

【东吴通信侯宾团队】AIOT系列报告之三：
AIoT赋能运营商ToB业务、有望激发个人业务后更强增长动力

证券分析师 侯宾

联系电话：17610770101、010-66573632

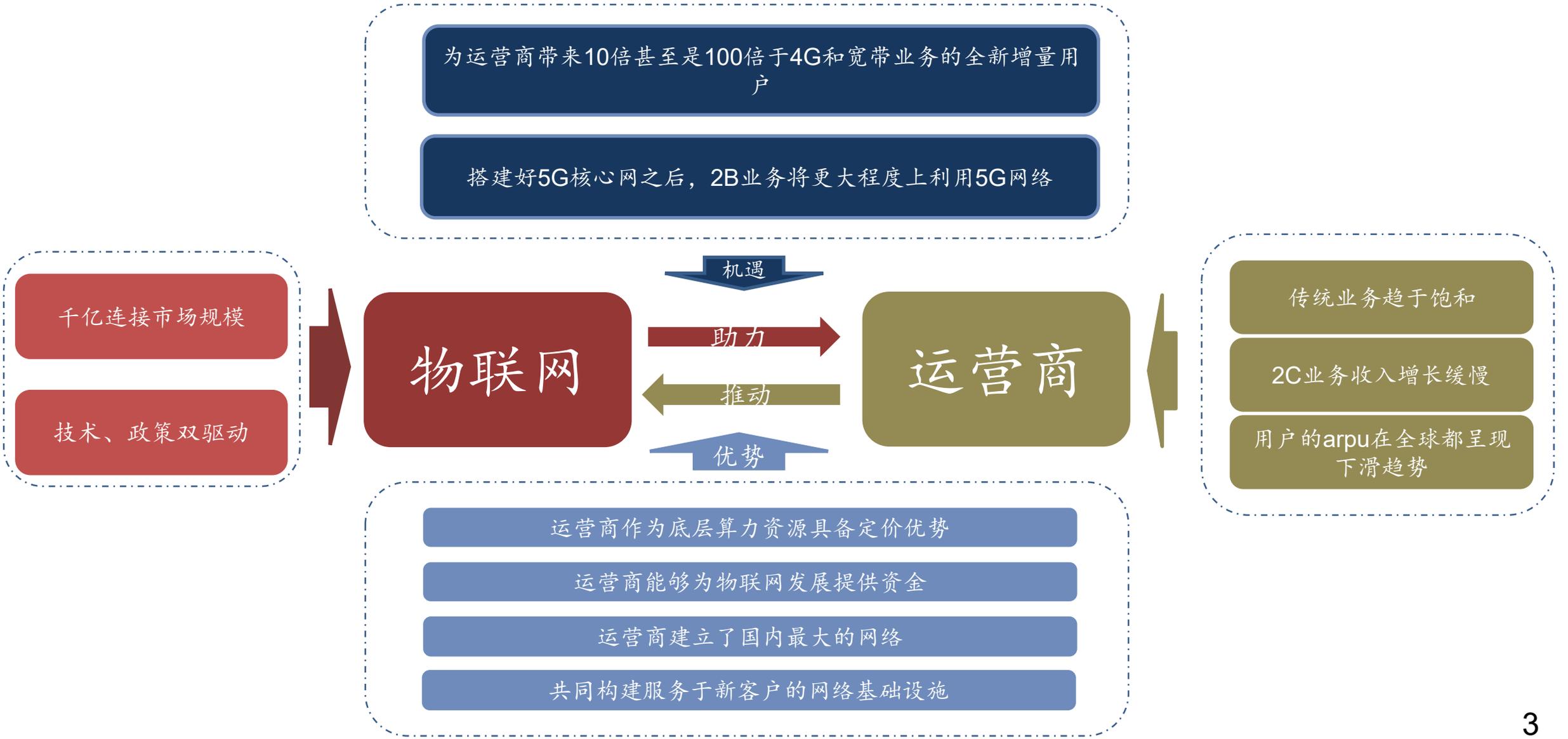
联系邮箱：houb@dwzq.com.cn

执业证号：S0600518070001

日期：2019年11月4日



- 第一章：物联网发展将带来巨大产业价值
- 第二章：物联网为运营商带来新的市场和增量用户
- 第三章：运营商是物联网技术发展和应用落地的关键推动力
- 第四章：国内三大运营商积极部署物联网
- 第五章：投资建议
- 第六章：风险提示

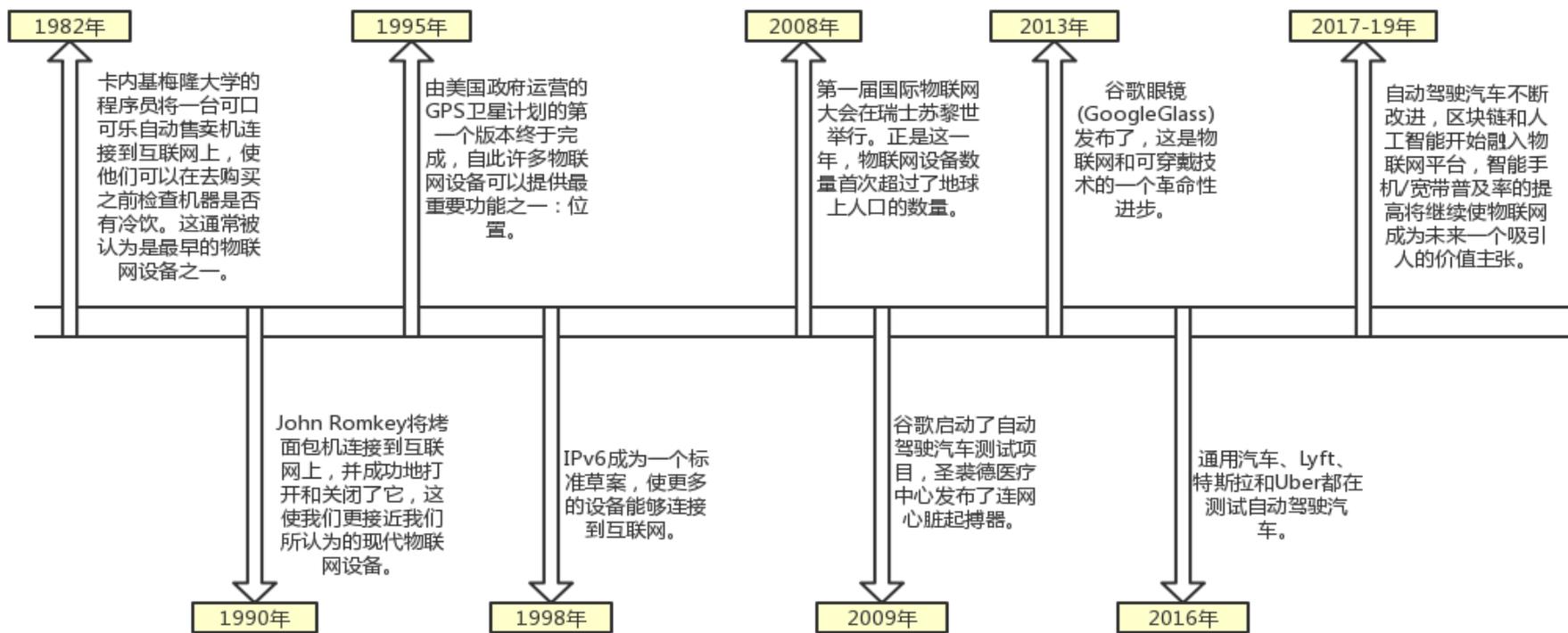


第一章：物联网发展将带来巨大产业价值

1.1 万物互联，渐行渐近

- 物联网采用了一种新的计算方式，通过赋予日常的“物”处理能力而真实和虚拟世界连为一体，终极目标是创造“一个更好的人类世界”，目前，物联网正在快速发展，每月都有数以百万计的新传感器和设备上线。
- 物联网历史相当悠久，从1982年可乐自动售卖机连接到互联网上到如今的自动驾驶汽车不断改进，从供应链上的射频识别标签到医疗监控植入物，从智能烤面包机到智慧城市，从智能恒温器到自动驾驶汽车，物联网发展到今天拥有比地球上人口数量还多的联网设备。物联网发展了数年，万物互联的时代渐行渐近。

图1：物联网发展历程

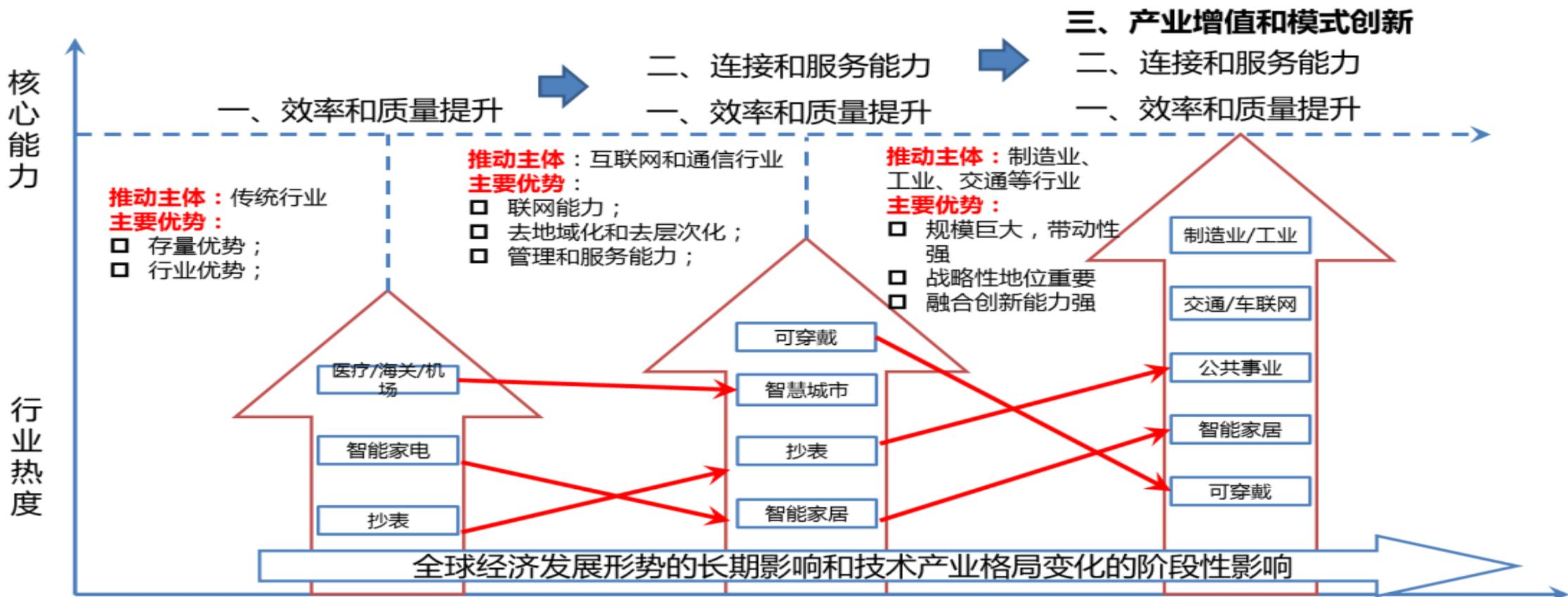


数据来源：电信信通院，东吴证券研究所

1.2 物联网发展态势

▶ 物联网发展态势：战略性行业升级、规模化市场发展，推动物联网应用进入新一轮发展浪潮。物联网各类应用长期并存，并呈现波浪式动态推进。目前全球物联网进入了由战略性、规模化行业推动的第三次发展浪潮。

图2：全球物联网进入了战略性、规模化发展阶段



数据来源：电信信通院，东吴证券研究所

1.3 传统产业拥抱物联网

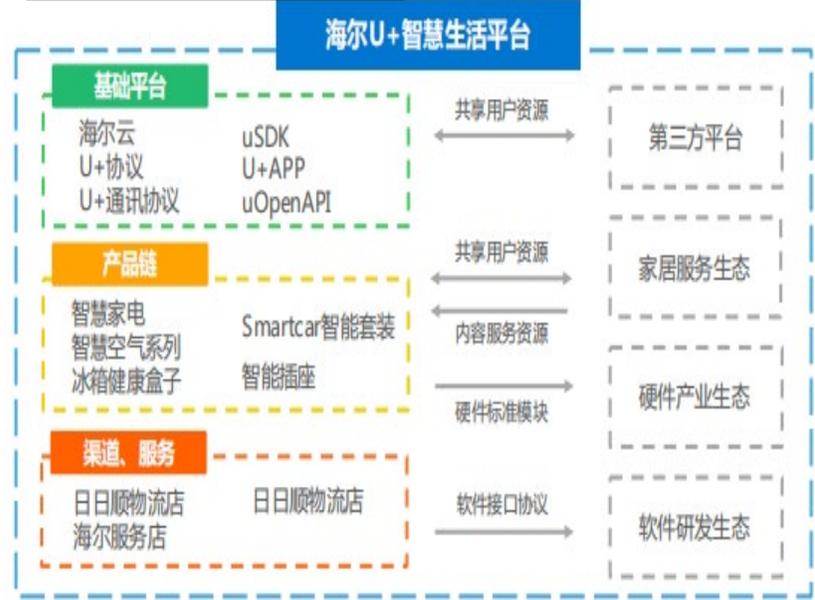
- **物联网+出行：**共享单车是物联网+自行车行业所产生出的一种全新业态模式。也是目前为止，物联网领域中较为典型、规模较大的一个应用场景。其本质是通过在传统的自行车上加装智能锁。用户通过智能锁来使用自行车，企业通过智能锁来完成对车辆的监控、管理和费用计算。另外，智能锁可以记录下用户的骑行轨迹、骑行时间等一系列数据，协助企业对自行车部署、调度企业等一系列运营方式进行优化。
- **物联网+家居：**智能家居是物联网应用层中to c的应用场景。该概念包含的范围较广，所包含的技术较多。通常来说，家庭娱乐、家庭安防等一切围绕“家”这一平台而搭建的生态系统均属于智能家居这一范畴。
- **物联网+工业：**工业物联网利用RFID、传感器、二维码等手段随时获取产品从生产到销售到最终用户使用各个阶段的信息数据，利用专用网络与互联网相结合的方式，实时准确地传递物体信息，对网络依赖性更高，更强调数据交互。之后云计算、云存储、模糊识别、神经网络等智能计算技术，对海量数据和信息进行分析和处理，并结合大数据技术，深入挖掘数据价值。

图3：物联网+共享单车示意图



数据来源：物联网智库，东吴证券研究所

图4：海尔U+智慧生活平台



数据来源：物联网智库，东吴证券研究所

图5：物联网+工业

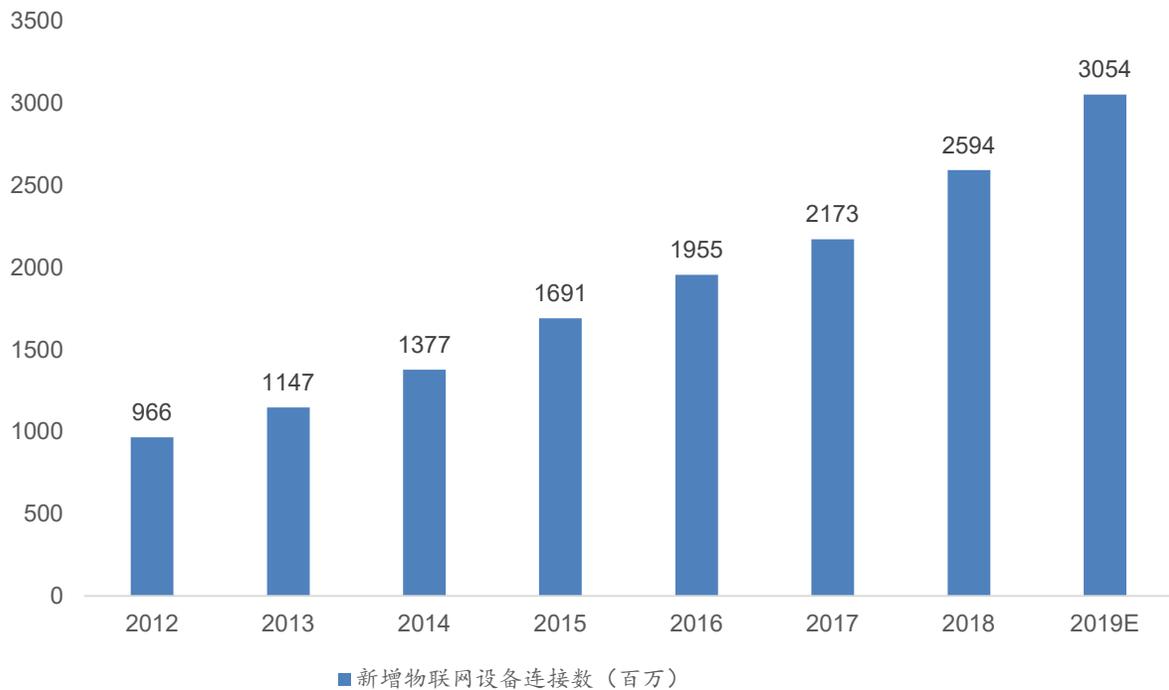


数据来源：物联网智库，东吴证券研究所

1.4 物联网将带来万亿市场空间

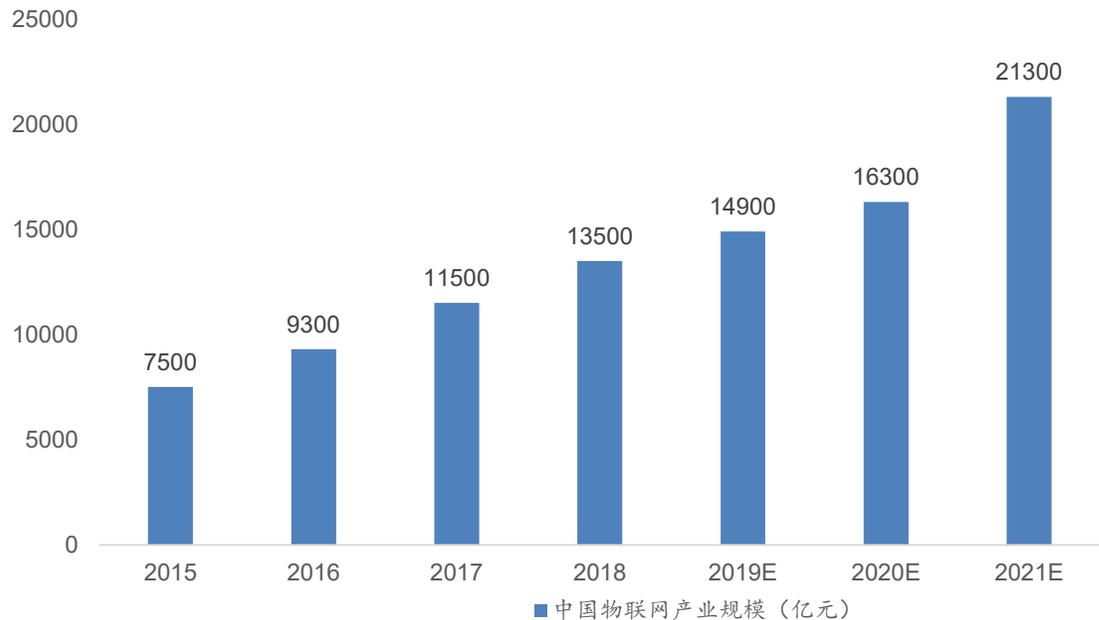
➤ **物联网发展将带来巨大产业价值，物联网所带来的产业价值将比互联网大30倍：**全球物联网当前正处于产业爆发前的战略机遇期，2020年我国物联网产业体系基本形成。包含感知制造、网络传输、智能信息服务在内的总体产业规模突破1.5万亿元。预计到2021年，物联网行业市场规模将达到21300亿元。**物联网为运营商带来新的增量用户：**物联网设备连接总量将达到300亿个。2G/3G/4G 蜂窝和 LPWAN 连接数将从 2015年的3%上升至2024年的17%左右，LPWAN连接数在2024年将占全部物联网连接数的11%左右。

图6: 2012-2019全球新增物联网设备连接数情况



数据来源: Wind, 东吴证券研究所

图7: 2015-2021年中国物联网产业规模情况



数据来源: Wind, 东吴证券研究所

第二章：物联网为运营商带来新的市场和增量用户

2.1 运营商传统业务的现状梳理

表1: 运营商传统业务现状梳理

连接数量是运营商的生命线：通信运营行业收入增长严重依靠用户数增长，运营商的收入增长几乎完全由用户数增长驱动。

传统业务市场拥挤：传统业务市场尤其是运营商最主要的2C移动通信业务已经完成开拓，缺少增量可能。

5G带来的改变，连接数增量在物联网：5G网络将有八成应用在物和物的通信上。在5G的技术条件下，行业用户会对运营商产生新的需求。新的连接数将主要产生在物联网。

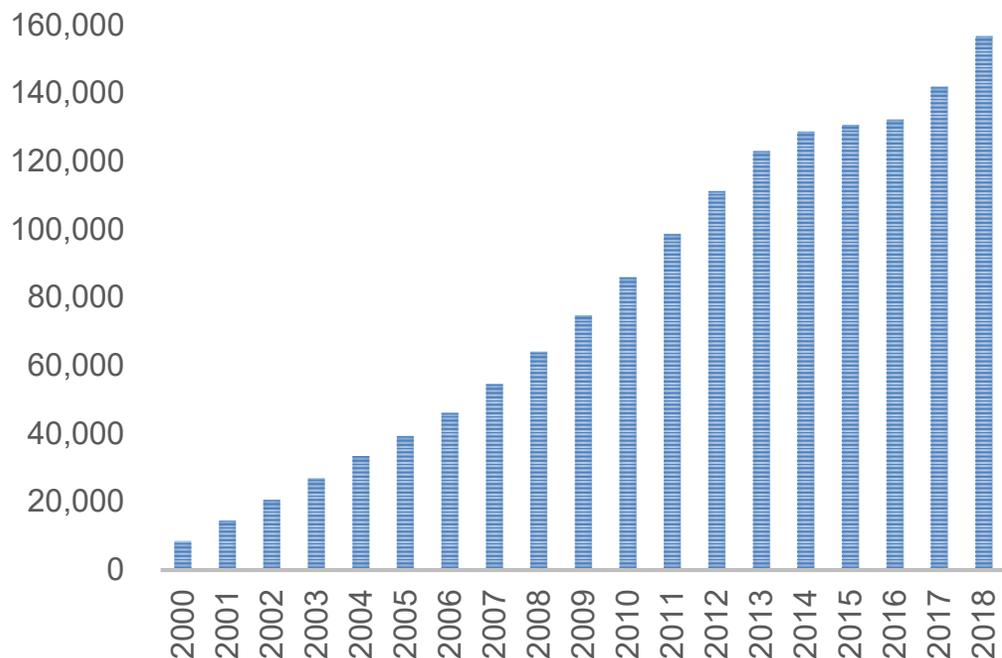
运营商将掌握物联网：万物互联时代，由于下游需求产业链碎片化严重，运营商下游客户将会极度分散。另外，蜂窝物联网的快速发展，运营商号码再次具备了不可替代性，运营商将会掌握百亿级用户入口。

2.2 消费业务见顶，运营商传统业务竞争激烈，增长空间有限

传统移动业务和固网宽带业务市场趋向饱和，三大运营商的竞争也随之愈发激烈，呈现持续赶超的局面。此外，在国家提速降费的政策导向下，传统业务的收益不断下降，发展空间有限。

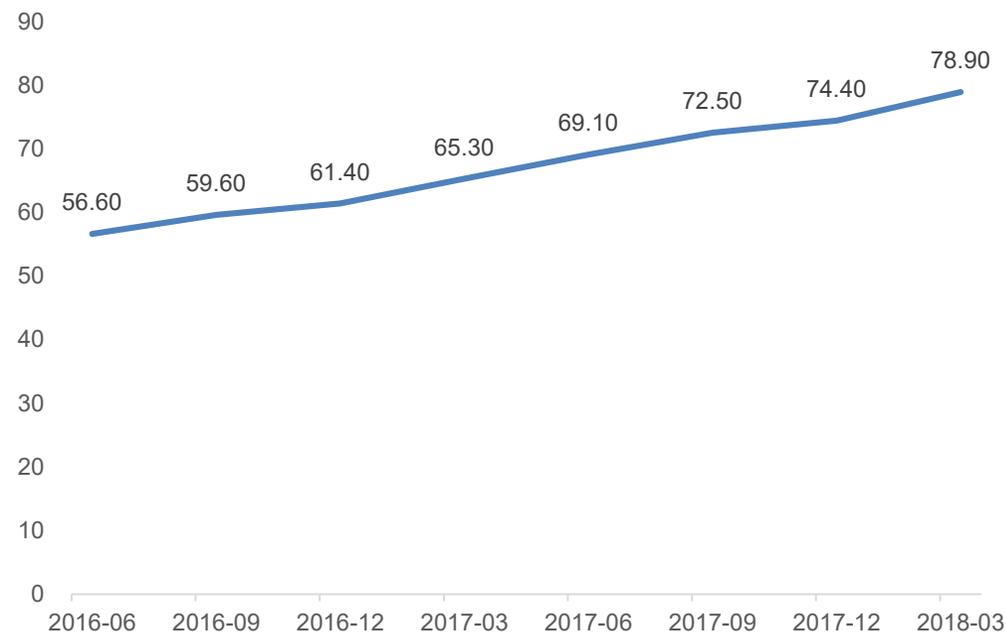
- 运营商传统移动业务趋于饱和。当前，移动业务已进入“全民”拥有手机的时代，移动用户总数达15亿，超过全国人口总数（14亿），市场趋于饱和。
- 固定宽带大面积普及。随着经济社会的发展，近年来固定宽带在我国越来越普及，截至2018年第一季度的统计数据来看，固定宽带普及率已达到80%左右。

图8：我国移动用户数（万户）情况



数据来源：Wind，东吴证券研究所

图9：我国固定宽带普及率（%）情况

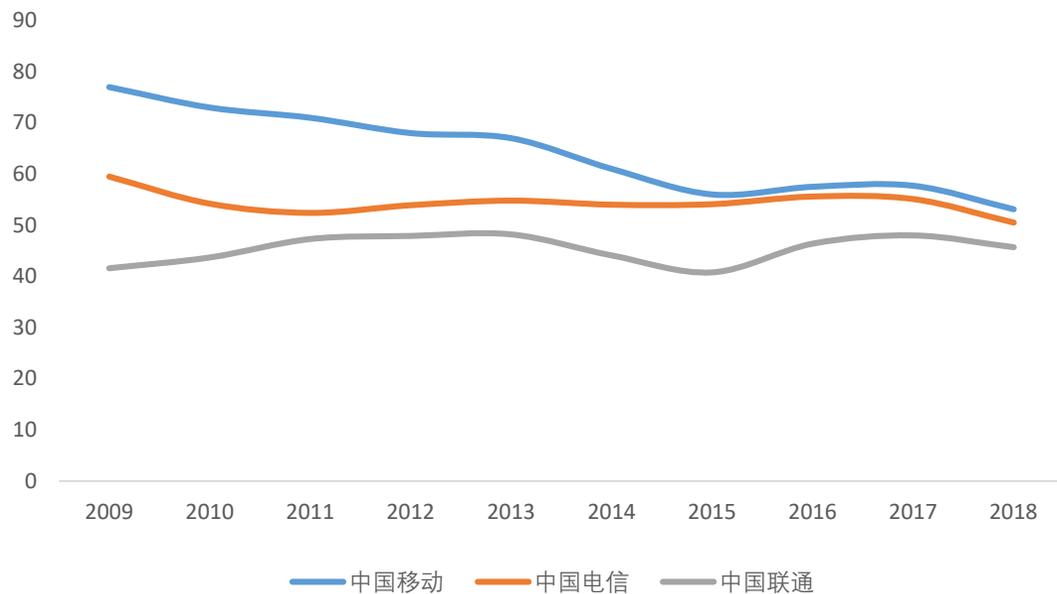


数据来源：Wind，东吴证券研究所

2.3 4G时期提速降费伴随激烈竞争，ARPU值不断下降，传统业务增长受限

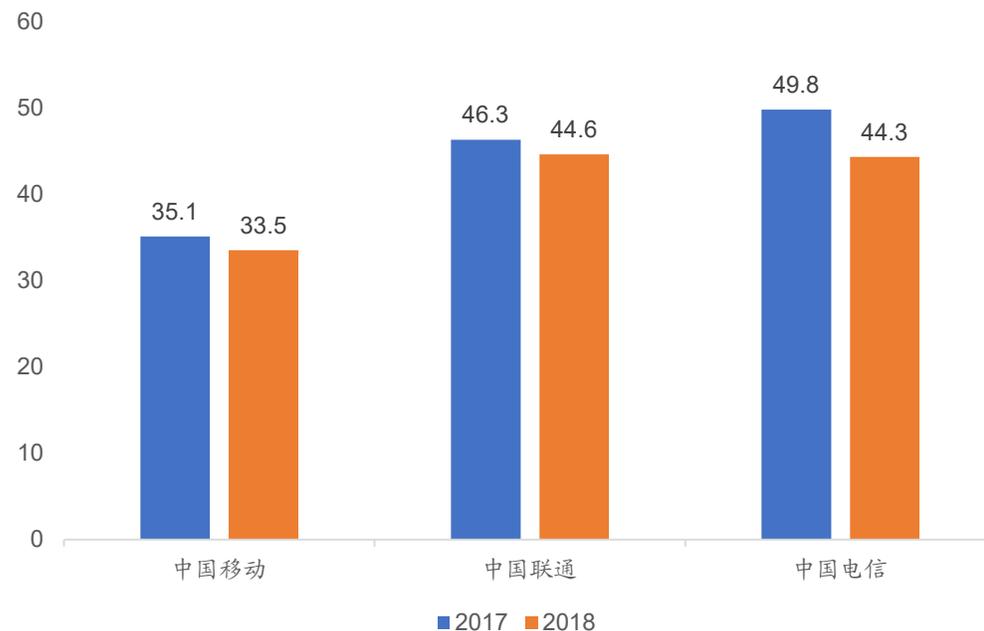
- 由于国务院要求运营商提速降费，三大运营商资费空间遭极大压缩，收入有明显下降，传统的移动语音、流量和宽带业务边际效益不断下降，竞争愈发激烈，传统业务市场成为一片红海。
- 从2009年至今，三大运营商的移动业务ARPU值均呈现下降趋势，市场竞争激烈导致运营商ARPU值趋同，在ARPU值上中国移动已经失去相对联通和电信的绝对优势。
- 2018年，三大运营商的固网宽带接入业务ARPU值也呈现不同幅度的下降，其中中国电信下降幅度最大，中国联通最小。

图10：三大运营商移动业务ARPU（元）对比



数据来源：wind，东吴证券研究所

图11：三大运营商固网宽带接入业务ARPU（元）及其增长对比



数据来源：运营商推介材料，东吴证券研究所

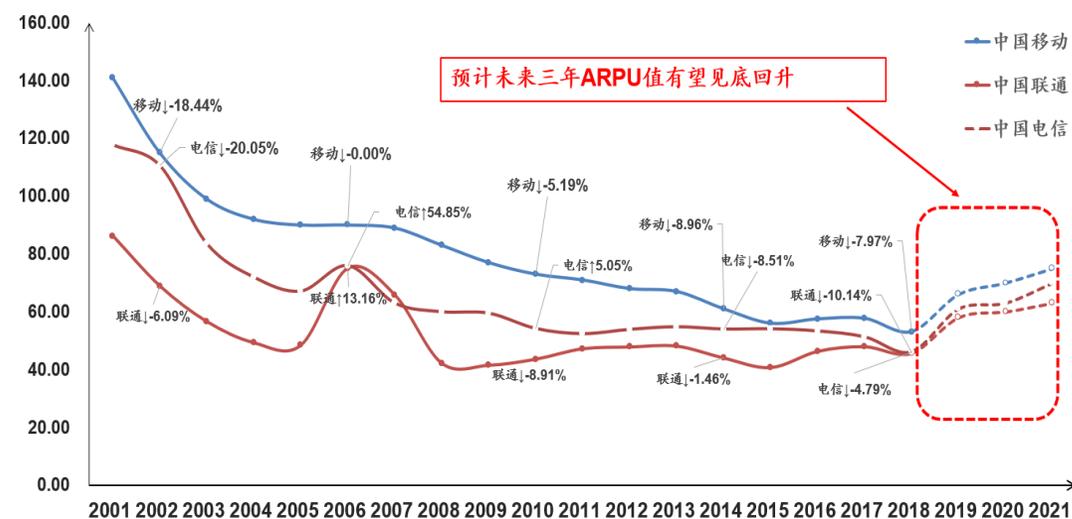
2.4.1 5G商用将迎来ARPU值增长

- 截至2019年10月15日，国内三家运营商5G预约用户数超1000万。5G对运营商来讲，是一次破冰“增量不增收”局面的重大机会。一方面2C端会带来ARPU值的提升；另一方面2B端的应用，有望打开巨大的增量市场。
- 2019年11月1日，三大运营商正式执行5G套餐，10月31日公布的运营商5G套餐起步价格分别为128元、129元、129元。
- 三大运营商5G较4G ARPU值将有较大的变动，5G较4G ARPU值变动幅度（最小值）分别为，中国移动增长141%，中国联通增长216%，中国电信增长180%，5G较4G ARPU值变动幅度（中位数）分别为，中国移动增长418%，中国联通216%，中国电信180%。

图12: 5G ARPU值运营商收入提升逻辑示意图



图13: 2001-2019年三大运营商ARPU值趋势图



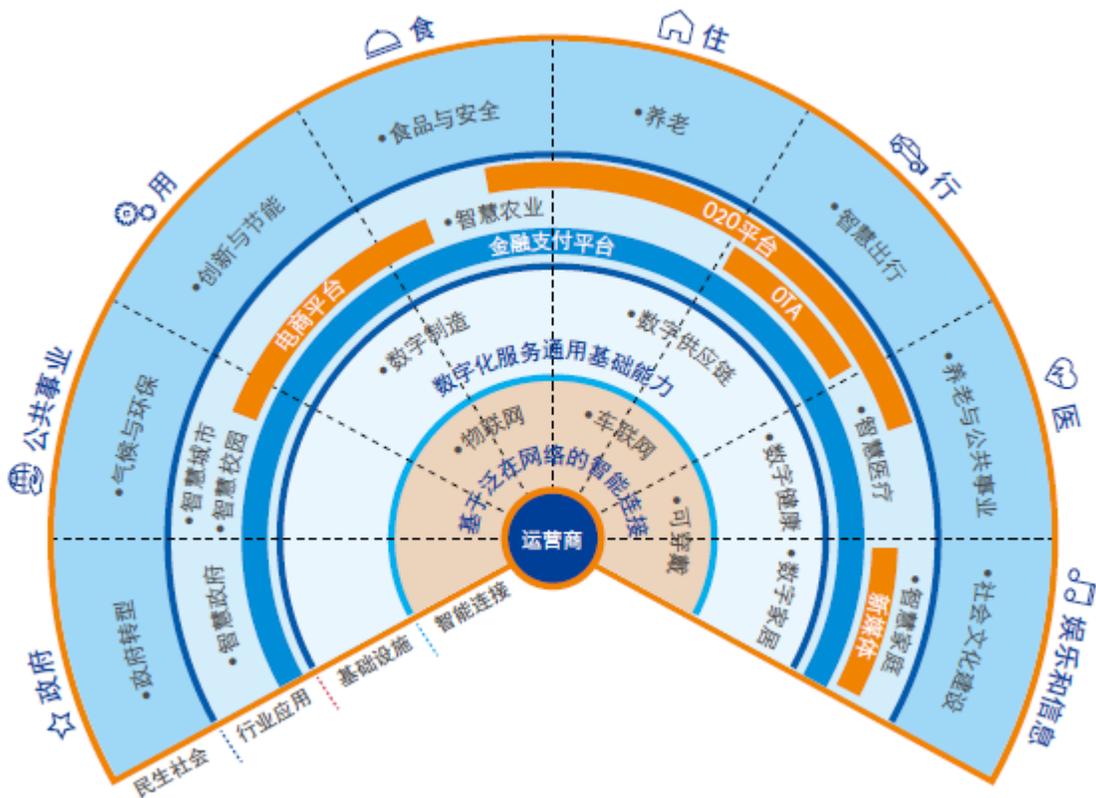
数据来源：中通服咨询设计研究院，东吴证券研究所

数据来源：C114、信通院，东吴证券研究所

2.4.2 5G产业互联网重构产业新模式，释放To B产业动能

- To C的消费互联网时代红利已经到顶，众多细分行业如社交、视频等已形成稳定竞争格局，下半场巨头在B端“产业互联网”的争夺已经开启。在消费互联网时代，企业IT和个人IT之间泾渭分明，电商出现后二者开始相互渗透，但总体来看，交叉领域仍然很窄，程度也低。而产业互联网的时代，智能终端设备数量空前增多，大量此前To B的企业通过2B2C的方式渗透到个人用户端，而传统互联网企业也通过C端数据和用户优势，逐渐成为公共性的基础设施。

图14：运营商产业互联网模式

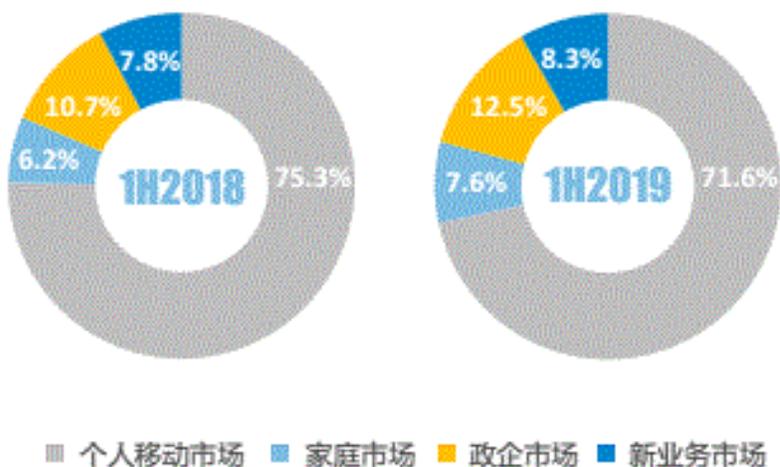


- 我国的产业互联网发展，尽管不如美国工业互联网起步早，但是国内产业互联网借着互联网+与国家政策的支持，同时在企业级服务能力强的平台支持下，国内多个传统产业的企业都迎来脱胎换骨，未来中国借助产业互联网有望实现全面超越工业强国。
- GE董事长表示：从消费者互联网到工业互联网，到2030年将有潜力为中国经济带来3万亿美元的增长机遇。
- 运营商在产业互联网中将扮演重要角色，5G时代是大数据大连接的时代，从基于泛在网络的智能连接，辐射到具体的衣食住行各个应用，5G改变世界通过基于运营商网络的产业互联网。

2.5.1 To B业务发展改变运营商收入结构

- 从2018年开始，开拓To B业务成为科技领域最为热门的话题之一，电信运营商多年来形成并维护的数百万政企客户，已成为其拥有的To B资源“金矿”，相对于其他形态的科技企业来说形成了天然的先发优势。在这一轮To B的大潮驱动下，电信运营商基于To B的收入会成为新的增长点之一。
- 2017年中国移动通信服务总收入比2016年增长了448亿元，而这些新增额度里面，政企业务收入占了36.6%的份额，2018年全年收入超过8400亿元人民币，其中政企业务收入**725.55亿元**，同比增长**10.8%**；2019上半年政企业务收入**440.58亿元**，同比增长**15.7%**，占收入**12.5%**。
- 中国联通财报中列出了其“产业互联网业务”的统计数据。2017年中国联通的产业互联网业务收入为159.07亿元，增速为17.4%。而2017年中国联通总收入为2748.29亿元，增速仅为0.2%。**2019年前三季度，中国联通实现产业互联网业务收入242.91亿元，同比上升40.8%。预计到2020年这一领域将占总收入15%。**
- 中国电信在政企业务领域近年来推出新兴ICT生态圈的战略，2017年中国电信整体收入增速仅为3.9%，但新兴ICT生态圈收入同比增长20%。2018年IDC和云业务收入分别同比增长**22.4%**和**85.9%**，拉动服务收入增长近2个百分点。**2019年上半年产业互联网业务收入同比增长43%，达到人民币167亿元，占整体主营业务收入比例提高至13%。预计到2020年，该产业收入占比将达到15%。**

图15：2018-2019中国移动收入结构变化



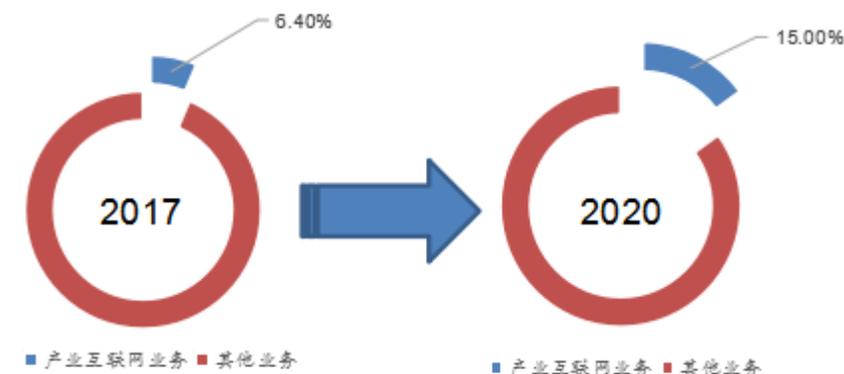
数据来源：中国移动，东吴证券研究所

表2：2018-2019中国联通产业互联网收入结构变化

收入（亿元人民币）2019上半年	
产业互联网业务	167（同比增长43%）
IDC及云计算	93（同比增长27%）
ICT	54（同比增长43%）
物联网	14（同比增长43%）
大数据	5（同比增长128%）

数据来源：中国联通，东吴证券研究所

图16：2017年和2020年中国联通产业互联网收入结构变化

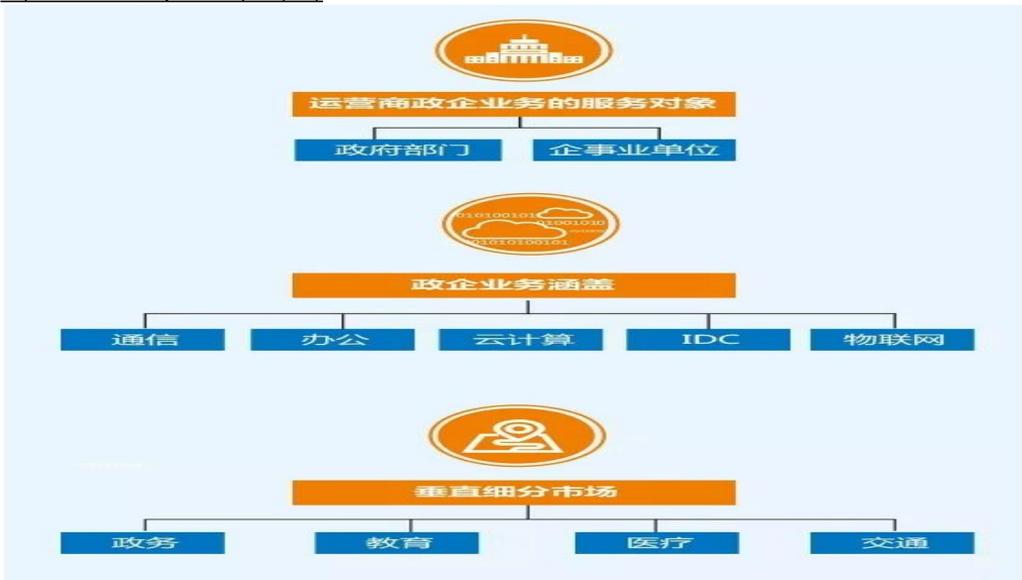


数据来源：中国联通，东吴证券研究所

2.5.2 To B业务群体性质

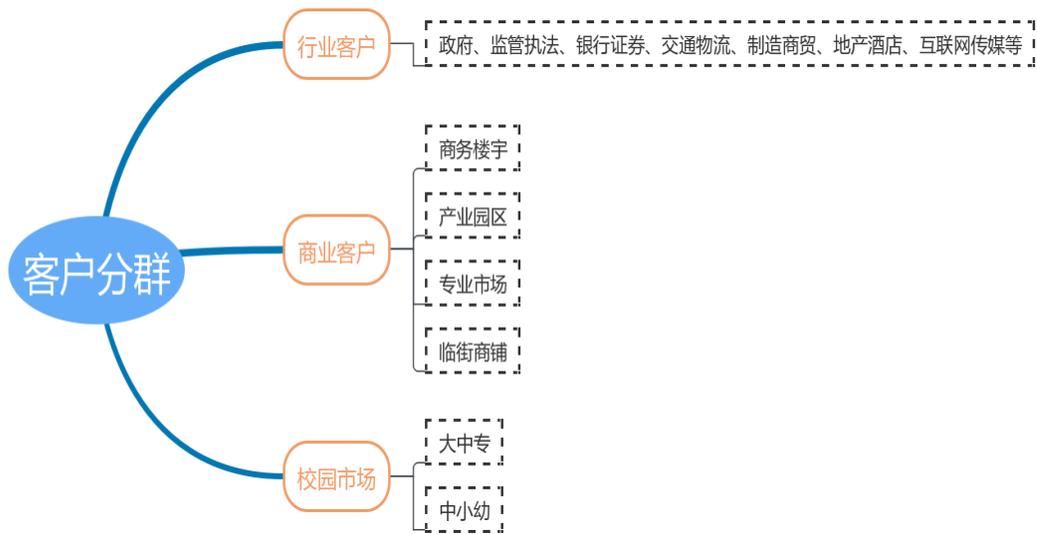
- **To B的客户数量和服务人员规模巨大：**运营商在To B领域的资源还表现在拥有庞大的客户群体和服务人员群体。以中国移动为例，截止2017年底，中国移动政企客户数量达到602万户，年收入超过亿元的行业应用达到9项，可以说是在To B领域开拓已有初步成果。中国电信和中国联通没有公开发布其政企客户数量，但可以肯定的是其服务的To B客户规模都在数百万级别，这一客户规模是其他正在进军To B领域的科技企业所不具备的。
- **企业的属性形成的政企客户粘性：**电信运营商央企的属性，让其在为大量政企客户信息化服务中形成很强的信任度，尤其是针对政府和大型企业关键性业务保障中的信任，增加了客户粘性，这些也是其To B资源中重要的内容。同时，运营商拥有现成丰富的To B资源，如果能使这些To B客户形成重复购买，则运营商在个人手机和家庭宽带ARPU值下滑的背景下将会形成新的快速增长点。

图17：政企产品架构图



数据来源：通信产业网，东吴证券研究所

图18：政企客户分群图

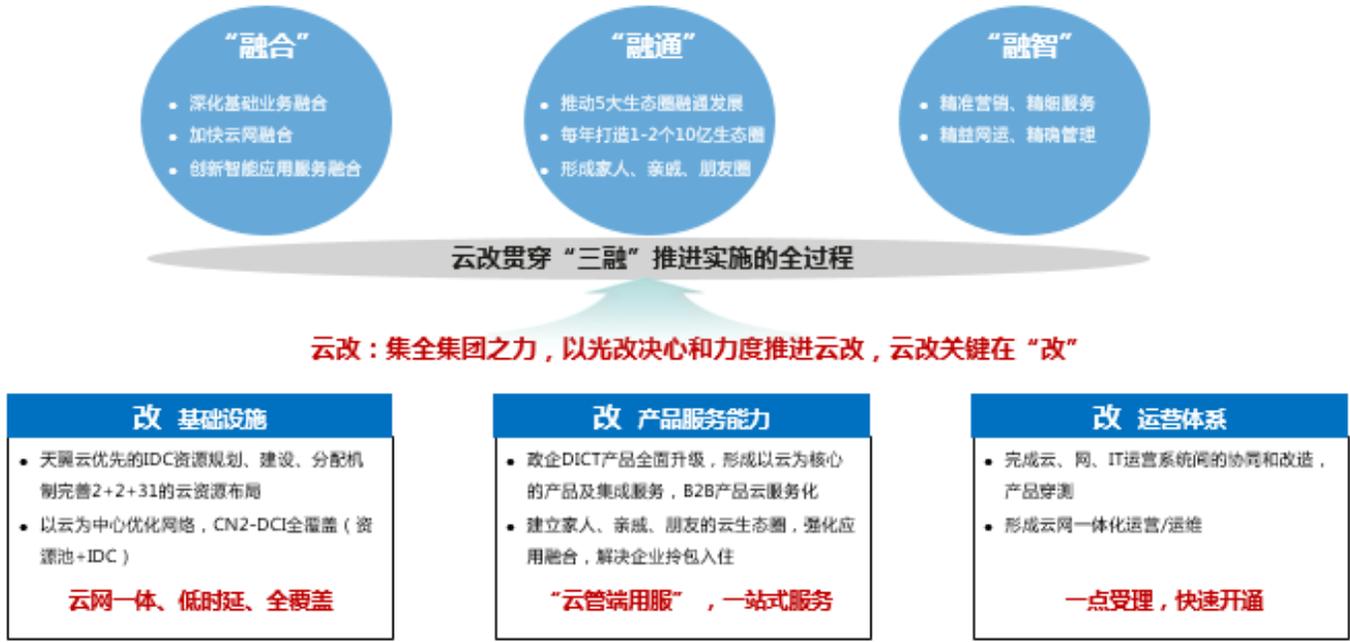


数据来源：通信产业网，东吴证券研究所

2.5.3 云网融合，拓展运营商To B商业边界

- ▶ 虽然运营商一直都有涉及政企市场，但多数都是限于做专线类的产品，仍然以管道形式做服务。随着云计算的高速发展，越来越多的企业将业务上云，运营商积极打造“云网融合”。
- ▶ 首先，云网融合支撑运营商在云服务市场实现成功，结合网络优势做好云网融合将提升运营商云服务整体竞争力，抢占B2B的关键入口。其次，云网融合发展使得运营商从单品竞争走向融合竞争，逐步实现B2B业务的SaaS云化服务，通过更大范围的B2B业务融合实现与OTT升维竞争。最后，以云网融合为契机，运营商可以全面优化B2B用户的服务体验，提升一站式，自助、敏捷、灵活、随选、智能等服务能力，从服务体验上超越OTT。
- ▶ 目前中国电信通过“三融”促“云改”，以天翼云为统一平台和入口，通过云网一体套餐，推动企业上云，发展云专线，固守存量专线市场。以云网托管服务、智能视频应用、智能语音行业、大数据、物联网等云化产品全面落地形成销售能力，目前已经建成政企专网，面向跨省开展业务。

图19：中国电信“三融”促“云改”



数据来源：中国电信，东吴证券研究所

2.5.4 云网融合，拓展运营商To B商业边界

- 目前中国移动在云网融合方面、云网协同建设及政企行业产品体系方面与友商的垂直行业成体系战术还存在差距，5G时代来临，加强云网融合端到端体系构建将变成重中之重。同时在面向垂直行业和家庭市场，如何借5G网络的能力，结合智能管道的优势，抢占入口，夯实云+平台基础能力，聚合应用生态，将是移动企业转型、寻找新业务增长点的关键。
- 中国联通采用完善云网产品体系、发力精品专网建设的发展路线。2018发布七大云网一体产品，形成完整产品体系，包括云联网、云组网、云专线、云宽带、联通云盾、视频精品网、金融精品网，实现行业领先。

图20：中国移动云网现状与行业需求匹配

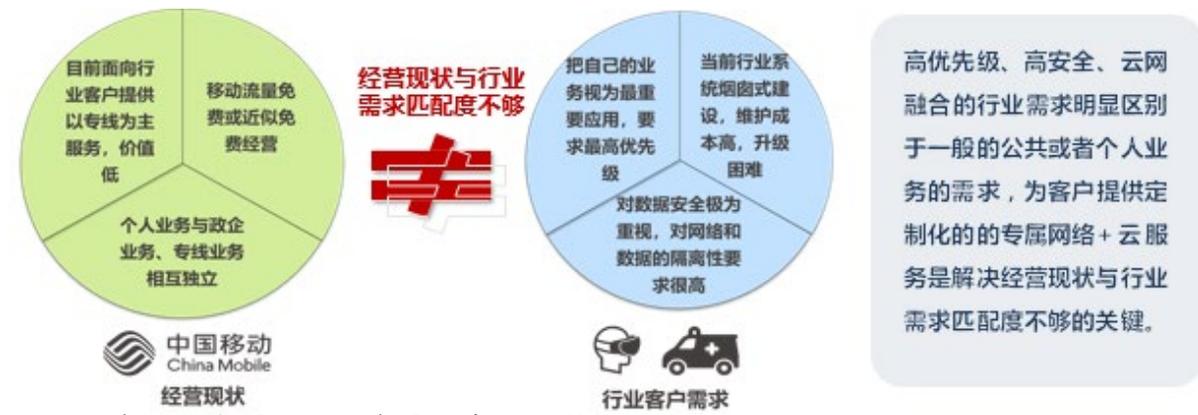


图21：中国联通云网融合产品体系 数据来源：中国联通，东吴证券研究所



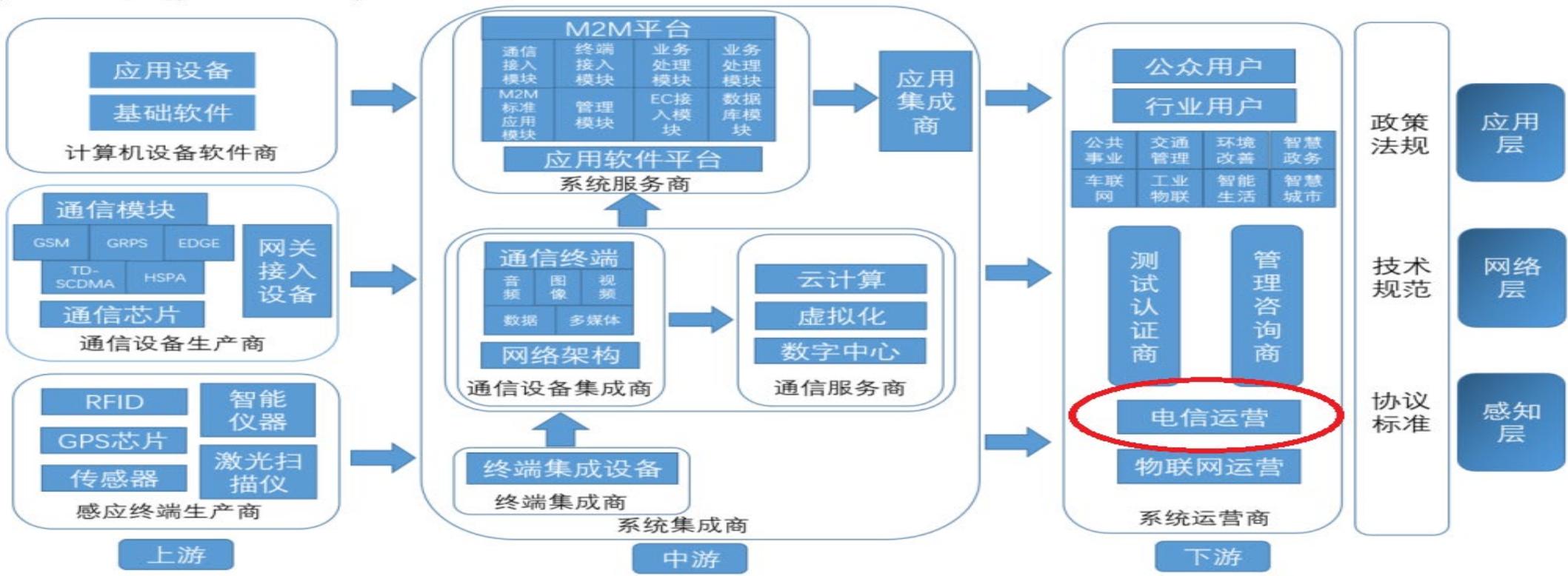
数据来源：中国联通，东吴证券研究所

第三章：运营商是物联网技术发展和应用落地的关键推动力

3.1 运营商在物联网产业链中的地位

- 数据处理软件提供商、系统集成商和运营服务商是物联网行业的主体，物联网应用价值的实现和商业模式的创新都要基于他们提供的服务来实现。
 - 在物联网发展处于应用推广、试点示范的前期，相关产品生产商、技术开发商和解决方案提供商将处于市场主导地位；
 - 当物联网市场进入市场成熟期后，相关的运营服务企业，即物联网平台运营服务提供商将成为产业链中新的主角，并有望实现通信平台产业特有的零边际成本、强用户绑定和规模效益。

图22: 运营商在物联网产业链中的位置



数据来源: C114、电子发烧友, 东吴证券研究所

3.2.1 运营商发展物联网的优势

- 对比物联网领域潜在的运营者，传统电信运营商的优势在于它们建设了国内最大的网络，不论是基础网络、传输网络还是互联网络，此外还有最好的质量，最安全可靠的网络环境。
- 三大运营商的另外一个比较优势，就是在转型过程中培养出的信息化应用方面的人才队伍以及丰富的经验。
- 此外，运营商广泛的政企资源则意味着物联网后续商业化推广的巨大潜能。
- 运营商要做的事情就是在物联网时代的初期，做好充分准备把握好时机，充分发挥自身优势，就能够在激烈的市场竞争中取得先机。

表3: 电信行业联合物联网产业能提供的服务

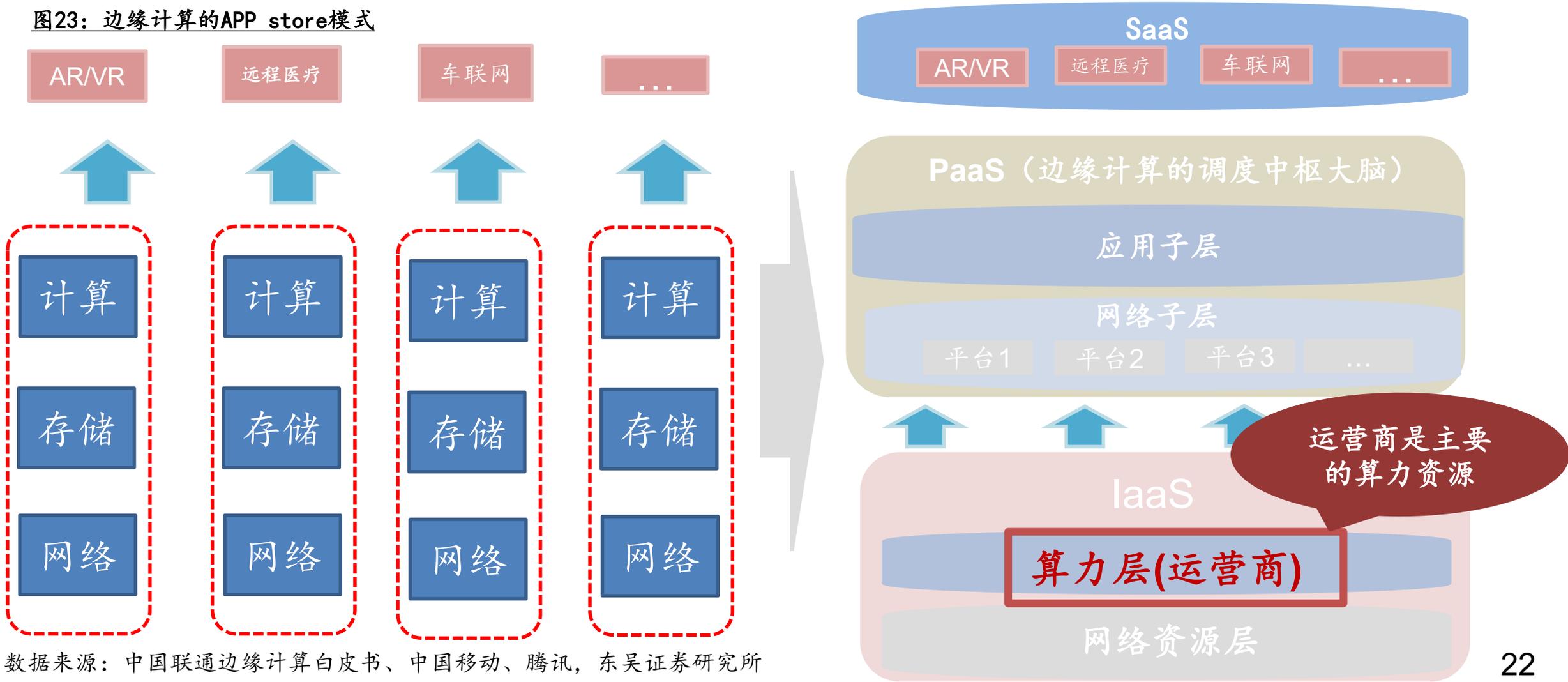
电信行业联合物联网产业能提供的服务		
针对企业用户市场	为M2M服务产品提供补贴	为M2M服务产品制订独特的价格，并提供漫游津贴。
	为M2M提供管理和安全网关等方面的改进	为M2M设备提供支持，如全新的HLR、统一目录和认证。
	和M2M服务产品提供商进行深度合作	在提供无线通信服务的同时，在内容服务方面也能有合作的切入点。
针对个人和家庭的消费品市场	拓展无线终端设备领域	从手机到具有无线宽带功能的电脑、照相机、电子书以及游戏机等，都能作为接收服务的终端。
	各种服务零售商横向合作	可以增加无线宽带设备的品种，联手推动各种零售服务的无线订阅。
	与P C及其他OEM厂商联手推广	结合物联网的时代特点，缔造全新的运营商品牌产品等。

数据来源：C114、通信网，东吴证券研究所

3.2.2 运营商作为算力资源方更具定价优势

第四次信息产业的革命边缘计算的出现，将商业模式从垂直封闭的烟囱模式转变到产业互联网APP store模式。运营商作为底层算力的主要资源方，在“app store”模式下，将更具定价优势。

图23: 边缘计算的APP store模式



数据来源：中国联通边缘计算白皮书、中国移动、腾讯，东吴证券研究所

3.3.1 物联网体系结构和关键技术

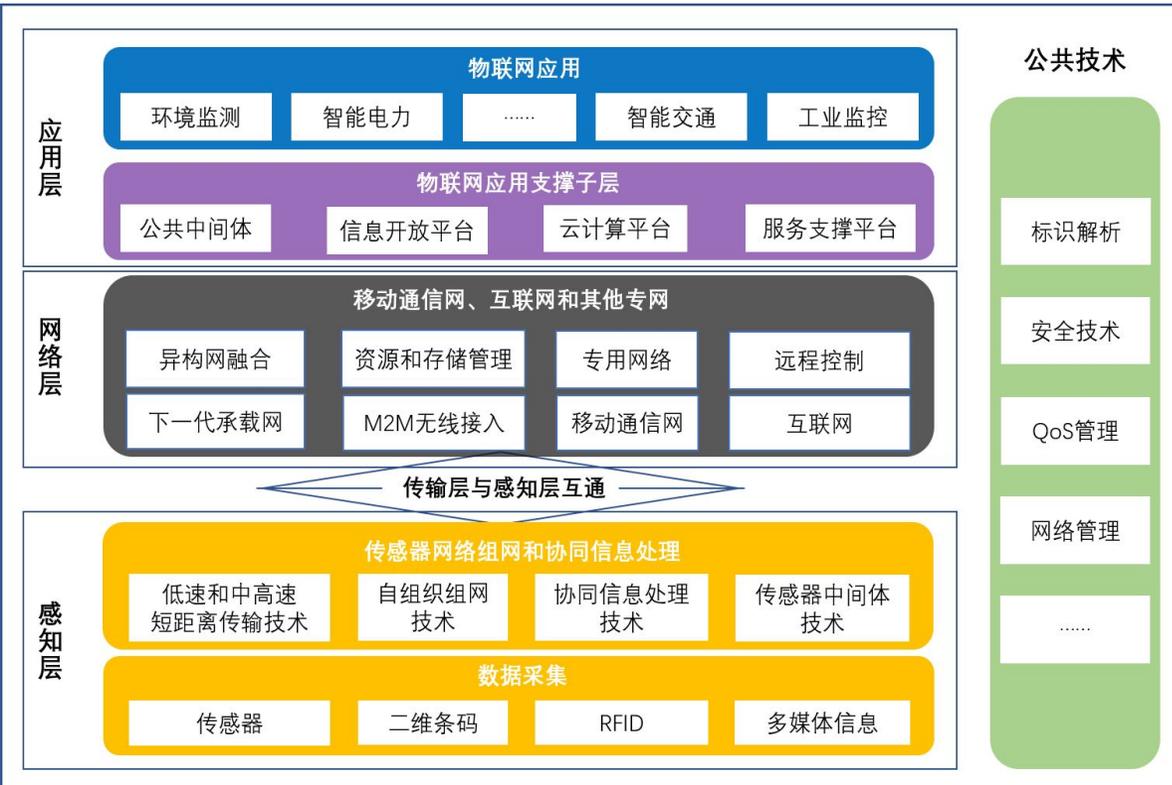
- 物联网体系结构主要由三个层次组成：感知层（感知控制层）、网络层和应用层组成。
- 感知层：主要分为两类，自动感知设备:能够自动感知外部物理信息，包括RFID，传感器，智能家电等；人工生成信息设备：包括智能手机，个人数字助理（PDA）、计算机等。
- 网络层：网络层又称为传输层，包括接入层、汇聚层和核心交换层。接入层相当于计算机网络的物理层和数据链路层，RFID标签、传感器与接入层设备构成了物联网感知网络的基本单元。核心交换层为物联网提供高速、安全和具有服务质量保障能力的数据传输。可以为IP网、非IP网、虚拟专网、或者他们之间的组合。
- 应用层：应用层分为管理服务层和行业应用层。

图24：物联网关键技术



数据来源：ittbank、Ofweek等，东吴证券研究所

图25：物联网结构

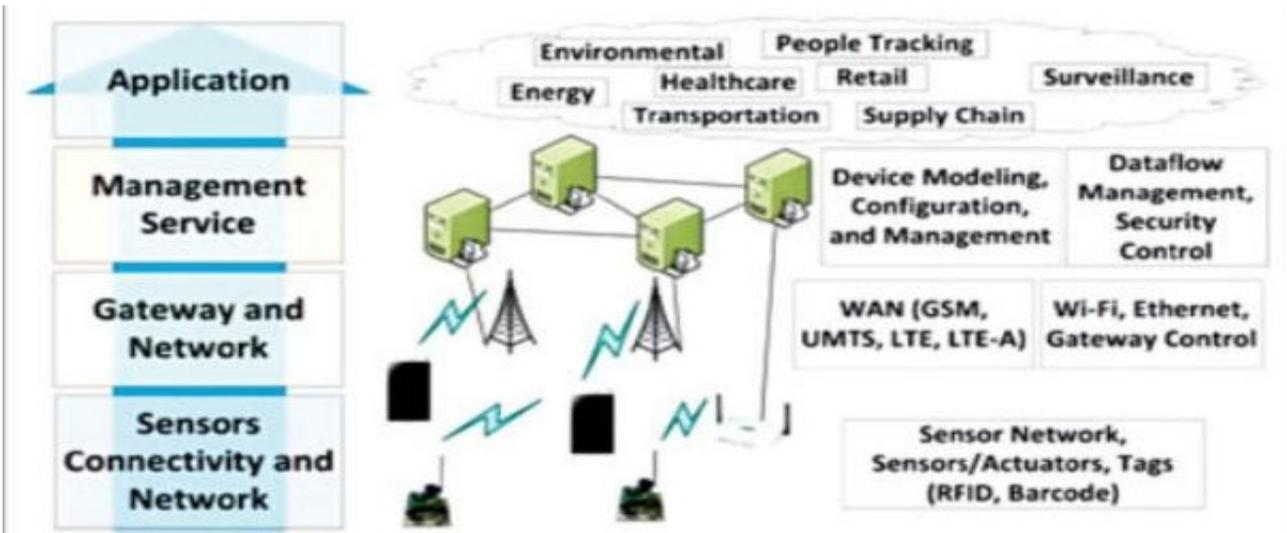


数据来源：赛迪智库，东吴证券研究所

3.3.2 传感网络技术

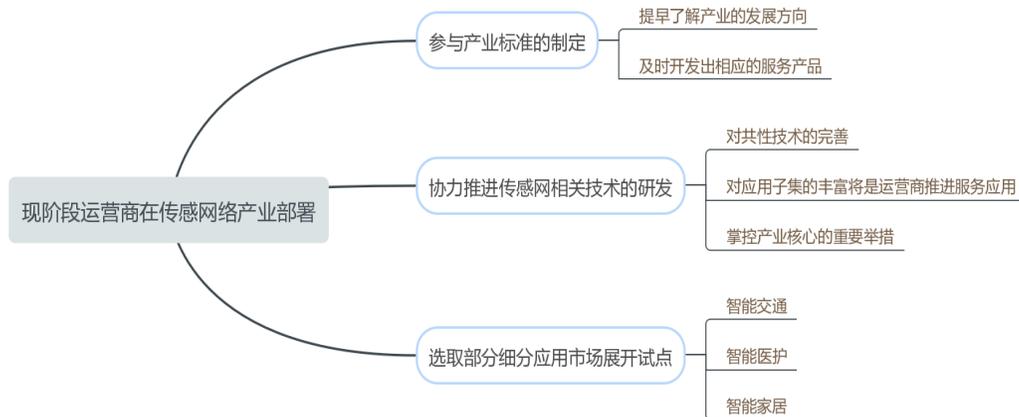
- 物联网系统的底层由传感器连接性和收集信息的网络组成。该层是物联网系统的重要组成部分，并与下一层即网关和网络层建立网络连接。
- 随着物联网时代对智能设备需求的不断上升，全球传感器需求有望从目前的百亿级别增量到 2025 年的万亿级别，且亚太地区有望成为最具增长潜力的传感器应用市场。
- 目前，传感网络应用还都处于试点期，传感网络产业的发展也还处于初级阶段，产业链条还不明晰，未来产业的发展将体现为何种形态也不能确定。

图27: 物联网框架层



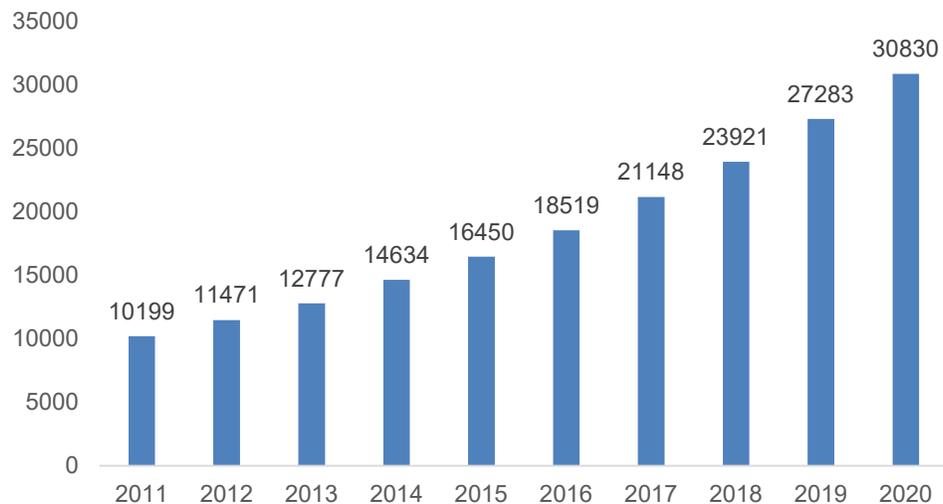
数据来源：物联网空间站，东吴证券研究所

图26: 现阶段运营商在传感网络产业的部署规划



数据来源：运营商年报，东吴证券研究所

图28: 2011-2020年全球传感器市场产值现状及未来预测



数据来源：前瞻网，东吴证券研究所

3.3.3 云计算

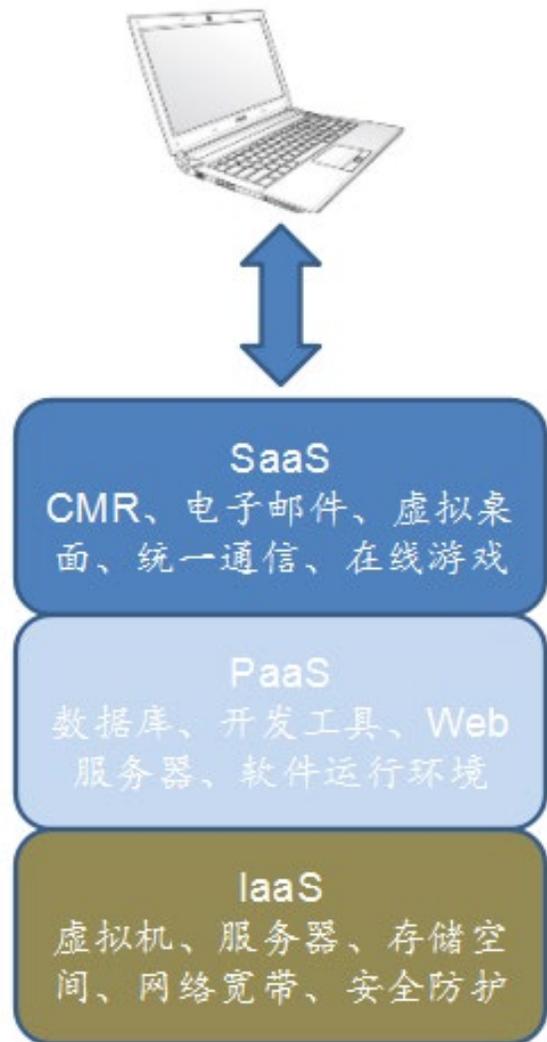
- 云计算：可以从狭义和广义两个层面上理解。
 - 狭义的云计算是指客户按照自身的需求通过网络来使用基础设施的模式。
 - 广义云计算则是将基础设施扩展到了服务领域，是指在网络上按需获得服务的模式。
- 云计算旨在通过网络把多个功能各异的计算实体整合成一个具有强大计算能力的系统平台，并借助先进的商业模式把这种强大的计算能力提供到终端客户的手中。

表4：三大运营商在云计算领域部署情况

三大运营商在云计算领域部署	
中国联通	中国联通面向国内市场发布了7款云网一体的产品，其中云联网、云组网、云专线、云宽带四大产品全部实现了SDN化。其中，云联网产品是其发展的重点。所谓云联网，就是要实现云和云的连接。也就是用联通集团的骨干网承载A网，使用SDN技术面向混合云的场景，包括公有云，私有云和数据中心的托管，提供可以自助服务的，快捷、弹性、随选的方案，解决不同环境下多云互联的问题。
中国移动	中国移动基本是发展内部的私有云到外部公有云向公众提供服务的演进路线。2007年开始布局云计算的研发工作，研发自主知识产权的大云系列产品。2011年，启动内部私有云商用部署，到目前为止，中国移动私有云的规模达到了3万台服务器以上，包括中国移动内部的业支、网关以及管理信息系统，大部分应用已经全部迁移到私有云运行。2014年发布了中国移动公有云的平台，也就是移动云，涵盖了IaaS、PaaS和SaaS三层体系，超过18类、超100项产品，同时也提供大量行业解决方案。经过十年发展，中国移动在IaaS、PaaS、SaaS三层建立了完整的体系。
中国电信	2012年中国电信正式开始天翼云专业化的运营，根据IDC今年5月份对云计算市场份额的报告：天翼云已经排到了行业的前三位，仅次于阿里云和腾讯云。从早期在北上广和成都地区只有少数几个资源池，到现在为止中国电信实现了2+31全覆盖的资源布局。中国电信正在推进三化转型：网络智能化、业务生态化、运营智慧化，天翼云是承载三化转型的核心平台和核心能力。中国电信也正在推进以云化、软化为基础网络重构的CTNet2025计划，所以天翼云不光是中国电信创新的基础业务，同时也是战略性的基础业务。

数据来源：中国移动、中国联通、中国电信，东吴证券研究所

图29：云计算三大服务模式图

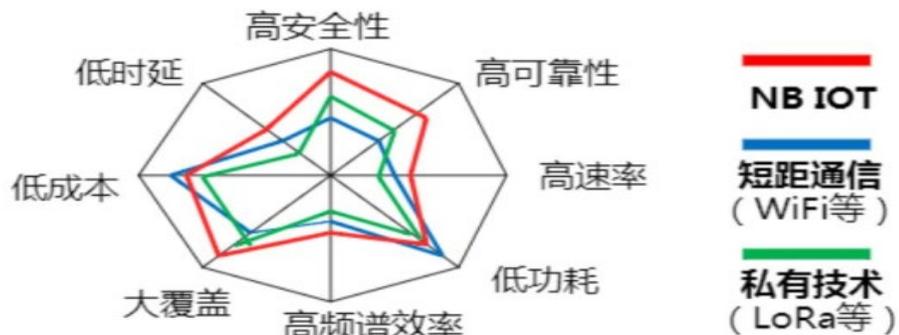


数据来源：物联网智库、C114，东吴证券研究所 25

3.3.4 NB-IoT

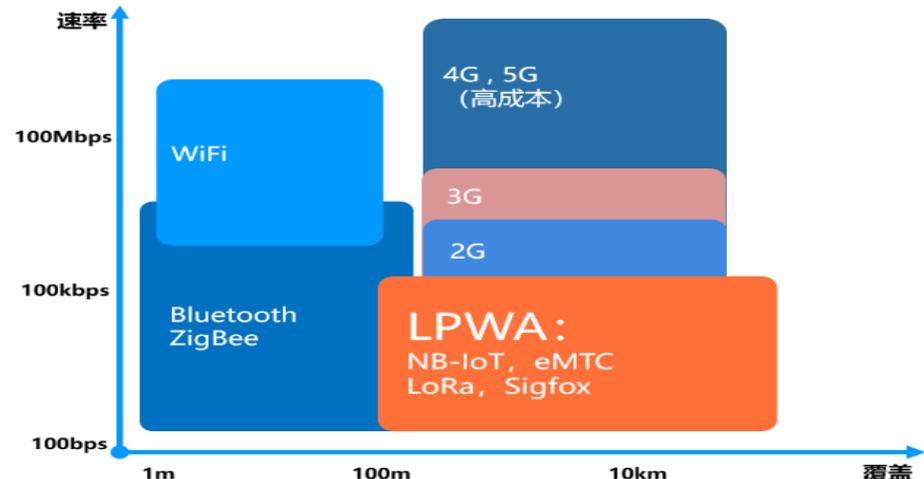
- NB-IoT是3GPP专为运营商定制的LPWA蜂窝解决方案，采用超窄带、重复传输、精简网络协议等设计，以牺牲一定速率、时延、移动性能等获取面向LPWA物联网的承载能力。
- 从接入网络上，NB-IoT 的上行传输方案支持单频音传输和多频音传输两种形式。单频音方案支持更好的覆盖、容量与终端功耗；多频音方案可用于支持更大的峰值速率。
- 从技术特点上看，NB-IoT 的部署方式较为快捷、灵活。从功耗和性能上看，NB-IoT 终端的功耗低。从成本和市场推广上看，因为 NB-IoT 可直接部署于 2G/3G/4G 网络，现有无线网络基站的射频与天线可以复用。

图31: NB-IoT 与短距通信及私有技术相比的优势



数据来源：华为，东吴证券研究所

图31: 不同速率无线物联网接入技术对比



数据来源：华为，东吴证券研究所

图30: NB-IoT是3GPP专为运营商定制的LPWA蜂窝解决方案



数据来源：中国移动，东吴证券研究所

表5: 三大运营商布局NB-IoT举措

运营商	中国移动	中国电信	中国联通
具体工作	广东移动率先推进蜂窝建设和试验, 在广州已开通窄站超过80个, 各类应用也在加快探索中。鹰潭市政府, 江西移动, 华为签署NB-IoT合作协议, 鹰潭市在全国率先启动窄站试点城市建设。于2018年4月获得FDD牌照, NB-IoT网络一期建设已覆盖346个城市, 到2018年年底NB-IoT网络将实现县一级的覆盖。	中国电信正式发布了中国电信NB-IoT企业标准(V1.0); 启动了广东, 江苏, 浙江, 上海, 福建, 四川和河南七省12个城市的大规模外场试验。2017年7月13日, 中国电信新一代物联网NB-IoT在京正式商用。对于NB-IoT的发展, 电信规划在2017全年完成30万个NB-IoT基站的全网覆盖, 截至6月份已完成了50%的进度, 深圳将在6、7月率先完成全覆盖。	2016年11月, 广东开通首个标准化NB-IoT网络; 已在上海迪士尼乐园内进行大规模NB-IoT外场启动试验, 建设近10个外场基站。截至2017年2月已经建成800个站点的全国最大规模商用网络, 是中国第一家实现全域覆盖的省级运营商。2017年率先在上海启动NB-IoT网络试商用。预计到2020年全球物联网终端数量将达到260亿台。

数据来源：中国移动、中国电信、中国联通，东吴证券研究所

3.3.5 eMTC

- eMTC，是万物互联技术的一个重要分支，基于LTE协议演进而来。
- 车联网、智慧医疗、智能家居等物联网应用将产生海量连接，远远超过人与人之间的通信需求，是实现运营商大连接目标的重要战略方向。
- 而eMTC是IoT领域的新兴技术，将广泛支持低功耗设备在广域的蜂窝网络物联连接。
- eMTC具备LPWA基本的四大能力，同时还具有四大差异化能力：
 - 一是速率高，eMTC支持上下行最大1Mbps的峰值速率，远远超过当前GPRS、Zigbee等主流物联技术的速率；
 - 二是移动性，eMTC支持连接态的移动性，物联用户可以无缝切换，保障用户体验；
 - 三是可定位，基于TDD的eMTC可以利用基站侧的PRS测量，在无需新增GPS芯片的情况下就可进行位置定位；
 - 四是支持语音，eMTC从LTE协议演进而来，可以支持VoLTE语音，未来可被广泛应用到穿戴设备中。

图33: Cat-M1与Cat-NB1技术比较
Cat-M1与Cat-NB1相互补充
共同支持范围广泛的LTE物联网用例和应用



数据来源：前瞻网，东吴证券研究所

图32: 全球运营商鼎力支持eMTC的部署



数据来源：前瞻网，东吴证券研究所

表6: 三大运营商在eMTC技术领域发展

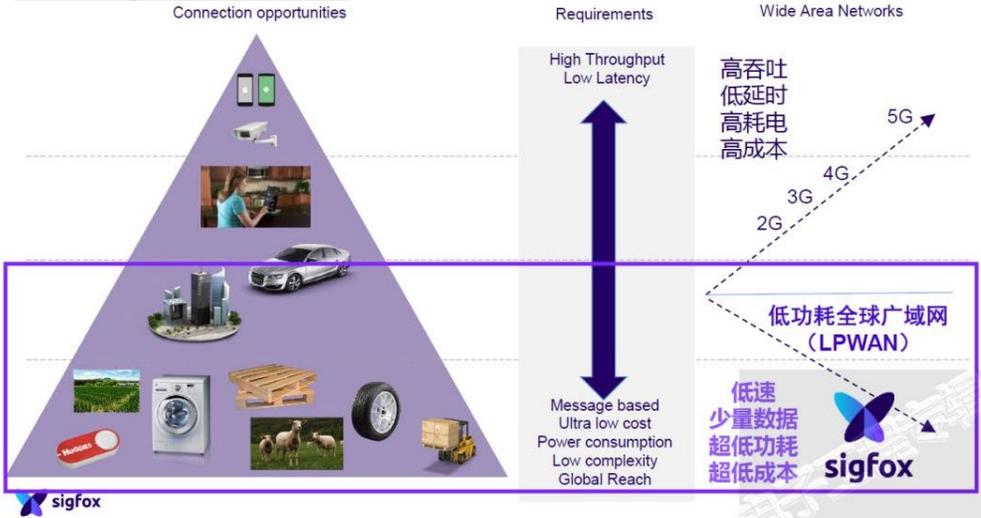
运营商	中国移动	中国电信	中国联通
具体工作	虽然没有在公开场合公布其eMTC计划，但从实际进展看，是三大运营商中eMTC投入最多的一个，目前已在多个城市进行eMTC网络的小范围部署和验证。	中国电信对于eMTC的发展态度是“根据标准、产业成熟情况，适时引入”。但还没有明确的eMTC发展计划。	2017年，中国联通宣布将于2018年适时部署eMTC网络；股东大会上王晓初董事长介绍：“长远来看，我们更关注eMTC。因为需要高流量、低时延。如车联网等应用场景，一定是5G+eMTC的结合。”

数据来源：中国移动、中国电信、中国联通，东吴证券研究所

3.3.6 Sigfox

- SigFox是商用化速度较快的一个LPWAN网络技术，它采用超窄带（UNB）技术，这种技术每秒只能处理10到1000比特的数据，使得网络设备消耗50微瓦的功率为双向单向通信或100微瓦。
- SigFox技术特点：
 - 成本低，Sigfox所采用的UNB技术，该技术每秒只能处理10到1000比特的数据，能支持成千上万的连接。
 - 功耗低，Sigfox网络设备消耗仅50微瓦到100微瓦的功率。
- 借助法国总统马克龙访华之机，Sigfox搭乘便车，正式进入中国市场。但是，Sigfox运营在470-510MHz频段，这个频段目前遭到了中国的强力监管。2017年12月13日，工信部无线电管理局发布《微功率短距离无线电发射设备技术要求（征求意见稿）》，对多个频段的使用增加了物联网应用限制，尤其是针对470-510MHz频段提出了“限单频点使用，不能用于组网应用”的规定。这将使得该频段的物联网无法正常运行。
- Sigfox在全球范围内有自己的基站，目前在全球接近60个国家/地区开通了网络，预计年底达到70个。包括除了俄罗斯以外的欧洲主要25个国家，其中西欧很多国家实现了全覆盖。另外在北美和中国也有覆盖。拉美则是Sigfox网络覆盖最好的区域，严更真称有独立调查数据显示，Sigfox在巴西的覆盖率远远领先其他LPWAN技术。

图34: Sigfox的网络特点



数据来源：sigfox，东吴证券研究所

图35: Sigfox在全球部署

We've got you covered!
Sigfox is already available in over 60 countries and regions and aims to cover 100% of the globe in the next few years...

- 已经开通60个国家与地区
- 2019年底，预计达到70个国家与地区
- 2019年底前，物联网卫星上天

全球性覆盖与运营：

- 全球同一个网络、全球同一个运营平台
- 同一份合约全球有效
- 只需一次认证，全球通用
- 无需SIM卡
- 有绝对优势赢得全球大客户

The diagram includes a world map with blue circles indicating 'Currently covered' areas and purple circles indicating 'To be covered soon' areas. The Sigfox logo is visible at the top left and bottom left of the content area.

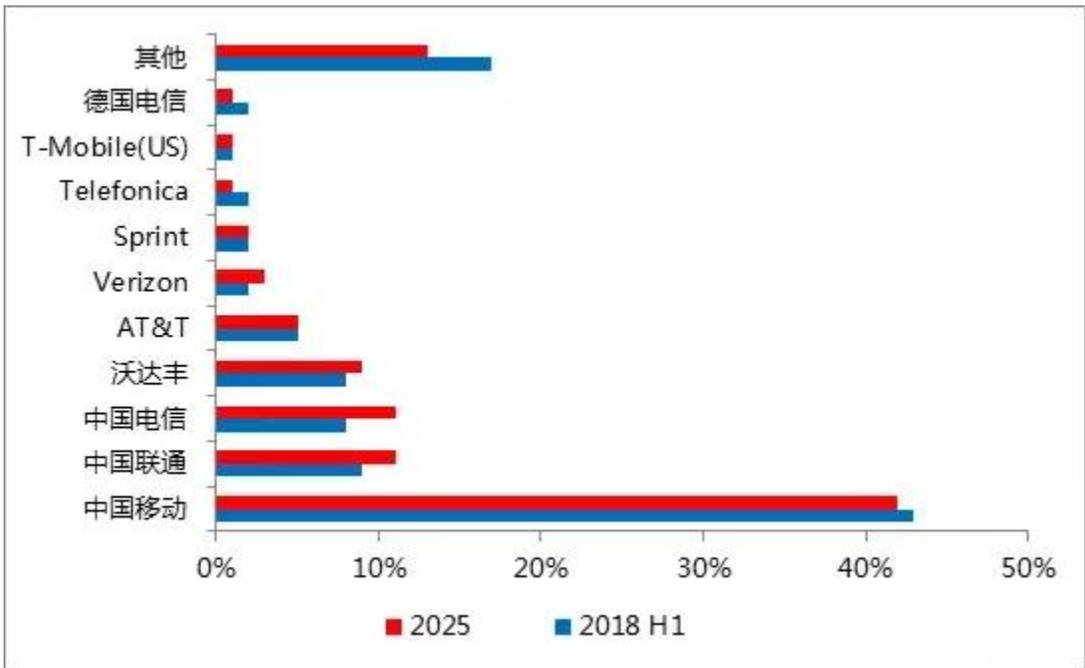
数据来源：sigfox，东吴证券研究所

第四章：国内三大运营商积极部署物联网

4.1 全球运营商的竞争格局

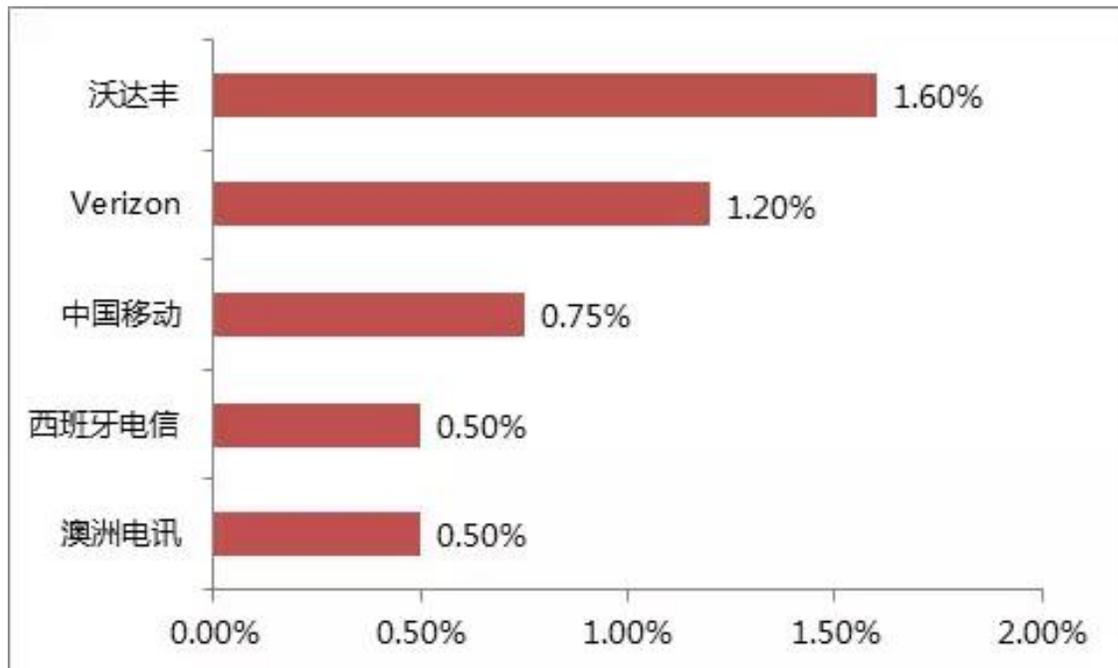
▶ 不管是现在还是未来，全球蜂窝物联网连接数呈现明显头部效应：根据研究机构Counterpoint研究，2018年上半年，国内3大厂商占据了全球蜂窝物联网连接数60%的份额。占据全球前三的市场份额。近87%的物联网连接数集中于全球10大运营商，其他数百家运营商只瓜分仅剩的13%份额。根据Analysys Mason研究，截止2017年底可比的物联网收入数据显示，物联网业务只占运营商总收入中的极少部分。沃达丰的物联网收入占比最高为1.6%，Verizon的物联网收入占比1.2%，中国移动的物联网收入仅占1%。除了少数头部运营商外，大部分运营商无法获得蜂窝物联网发展的红利。物联网或许可能为少数头部运营商带来转型和新的战略业务的机遇，只有少数拥有足够粮草的运营商能够持续投入这一“奢侈业务”。

图36: 主要运营商占全球蜂窝物联网连接比例 (%)



数据来源: Counterpoint, 东吴证券研究所

图37: 主要运营商占全球蜂窝物联网连接比例 (%)

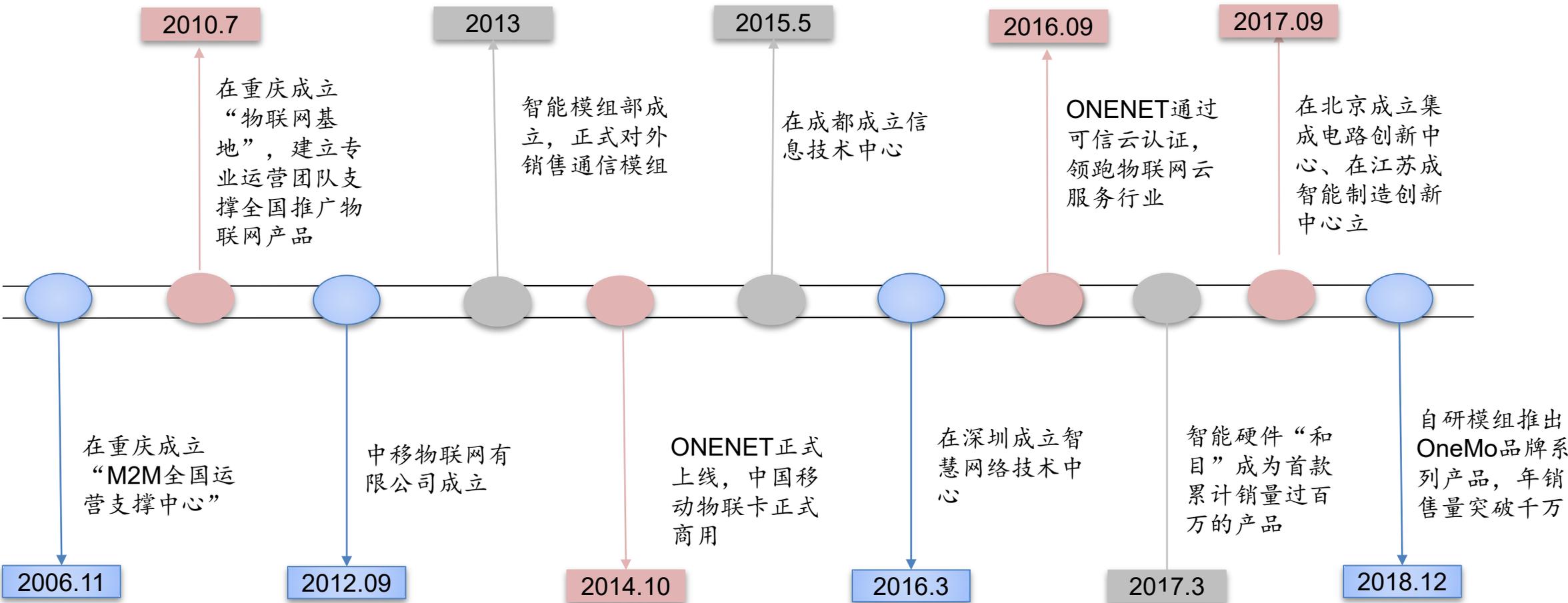


数据来源: Analysys Mason, 东吴证券研究所

4.2.1 中国移动物联网部署

中国移动是国内最早探索物联网业务的运营商，2010年开始在重庆建立物联网基地，业务规模化起步。2012年，出资成立中移物联网有限公司，专业运营物联网专用网络。目前，中国移动已经形成了全面覆盖云-管-端的物联网能力，物联网连接数突破2.3亿。在“管”方面，中国移动建成全球最大规模的商用物联网。据了解，截至目前，中国移动物联网用户超过2.3亿，成为全球用户规模最大的物联网专用网。

图38：中国移动蜂窝物联网整体方案规划

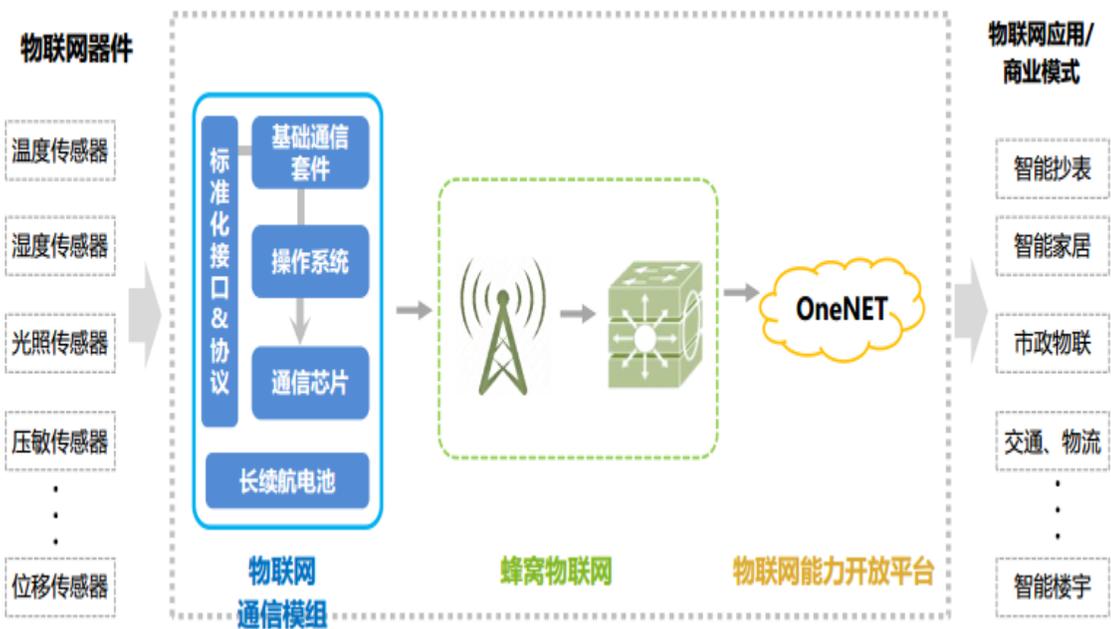


数据来源：中移物联，东吴证券研究所

4.2.2 中国移动优势：实现物联网产业链全覆盖

- 中国移动在品牌、资金、用户量、渠道、基站数上面都具备显著的优势。
- 中国移动物联网联盟已现实现了物联网芯片、模块、终端、网络、平台、应用等全产业链的覆盖，业务覆盖全球范围。同时中国移动推出了“139计划”即通过一个NB-IoT物联网，3个产业联盟和9项创新能力，全面接入中国移动全球合作伙伴，共建数字生态服务体系，打造便捷智能的服务体验。

图39：中国移动覆盖物联网产业链



数据来源：中国移动，东吴证券研究所

表7：中国移动五大优势

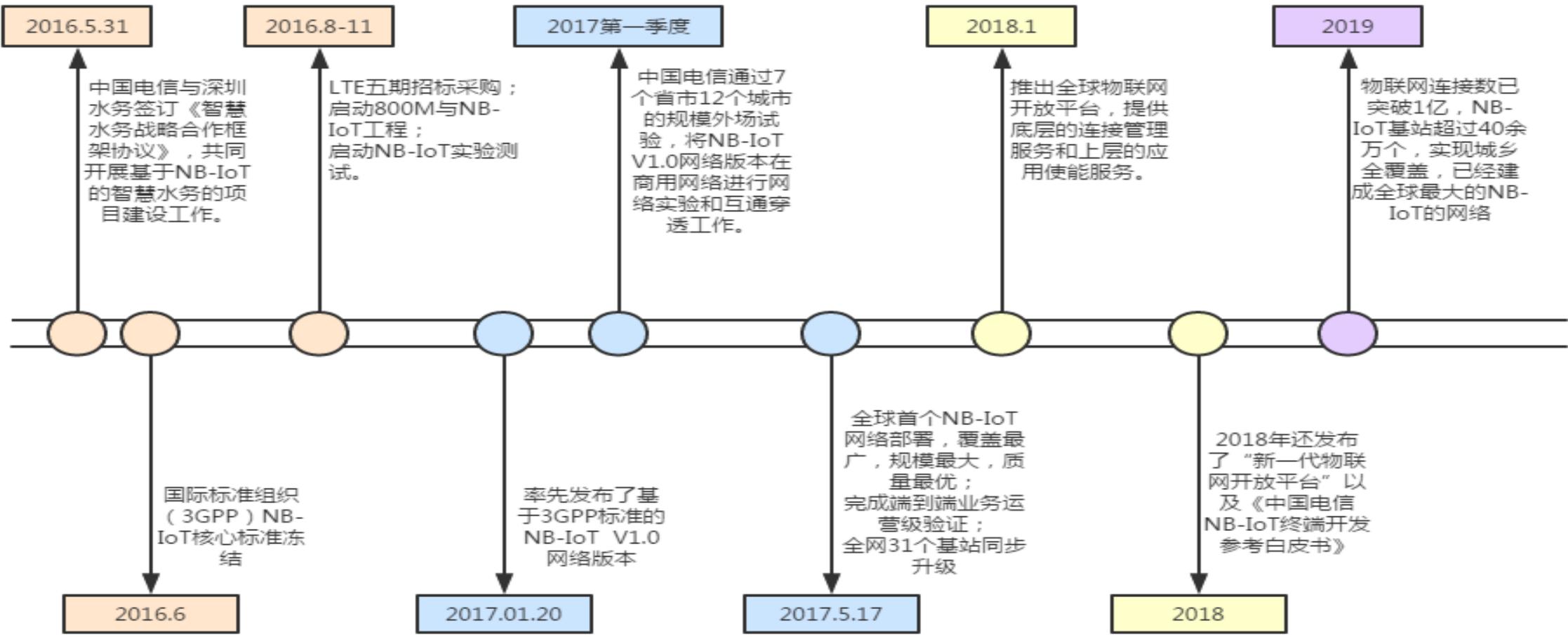
移动优势	具体内容
品牌	品牌影响力深厚
资金优势	营收是三大运营商总和，对广告投放、设备升级等布局都会有优势
用户量	中国移动用户大约占整个市场的70%
渠道优势	手机代理商是联通的2-3倍，移动市场发展会有更多的机会
基站数量	中国移动基站数量大约是联通基站的2倍，今后发展布局将会非常有利

数据来源：中国移动、物联网智库，东吴证券研究所

4.2.3 中国电信的物联网部署

对于物联网的规划发展，中国电信属于比较早的行动者，肩负着中国电信扩大连接、发展五大生态圈的重任。近年来，中国电信联合产业合作伙伴，在物联网发展上取得了明显的成效，2019年1月成立了天翼物联子公司专注于物联网的发展。

图40：中国电信物联网部署进程



数据来源：中国电信，东吴证券研究所

4.2.4 中国电信优势：率先建成全球覆盖最广的NB-IoT网络

- 电信率先建成全球覆盖范围最广的NB-IoT网络，基站总数达到了31万个：中国电信是世界上最大的固定网络运行商，也是世界最大的互联网运行商，电信系统重组之后还同时拥有着最大的CDMA网络。快速的了解并感知客户的各种需求以及未来的发展方向，从而能够及时制定出对应的服务内容，加快自身的响应速度。
- 中国电信在技术应用方面的优势也是不可小觑的。目前倚靠IPV6技术，云计算技术和光通信网络技术已经逐渐站到了行业的前端，中国电信对于IPV6技术的应用即将进入到实用阶段，相关试验项目也已经获得成功。可以利用数量众多的大型主机托管中心来研究、试验各种云计算方面的项目。国电信倚靠其自有的庞大光通信网络和多年运作经验，毫无疑问地具有容量大、覆盖广和可靠性高等明显优势。

图41：中国电信物联网业务全视图



数据来源：中国电信，东吴证券研究所

图42：NB-IoT 网络的服务优势和LTE-Cat.1 网络的服务优势

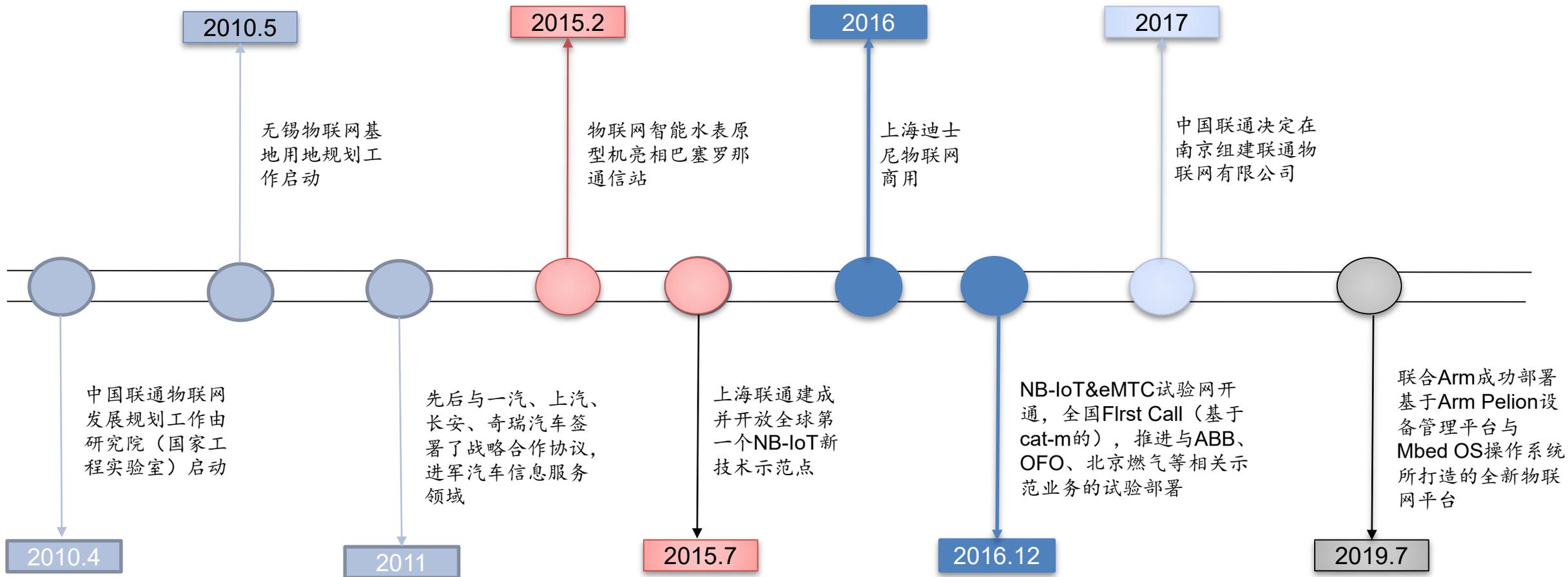


数据来源：中国电信，东吴证券研究所

4.2.5 中国联通的物联网部署

中国联通在政策决策、研究资源整合、业务拓展等方面集中力量，大力发展物联网业务；加强外部合作和垂直行业市场开发，与合作伙伴共同构建健康、开放、合作、共赢的物联网产业链。中国联通不只是以连接收入为商业模式，而是通过平台的能力，成为物联网领域的全面参与者和生态构建者。

图43：中国联通物联网部署进程



数据来源：中国联通，东吴证券研究所

4.2.6 中国联通优势：云网一体化加快政企业务发展

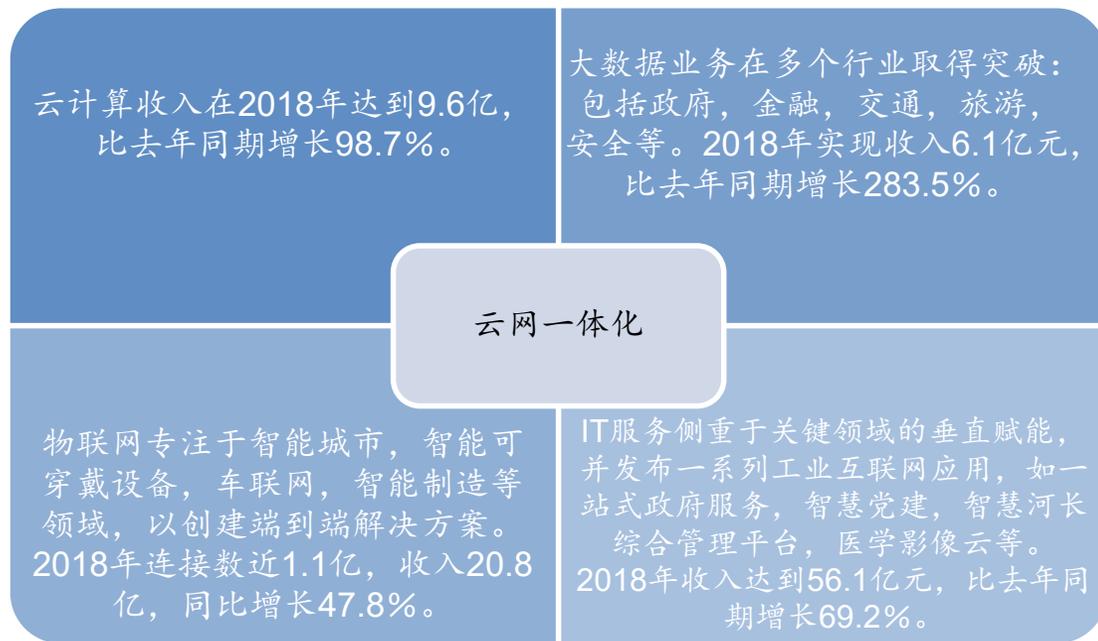
- 中国联通正以云相关业务为重点，首创“云+网+X”政府和企业的整合营销新模式，加速创新业务在一些关键领域的应用，提升战略投资者的资源优势。目前，中国联通取得了良好的成绩，政府和企业未来的发展将有机会达到新的水平。
- 2018年，公司将重点发展政府、教育、医疗、金融、交通、旅游等重点产业，加快云计算、大数据、物联网等重点创新业务市场拓展，充分发挥与战略投资者的资源互补、业务协同效益，积极建立差异化竞争优势。

图44：2018年中国联通云网一体化发展情况



数据来源：2018 中国联通推介材料，东吴证券研究所

图45：2018年中国联通云网一体化模式取得的成果



数据来源：2018 中国联通推介材料，东吴证券研究所

4.3.1 三大运营商物联网发展对比：物联网平台

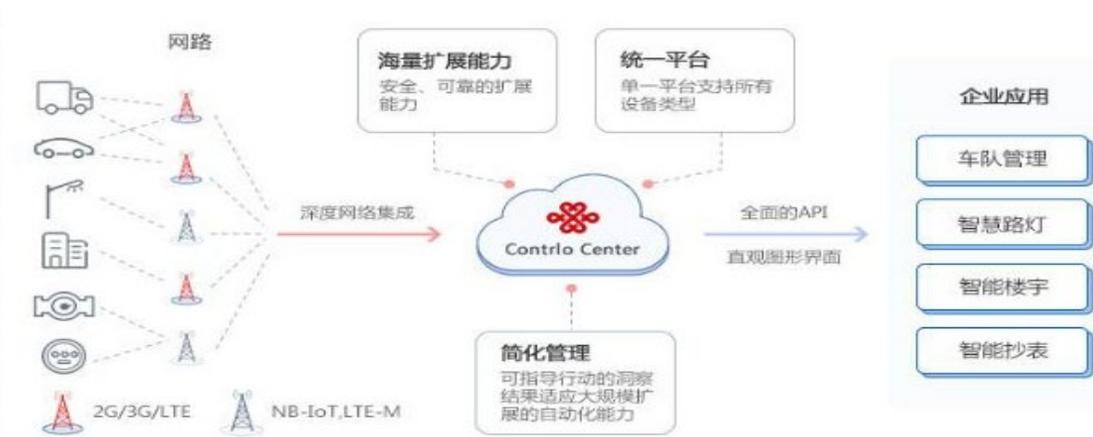
- 三大运营商必争之地是物联网平台的支撑能力。平台是物联网的心脏，它将硬件、网络和应用等连接起来，为垂直领域提供物联网解决方案。
- 中国移动坚持自建物联网平台：2014年，中移物联正式发布了自己的物联网开放平台——OneNet
- 中国联通采用合作模式，被视为最成熟平台技术方案：2015年，中国联通与全球知名物联网平台商Jasper达到合作，采用“自研+合作”双平台模式开展业务。
- 中国电信在2016年选择了爱立信物联网平台，双方签署了为期五年的服务协议：双方共建中国电信的物联网平台，收入按照比例分成，中国电信绝对优势。

图47：中国移动oneNET平台



数据来源：中国移动，东吴证券研究所

图46：中国联通Contrlo Center平台



数据来源：中国联通，东吴证券研究所

图48：中国电信平台能力



数据来源：中国电信，东吴证券研究所

4.3.2 三大运营商物联网发展对比：网络建设

- 如今我国物联网发展进入2.0阶段，三大运营商NB-IoT网络建设基本可实现全国覆盖，向室内、交通路网、低下管网等应用场景实现深度覆盖。
- **中国移动**：2018年中国移动斥资400亿建设物联网网络，同时匹配相应的终端补贴政策，已建成14万站，满足全国346个城市的覆盖需求。中国移动正在不断优化NB-IoT广域连续覆盖和室内深度覆盖。
- **中国电信**：中国电信在800M频段上，开展LTE和NB-IoT的网络建设，2018年已完成31万站建设，同时匹配2亿资金用于模组补贴。
- **中国联通**：中国联通2018年5月份NB-IoT基站规模将超过30万个，基本可以做到全国覆盖。

图49：物联网的体系架构



数据来源：物联网智库，东吴证券研究所

表8：三大运营商物联网发展对比

三大运营商物联网发展对比				
	发展模式	连接数	网络	终端模式
中国电信	管道+自有平台+解决方案	连接管理模块承载连接总数超过9000万，每月API调用超50亿次	建成全球最大NB-IoT网络；NB-IoT基站超过40余万个	补贴
中国移动	管道+自有平台+解决方案	NB-IoT连接数超过5000万，物联网连接数突破5亿	NB-IoT覆盖346个城市	自主研发为主、联合研发为辅
中国联通	管道+合作平台+解决方案	连接数超8000万，每月新增的连接数在300万-400万	NB-IoT网络全国覆盖	补贴

数据来源：物联网智库，东吴证券研究所

4.3.3 三大运营商物联网发展对比：应用生态圈建设

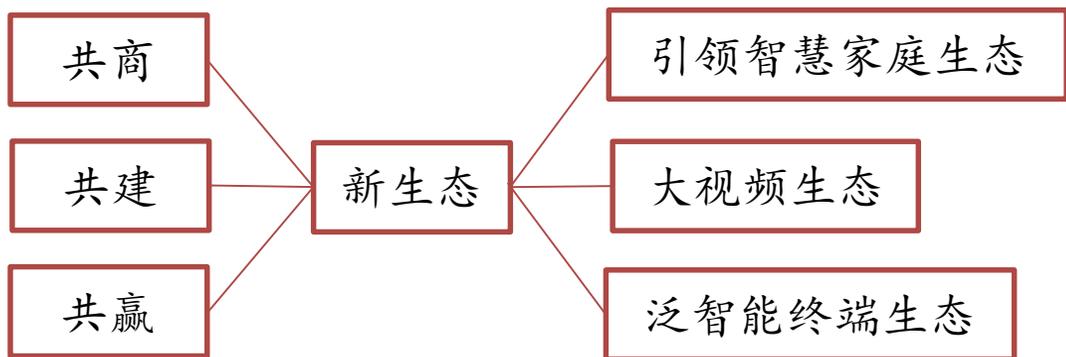
- 在生态繁荣方面，中国移动在生态建设开拓了全链式、跨行业、跨领域的新路线。中国移动已于全国建立了18个开放实验室，超过200家合作伙伴加入在全国展开了大规模的业务测试，同时，分别制定了不同的业务测试内容，其中包括智慧物流、智慧交通、智慧照明、智慧工厂、智慧医疗、智慧能源等多个方面。
- 中国电信联合13家单位发起成立了天翼互联产业联盟，目前，联盟成员从成立之初的84个已经发展到了360个，基本覆盖了产业的各个环节。
- 中国联通开始突破传统业务运营思维，开拓互联网商业新模式，跨界合作、融合延伸。2018年联通“混改”持续升温，发展“新生态”，与投资者业务向纵深进一步合作发展。

图51：中国移动蜂窝物联网方案应用领域



数据来源：中国移动，东吴证券研究所

图50：中国移动蜂窝物联网方案应用领域



数据来源：中国联通，东吴证券研究所

图52：中国电信智能应用生态圈示意图



数据来源：中国电信推介材料，东吴证券研究所

第五章：投资建议

5.1 观点总结

- **物联网发展将带来巨大产业价值：**目前 AIOT 等多技术也将吹响互联网 3.0—万物智联时代的号角，预计2020年物联网市场规模预计达到2万多亿元。基于广阔的物联网市场。
- **物联网为运营商带来新的市场和增量用户：**传统移动业务和固网宽带业务市场趋向饱和，三大运营商的竞争也随之愈发激烈，呈现持续赶超的局面。此外，在国家提速降费的政策导向下，传统业务的收益不断下降，发展空间有限。大量此前To B的企业通过2B2C的方式渗透到个人用户端，而传统互联网企业也通过C端数据和用户优势，逐渐成为公共性的基础设施。
- **运营商是物联网技术发展和应用落地的关键推动力：**第四次信息产业革命边缘计算的出现，将商业模式从垂直封闭的烟囱模式转变到产业互联网APP store模式。运营商作为底层算力的主要资源方，在“app store”模式下，将更具定价优势。
- **国内三大运营商积极部署物联网：**根据研究机构Counterpoint研究，2018年上半年，国内3大厂商占据了全球蜂窝物联网连接数60%的份额。占据全球前三的市场份额。近87%的物联网连接数集中于全球10大运营商，其他数百家运营商只瓜分仅剩的13%份额。国内三个运营商正积极部署物联网。

5.2.1 投资建议

图52: 建议关注标的估值 (EPS: 元, PE: 倍)

相关主题及概念	公司简称	股票代码	2019EPS	2020EPS	2021EPS	2019PE	2020PE	2021PE
物联网芯片	华天科技	002185.SZ	0.13	0.22	0.27	41.26	25.01	20.28
	和而泰	002402.SZ	0.37	0.51	0.72	31.79	23.20	16.64
	移远通信	603236.SH	2.59	4.02	5.86	57.93	37.26	25.61
物联网模组/终端	高新兴	300098.SZ	0.32	0.39	0.55	18.71	15.02	10.70
	广和通	300638.SZ	1.45	2.13	2.82	40.32	27.49	20.71
	日海智能	002313.SZ	0.38	0.63	0.89	49.86	29.61	20.97
	移为通信	002415.SZ	1.03	1.33	1.67	30.44	23.54	18.64
	拓邦股份	002139.SZ	0.29	0.38	0.52	17.77	13.72	10.10
传感器	歌尔股份	002241.SZ	0.39	0.55	0.70	50.71	35.99	28.18
	汉威科技	300007.SZ	0.48	0.58	0.71	33.67	27.38	22.59
	耐威科技	300456.SZ	0.14	0.21	0.29	105.65	69.74	50.40
	华工科技	000988.SZ	0.50	0.58	0.71	41.89	35.88	29.34
	海康威视	002415.SZ	1.39	1.68	2.06	23.63	19.56	15.94
	海格通信	002465.SZ	0.24	0.33	0.43	39.59	29.05	22.37
	新天科技	300259.SZ	0.19	0.23	0.29	19.60	16.08	12.94

数据来源: Wind, 东吴证券研究所

注: 除移为通信外, 其余盈利预测取自Wind一致预期 (日期截止2019年11月4日)。

5.2.2 投资建议

图53: 建议关注标的估值 (EPS: 元, PE: 倍)

相关主题及概念		公司简称	股票代码	2019EPS	2020EPS	2021EPS	2019PE	2020PE	2021PE
网络层	运营商	中国联通	600050.SH	0.19	0.26	0.35	32.60	23.44	17.41
		中国移动	0941.HK	5.33	5.40	5.62	10.80	10.67	10.26
		中国电信	0728.HK	0.27	0.29	0.32	11.03	10.27	9.45
	主设备商	中兴通讯	000063.SZ	1.10	1.75	2.47	26.90	17.00	12.00
		烽火通信	600498.SH	0.89	1.14	1.47	29.94	23.38	18.16
		紫光股份	000938.SZ	0.99	1.24	1.65	30.73	24.31	18.32
		星网锐捷	002396.SZ	1.23	1.53	1.88	26.45	21.24	17.28
应用层	佳都科技	600728.SH	0.36	0.35	0.47	26.85	27.58	20.39	
	三川智慧	300066.SZ	0.13	0.17	0.22	34.03	26.25	20.17	
	汇中股份	300371.SZ	0.61	0.71	0.85	20.86	17.90	15.13	
	金卡智能	300349.SZ	1.07	1.24	1.47	13.88	11.97	10.09	
	中科创达	300496.SZ	0.58	0.77	1.05	67.85	50.91	37.20	
	四维图新	002405.SZ	0.20	0.25	0.32	72.07	58.83	45.93	

数据来源: Wind, 东吴证券研究所

注: 除中国联通、中兴通讯、烽火通信、中科创达外, 其余盈利预测取自Wind一致预期 (日期截止2019年11月4日)。

第六章 风险提示

- 中美贸易摩擦缓和低于预期。
- 运营商收入端持续承压，被迫削减建网规模或者向上游压价。
- 国家对5G、物联网等新兴领域扶持政策减弱，运营商部署5G/NB网络意愿减弱，进度不及预期。
- 5G标准化和产品研发进度不及预期，产品单价大幅提升，商用部署时间推迟。
- 运营商削减对物联网模块的补贴，削减对5G终端的补贴，导致产业链发展变缓。
- 5G应用相关技术支持力度不达预期，终端拓展进度不及预期。

免责声明

东吴证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本研究报告仅供东吴证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，本公司不对任何人因使用本报告中的内容所导致的损失负任何责任。在法律许可的情况下，东吴证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

市场有风险，投资需谨慎。本报告是基于本公司分析师认为可靠且已公开的信息，本公司力求但不保证这些信息的准确性和完整性，也不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。

本报告的版权归本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。如引用、刊发、转载，需征得东吴证券研究所同意，并注明出处为东吴证券研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

东吴证券投资评级标准：

公司投资评级：

买入：预期未来6个月个股涨跌幅相对大盘在15%以上；

增持：预期未来6个月个股涨跌幅相对大盘介于5%与15%之间；

中性：预期未来6个月个股涨跌幅相对大盘介于-5%与5%之间；

减持：预期未来6个月个股涨跌幅相对大盘介于-15%与-5%之间；

卖出：预期未来6个月个股涨跌幅相对大盘在-15%以下。

行业投资评级：

增持：预期未来6个月内，行业指数相对强于大盘5%以上；

中性：预期未来6个月内，行业指数相对大盘-5%与5%；

减持：预期未来6个月内，行业指数相对弱于大盘5%以上。

东吴证券研究所

苏州工业园区星阳街5号

邮政编码：215021

传真：（0512）62938527

公司网址：<http://www.dwzq.com.cn>