

2017_年

ICT深度观察

CAICT Insight ON ICT-2017

中国信息通信研究院◎编



人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (C I P) 数据

2017年ICT深度观察 / 中国信息通信研究院编. --
北京 : 人民邮电出版社, 2017.4
ISBN 978-7-115-45580-2

I. ①2… II. ①中… III. ①信息产业—经济发展—
研究报告—中国—2017 IV. ①F492

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第071730号

内 容 提 要

本书主要内容为中国信息通信研究院 2017 年在 ICT 服务业、互联网、无线与移动、信息网络、ICT 制造业、两化融合、网络与信息安全、法律与监管八大软科学研究领域的深度观察、研究报告,具有较强的时效性、权威性和实用性。

本书的主要读者对象为国内外电信运营商、设备制造厂商、增值服务提供商及相关政府机构、行业协会、研究机构的相关人员。

-
- ◆ 编 中国信息通信研究院
责任编辑 杨 凌
责任印制 彭志环
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路 11 号
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 14.25 2017 年 4 月第 1 版
字数: 236 千字 2017 年 4 月北京第 1 次印刷
-

定价: 298.00 元

读者服务热线: (010) 81055488 印装质量热线: (010) 81055316
反盗版热线: (010) 81055315

编 委 会

主 编：刘 多

副主编：余晓晖 蒋林涛 陈金桥 王育民

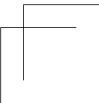
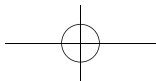
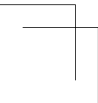
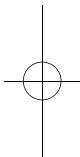
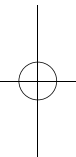
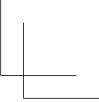
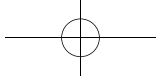
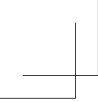
编 委：刘高峰 刘 越 万 屹 曹蓟光 许志远 朱 敏

魏 亮 马 源 韦柳融 邬明罡 张雪丽 覃庆玲

李乃青 魏 凯 李 珊 果 敢 李 原 魏 薇

陈 雷 郝 也 党梅梅 刘铁志 李海花 彭征波

郑永亮 潘 娟 马 科 李海英 胡善冰 毕春丽



作者

ICT 服务业篇 刘高峰 张悦 韦柳融 鄢明罡 张雪丽 陈才
崔颖 陶承怡 刘今超 王锐 屠晓杰 尹昊智

互联网篇 刘越 魏凯 李乃青 覃庆玲 石霖 李昭涵 闵栋
李强治 陈慧慧 李洁 王秀梅 王跃 刘亦珩 刘寒 黄金 路博
高华蕾 庞妹 王亦澎 郭智慧 崔颖 罗珞珈 张媛媛

无线与移动篇 万屹 李珊 宋颖 陈晓贝 徐晓燕 李侠宇
朵灏 黎卓芳 罗振东 杜滢 曹磊

信息网络篇 曹蓟光 宋菲 李原 汤子建 马军锋 金夏夏
沈辰 李向群

ICT 制造业篇 许志远 卢玥 周兰 陈曦 黄伟 王冲鹄
袁媛 硕天鸾

两化融合篇 朱敏 刘默 田洪川 刘棣斐 刘钊 李铮
蒋昕昊 杨希 王晓玲 刘贺贺 刘丽辉 胡碧波 张田 魏云峰 刘国君
李强

网络与信息安全篇 马科 陈湑 丰诗朵 戴方芳 赵爽 张振涛

杜霖 陈婉莹 杨彬 于成丽 陈其云 魏翔 周东

法律与监管篇 马源 李海英 胡善冰 毕春丽 何波 李强治
张倩 石立娜 姚财福 贺佳 马慧 彭云



序

网络信息技术发展日新月异，已全面融入社会生产生活，带来生产力新的飞跃，驱动新工业革命与数字经济蓬勃兴起，与我国新旧动能接续转换、经济发展方式转变形成历史交汇。党中央、国务院高度重视网络信息技术的创新驱动作用，大力发展 ICT 产业，国家信息化发展战略纲要、“互联网+”、“中国制造 2025”、大数据等重大战略相继实施，为 ICT 产业的创新发展创造了良好的发展环境，提供了广阔的发展空间。

2016 年，我国 ICT 产业保持平稳快速发展态势，对经济社会发展的支撑和带动作用不断增强，全年总收入突破 17 万亿元。从 ICT 服务业来看，全年收入规模超过 2.4 万亿元，同比增长 22.5%。收入结构实现历史性转折，互联网企业收入超过基础电信企业收入，移动数据业务收入超过移动话音业务收入，4G 用户规模超过 2G/3G 用户规模。从 ICT 制造业来看，虽然全球 ICT 制造业增长乏力，但国内市场的强劲需求有力支撑着我国产业逆势突围，增长速度和市场规模持续位居全球领先地位，企业效益和贸易结构进一步改善，5G 移动通信、核心芯片、北斗导航、液晶面板、超级计算、人工智能等各领域的关键技术也取得了实质性进展。从信息化应用来看，ICT 与经济社会各领域的融合应用不断深化，工业、交通、能源、电力、教育、医疗等传统行业数字化、网络化、智能化转型提速，“互联网+”、工业互联网、分享经济等新业态、新模式成为培育壮大新动能、改造升级传统动能、驱动经济转型发展的关键力量。

2016 年，中国信息通信研究院顺应行业发展趋势，围绕建设“国家高端专业智库 行业创新发展平台”的目标要求，聚焦 ICT 服务业、互联网、无线与移动、信息网络、ICT 制造业、两化融合、网络与信息安全、法律与监管八大研究领域，在 5G、工业互联网、网络强国等重大战略研究

中发挥了主力军作用，高端智库的影响力进一步显现。

《ICT 深度观察》是我院重要的科研成果之一，今年已经步入第九个年头，深受业界的关注和好评，品牌效应日益彰显。本次报告集中了上述八大领域的最新研究成果，希望能为社会各界深入了解 ICT 产业的最新态势和发展趋势提供有价值的决策参考。书中难免有不当之处，敬请广大读者批评指正。

余晓晖

2017 年 3 月于北京

目 录

ICT 服务业篇	1
一、2016 年信息通信（ICT）服务业发展综述	3
（一）2016 年信息通信服务业整体情况分析	3
（二）2016 年基础电信业整体情况分析	3
1. 基础电信业总体运行向好，收入增速企稳回升	3
2. 移动数据业务收入超过移动话音，成为核心驱动力	4
3. 4G 用户超过 2G/3G 用户之和，成为主流用户群	5
4. 移动互联网用户月均流量突破 1GB，持续迅猛增长	6
5. 光网改造工作成果显著，光纤渗透率加速增长	7
6. 电信运营商竞争实力不断增强，在全球排名稳步提升	7
（三）2016 年互联网服务业整体情况分析	8
1. 互联网行业保持高速增长，总体规模持续提升	8
2. 资源向少数优质企业倾斜，市场结构愈发集中	8
3. 互联网服务业务快速发展，新兴业务蓬勃兴起	8
4. 中美企业收入差距明显，创新模式各有侧重	9
二、2016 年信息通信（ICT）服务业热点分析	11
（一）“十三五”大幕开启，ICT 服务业积极谋篇开局	11
1. 信息通信基础设施建设起飞加速	11
2. 信息通信应用服务的范围和领域不断拓展	11
（二）运营商转型战略逐步清晰，数字化转型加速	12

1. 数字化转型成为全球电信业的共识	12
2. 媒体内容领域布局，国内外运营商拓展手段不同	13
3. 网络重构路线清晰，加快传统电信网络智能化升级	14
4. 跨界合作部署加快，依托连接和平台构建产业生态	14
5. 数字化转型初始阶段，经济效益显现尚需时日	15
（三）信息服务企业助力，“互联网+政务”攻坚克难	16
三、2017 年信息通信（ICT）服务业趋势展望	18
（一）2017 年我国信息通信服务业收入持续快速增长	18
（二）2017 年我国基础电信业平稳增长，融合业务成为 新动力	18
（三）2017 年我国互联网持续健康发展，新格局加速形成	19

互联网篇 21

一、2016 年互联网领域发展综述	24
（一）我国互联网企业收入规模持续增长，网民数 突破 7 亿	24
（二）全球 APP 数量超千万，我国移动互联网应用 规模领先	25
（三）全球互联网创投理性回调，上市企业 TOP5 扩大 市值优势	27
（四）并购加速行业整合，天价跨界收购旨在实现 企业转型	28

（五）中国大数据发展渐入佳境，云服务能力显著提升	28
（六）“互联网+医疗健康”呈现“移动化+垂直化”的特点， 互联网医院迎来发展小高峰	30
（七）“互联网+教育”调整航向，不断深化创新探索	32
（八）“互联网+”政策加快落地，引导规范与鼓励 发展并行	33
（九）关键资源管理迎来变革，中国为推动共享共治 做出新贡献	35
二、2016 年互联网领域热点分析	37
（一）热点一——区块链：探索应用创新	37
1. 区块链创新网络可信机制，进入炒作高峰期	37
2. 区块链在金融领域先行应用，其他领域普遍处于概念验证 阶段	38
3. 区块链受到各国政府的高度重视，标准化工作已经 起步	38
（二）热点二——文化娱乐：掀起发展新浪潮	39
1. 抓 IP、促付费，追求数字内容品质成文娱服务发展 新动力	39
2. 网红步入专业化发展轨道，多元变现提升产业增长 潜力	40
3. 中国迎来网络直播元年，商业模式探索多样化	40

(三) 热点三——平台治理：新经济需要新规制	41
1. 平台经济引领能力持续增强，新兴业态不断涌现	41
2. 各利益相关方共同参与平台发展，有效治理成为关键	42
3. 平台成为政府监管立规实践重心，政企协作成为方向	43
4. 平台衍生的新型个体经济需要精准治理能力	44
三、2017 年互联网领域发展展望	45
(一) 缩小数字鸿沟将带来全球互联网用户新增长空间	45
(二) 我国互联网企业收入继续保持较快增长	46
(三) 我国互联网企业将加大海外创新投资	46
(四) HTML5 迎来移动互联网发展的新空间	48
(五) 互联网发展进入智能化时代	48
(六) 分享经济蓬勃兴起，有望成为新的经济增长点	49
无线与移动篇	51
一、2016 年无线与移动领域发展综述	53
(一) 市场	53
1. 全球 4G 对 3G 替代明显，我国 4G 用户占比过半	53
2. 互联网应用业务替代影响继续，国内移动数据流量增幅 创新高，人均流量呈翻倍增长态势	54
(二) 网络	55
1. 全球网络覆盖地区差距较大，我国 4G 网络建设保持高速 增长	55

2. 全球 LTE-Advanced 网络部署加快, VoLTE 商用进程依旧缓慢.....	56
3. 产业链积极推进 VoWiFi 应用, VoWiFi 逐步与 VoLTE 形成融合趋势.....	57
(三) 终端	57
1. 全球手机出货量增速趋于零, 4G 成为全球主流; 国内手机市场增速明显下降, 基本完成向 4G 过渡	57
2. VoLTE 和载波聚合已成全球 LTE 终端主流技术, 我国 VoLTE 终端增长明显, Cat4 还是主流等级	59
二、2016 年无线与移动领域热点分析.....	62
(一) 4G/5G : 4.5G 加快规模商用, 5G 国际标准全面启动.....	62
1. 移动通信终端芯片设计 / 制造技术快速发展, 芯片能力 不断提升	62
2. TD-LTE VoLTE 语音实现规模商用	63
3. LTE-V 国际标准基本完成, 我国批复 LTE-V 试验频率	64
4. 5G 成为各国发展的战略焦点	64
5. 5G 国际标准全面启动, 技术框架逐步形成	65
6. 各国纷纷发布 5G 试验及商用计划, 加强合作成为共识 ...	66
7. 我国完成第一分阶段 5G 试验, 初步验证关键技术性能 ...	66
8. 第二分阶段 5G 技术研发试验规划	67
(二) 多样化的市场需求, 催生新型技术与应用不断涌现	68

1. 卫星互联网引起业界广泛关注；我国天通一号成功发射，
迈出自主卫星移动通信系统的第一步 68
 2. 空天互联网作为地面网络的有效补充而逐步发展，
典型应用场景将成突破口 68
 3. Wi-Fi 通过向 802.11ax 和 802.11ay 演进，进一步
提升传输速率，并布局 5G 发展 70
 4. 传统蜂窝通信之外的 IoT 技术发展迅速，抢占低功耗
广覆盖（LPWA）市场 71
 5. 可见光技术愿景美好，但当前发展面临技术瓶颈且缺乏
产业链广泛支持 72
 6. 蓝牙 5.0 版本于 2016 年 12 月发布，应用空间极大地
拓展 73
 7. NFC 近场移动支付技术创新助力应用普及 75
- （三）频谱：整合多种分配方式满足用频需求，
加强频谱事中、事后监管 76
1. 低频段：激励拍卖进入实施阶段，欧盟强力推进 700MHz
释放 76
 2. 中频段：频谱共享，大幅提高频谱利用率 77
 3. 高频段：释放更多的高频资源，多种使用方式共存 78
 4. 频谱评估 / 审计：加强频谱事中、事后监管 78
 5. 5G：国际 5G 频谱规划进展和我国 5G 候选频段研究 79

三、2017 年无线与移动领域发展展望.....	80
（一）2017 年全球移动用户将接近 80 亿户，我国 LTE 用户 有望突破 10 亿户	80
（二）全球移动数据流量平稳增长，2020 年国内 DOU 将超过 5GB	81
（三）NB-IoT 将于 2017 年启动商用.....	82
（四）我国开展第二分阶段 5G 试验，推动全球统一 5G 标准形成	83
（五）《中华人民共和国无线电管理条例》新修订， 频率管理持续创新	83
信息网络篇	85
一、2016 年信息网络领域发展综述.....	88
（一）全球信息基础设施加速向高速率、全覆盖、广普及、 智能化方向发展.....	88
（二）我国建成全球最大的光接入网络，试水千兆宽带接入.....	89
（三）骨干网络飞跃式发展，网络承载能力日新月异	90
（四）国际通信网络带宽增长迅速，海外布局有待加强	90
（五）应用基础设施加速完善，业务支撑能力不断增强	91
（六）SDN/NFV 和虚拟化技术深入发展，网络技术持续 创新	92
（七）运营商全面升级网络，加快构建云化基础设施	92

二、2016 年信息网络领域热点分析	94
(一) SDN/NFV 技术进入务实发展阶段	94
1. SDN/NFV 领域的前瞻性和工程性创新同步发展	94
2. 数据转发平面可编程推动“软件定义网络”时代的 真正到来	94
3. SD-WAN 助力 SDN 走出数据中心，成为迈向大网的 关键一步	95
4. 协同编排器生态成为运营商关注的焦点，三大阵营竞 争激烈	95
(二) IPv6 规模商用部署再次成为关注的焦点	96
1. 全球 IPv6 的商用部署开始良性发展	96
2. 国内 IPv6 商用部署“起个大早，赶个晚集”	96
3. IPv6 面临突破发展的严峻形势	97
4. IPv6 突破发展的重要方向	98
(三) 以数据中心为核心构建新一代信息网络基础设施	98
1. 网络资源部署正从区域分层组网转向以数据中心 为核心的组网	98
2. 电话端局机房（CO）加速向数据中心转型重构	99
3. 构建数据中心互联平面（DCI）实现网随云动	99
三、2017 年信息网络领域发展展望	101
(一) 未来网络基础架构逐步清晰，云化网络建设初见成效	101

(二) 传输网络迎来 400Gbit/s 时代, 百兆接入将广泛普及	102
(三) 网络边缘参与更多的 CDN 分发, 边缘计算逐渐走热	103
(四) “一带一路” 战略推动国际通信网络部署, 国际通信基础设施建设将进入快速发展时期	104
ICT 制造业篇	105
一、2016 年 ICT 制造业发展综述	108
(一) 全球 ICT 产业 2016 年将小幅增长, ICT 制造业持续零增长	108
(二) 发展阶段: 从移动互联网过渡到人工智能 + 万物互联	109
(三) 发展特征: 新一代技术变革将主要来自物联网、人工智能、VR/AR, 但三者形成显著的产业规模均需要较长时间	110
(四) 发展模式: 技术驱动与需求拉动并重	112
(五) 关键技术: 云、管、端近期都有重要影响力的技术应用	113
(六) 当前最具影响力的技术产业: 云计算——技术创新推动经济与社会变革	114
(七) 人工智能成为驱动第四次产业革命的通用技术	115
(八) 我国的电子信息产业保持快速增长	116
(九) 我国各层面关键技术取得实质性进展	117

二、2016 年 ICT 制造业热点分析	120
（一）虚拟现实——开拓技术产业新体系	120
1. 门槛降低与资本聚焦促使 VR 兴起，“VR+”辐射生产、 生活	120
2. 虚拟现实技术体系开始成型	120
3. 关键技术间的融合集成趋势显著	121
4. VR 产业体系与手机产业看似相同实则差异巨大	122
5. 当前盒子式终端成为主流，移动 VR 生态开始 形成	122
（二）物联网——开辟产业发展新空间	124
1. 万物互联为 ICT 产业发展开辟新空间	124
2. 差异化应用场景驱动低功耗广域网技术快速发展	125
3. 物联网终端与大数据、人工智能及各行业融合带动技术 创新升级	125
4. 物联网平台已成为构建产业生态的主要路径	126
（三）人工智能——开启万物智能新时代	128
1. 人工智能技术红利释放引发产业浪潮	128
2. 通用 AI+ 核心算法 + 支撑技术构建人工智能技术体系	128
3. 深度学习成为人工智能走向应用的加速器	129
4. 人工智能产业生态加速形成	130
三、2017 年 ICT 制造业发展展望	133

（一）我国的电子信息制造业发展规模预测	133
（二）云——人工智能平台加速布局，我国应用服务创新 活跃	134
（三）管——物联网逐步成为 ICT 产业扩张的重点方向， 我国产业发展提速	134
（四）端——追踪交互、内容生产、头戴终端、内容平台是 VR 近期发展的四大重点	135
（五）我国 ICT 关键技术产业展望：立足国家战略， 突出新兴领域	136
两化融合篇	137
一、2016 年两化融合领域发展综述	140
（一）两化融合战略政策实施情况	140
1. 以先进制造为核心的新一轮数字经济浪潮席卷全球	140
2. 各国先进制造的推进步伐在加快和落地	140
（二）两化融合产业技术发展情况	142
1. 产业高速增长，数据密集型产业环节表现抢眼	142
2. 信息技术赋予智能装备产业发展变革新动能	143
3. 云计算爆发催热工业云，软件由企业外围向核心云化	144
4. 网络互操作和数据互操作孕育智能制造发展新空间	146
（三）两化融合行业应用发展情况	148
1. 各行业结合实际探索差异化两化融合推进路径	148

2. 总体基础仍然薄弱，并联式发展面临诸多挑战	150
二、2016 年两化融合领域热点分析	151
(一) 工业互联网揭开融合发展新篇章	151
1. 参考架构对互联互通与标准制定的指引作用逐渐显现	151
2. 测试床建设提速，驱动前沿共性技术突破	151
3. 先导应用不断涌现，试点示范加快推进	152
4. 联盟汇聚产业资源，生态体系初步呈现	153
5. 国际合作将由“战略共识”走向“协同务实”	154
(二) 工业互联网平台成为产业聚合枢纽	155
1. 工业互联网平台成为打通各层级数据与资源的关键	155
2. 工业互联网平台产业发展迅速，竞争格局初步形成	156
3. 工业互联网平台产业主体形成，平台应用日趋成熟	157
4. 工业互联网平台生态链展示出强大的产业聚合合力	158
(三) 工业大数据成为制造业转型升级的助推器	158
1. 工业大数据呈现出新资源和新技术相融合的发展态势	158
2. 工业大数据产业生态系统日臻完善，分析应用已然成为 竞争的焦点	159
3. 工业大数据应用成为企业智能化实施的重点方向	161
4. 工业数据空间建设成为新焦点	162
三、2017 年两化融合领域发展展望	163
(一) 智能制造标准成为国际竞争制高点	163

(二) 工业“一网到底”技术路径日趋明朗	164
(三) 工业信息安全建设与治理加快推进	165
(四) 智能制造产业将迎来爆发式增长	166
(五) 以数据流动为牵引的新型生态加速形成	167
网络与信息安全篇.....	169
一、2016 年网络与信息安全总体形势分析.....	172
(一) 国际网络与信息安全形势	172
(二) 国内网络与信息安全形势	172
(三) 法律法规建设加速	172
(四) 安全技术结合新兴技术寻求创新突破	173
(五) 安全产业持续快速向好发展	173
二、2016 年网络与信息安全重大热点问题剖析.....	174
(一) 电信网络诈骗形势严峻，综合治理成效初显	174
(二) 关键信息基础设施面临新型安全威胁，亟待 加强保护	176
三、2017 年网络与信息安全发展趋势判断.....	177
(一) 新兴技术普及导致安全威胁加剧	177
(二) 安全技术加速融合创新发展	177
(三) 产业整体布局不断优化	177
(四) “依法治网”将全面落地实施	178
(五) 国际网络空间军事化趋势日趋显著	178

法律与监管篇 179

一、2016 年法律与监管领域发展综述 182

（一）国际电联倡议创新 ICT 监管，释放数字经济潜力 182

（二）国际上强化宽带的基础地位，加大规则调整和政策支持 183

（三）修订个人信息保护制度，构建大数据时代的用户保障体系 184

（四）我国加快立法进程，全方位健全信息通信法律体系 185

（五）加快知识产权立法改革，促进数字经济发展与保障网络技术发展成为政策平衡点 187

（六）持续深化改革和推进开放，塑造多元主体市场格局 188

（七）坚持发展与规范并重，探索“互联网+”业务监管 189

（八）多措并举惠及民生，持续提升“获得感” 189

二、2016 年法律与监管领域热点分析 192

（一）网络安全立法相继确立，明确基础性法律框架 192

1. 全球主要经济体先后发布网络安全基本立法及战略 192

2. 我国的《网络安全法》正式出台，确立国家网络安全的基本制度 193

3. 关键信息基础设施保护制度：国际接轨与中国特色并存 194

4. 跨境数据流动：在自由流动与本地存储中寻找平衡 194

5. 个人信息保护：明晰基本原则概念，确立企业 责任义务	195
（二）推进监管改革和融合监管，构建数字化时代的 监管体系	196
1. 推进“放管服”要求监管改革，融合创新要求 协同监管	196
2. 实施政府权力清单公开制度，强化依法监管和 权力制约	197
3. 加快市场主体信用体系建设，夯实事中、事后 监管根基	198
4. 多部门联合发力，共同探索构建跨部门协同 监管机制	199
5. 理清行业监管职责，强化网络平台主体责任	199
（三）中国成为 ICT 领域标准专利的“主战场”之一， 规则话语权争夺战加剧	200
1. ICT 领域标准专利纠纷持续不断，中国成为“主战场” 之一	200
2. 标准专利争议背后产业主体利益的激烈博弈	200
3. 个案探索中规则逐步明晰，但更加考验相关部门的 智慧与技巧	201
4. 中国语境下标准专利相关原则的具体阐释与应用 逐渐明晰	201

三、2017 年法律与监管领域发展展望.....203

（一）网络法治体系不断健全，助航数字经济发展 203

（二）健全网络数据管理制度，打造全生命周期执法依据 203

（三）加强监管政策供给创新，完善混合所有制配套制度 203

（四）深化主体信用体系建设，夯实全流程监管根基 204