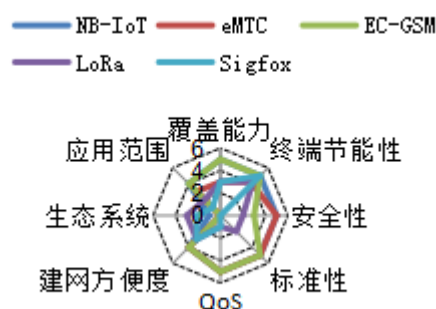
资料来源:《移动通信》杂志, 中信建投证券研究发展部

图 95: NB-IoT 通信模组具备成本优势



资料来源: 华为, 中信建投证券研究发展部

图 96: NB-IoT 性能领先



资料来源: 华为, 中信建投证券研究发展部

作为通信行业的重要标准化组织, 3GPP 2016 年对于长距离、低速率、低功耗、多终端传输技术和终端标准化也已布局。3GPP 针对不同业务, 将终端分成不同类别, 其中物联网终端有 Cat-1、Cat-0、Cat-M1 和 Cat-NB1 等类别。Cat-1 定位性能弱于 3G 传输的终端设备, 实现 10Mbps 的下行速率。其性能相对于后来的 NB-IoT 协议终端仍然较高, 占用资源也较多, 未来预计会成为各种物联网协议的补充方案。在 Rel-12 中, 3GPP 又提出了针对 Cat-0 终端的新协议, 将信息传递速率进一步降低, 减少了芯片设计的复杂度。最近, 3GPP 基于 LTE 演进、GSM 演进和 Clean Slate 方案, 分别提出了 LTE-M、EC-GSM 和 NB-IoT 技术, 并在 LTE Rel-13 版本进行支持。

表 10: 3GPP 标准中物联网相关内容

	Cat-1	Cat-0	Cat-M1 (eMTC)	Cat-NB1(NB-IoT)	EC-GSM-IoT
加入标准	LTE Rel-8	LTE Rel-12	LTE Rel-13	LTE Rel-13	LTE Rel-13
加入时间	2008	2014	2016	2016	
下行峰值速率	10Mbps	1Mbps	1Mbps	~0.2Mbps	~0.5Mbps
上行峰值速率	5Mbps	1Mbps	1Mbps	~0.2Mbps	~0.5Mbps
双工模式	全双工	半双工或全双工	半双工或全双工	半双工	半双工
用户终端带宽	20MHz	20MHz	1.4MHz	0.18MHz	0.2MHz
最大发射功率	23dBm	23dBm	20 或 23dBm	23dBm	23 或 33dBm
芯片相对复杂度	(标准) 100%	50%	20%~25%	10%	未评估
芯片价格	高	较高	类似 GPRS 终端	低于 GPRS 终端	类似 GPRS 终端

资料来源: 爱立信中国, 中信建投证券研究发展部

获主流芯片、主设备、运营商支持, 商用在即



NB-IoT 由沃达丰、华为主导的 NB-M2M，高通主导的 NB-OFDM，爱立信主导的 NB-LTE 融合而成，背靠领先芯片、主设备和运营商。NB-IoT 构建于蜂窝网络，只消耗大约 180KHz 的频段，可直接部署于 GSM 网络、UMTS 网络或 LTE 网络，实现平滑升级，部署成本低。据悉，沃达丰约 85% 的基站通过简单的软件升级便可支持 NB-IoT，而荷兰等市场这一比例增至 95%。

全球顶尖运营商包括中国移动、中国联通、中国电信、沃达丰、德国电信、阿联酋电信、意大利电信、AT&T 等，都已发布各自的 NB-IoT 发展方略，多家运营商已开展基于 pre-standard 的 NB-IoT 技术的试点，开启端到端的技术和业务验证。全球移动运营商联盟近日预计，到 2017 年年末，全球将会有 20 个 NB-IoT 运营商网络上线；24 家运营商已经决定支持 NB-IoT 网络运营。

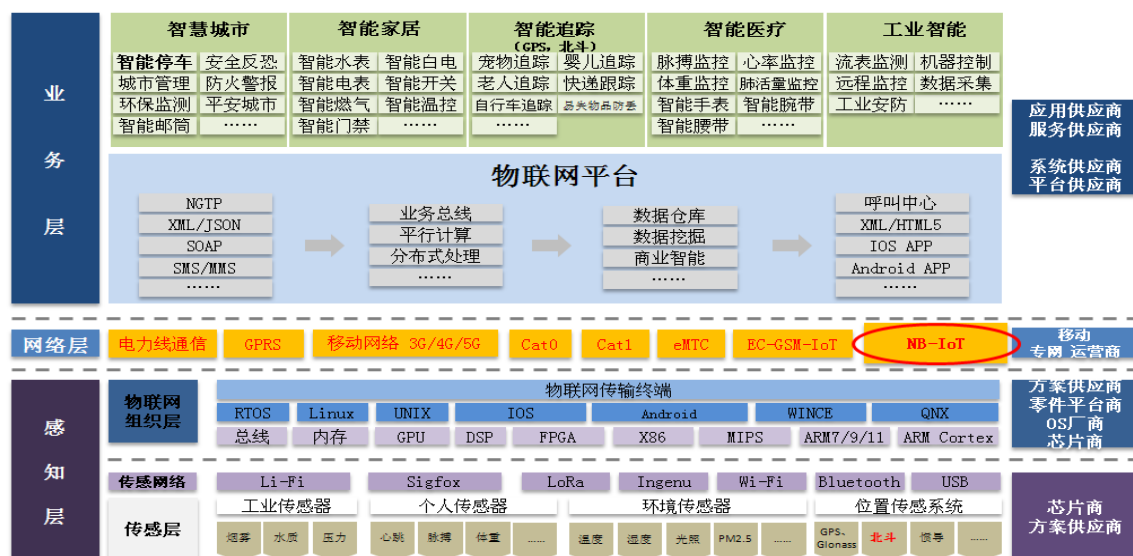
图 97：全球预计启动 NB-IoT 网络的部分运营商



资料来源：华为，中信建投研究发展部



图 98：物联网投资机会



资料来源：中信建投研究发展部

表 11：中国三大运营商 NB-IoT 布局

中国移动	中国联通	中国电信
部署于 900MHz 频段	部署于 1800MHz 频段	部署于 800MHz
与中兴通讯率先完成技术验证演示，2017 年第一季度，9 个城市开始商用。	2016 年第四季度进入试商期，2017 年初推进重点城市的商用部署。2018 年开始全面推进国家范围内的商用部署。	与华为在签署 NB-IoT 创新研究合作协议，建立起全方位合作关系。2016 年 9 月开始 NB-IoT 实验室和现场实验。

资料来源：中信建投证券研究发展部

NB-IoT 标准落地，2017 年步入商用阶段，网络层的瓶颈打开，物联网发展加速，传感层、平台层和应用层都将受益。从发展的阶段来说，网络建设先行，而后物联网芯片、通信模组放量，之后平台、应用启航。NB-IoT 主要面向低速率、低功耗、长距离的应用场景，以智能抄表、智能停车、智能追踪为代表的智能家居、智慧城市、智能生产等应用将大放异彩。

四、核心观点及投资机会

2016 年下半年最为看好的几大细分行业

我们认为，我国移动用户由 2G、3G 迁移转向 4G 后，流量消费将增加数倍，我国 4G 用户占比（25.2%）还比较低，未来几年 2G、3G 用户加速向 4G 迁移，移动互联网接入流量消费增长仍将维持在快车道，整体提升空间还很大（5 年 13 倍，每年复合增长 67%）。

2015 年底，中国信通院余晓晖总工程师发布了“信息通信领域 2016 年十大趋势”，分别是：1. 信息通信服务业收入突破 2 万亿元，历史性转折初现；2. 固定宽带全面迈入高速光网时代；3. 4G 浪潮加速推进，为 5G 新纪元筑基；4. 互联网网络架构优化变革，转型交换中心；5. SDN/NFV 从数据中心走向广域网；6. 物联网迈向 2.0 时代，全球生态系统加速构建；7. 工业互联网引领全球新产业变革；8. 人工智能步入快车道，孕育改



变未来；9. “互联网+”安全重要性凸显，安全防御技术智能化演进；10. “互联网+”大融合大变革，重塑监管制度。

我们认为，随着移动视频、物联网（车联网）、虚拟现实等高耗流应用高速发展，网络流量将迎来需求大爆发的指数级增长时代。根据思科的预测，2014 年到 2019 年我国流量消费将增长 13 倍，每年复合增速为 67%，移动数据业务将逐渐占运营商主导地位。**“流量逻辑”将成为 TMT 行业虚实结合之中通信行业最清晰的投资主线。**

基于以上行业判断，我们在 2016 年下半年最为看好的几个细分板块分别为：

（6）、物联网（车联网、智能家居）；

核心标的：振芯科技、盛路通信、国脉科技、大唐电信。

（7）、CDN（内容分发网络）及流量经营；

核心标的：荣信股份、网宿科技。

（8）、云计算（IDC 及云服务）；

核心标的：光环新网、高升控股、鹏博士、华星创业。

（9）、信息安全及国产化；

核心标的：长城电脑、中兴通讯。

（10）、军工通信及专业通信。（北斗及卫星通信、专网、量子通信）

核心标的：振芯科技、海格通信、中海达、海能达、佳讯飞鸿。



分析师介绍

武超则：通信行业首席分析师，TMT 行业组长。专注于移动互联网、在线教育、云计算等通信服务领域研究。2013-2015 年《新财富》连续三年最佳分析师通信行业第一名。2014 年、2015 年《水晶球》最佳分析师通信行业第一名、wind 最佳分析第一名；2015 年《金牛奖》最佳分析师通信行业第一名。

于海宁：通信行业分析师，北邮通信硕士，4 年从业经验，专注于车联网、移动支付、北斗导航与位置服务、国防信息化、国企改革等研究。2013-15 年三届《新财富》最佳分析师通信行业第一名团队核心成员。

崔晨：通信行业分析师，美国明尼苏达大学双城分校金融数学硕士。TMT 行业研究经验四年。2014 年、2015 年《新财富》最佳分析师通信第一名团队成员，2014 年、2015 年《水晶球》最佳分析师通信第一名团队成员。

研究服务

社保基金销售经理

彭砚苹 010-85130892 pengyanping@csc.com.cn

姜东亚 010-85156405 jiangdongya@csc.com.cn

机构销售负责人

赵海兰 010-85130909 zhaohailan@csc.com.cn

北京地区销售经理

张博 010-85130905 zhangbo@csc.com.cn

程海艳 010-85130323 chenghaiyan@csc.com.cn

李祉遥 010-85130464 lizhiyao@csc.com.cn

朱燕 010-85156403 zhuyan@csc.com.cn

黄玮 010-85130318 huangwei@csc.com.cn

李静 010-85130595 lijing@csc.com.cn

赵倩 010-85159313 zhaoqian@csc.com.cn

黄杉 010-85156350 huangshan@csc.com.cn

任师蕙 010-85159274 renshihui@csc.com.cn

王健 010-65608249 wangjianyf@csc.com.cn

上海地区销售经理

黄方禅 021-68821615 huangfangchan@csc.com.cn

戴悦放 021-68821617 daiyuefang@csc.com.cn

李岚 021-68821618 lilan@csc.com.cn

孙宇 021-68808655 sunyush@csc.com.cn

何利丽 021-68805267 helili@csc.com.cn

潘振亚 021-68821619 panzhenya@csc.com.cn

深广地区销售经理

曹加 0755-23952703 caojia@csc.com.cn

胡倩 0755-23953859 huqian@csc.com.cn

芦冠宇 0755-23953859 luguanyu@csc.com.cn

张苗苗 020-38381071 zhangmiaomiao@csc.com.cn

券商私募销售经理

任威 010-85130923 renwei@csc.com.cn



评级说明

以上证指数或者深证综指的涨跌幅为基准。

买入：未来 6 个月内相对超出市场表现 15% 以上；

增持：未来 6 个月内相对超出市场表现 5—15%；

中性：未来 6 个月内相对市场表现在-5—5%之间；

减持：未来 6 个月内相对弱于市场表现 5—15%；

卖出：未来 6 个月内相对弱于市场表现 15% 以上。

重要声明

本报告仅供本公司的客户使用，本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告的信息均来源于本公司认为可信的公开资料，但本公司及研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，也不保证本报告所包含的信息或建议在本报告发出后不会发生任何变更，且本报告中的资料、意见和预测均仅反映本报告发布时的资料、意见和预测，可能在随后会作出调整。我们已力求报告内容的客观、公正，但文中的观点、结论和建议仅供参考，不构成投资者在投资、法律、会计或税务等方面的最终操作建议。本公司不就报告中的内容对投资者作出的最终操作建议做任何担保，没有任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺。投资者应自主作出投资决策并自行承担投资风险，据本报告做出的任何决策与本公司和本报告作者无关。

在法律允许的情况下，本公司及其关联机构可能会持有本报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或类似的金融服务。

本报告版权仅为本公司所有。未经本公司书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布本报告。任何机构和个人如引用、刊发本报告，须同时注明出处为中信建投证券研究发展部，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和/或修改。

本公司具备证券投资咨询业务资格，且本文作者为在中国证券业协会登记注册的证券分析师，以勤勉尽责的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰地反映了作者的研究观点。本文作者不曾也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

股市有风险，入市需谨慎。

地址

北京 中信建投证券研究发展部

中国 北京 100010

东城区朝内大街 2 号凯恒中心 B 座 12 层

电话：(8610) 8513-0588

传真：(8610) 6518-0322

上海 中信建投证券研究发展部

中国 上海 200120

浦东新区浦东南路 528 号上海证券大厦北塔 22 楼 2201 室

电话：(8621) 6882-1612

传真：(8621) 6882-1622