

中兴通讯技术

Z T E T E C H N O L O G I E S

简讯

内部资料 免费交流



06

VIP访谈

Telia:
技术让世界更靠近

Cumii:
万物互联，助力非洲蜕变

14

视点

基于区块链构建去中心化、
自治、安全的物联网

万物互联，安全先行

专题：物联网

20

构建GIA联盟， 打通物联网信息孤岛

第20卷 第12期 总第339期

中兴通讯技术(简讯)
ZHONG XING TONG XUN JI SHU (JIAN XUN)
月刊(1996年创刊)
中兴通讯股份有限公司主办



陈杰
中兴通讯首席战略官

《中兴通讯技术(简讯)》顾问委员会

主任: 陈杰
副主任: 许明 张建国 朱进云
顾问: 鲍钟峻 陈坚 崔丽
方建良 王翔 杨家斌

《中兴通讯技术(简讯)》编辑委员会

主任: 王翔
副主任: 黄新明
编委: 柏钢 崔良军 陈宗琼
韩钢 黄新明 衡云军
刘守文 孙继若 王翔
叶策 张振朝 周勇

《中兴通讯技术(简讯)》编辑部

总编: 王翔
常务副总编: 黄新明
编辑部主任: 刘杨
执行主编: 方丽
编辑: 张颖 何茜
发行: 王萍萍

编辑: 《中兴通讯技术(简讯)》编辑部
出版、发行: 中兴通讯技术杂志社
发行范围: 国内业务相关单位
印数: 20000本
地址: 深圳市科技南路55号
邮编: 518057
编辑部电话: 0755-26775211
发行部电话: 0551-65533356
传真: 0755-26775217
网址: <http://www.zte.com.cn/cn/about/publications>

设计: 深圳愿景天下文化传播有限公司
印刷: 深圳市彩美印刷有限公司
出版日期: 2016年12月20日

智慧联接万物 共建发展生态

物联网发展进入快车道。预计到2020年,物联网连接数将达到500亿~1000亿,将远远超过目前智能终端的连接数。随着NB-IoT标准在今年6月份冻结,产业界对物联网未来的发展前景更加充满期待。

物联网的市场潜力巨大,是未来智能社会不可或缺的技术之一。一方面,物联网产业拥有万亿级的市场空间,产业发展潜力巨大。另一方面,物联网产业的发展也面临着诸多挑战,如产业链结构复杂、涉及设计环节多、物联网业务碎片化、缺乏统一标准以及物联网安全等问题,需要行业一起解决。从整个产业链的角度来看,物联网是一个涵盖智能终端、连接管道、应用平台、数据分析、垂直领域专业服务以及安全的复杂产业价值链。物联网的成功依赖于整个产业的共同努力。

中兴通讯在2016年提出了M-ICT 2.0战略,聆听未来的声音,物联网成为其中的重要一环,我们致力于成为物联网领域的ICT赋能者。面对当前物联网产业发展的挑战,中兴通讯基于自身在网络优化、应用开发平台、操作系统、芯片、大数据、安全等领域的关键技术能力,与合作伙伴合作,共同建设涵盖终端、网络、平台以及应用与服务的物联网产业联盟——GIA。通过GIA,构建物联网生态,共同促进物联网应用的开发,加速和促进整个物联网产业的发展。与此同时,中兴通讯还同步在深圳、上海、南京、重庆等城市建设物联网开放实验室和物联网应用示范区,推动相关创新成果优先在物联网应用示范区中先行先试,在实践中进一步推动物联网应用和技术的成熟,携手合作伙伴一道,共建一个美好的未来世界。

陈杰

CONTENTS 目录

中兴通讯技术（简讯）2016年第12期

VIP访谈

06



Telia公司副总裁Hans Dahlberg先生

06 Telia: 技术让世界更靠近

张颖

10 Cumii: 万物互联，助力非洲蜕变

张颖

视点



14 基于区块链构建去中心化、自治、安全的物联网

宋国栋

17 万物互联，安全先行

秦益飞

02 新闻资讯

专题：物联网

20 构建GIA联盟，打通物联网信息孤岛

薛育红，于凤智

22 物联网平台助力业务创新

何玮华

24 智慧家庭商业模式分析和策略建议

张大勇

27 “VOICE”车联网解决之道

许玲

31 智能抄表通信解决方案探讨

黎昱

成功故事

34 中兴通讯物联网平台助力南非MTN“解码非洲”

欧兵

36 NB-IoT商用迈出重要一步，中国移动联合中兴通讯部署创新示范业务

李江，郝瑞晶

技术论坛

38 光纤传感技术的应用

朱松林，郝祥勇

单终端1.75Gbps 中兴通讯 马来西亚成功演示 Pre5G业务

近日，在马来西亚吉隆坡举办的ZTE VOICE Towards 2020峰会现场，中兴通讯成功演示了Pre5G解决方案，单终端实现1.75Gbps速率，成为峰会备受瞩目的焦点，引发业内人士广泛关注。

ZTE VOICE峰会旨在践行公司M-ICT 2.0战略，向客户传递公司最新发展方向、邀请行业大咖共同研讨ICT转型之路，首站在马来西亚吉隆坡，来访客户近200人。

本次演示基于业界体积最小的中兴4T4R RRU-R8854产品，基于FDD LTE制式，100M带宽进行5载波聚合，结合4×4MIMO与高阶256QAM技术，单终端实现1.75Gbps业务速率。

中兴通讯马来西亚分公司总经理葛雨桥表示：“Pre5G将为用户构建一条通往5G的桥梁，此次在马来西亚的演示首次实现1.75Gbps速率，让马来西亚的用户提前享受类似5G的高速上网体验。”

Pre5G解决方案是中兴通讯提出的从4G向5G演进的阶段性技术集合，方案包括3GPP LTE-A Pro 4G增强，以及准5G核心技术及产品，获得多项行业重量级大奖。中兴通讯目前已与国内外20多家运营商展开了Pre 5G网络部署。



研发投入19亿美元 研发强度12.2% 中兴通讯位列全球创新企业70强 居国内第二

近日，普华永道（PwC）战略咨询业务部门思略特发布了2016年《全球创新1000强企业研究报告》，报告称中国企业的研发投入增速已位居全球首位。在中国创新TOP10榜单中，通信电子、软件与互联网等提供数字化服务的企业表现尤为突出，占据半壁江山。其中，阿里巴巴和中兴通讯首次超越中石油位列中国榜单前两位（中石油在过去11年一直是中国研发投入最多的上市企业）。中兴通讯凭借19亿美元研发投入位列全球创新企业70强，研发强度（研发支出占营收比例）为12.2%。

数据显示，中兴通讯历来坚持将收入的10%投入研发。近6年研发投入超

过500亿元，近两年研发强度进一步加大，2015年中兴通讯研发投入122亿，居国内上市公司首位；2016年上半年研发投入70.59亿，研发投入占比首次接近营收15%的历史高位水平。

近两年，中兴通讯持续加大对5G/4G、芯片、云计算、物联网等新兴技术的技术投入，连续6年位居国际专利申请量三甲、蝉联PCT第一、芯片专利中国第一、物联网专利全球第三、无线充电专利全球TOP50。在下一代5G领域，中兴通讯屡获技术突破，首创的Pre5G Massive MIMO基站已在中国、日本实现规模商用，并荣获GSMA“最佳移动技术突破奖”及“CTO选择奖”双料大奖。

中兴通讯携手联发科技完成 基于3GPP R13的LWA IOT测试

近日，中兴通讯携手联发科技完成了基于3GPP R13定义的LWA（LTE and WLAN Aggregation）架构首轮IOT测试，成功实现非授权频段WLAN和授权频段LTE的带宽聚合，测试吞吐量已接近理论峰值，功能和性能测试都已达到预期效果。

本次测试环境遵循3GPP R13的LWA标准架构定义，测试采用联发科技曦力X20定制终端，eNB通过软件升级支持LWA功能，采用eNB网元和WT建立标准的控制面和承载面连接。测试版本可支持Split Bearer和Switch Bearer两种承载分

配方式，实现LTE和WLAN的灵活配置。

LWA是3GPP R13(LTE-Advanced Pro)中纳入的最新功能，通过全新业务架构实现Wi-Fi和LTE的聚合，以很低的代价将非授权频段的WLAN耦合到LTE系统中，从而大幅提升LTE的性能和WLAN的价值。基站和智能手机可利用LWA功能拆分数据流量，使得一部分LTE流量通过WLAN进行隧道传输。对于同时拥有LTE和WLAN的运营商，LWA可以帮助他们通过升级软件完成两种网络资源的融合及带宽聚合，从而提升用户体验。



中兴通讯首次闯入全球ICT企业50强

近日，普华永道（PwC）公布了《2016 全球ICT50强企业》报告，中国企业仅有中兴通讯和阿里巴巴两家上榜。报告显示，在高速发展的数字化大环境中，全球顶尖科技公司的座次在竞争中不断变动，一些新面孔进入榜单。今年前5强与去年相同，分别为IBM、微软、SAP、甲骨文、思科。苹果和三星名次下滑，英特尔排名明显上升，中兴通讯首次闯进50强榜单。此外，在日前PwC发布的另一份报告中，中兴通讯凭

借19亿美元年度研发投入位列全球创新企业70强。

PwC每年发布《全球ICT50强企业》报告，衡量指标包括企业的财务绩效、获利能力、市场布局、创新能力及品牌。PwC科技通信媒体产业召集人吴汉期会计师指出，上榜的全球50大ICT企业大多聚焦在“差异化”，提供独一无二的产品或服务。同时，全球ICT产业正在进行聚合，数码化、物联网、大数据等新科技都在重新塑造企业顺应市场的方式。

中兴通讯获DCD数据中心两项“奥斯卡”大奖

2016年11月9日，中兴通讯在香港举行的2016年度DataCenterDynamics（简称“DCD”）APAC颁奖典礼上荣获“Internet Data Center”和“Modular Deployment”两项大奖，该奖项被誉为数据中心行业的“奥斯卡”。中兴通讯凭借强大的技术实力和在数据中心领域多年的积累，为腾讯打造西部实验室，以绿色节能、快速交付、可移动化等特色功能，在数据中心绿色节能领域打造了一个高峰，也征服了由全球业界专家组成的评委会。

中兴通讯在2012年进入数据中心领域，以模块化数据中心为拳头产品，包括MDC8200、MDC8300、FlexDC6100；同时提供CDC6220、CDC6240等集装箱解决方案。经过短短3年，中兴通讯数据中心解决方案得到客户的广泛认可，在全球服务的客户已经超过200家。

在万物移动互联的M-ICT时代，连接无处不在。移动互联网已经深入大众，对数据的存储和传输提出更高的要求，数据中心是万物移动互联M-ICT时代的“核心网”，其可靠性和稳定性至关重要，数据中心的绿色节能功能不仅关乎数据中心的OPEX，而且关乎整个环境的可持续发展。

在绿色节能领域，中兴通讯进行了大量的研究和实践。2016年5月，中兴通讯为腾讯打造西部实验室，采用太阳能光伏发电清洁能源，在国内首次商用间接蒸发自然冷却机组，搭载中兴通讯自研的iDCIM数据中心基础设施智能管理平台，实现可移动部署。这些业界领先的技术亮点最终帮助中兴通讯斩获大奖。

中兴通讯全力投入国家5G试验第二阶段测试

近日，IMT-2020（5G）推进组在北京正式发布了5G技术研发试验第二阶段的技术规范。中兴通讯作为主要系统厂家的代表应邀出席了发布会，并在会议上做了发言。中兴通讯5G产品总经理柏钢表示，中兴通讯将全力投入到国家二阶段5G测试中，为迈向5G预商用做好重要准备。

中国5G试验是全球首个由政府主导和规划的5G试验，由工信部主导、IMT-2020（5G）推进组负责实施。整个测试分两步进行：2016—2018年完成第一步的技术研发试验，第二步将在2018—

2020年进行产品研发试验。我国5G技术研发试验于2016年1月全面启动，分为关键技术验证、技术方案验证和系统方案验证3个阶段推进实施。

工信部信息通信发展司闻库司长到会致辞，表示本次会议发布的5G规范是5G样机开发、系统技术方案验证及5G产业链培育的基础，对有效开展5G技术研发试验具有重要意义。同时，闻库司长对做好5G研发与技术试验等工作提出了“四个注重”，注重标准与研发协同、注重产业链构建、注重频谱研究、注重国际合作。

中兴通讯大视频4K+助力非洲运营业务提升

2016 Africa Com南非展于2016年11月15—17日在南非开普敦举行。展会期间，中兴通讯正式推出面向非洲的大视频4K+解决方案，展示了其最新的智能终端和基于大视频的智能家居业务，受到了参观者和客户的高度关注和认可。

在非洲，随着宽带业务和3G/4G的全面发展，大视频时代已经到来，挑战和机遇也伴随而来。因此，在本次展会上，中兴通讯发布了面向非洲的大视频4K+解决方案，包括固移一体化全时多屏解决方案、智能运营、维护和4K智能终端四大解决方案，为非洲视频大视频市场发展带来灵感。

电信运营商市场的整合趋势正在加速，运营商总是需要整合其固定网络和移动网络来发展其大视频业务。中兴通讯的4K+解决方案提供固定和移动网络整合，支持固定和移动业务平台、CDN和多屏终端的融合，以帮助运营商节省资本支出和运营成本，具备“统一平台、云化部署、智能运维、全时多屏、极致高清”等特点，能够满足客户多样化的业务需求，并带给终端用户极致的视频体验。在非洲地区，由于视频数据的快速增长，如何缓解传输压力并通过适当的投资提高用户体验是一直存在的挑战。中兴通讯融合CDN解决方案能有效节省边缘节点和中心节点之间的带宽，并通过就近服务机制提高用户体验。

在南非现场，中兴通讯还展示了Android TV机顶盒、家庭媒体中心等一系列4K超高清智能终端，使得视频成为分享和互动的最好载体，为用户提供清晰、流畅、高速的体验。

中兴通讯荣膺

“2016数据中心优秀供应商”大奖

由中国工程建设标准化协会主办，中国数据中心工作组（CDCC）、综合布线工作组联合承办的2016中国数据中心年度论坛于2016年11月15—16日在北京新云南皇冠假日大酒店隆重举行。中兴通讯鼎力赞助，亮相展台和论坛，发表主题演讲，并荣膺“2016数据中心优秀供应商”奖项。

本次论坛被誉为“数据中心领域风向标”，得到了业界的大力支持，有70家企业集中展示数据中心产品和解决方案，

60余位技术专家发表了精彩演讲。中兴通讯全球云IDC总架构师陈沛为论坛带来了《基于MDC+，打造绿色开放的数据中心平台》的主题演讲，诠释MDC+创新技术的应用和亮点，打造中兴通讯全新一代高效、节能、绿色、智能的全模块数据中心——ZEGO。中兴通讯在USapphire模块化数据中心产品基础上不断融合突破，创新性提出MDC+预制式全模块的设计理念，可以根据客户需要，进行不同模块的设计组合，实现不同密度的灵活设计。

中兴通讯SPTN助力 OPEN-O首个版本“Sun”的发布

近日，中兴通讯软件定义分组传输网解决方案（以下简称“SPTN”）参与了OPEN-O首个版本“Sun”的验证工作，有效确保了OPEN-O首个版本“Sun”的顺利发布。在OPEN-O方案中，中兴通讯独家提供SPTN S-Controller、D-Controller的完整解决方案，并实现跨厂家网络的管理。作为业界首个以实现SDN/NFV端到端业务自动编排为目标的开源参考平台，OPEN-O近日发布了面向家庭和企业vCPE场景的首个版本“Sun”，该版本可实现跨传统网络和SDN/NFV新型网络的端到端业务协同与资源综合调度，帮助运营商实现业务更敏捷，加快新业务上市。

中兴通讯SPTN解决方案在家庭和企业两个场景的用例中，均能满足OPEN-O架构下的云网协同。在家庭场景中，中兴通讯独家以SPTN L3VPN方案首次验证TIC（Telecom Integration Cloud）Core与TIC Edge的DCI（Data Center Interconnection）互通，实现云互联，为迈向云化网络时代奠定了坚实基础。





美国智慧城市理事会与中兴通讯

共建全球智慧城市生态

2016年11月16日，美国智慧城市理事会与中兴通讯在第六届巴塞罗那全球智慧城市博览会期间正式签署合作协议，双方将展开战略合作，共同致力于全球智慧城市生态建设。美国智慧城市理事会总经理Philip Bane先生与中兴通讯总裁助理徐明先生出席签约仪式，并回答了媒体的提问。双方将共享智慧城市领域的知识、经验与资源，共同推进全球智慧城市的健康可持续发展，更好

地服务城市和市民。

美国智慧城市理事会于2012年成立于西雅图，其顾问委员会拥有75家来自世界各地的知名研究机构和相关组织，是世界领先的智慧城市行业联盟。作为智慧城市研究的领导者，美国智慧城市理事会致力于分享全球智慧城市建设最佳案例，对智慧城市的定义、核心功能、目标和主要内容有全面客观的分析指导，在业界具有很强的影响力。

中兴通讯携手中国移动五水共治方案 亮相世界互联网大会

近日，第三届世界互联网大会在浙江乌镇正式召开。中兴通讯携手中国移动联合展示了物联网最新成果——五水共治解决方案，标志着NB-IoT应用业务推向商用迈出了关键一步。

此次，中兴通讯和中国移动的NB-IoT业务首秀——水质监测试点选址在风光秀丽的乌镇，其中一个实测点为西栅景区枕水酒店附近河水。参会嘉宾可近距离观察水质监测终端，也可直接在展会现场通过在线监控系统实时查看该水

域的监测数据和水质分析结果。

中兴通讯五水共治解决方案基于NB-IoT技术，应用自动控制技术、精密分析技术、现代通信技术；通过强大的智能传感器，物联网云平台后端可对各种水源的水质信息以及水位、流量、雨量等信息进行感知和分析处理；是一套含水样采集、水样预处理、水质自动分析、数据采集传输、水质留样、远程监控于一体的在线全自动智能环境监控系统。

云雾协同 中兴通讯提出面向边缘计算的创新理念

近日，在泰国举行的第八届ITU-T CTO Meeting研讨会上，中兴通讯针对炙手可热的边缘计算（Edge Computing）提出了“云雾协同”的创新理念，引起了与会专家的共鸣和热烈反响。

此次研讨会主要聚焦5G及IoT的发展趋势以及ITU-T标准对策，中兴通讯在本次主题发言中，对在线视频、AR/VR以及大规模IOT等多个应用场景进行了分析，认为“雾计算”和“多接入边缘计算”具备相似的理念，必将统一在“云雾协同发展”的体系架构下。

中兴通讯认为，5G和物联网的应用场景本质上是交叉的、互补的和共存的。海量数据的产生、传送和处理必然要依赖坚实的云平台，虽然云计算的优势是“逻辑上的资源集中”，但是大数据时代催生的在线视频、增强现实（AR）和虚拟现实（VR）等业务对缓存、延时、策略控制、安全等都有功能和性能上的严格要求，如果完全依赖于客户和服务距离比较远的“重量级云计算”，必将导致瓶颈效应。所以，在网络的边缘（物联网网关、基带池）等位置部署轻量级的“雾计算（Fog Computing）”、“移动边缘计算（Mobile Edge Computing）”或欧洲电信标准化协会（ETSI）重新定义的“多接入边缘计算（Multi-access Edge Computing）”，并综合考虑FMC（固网/移动融合）的场景需求，无疑会减轻上层云计算中心的负担，同时对前面提及的时延敏感业务提供有力的支撑。

中兴通讯同时指出，边缘计算本质上是轻量级的云计算，必将和网络切片（Network Slicing）、SDN/NFV等技术实现融合共进。

Telia: 技术让世界更靠近

本刊记者 张颖

Telia是一家在瑞典和芬兰市场领先的电话公司和移动网络运营商，它在北欧和波罗的海的所有国家，以及中亚、南亚都有业务运营，拥有超过1.82亿用户。近日，《中兴通讯技术（简讯）》采访了Telia副总裁、全球物联网解决方案负责人Hans Dahlberg先生。他与我们分享了Telia在物联网领域的最新进展、瑞典当前的物联网发展情况、Telia新的解决方案和项目，以及Telia面临的挑战和发展策略。此外，他还谈到对中兴通讯的评价和期望。

请您首先介绍一下Telia在物联网领域的最新进展。

Hans Dahlberg：在物联网方面，我们正在切实实现我们的既定战略。

第一个进展是连接性。连接性是物联网的核心，我们将跨行业的产品和服务连接起来，使得客户能够通过同一个连接方案连接到多个市场，包括SIM卡、集成和

价格资费。此外，我们有一个专门的连接性生产平台，使得我们能交付下一代物联网服务。该平台提供了自动激活和用户管理功能，以及实时SIM卡诊断和成本管理工具。更重要的是，我们发起建立了全球M2M协会(GMA)，该协会是由跨国顶级运营商组成的M2M组织。

第二个进展是我们正在推出的新品“Telia Sense”，它能改善汽车保有状

“

基于强大的连接性基础，我们成为了数字生态系统的中心，使得人、公司和社群能和一切所需事物连接起来。建立一个数字生态系统意味着我们第一次在数据上创造价值，我认为这是一个非常重要的里程碑。

况，使车主可以方便地检查车辆的健康状况，以及从加入该平台合作方处获取交通信息和附加服务。Telia Sense由置入车内的硬件、1个App和云服务组成，无论是老车还是新车，通过Telia Sense，车主都能将车与WiFi连接并获得同样的智能服务。车主不仅能更容易地检查车辆健康状况，还能够从加入该平台的供应商处获取服务，例如保养、诊断和保险服务。这为



▶ Telia公司副总裁
Hans Dahlberg先生

车主、驾驶员、乘客以及加入平台的供应商均带来了价值提升，也为物联网服务创造了一个全新的生态系统。

第三个进展是我们创造了一个数字生态系统。基于强大的连接性基础，我们成为了数字生态系统的中心，使得人、公司和社群能和一切所需事物连接起来。建立一个数字生态系统意味着我们第一次在数据上创造价值，我认为这是一个非常重要的里程碑。通常，我们仅按照从A点到B点的模式提供服务和发送信息，但是数字生态系统的意义远超于此。

瑞典当前的物联网发展状况如何？

Hans Dahlberg：瑞典居于物联网的发展前沿，而我可以这样说，Telia的物联网服务在瑞典也处于领先地位。我们的物联网领域正在产生巨大的市场增长。

有3个因素助力瑞典成为了现在这个成熟的移动互联网国家。首先，瑞典对高性能手机的发展做出了卓越的贡献，并构建了移动网络的基础。北欧是爱立信和诺基亚的诞生地，北欧地区移动宽带发展迅速，手机普及率很高。我们有相当长的电信业历史，我们的用户也具有丰富的互联网和手机使用经验。

其次，制度推动是一个关键因素。瑞典政府和欧盟对电信行业制定了明确的规范，实施了严格的管理，瑞典是第一个遵守这些规范的国家。得益于制度推动，我们实现了很高的手机普及率，并获得了巨大的M2M和物联网市场份额。

第三，我们同大公司和小的小的初创公司均保持了良好的关系。我们与这些公司的合作非常重要，对新技术和解决方案的研发会产生实质性的影响。

Telia正在做哪些新的解决方案和项目？

Hans Dahlberg：正如我刚提到的，Telia Sense是我们新的解决方案之一。



除此之外，我们还在持续研究物联网领域的各种新兴技术和可能性。当前，我们正在关注新技术如何帮助我们的客户转变业务模式。

例如，在数字世界，我们的客户正在从出售产品转向提供服务。他们有良好的网络和接入条件，对计费有深刻了解，而我们能做的就是为客户提供适当的计费方案，使他们能够通过服务增加收入。

Telia也在持续推进数字化，我们相信数字社会是全球趋势。当我们的客户深入研究数字化后，他们会将公司进行数字化改革并转变业务模式。

其他的新解决方案包括车辆互联、建

筑互联、人的互联、钱的互联、消费者工具的互联、工业过程的互联，以及基础设施的互联。目前，我们正致力于这些垂直领域的工作。

在推进物联网的过程中，您遇到哪些主要的挑战？

Hans Dahlberg：我认为第一个挑战是客户的认知。现在新技术层出不穷，但客户需要意识到自己必须改变业务了。实际上，我们的客户对技术并不了解，也不清楚自己需要哪种解决方案。他们首先要进行业务评估，应该如何基于技术实现业务转型？而Telia在这些方面可



以为客户提供帮助，因为我们对技术有深刻的理解，我们拥有经验丰富的专家团队和管理咨询顾问，他们和我们的客户紧密联系，成为客户通向物联世界的窗口。

其次，挑战永远存在于新技术、新业务模式和机会之间，所以我认为现阶段，我们需要寻找销售代表，他们应该能同我们的客户就业务发展进行探讨。这可能需要同一种不同的视角。

第三个挑战是要有足够的资源，以帮助我们的客户进行业务重组。不仅是电信行业的资源，还包括整个ICT领域的资源。就物联网而言，我们需要数据科

学家。如果我们要积累和分析数据，并为之做一些有价值的事情，我们就需要数据科学家的支持。在资源方面，我们有两个主要障碍，一是管理再造，另一个是缺少数据科学家。现在技术是现成的，我们也有建立了业务的客户，因此我们需要做的就是解决这两个障碍。

Telia如何保障物联网的安全性？您的策略是什么？

Hans Dahlberg：我们的策略基于当我们发布自己的服务时需要做些什么。一方面，我们在运营的所有业务都要进行审计；另一方面，我们有中兴通讯这样的战略伙伴，我们依赖合作伙伴帮助我们保障安全。在不同的业务上我们倾向于寻找不同的合作伙伴，但是我们会形成统一的流程，并进行必要的优化。

我认为所有系统的安全性都是非常重要的，我们将使用我们所拥有的一切新技术来保障安全性。有时候，我们甚至需要邀请黑客来测试我们的产品，以确保我们在一个非常安全的环境中工作，我们正在销售的产品也是非常安全的。

但是，我们并不能对我们的用户使用我们的产品所做的所有事情负全责。

物联网将如何影响Telia的业务？

Hans Dahlberg：我认为，有几件事情会影响Telia的业务。首先，在核心业务之外，我们成立了一些独立的部门，去捕捉新的增长机遇和收入来源，物联网即其中的一个重要部分。众所周知，物联网将点燃业务增长的可能性。在当前业务模式下，绝大多数运营商都在为业务增长而努力，物联网必将成为一个增长引擎。虽然物联网开始时发展有限，但其发展趋势逐年显著向好。我相信物联网将对我们的业务链产生积极影响，并帮助我们创造价值和增长。

其次，物联网将激发创新，从而会

动态地影响我们的业务。如果我们有好的物联网解决方案，我们就作为创新者将拥有巨大优势。有了创新性的解决方案，我们将能在靠近我们核心业务的其他领域进行探索。

第三个方面是关于市场决策。如果我们能在业务上帮助我们的最终用户，他们就会更加忠实，因为这不仅关系到产品订购和终端的销售，也关系到他们业务的发展。我们真正地帮助最终用户改善核心业务和创造新价值，从而与他们建立起合作伙伴关系，这对双方都是有利的。

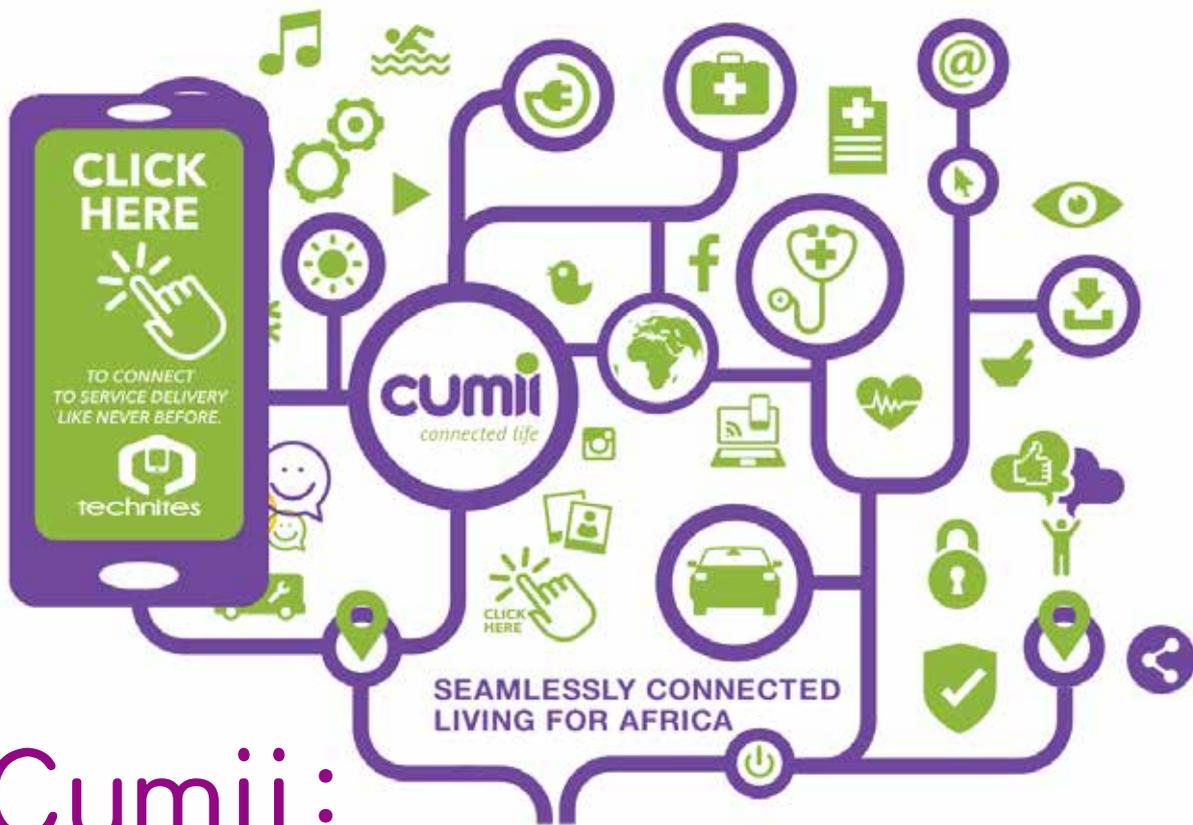
您如何评价中兴通讯的物联网解决方案？未来，您对中兴通讯有何期待？

Hans Dahlberg：中兴通讯是Telia的重要合作伙伴，并正在参与我们一个最大的项目。在中兴通讯的支持下，我们在不同市场交付了多种服务，这证明中兴通讯对我们而言是非常重要的合作伙伴，我们信任中兴通讯的团队，可以说中兴通讯在瑞典做得很好。

Telia和中兴通讯的伙伴关系还处于初期，我们都是物联网新兴市场的新人，未来必将会面临一些挑战。因此，希望我们能够紧密合作，将新的特性带到我们的业务中，发展新的物联网技术。我们可以一起为客户提供优质的尖端物联网解决方案，我认为这是最重要的。

未来，我对中兴通讯的期待是，我们应该探索更多的领域。Telia有很好的技术路线图，我们的合作伙伴关系涵盖了从IT咨询到软件开发和安全方面的一切领域。现在，我们的使命是使Telia达到一个新的高度，成为新一代的电信运营商。为了达成这个目标，我希望中兴通讯能和我们在一代产品上紧密合作。我确信我们正在达成这个使命的路途上迈开坚实的脚步。

ZTE中兴



Cumii: 万物互联，助力非洲蜕变

本刊记者 张颖

Cumii是Econet集团旗下一家泛非洲的物联网公司，该公司专注于发展可以改变整个非洲的颠覆性技术。Cumii的经营理念 and 基因根植于物联网、M2M和大数据之上。近日，《中兴通讯技术（简讯）》采访了Cumii总裁Norman Moyo先生。他向我们介绍了他的职业生涯和经营理念、Cumii近两年的业绩、Cumii的产品和服务、物联网未来发展的机遇。此外，他还谈到了对中兴通讯的期望和对Cumii未来的展望。

首先恭喜您荣获《全球通信商业》（GTB）杂志“Top

40 Under 40 Telecoms Leadership Award”大奖。您能谈谈自己的职业生涯吗？

Norman Moyo：我在电信行业的职业生涯始于1998年，那时非洲电信业刚刚起步。我曾经任职于赞比亚的Econet公司，此后开始了我的泛非洲之旅：我依次任职于赞比亚的Celtel公司、尼日利亚的Celtel和Zain公司、巴林的Zain公司以及坦桑尼亚的Etisalat和Helios Towers公司。

通过在南非、东非和西非的工作经历，我成长为一名能力全面的泛非洲商务经理。尤其是在尼日利亚这个非洲最复杂、高回报的市场的管理生涯，使我收获良多。20世纪90年代末，正值GSM行

业发展初期，我有幸参与了非洲GSM行业的发展。作为坦桑尼亚Helios公司的CEO，我亲见铁塔公司的涌现和壮大，Helios公司后来成为除尼日利亚以外非洲最大的铁塔公司。目前，我又回到Econet集团，带头做第一家成熟的泛非洲物联网公司，为用户提供车联网、智慧家庭和智慧医疗服务。

当我在尼日利亚Celtel公司担任首席营销官时，我带领的团队取得了许多令人振奋的成就，这也是我被《全球通信商业》（GTB）杂志提名为“Top 40 Under 40 Telecoms Leadership Award”大奖的原因之一，这个奖项是对我们团队所取得的巨大成功的高度认可。

▶ Cumii总裁
Norman Moyo先生



请您介绍一下Cumii公司。

Norman Moyo: Cumii是Econet集团旗下一家泛非洲的物联网公司。目前,我们主要聚焦于3个重要行业:车联网、智慧家庭和智慧医疗。

在Cumii,我们致力于研究那些能改变生活、商业模式和全球经济的颠覆性技术。我们的理念和基因建立在物联网、M2M和大数据基础之上。

为什么我们选择这3个行业?因为他们与整个非洲大陆紧密相关,将为非洲创造巨大的经济价值。在非洲,我们所需要的是能影响我们生活方式、改善生活质量、提高公共卫生和生产力的技术。我相信Cumii的车联网、智慧家庭和智慧医疗服务能够满足用户的需求。

您如何评价Cumii近两年的业绩?

Norman Moyo: Cumii成立于2014年,在赞比亚从车联网起步,近两年在整个非洲获得飞速发展。Cumii遵循独特、灵活的合作模式,直接与非洲一些已经具备独特经营模式和消费者关系的移动网络运营商合作。Cumii的第一个大型商业合同是与坦桑尼亚的Vodacom公司签订的,该合同将对企业和政府单位的车队管理环境进行改造。

2015年,Cumii与非洲一些大运营商和技术合作伙伴签订了大量的合作协议,这些合作伙伴对我们来讲非常重要。我们已经建立了一个完善的生态系统,以灵活、高效的方式为用户提供独特的服务。Cumii并不为所有人提供全面的服务,而是在我们擅长的领域发力,力争为用户提供比竞争对手更好的服务。

我要强调的是我们的执行力使Cumii变得独特。在非洲发展物联网,需要克服不同地势的挑战,执行不同的策略。非洲的每个国家都是独特的,因此需要高水平的技术和专业知识来部署和整合所有业务。



我们想要成为最成功的泛非洲物联网公司之一,并且我们希望助力非洲在下一代技术发展中实现跨越式发展。

我们建立了一个物联网执行平台“Technite”,这里汇聚了整个非洲大陆的工业工程师、汽车工程师、技术员和其他技能人才。Technite平台和Uber平台类似。我们有训练有素的技术工人,能够部署智慧家庭系统、车队追踪设备、光纤到户、入户卫星以及业务监控系统。所有非洲用户都能够在其手机上打开App,并搜索最近的技术工人。只要我们在该国部署了相关业务,该系统会扫描和定位最近的,经过了审查、培训和认证的技术工人,来进行系统安装工作。这个模式将会产生大规模的经济效益,增强技能和专业知识,提高公司的生产力,并降低用户的安装成本。目前,非洲大陆17个国家超过1000名熟练技术工人注册了“Technite”,我们的目标是将这个数字增长到10000名,由此创造同等数量的就业机会。

Cumii全力拥抱物联网,打破常规,创新求变。我们建立的创新平台,将使非洲人民经营业务更加便捷。

Cumii提供哪些方案和服务?给非洲带来了哪些改变?

Norman Moyo: Cumii主要的服务是车联网、智慧家庭和智慧医疗。

车联网在非洲并不是一个新事物,因为追踪业务已经存在有一段时间了。然而,凭借大数据分析平台,我们以一种先进的、突破常规的方式重建车队管理

和个人车辆管理系统。相比其他公司的服务(如能够报告车辆偏离预定路线的地理围栏服务),我们的互联汽车服务能为客户节省约25%的燃料和维护费用,备受客户青睐。车联网业务深受用户欢迎,尤其得到保险公司的认可,车联网的跟踪装置能为他们提供有关司机行为和行驶距离的信息,并避免欺骗性索赔。非洲的政府部门也希望使用车联网技术来管理公共交通,减少公共交通事故的发生。在我们与坦桑尼亚的地面与海洋运输管理机构分享了Cumii的车联网理念之后,他们很快开始招标,要连接该国所有的公共车辆。我们期待这个趋势在非洲大陆继续蔓延。

智慧家庭是一个集成的警报和安全系统(包括传感器和摄像头),具有家庭能源自动化功能,如:远程照明开关、电力消耗监控、空调控制等。智慧家庭可以切实帮助家庭和小型企业减少能源消耗,并提高居家和办公场所的安全性。通过智慧家庭App,母亲可以观察孩子在家里的情况、打开或关闭电灯,甚至可以制定简单的控制规则,例如,在房间没人时关闭空调和照明系统。不难想象,如果所有照明系统和空调都使用传感器监控的话,我们将节省多少电能。鉴于非洲地区饱受电力匮乏或电网污染的折磨,任何能够减少商业和家庭40%用电消耗的技术,都能为整个非洲大陆带来巨大的经济效益。非洲还存在一个问题是稀缺资源(如电力)的使

用效率过低，对此，我认为智能技术可以提供帮助，物联网也能够在中短期内提供解决方案。

Cumii相信3个行业可以改变整个非洲大陆：电信、电力和医疗卫生。Cumii Health是一个整合的医疗卫生平台，其第一个业务与健康监控产品有关。我们首先聚焦于非洲的隐形健康杀手：高血压和糖尿病。即使没有像其他国家那样的大规模基础设施投资，我们的物联网平台也使非洲大陆能朝着智慧和健康的方向跳跃式发展。比如说，我们通过一部SIM卡驱动的设备连接位于肯尼亚一个偏远村庄的姆旺吉先生，为他测量慢性高血压，测量结果将被发送到他住在城市的女儿的手机上，同时还实时传送给一位负责监控他的健康数据的医疗专家，以判断他的测量结果是否在可接受范围内。此外，姆旺吉先生还会收到定期的健康提示，指导其如何改善测量结果和保持健康。如果医生在测量结果中发现了异常，我们还提供“呼叫医生（dial a doc）”业务，或者医生会建议进行一次体检。Cumii Health的创新之处在于它使姆旺吉先生不需要跳上公共汽车去附近的诊所做检查，可能节省大约50美元的乘车费用，外加20美元的医药费。我们还提供月度订购服务，每月收费不超过5美元，且所有收费都通过MPesa/Eco现金移动平台进行支付。这就是物联网本地化应用与非洲医疗卫生部门紧密联系所产生的力量。这个平台还能够整合其他物联网业务，平台还将给医疗卫生规划者提供巨大的有价值的信息。

除了车联网、智慧家庭和智慧医疗服务，在物联网领域，Cumii还发现了哪些契机？

Norman Moyo：物联网的范围非常广，存在很多机遇。Cumii正在寻找那些能够满足非洲市场需求的机会。我们想帮助普通

人，帮助商人提高经营业绩，帮助卫生部部长改善医疗卫生行业的现状，帮助教育部部长使用科学技术来提升教育质量。智慧农业也是个不错的机遇。我们正在扩张产品路线图，计划把动物追踪纳入我们的产品种类。奶牛对非洲来说十分重要，是农民非常有价值的投资和重要资产。

Cumii只关注那些能对非洲产生重大变革的行业，以及能给普通人的生活带来便利的物联网服务。

您的经营理念是什么？

Norman Moyo：首先，我喜欢寻找和尝试能点燃我激情的事情，这很重要。我总想找到那些能让我的团队充满激情的事物，一旦找到，我们将持之以恒直到完成。我将这些理念都写到了我的书中：《丛林中的怒吼——从一个非洲人的角度探索领导力》。

其次，我们必须深刻理解我们的业务。什么事情Cumii能比世界上其他公司做得更好？答案是：Cumii能成为非洲最好的物联网公司，这正是我们的独特之处。我对Cumii充满信心，我们综合了全球最好的技术，充分了解非洲市场，可以在非洲建立许多合作伙伴关系。

第三点是我们必须了解，是什么在驱动我们的事业？对于今天的Cumii来说，这一驱动力就是实现智慧连接。未来3年，我们的重点工作是实现智慧连接。

最后，我的理念是关于智慧商务和智慧伙伴关系。我一直坚信要聪明地工作，而不是辛苦地工作。我鼓励我的团队学会更聪明地工作，这意味着我们必须懂得借助在各自领域有所建树的人员和公司的力量，而不是试图去做那些别人比我们更擅长的事情。我们试图打造一个精简、敏捷高效的公司，建立一个小型的、经验丰富的团队。未来，我们将与智慧合作伙伴一起打造一个生态系统，向用户提供服务。对我而言，我相信Cumii是下一代组织的代表，我们需要做

的是继续聚焦于高效的执行力。

您如何评价中兴通讯的技术和解决方案？您对与中兴通讯未来的合作有哪些期望？

Norman Moyo：首先，在非洲，中兴通讯已经发展为一个实力最强、最值得信赖的技术品牌，尤其是在设备和技术方面。中兴通讯在整个非洲大陆留下了很多足迹，而Cumii也是泛非洲公司的一员，从战略的角度，我们看到中兴通讯所运营的国家与Cumii渴求发展的国家正好高度重合。因此，我认为这是双方合作的一个大好机会。

其次，中兴通讯已经具备了先进技术和大规模扩张的能力，我们希望能够借助中兴通讯的技术和能力来发展Cumii的事业。中兴通讯不仅拥有设备，还具有实际的组网经验。因此，我们选择中兴通讯作为我们物联网的关键战略合作伙伴。

过去10年，我曾3次访问中兴通讯总部。第一次来访，中兴通讯提供的物联网产品和服务非常有限。现在，我发现中兴通讯已经向前迈进了一大步，这个前进的方向正是我热切希望的。

中兴通讯是一家以客户为中心的公司，它对不同市场的客户需求非常敏感、反应灵活，能够根据客户的痛点提供不同的解决方案和优质服务。这很令人振奋。

您对于Cumii未来的发展有哪些愿景？

Norman Moyo：我们想要成为最成功的泛非洲物联网公司之一，并且我们希望助力非洲在下一代技术发展中实现跨越式发展。我们致力于利用技术改造非洲。

物联网可以应用于所有行业，无论是医疗卫生、农业还是教育，Cumii已经覆盖了这些行业。Cumii的愿景是成为非洲大陆下一代技术革命最大的赋能者，这是我们的奋斗目标。

ZTE中兴

基于区块链构建去中心化、 自治、安全的物联网

宋国栋（中兴通讯）



宋国栋
IoT规划总工

万物互联是未来的发展趋势，近年来物联网规模已经得到了快速提升。根据IDC的分析报告显示，到2020年，全球物联网的市场规模将增长至1.7万亿美元，而物联网设备的数量将达到281亿台。

物联网中的智能设备呈现指数级增长态势，无论是最微小的传感器，还是巨大的机械设备，都将连接到这个庞大的生态体系中，随之也带来了一系列问题。首先是成本问题，传统物联网需要部署中心化的云平台，需付出高昂的建设和维护成本；其次是扩展性问题，海量设备的接入带来了网络的扩容压力，而中心化的平台存在性能瓶颈；同时，大规模物联网终端接入将带来巨大的信息安全风险，例如物理攻击、终端假冒、耗尽攻击、节点控制等。此外，在后斯诺登时代，中心化的、需要第三方机构进行信用背书的服务模式显然已经不再得到用户的信任。而安全、隐私和信任是物联网发展的前提。

近年来区块链的快速成熟，为如上问题的解决提供了方案：区块链可在数

量呈指数级增长的智能设备之间建立低成本直接沟通渠道，点到点的通信带来了高效率；同时，通过在全网节点之间实现的共识机制，提高系统的安全性和可信性；通过区块链的匿名性特点，保护用户的隐私；此外，引入智能合约，基于区块链的物联网设备能够自发地与其他设备或外界世界进行数据交换，实现智能化的物联网。

区块链技术简介

区块链（Block chain）起源于比特币，是比特币的底层技术。虽然由于投机炒作及政府监管等因素，比特币至今尚未成为一种主流货币，但其背后的数据结构——区块链却得到了快速的发展。

区块链是所有比特币节点共享的交易数据库（或总账本），账本中记录了所有的历史交易信息。区块是交易系统中每一个时间段所有交易记录的集合。所有的区块以链表的方式连接起来，且每个区块都会保存其上一个区块的Hash值（这样区块之间的顺序一旦确定就无法更改）。当一个新的区块加入时，也加入了上一个



区块的Hash值，让所有参与者都可以验证此区块中所有条目的出处。新的区块按照时间顺序线性地被补充到原有的区块末端，就构成了区块链。区块链全网唯一，每个节点都有相同的备份。区块链的数据结构如图1所示。

区块链不仅可以记录货币交易信息，还可用于标识金融、物理或电子资产：例如一颗钻石、一台机器或者集装箱内的货物等。

因此，区块链是一种新型去中心化协议，它通过分布式账本（分布式数据库）这个载体，安全地存储交易数据或其他资产信息；区块链基于“去中心化”的架构，任意节点间的权利和义务是均等的；系统中的数据块由所有节点共同维护，每个节点分享权利和义务；通过分布在全球的节点进行验证，确保信息不可伪造和篡改；从技术上保证交易的进行，无需第三方结构提供信任机制。交易既可以是比特币这样的数字货币，也可以是股权、知识产权这样的数字资产。区块链技术极大降低了经济运行的信任和审计成本。

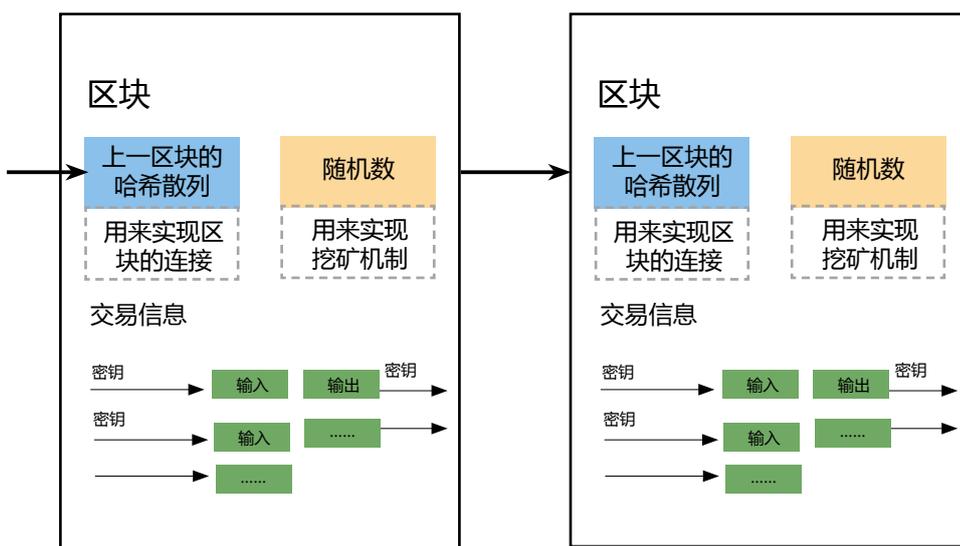


图1 区块链的数据结构

区块链提出了一系列创新的思维方式与应用模式：如集体维护、共识机制、智能合约等；区块链解决了在信息不对称、不确定的环境下，如何建立满足经济活动赖以发生、发展的“信任”生态体系；因此，区块链被认为很有可

能成为未来价值互联网的基础协议。

区块链在物联网中的应用 构建去中心化、自治的物联网

为实现可扩展性、高可靠性和高效率，物联网需要进行重构，以适应千亿

规模设备的应用需求。区块链提供了P2P的交易模式，可在网络节点间创建一种相互共享的分布式数据库，来记录信息，而不是把这些信息存储于一个中心服务器。同时，交易信息被这个网络中的所有节点验证和确认，所以这就消除了中心验证的必要性。图2展示了一种去中心化的物联网架构。

区块链可以解决物联网的规模化问题，不需要传统的昂贵资源就可以让数百亿的设备共享于一个相同网络。例如，IBM与三星公司联合打造了ADEPT (Autonomous Decentralized Peer-to-Peer Telemetry) 系统，利用区块链技术来打造去中心化的物联网。在此系统中，每个设备利用区块链相互连接与交互，管理自己的行为，发挥自身的作用，这样就形成一个“去中心化的、自治的物联网”，从而实现数字世界的民主。

实现安全、可信的物联网

区块链是防干扰和不可被恶意者修改的，因为它不单独存在于本地独立设备，它也不可能被中间人攻击，因为交易不是可被拦截的单独一个线程，从而确保了物联网的安全性。

区块链让去信任化成为现实，因为交易被网络中的所有节点所确认，从而形成共识。业界预计，在不远的未来，这种无需信任的点对点通信协议，将进化成比TCP/IP协议更适合于物联网的传输协议。另外，安全的分布式文件分享协议具有取代基于云的文件存储和传输的潜力，实现安全的软件、固件升级和在设备间进行直接的文件分享。

澳洲电信公司Telstra尝试结合区块链和生物识别技术，保护智能家居中心物联网设备的安全。通过区块链的防篡改功能，并使用生物识别技术确定某个时间某个地点谁在登录设备，从而大大

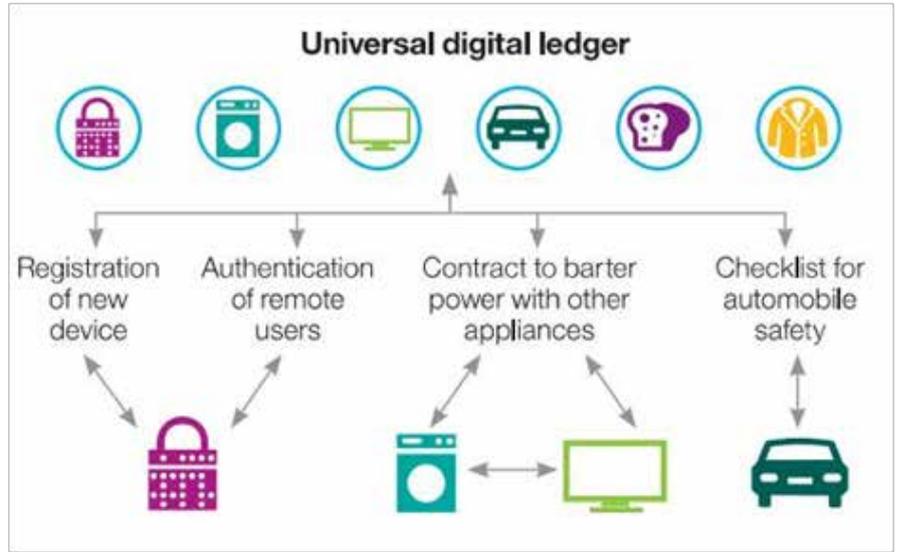


图2 去中心化的物联网架构

提升了物联网整体的安全性。

打造智能化的物联网

引入智能合约是区块链的一大创新。智能合约以程序代码的形式附着在区块链数据上，它封装了预定义的若干状态及转换规则、触发合约执行的情景（如到达特定时间或发生特定事件）、特定情景下的应对行动等；区块链实时监控智能合约的状态，并通过核查外部数据源、确认满足特定触发条件后激活并执行合约。

基于区块链的物联网，每一个设备都可以充当独立的商业主体，以很低的交易成本与其他设备分享能力和资源，从而产生了新的商业模式。同时，智能合约的自动化和可编程特性使其可封装区块链系统中各节点的复杂行为，成为虚拟世界中的软件代理机器人，有助于促进人工智能在物联网中的应用。

Filament公司实现了基于区块链的智能电网应用：在电线杆上安装TAPS，

TAPS在10英里之内可点到点通信；供电故障时，会按顺序通知10英里内的其他电线杆，并通过最近的回程网络上报公司总部；通过智能合约，电网会自动寻找新的线路，防止大面积停电。

综上所述，区块链不是简单地建立一个去中心化的物联网，而是要建立一个规模可以不断扩展、保护隐私、安全和无需信任交易的通用物联网。

当然，目前区块链技术还处于发展的萌芽期，要达到规模商用的目标，尚需克服重重挑战：首先，加密和验证区块链交易是一种计算力集约操作，会消耗大量的电力资源；其次，随着区块链的增长，节点的存储空间需求也越来越大；此外，一个区块的生成需要系统内多个节点参与记录并验证通过，大大延缓了交易达成的时间；最后，无索引机制导致大规模数据检索困难。因此，区块链的技术实现和应用方案还需进一步研究与实践。 ZTE中兴

万物互联，安全先行

秦益飞（中兴通讯）



秦益飞
安全产品经理

我们即将步入万物互联时代

据Gartner2015年预测，2016年全球将会使用64亿个物联网（IoT）装置，比2015年增长30%。到2020年，全球将有208亿物联网设备。另一方面，从设备类型上的预测统计：2016年使用的64亿个物联网装置中，约有40亿个为消费者装置，11亿个为跨产业装置，以及13亿个垂直产业装置；到了2020年，208亿个物联网装置中，有135亿个为消费者装置，44亿个跨产业装置，29亿个垂直产业装置。智能手机、平板电脑及PC数等消费者装置将达到73亿，但这个数字仅为2020年互联设备总数的1/3——这表明下一波的计算革命不会发生在智能手机/平板电脑/PC领域，而是健康、保险、家用电器及汽车等行业。我们即将快步进入一个万物互联的时代，在这个时代里，

人与人（P2P）之间的通信已不再是主导，物与物（M2M）之间的互联将占主要的地位。

在五大物联网相关的知识体系中，物联网安全在Gartner选出的2017年与2018年前十大物联网技术中排名第一。物联网安全的重要性可见一斑。毫无疑问，万物互联改善着我们生活的同时，我们的隐私安全，甚至生命安全，都面临着更大的考验。万物互联时代，安全当先行。

物联网时代的安全挑战

典型的物联网架构如图1所示。不难看出，传统的IT安全技术，比如互联网安全以及当下正蓬勃兴起的云计算安全技术，在物联网传输层和应用层仍然适用。传统的防火墙，仍然可以保护物联网系统中基础IT设施，免遭非法流量的访问；

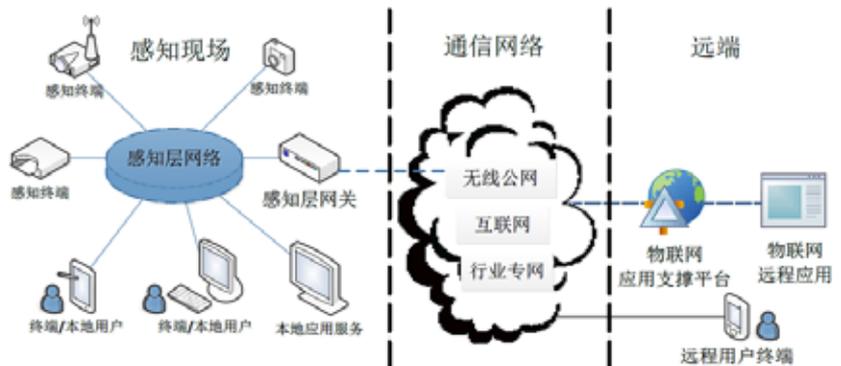


图1 典型的物联网架构

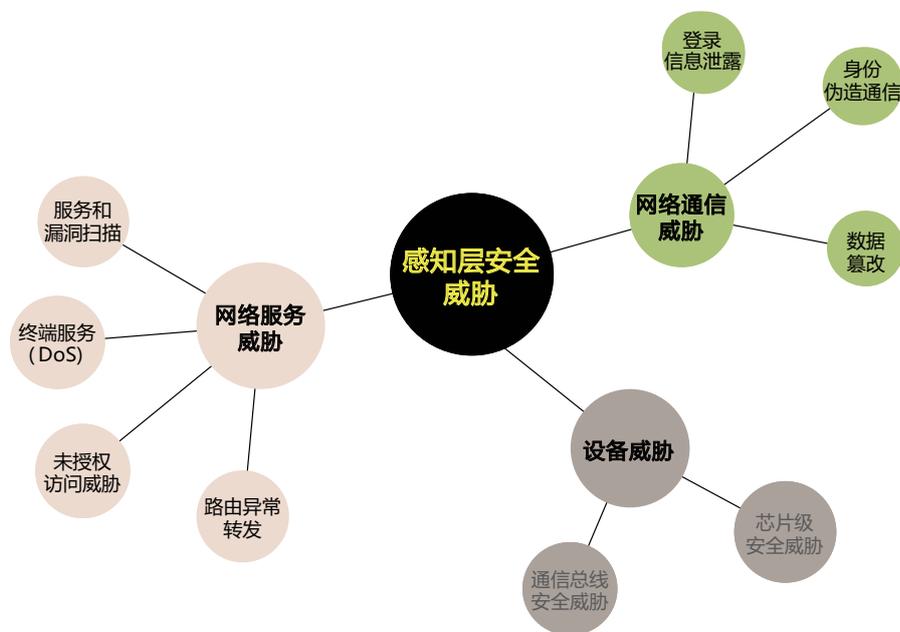


图2 物联网感知层安全威胁

IPS/IDS可以保护IT系统免遭恶意行为的侵害；传统的VPN技术，仍然可以保证数据传输的安全。然而，在感知层，我们将面临更多安全问题。

其一，在工控领域，可编程逻辑控制器（PLC）的操作与控制系统通常直接与企业的IT基础设施相连。怎么能避免这些工控系统遭受人为因素干扰，又能确实保护企业基础设施的安全，不影响正常的企业信息化系统的运作？另外，在工控领域，各种各样的工控协议层出不穷，很多协议没有标准，有些甚至是私有协议。这与传统的IP网络通信协议大相径庭。显然，传统的协议安全保护技术，已经不能直接应用到工控系统的网络安全保护上。

其二，终端设备的版本升级和安全补丁，也是物联网时代将遇到的大挑战。海量的IoT终端设备的版本升级，如果还需要物联网集成厂商人为干预，这在商业上，无疑会产生巨大的维护成本，几乎不可能付诸实践。支持远程版本升级和远程

补丁加固，也是物联网时代对每个终端设备最基本的要求。然而在安全人员眼里，这种远程机制也带来安全问题——版本包或补丁包是否安全，是否被嵌入了恶意的代码？可以想象，一旦将加入恶意代码的版本包，升级到重要的基础设施（比如核电站反应堆控制系统、电力传输控制设备），将会有怎样的灾难性的后果。

其三，资源严重受限。智能电表、智能水表、智能煤气表，都只有电池供电，承担不了繁重的计算能力。物联网时代的海量终端，对终端成本控制也提出了更高的要求。国际RFID标准委员会规定，RFID标签需留出2000门电路或相当的硬件资源用于密码算法的实现。因此支持轻量级算法，在2000门电路硬件资源之内可以实现的密码算法，是必须要解决的技术难题。

感知层的安全威胁如图2所示。网络通信威胁、网络服务威胁，以及基础设备的威胁，如同悬在安全人员头上的达摩利斯克之剑。

物联网安全怎么做？

从Garnter的预测数据可以看出，到2020年，除了传统的电子设备（智能手机、平板电脑、PC），三分之二的IoT设备（135亿左右）都是M2M设备。除去类似车联网相关具备密集计算能力的M2M设备外，至少还有大约百亿级的设备，是受运行资源限制的物联网设备，他们必须运行在轻量级物联网操作系统之上。这些设备主要用在智能制造、智能物流、智能安防、智能电力、智能交通、车联网、智能家居、可穿戴设备、智慧医疗等领域。在这些设备上，除了对操作系统有轻量级要求外，可裁剪和定制的安全特性，也应该是基本的要求。

中兴通讯安全技术研究所已经开始研发安全物联操作系统。我们认为安全物联操作系统必须具备以下安全功能特性：

- 设备级可信的安全防护体系

IoT设备从上电开始，就会对每一个运行其上的软件通过数字签名的方式进行验证，确保所有软件安全可信。很显然，



第一个可信的软件，就是Boot程序。基于可信的Boot程序，签名后续所有的软件，最终形成一个逐级的安全可信链。同样，后期版本远程升级或补丁过程中，升级的软件版本包，也需要用数字签名的方式，进行完整性认证。通过建立这样的可信防护体系，避免恶意代码的注入，保障产品安全。

● 数据安全保护体系

物联网业务数据和个人隐私都是需要重点保护的對象。数据安全保护体系分两个层次：设备自身的数据访问控制和网络层传输安全保护。在设备层，安全操作系统可以控制应用只访问自己需要的最小数据资源，无权访问跟自身应用无关的系统上的其他资源。通过这种访问控制保护，即使有恶意代码注入，也无法访问系统中的敏感数据(如私钥信息)。同样，业务数据通过网络进行传输，也需要实现端到端的安全保护，全程加密，防止中间抓包窃取。数据在网络传输，需要具备一致性验证，避免中途被非法黑客篡改。

● 轻量级的网络安全防护

安全总是昂贵的，这主要体现在安全对资源的要求上。然而万物互联时代，对网络安全的要求更高——一旦某一个设备出现重大安全漏洞，很有可能会影响其他节点，甚至波及整个物联网。如何解决资源和目标之间的矛盾？通常的做法是找到一个平衡点——简单说，就是资源受限，安全的目标只能降低。我们的使命就是利用有限的资源，实现网络安全的最大化。可以在安全物联网操作系统中内嵌防火墙，最大限度地关闭应用端口，避免非法DoS攻击和有敌意的服务漏洞探测；考虑到IoT设备流量模型比较单一的特点，通过“有限白名单机制”代替传统的“黑名单”方式，保护设备免受非法流量侵扰；操作系统中集成轻量级加解密算法（DES/TEA/XTEA/SEA等），在减少资源消耗的同时实现一定强度的安全保护。

此外，中兴通讯正在发力云计算安全领域。我们知道，云计算特性对于物

联网在应用服务层的实现，天然具有优势——快速弹性部署，正是物联网各种应用逻辑快速上线的需要；资源虚拟化技术，也是物联网种类繁多的海量应用的需要。未来物联网的各个应用，都必将部署在云端，这也是产业界的共识。中兴通讯在云安全领域，无论是IaaS层的基础安全防护，还是PaaS层的平台防护，抑或是SaaS层的应用层防护，都在进行研发投入。这部分防护技术的研究和相关产品(如vFW、vVPN、vIPS、vIDS等)的落地，必将给中兴通讯整体物联网的方案集成，提供充分的安全保障。

历史的经验告诉我们，每一个新事物的兴起，总是伴随着新技术的革新。在物联网的大潮即将来临之际，有关物联网安全的各项研究和产业化也应尽早提上日程。安全的挑战已经摆在我们面前，相关技术也必将面临革新。我们愿与业界同仁携手共进，资源共享，一起迎接全人类的万物互联盛宴。

ZTE中兴



构建GIA联盟，打通物联网信息孤岛

薛育红，于凤智（中兴通讯）



薛育红
IoT总体规划总监



于凤智
IoT合作总监

万物互联是未来的发展趋势，相关分析报告显示，至2020年左右物联网将实现数百亿的连接量和万亿美元的产业规模；而据BI Intelligence预测，2018年物联网设备的数量将超过PC、平板与智能手机等存量的总和。在物联网发展大潮中，中国将引领全球IoT市场，未来全球每5个物联网连接中就有1个在中国。当然，物联网目前仍处于规模化发展初期，扩大连接规模是物联网集约化发展的主要基础。

2016年物联网发展态势

- 联盟割据开始消除，标准逐步趋向统一

2016年2月，Allseen Alliance联盟发起者高通、微软和开放互联联盟（OIC）发起者英特尔、三星宣布成立“开放连接基金会-OCF”联盟。原OIC成员将全部加入OCF联盟，而所有支持Allseen标准的设备都将支持新的OCF标准。标准统一有利于业界形成合力，做大IoT产业蛋糕。中兴通讯是OCF联盟在中

国第一家白金会员，积极推动人机交互、家庭业务云服务平台和媒体类应用。

- NB-IoT商用在即，运营商蜂窝网络将承载更多的物联网连接

随着3GPP标准于2016年6月冻结，业界对NB-IoT充满期待。据GSA统计已有24个运营商公布NB-IoT网络部署计划，预计2017年底将有20个NB-IoT网络实现商用。

- 物联网行业投资热度依旧

2016年一季度物联网行业投资依然火热。据CB insight统计，物联网创业公司融资金额达到8.46亿美元，较前一季度增长31%。健康/健身、商业智能、机器人（无人机、自动化管理）等是投资热度最高的领域。

- 行业巨头积极并购，进行物联网布局

在各大科技巨头瞄准物联网领域后，物联网市场已开始呈现并购潮。2016年重点并购案包括：软银以240亿英镑收购ARM；思科斥资14亿

美元收购Jasper全部股权；微软收购IoT平台Solair；Intel收购物联网安全厂商Yogitech等。

● 物联网安全得到高度重视

随着应用的深入，物联网安全事件开始频发，物联网安全越来越得到用户的关注，包括信息安全、人身/财产安全、个人隐私等。基于大数据实现智能安全联动和主动防御，及采用全新的认证技术（如生物识别），将是未来物联网安全的发展方向。

中兴通讯将物联网作为战略方向

中兴通讯在IoT领域有相对全面的布局，涉及到网络、IoT PaaS平台、终端、芯片、通信模块、Smart OS操作系统等方面。除了向市场提供平台型、通用型产品与服务外，中兴通讯还积极联合合作伙伴，围绕聚焦的重要领域（智慧城市、智能家居、车联网，工业互联网领域），向客户提供端到端解决方案与服务。

● 按照“两平三横四纵”规划布局

中兴通讯将把握物联网发展机遇，布局“两平三横四纵”。

两平：建设生态圈平台、资本平台，构建IoT支撑平台。

三横：在水平方向统一规划，功能相同的组件集中研发，形成3个水平聚合，包括物联网感知层（芯片与通信模组）、网络层，以及IoT PaaS平台。

四纵：垂直方向面向应用，通过组件化方式实现对外经营。聚焦四类垂直领域，包括智慧城市、智能家庭、工业互联网与车联网。

● 构建物联网生态圈

中兴通讯发起成立了万物互联产业联盟（Global IoT Alliance-GIA），通过四个维度实现GIA一体化运作，包括市场共建共享、共同研发、一体化设计、资源资

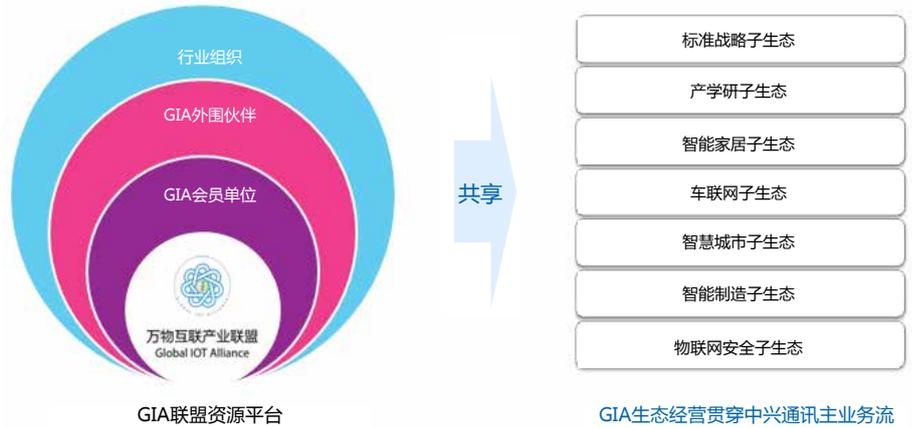


图1 GIA联盟包括若干子生态

本共享等。

● 建设IoT智慧园区和开放实验室

中兴通讯建设IoT智慧园区和开放实验室，与行业伙伴进行IoT产品的联合开发与测试，包括：原型产品验证、对接测试、应用开发等；同时，向内外部客户进行IoT应用展示，包括智能停车、智慧园区、智能穿戴等创新应用。

GIA万物互联产业联盟，构建物联网生态

中兴通讯在2016年在业界发起成立了万物互联产业联盟（GIA），吹响了生态经营的号角。

GIA作为中兴通讯的物联网生态联盟，为满足不同行业伙伴的需求，根据“二平三横四纵”的方向，构建了若干子生态，包括车联网子生态、CLAA（中国LoRa应用联盟）以及智能家居Zandra子生态、物联网安全子生态等，目前已经有上百家伙伴加入联盟（见图1）。同时中兴通讯也积极参与行业的各种生态和联盟，目前GIA已与中国电信的天翼互产业联盟、中国联通辽宁物联网产业联盟、

AI联盟等形成相互支撑的关系。

作为万物互联产业联盟的发起者，中兴通讯专注于网络连接的建设，重点聚焦于为产业提供随时随地连接的能力，提供灵活易用、安全可靠、低成本连接方案，包括物联网有线无线的接入、IoT模组和芯片、物联网OS以及IoT平台等。中兴通讯希望通过万物互联产业联盟，共享共建产业生态，与合作伙伴实现技术、产品、方案的一体化规划，与合作伙伴携手，联合研发，共同布局，建设物联网的产业生态。

GIA是一个广泛开放的合作联盟，对于物联网领域上下游的各类伙伴，包括应用开发者、传感器及智能硬件开发者、市场需求方、科研院校、产业资本伙伴等，只要能够促进物联网生态的健康发展，都是GIA欢迎的伙伴。

中兴通讯借助市场优势，通过项目合作、产业及技术峰会、前沿技术协同研发、市场共同策划等手段，针对不同的伙伴，制定不同的合作方案。真诚地希望GIA联盟的工作，能够实现与合作伙伴共同发展，促进物联网产业的繁荣。 ZTE中兴



物联网平台助力业务创新

何玮华（中兴通讯）



何玮华
系统工程师

随着物联网无线通信协议的成熟、传感器价格的下降、云服务部署成本的降低，市场已经形成对物联网的巨大需求。据Gartner报告，到2020年，全球连接到网络的设备将超过260亿台；根据IDC预测，全球物联网市场规模在2020年达到1.7万亿美元，连接数将达到281亿。物联网的发展在为人类生活带来深刻影响的同时，也为企业创造了更多的价值。

物联网应用一方面为企业的运作提供了革新的手段，另一方面也将使企业的商业模式从单一走向多元。而这又将驱动物联网的加速发展。面对如此潜力巨大的市场、广阔的创新领域，越来越多的公司正在投入物联网行业。市场对创新的要求也越来越高，挑战随之而来。由于物联网产业链很长，协议标准也多种多样，对于业务创新的主要参与者应用开发商来说，如果能专注于应用开发，不用分心于设备层面的

对接适配、服务层面的云化部署，那么无疑将大大提升其创新的速度，在竞争中抢得先机。物联网应用使能平台的出现，解决了这个问题。

那么具备哪些特性的物联网平台，才能算是一个好的应用使能平台呢？虽然业界观点不一，不过大家普遍认为，灵活的平台部署方式、丰富而专业的API（应用程序编程接口）和SDK（软件开发工具包）是必不可少的。

中兴通讯以技术为核心，以ICTPaaS平台为起点，将云计算、大数据、大视频、物联网、人工智能等技术进行横向整合，将工业互联网、车联网、智慧家庭、智慧城市等行业解决方案进行垂直整合，将整合的能力对内开放共享、实现组件化开发，进而将形成的技术能力开放给合作开发者和行业伙伴。AnyLink物联网平台致力于帮助物联网应用提供商快速开发业务，在确保高质量、高可靠性和高安全性的

同时，使其在市场上取得竞争优势。

聚焦开发者具体需求

物联网应用开发者的群体非常广泛，背景、知识基础参差不齐，降低开发的门槛才能吸引更多的业务进入平台构建的生态圈。

针对不同级别的开发者，中兴通讯AnyLink物联网平台采用不同的方式为其提供技术支撑。

- 针对具有一定技术开发实力的专业人员，平台提供丰富的API和包含基础功能的SDK，让专业人员能够开发功能强大的企业级/行业级物联网应用。对于城市物联网、工业物联网、车联网、智慧家庭等重点关注行业，平台还将提供专业的行业API供开发者调用。
- 针对非专业人员，平台提供友好易用的开发环境。比如以图形化界面以及拖拽的模块开发方式，把一些能力用组件方式展现出来，开发者只需通过拖拽方式就可以组合能力，实现数据访问、展示、分析、控制等物联网常用能力。比如，一个水质监测应用的开发者可以直接调用平台提供的Dashboard控件，在其应用中直接显示一个野外的水质数据采集传感器实时采集的数据；或者调用一个历史数据曲线控件，显示一段时间内的历史曲线。再比如物联网传感器制式繁多，中兴通讯针对聚焦的行业领域常见传感器，根据其共性能力进行了抽象，开发者在开发环境中可以方便地直接调用这些传感控件，实现数据采集、远程控制、智能联动等功能。
- 物联网最大的特点之一是应用的碎片化，不同行业、企业对于物联网应用的需求千差万别，平台提供了开发者

开放共享社区，为开发者相互交流，进行专业API、传感控件开发和共享构建了环境。中兴通讯开发者社区以项目和开发者为核心构建的持续交付云，提供了端到端的工具服务，覆盖了产品研发全生命周期，实现了工具间的相互集成和无缝连接，让跨组织、跨团队的协作更容易。

- 物联网有各种各样的网络连接技术，比如NB-IoT、LoRa、5G等，AnyLink平台屏蔽了连接的差异性，开发者开发应用无需考虑连接技术。此外，对于物联网应用，平台还会开放网络能力以及一些基础能力，如大数据分析、基于位置的服务能力等。中兴通讯将这些能力集成在平台中，上层应用开发者只需要简单调用这些平台的组件，就可以开发出满足终端用户需求的应用。

为了指导开发者快速开发，平台还提供全面完整的API文档和详细的开发者指导手册以及知识库文档。

支持灵活的部署模式

现在的市场需要具备高度可扩展性的平台，平台要支持上百万有着不同用途和技术特征的设备。与此同时，平台需要提供端到端的安全，同时确保极高的可靠性。在这样的背景下，采用冗余设施和容错架构是必要的。

中兴通讯AnyLink物联网平台本身以更为灵活的产品架构来适配SDN/NFV新网络需求，将上层系统软件与传统硬件设备解耦并部署到云环境中，采用虚拟化和容器技术来实现产品交付；上层系统软件也从单体重型模式向松耦合组件和微服务架构演变。

弹性、软件定义的平台提供可动态扩展的系统容量，基于云的SaaS部署模式，

可以使用户之间在多用户和多实例的情况下共享资源。本地部署、边缘部署和雾计算的部署形式有助于降低带宽要求、提高计算和存储效率、减少传输和处理时延，增加安全性并提升数据价值。

提供全面的管理功能

中兴通讯是最早参与云计算技术研究的厂家之一。凭借在云平台方面多年的技术积累和丰富的经验，云化的AnyLink平台为运营团队提供包括设备上线、维护、迁移机制，以及设备的配置、取消配置、生命周期结束工作流程在内的全面管理功能。

在平台监控方面，兼顾了对设备具体情况的精细监控和针对整个平台的宏观监控要求。针对云平台中的设备，包括物理机、虚拟机、网络设备、存储设备，可以进行监控和告警收集，并提供日志审计和性能统计功能。

2016年8月，中兴通讯正式发布M-ICT 2.0白皮书，确立公司面向未来的五大战略方向：虚拟Virtuality、开放Openness、智能Intelligence、云化Cloudification和物联Internet of Everything（总概括为VOICE）。在万物互联方向上，中兴通讯将聚焦智慧城市、智慧家庭、工业互联网、车联网四大垂直领域。因此后续物联网平台针对这几个领域将和合作伙伴一起进行深入研究，将形成的技术能力和知识积累开放给行业客户，为其提供技术支持和咨询服务。

万物互联时代正在向我们走来，中兴通讯AnyLink物联网平台将与合作伙伴一起，在物联网蓬勃发展的大潮中为业务开发者们搭建一座物理世界和信息世界的融合之桥，创造一个开放共享的万众创新环境。

ZTE中兴



智慧家庭商业模式分析和策略建议

张大勇（中兴通讯）



张大勇
高级商业咨询师

智慧家庭市场升温

智慧家庭的概念由来已久，自1984年美国联合科技首次提出以来，智慧家庭经过了30多年的发展，但市场一直不温不火。近年来，随着物联网浪潮的兴起，智慧家庭在万物互联的大背景下又一次站到了强力风口，各种智能化、联网化的产品和服务相继涌现。所谓智慧家庭，是指利用数字化、智能化等技术，通过控制家庭中的联网设备，为家庭用户提供家居生活的安全性、便利性和舒适性的解决方案。智慧家庭的相关服务包括家庭自动化、能源管理、安防监控和信息娱乐。

根据Gartner的统计数据，截至2020年，全球将

有超过110亿联网终端被部署在家庭领域，用户在智慧家庭领域的服务支出将超过190亿美元。面对如此庞大的市场蛋糕，各路玩家纷纷进入智慧家庭领域，包括传统的家电厂商、电气厂商、照明能源厂商、消费电子厂商、互联网企业以及电信运营商等，他们都在积极布局，希望能在市场中占有一席之地。

尽管智慧家庭有较大的市场空间，但也存在一些问题。智慧家庭的产业链较长，玩家较多，不同厂商的产品之间往往采用不同的协议和标准，产品的互联互通成为制约智慧家庭服务进一步发展的最大障碍。行业内也出现了一些领导



厂商主推的标准和协议，如高通主推的Alljoyn、Google主推的Weave等，但还没有形成强有力的主导地位，目前市场的碎片化现象仍然比较明显。单一企业很难垄断市场，不同企业之间的跨界合作会成为趋势，而从产业链各环节主要玩家的布局来看，平台和生态将成为智慧家庭领域的核心控制点。

典型商业模式分析

智慧家庭领域的玩家众多，他们依托

自身优势和特性，从产业链的不同环节切入：有从系列化电子产品切入的消费电子企业，如三星、苹果；有从宽带网络融合业务切入的电信运营商，如中国电信、AT&T；有从内容源切入的广电、互联网内容商，如百事通、乐视；也有从操作系统和云平台切入的互联网企业，如Google、阿里巴巴。整体而言，企业在智慧家庭领域的商业模式分为3个类别：以产品为中心、以平台为中心和以服务为中心。

● 以产品为中心

该类产品有Google的Nest、亚马逊的Echo、飞利浦的Hue和中兴通讯的小兴看看等。

此类模式主要通过向家庭用户销售产品获取利润，前期重在产品的推广和市场占有率的提升；在产品规模提升的基础上，可以开展一些增值业务，并通过API开放等方式扩展产业生态，反向促进相关产品销售。

以Google的Nest为例，Nest成立之初，主要通过温控器的硬件销售来获取利润；随着Nest温控器的走红，Nest与美国国内的一些能源企业和保险公司合作，用户通过与能源企业或保险公司签署相关合作协议，利用Nest来降低能源消耗或保险赔付率，可以免费或以较低的价格获得Nest硬件设备，Nest从合作企业处获取硬件销售的收益，而且通过合作企业的渠道，可以增加Nest硬件的销售；同时，Nest对外开放其相关的API接口供第三方设备提供商使用，随着第三方设备对Nest的依赖增强，可以稳固Nest的产业链地位并促进Nest的硬件销售。

● 以平台为中心

该平台有德电的Qivicon、阿里巴巴的智慧生活、苹果的HomeKit和三星的



综合来看，不同的模式成功的关键因素有很大的差别。以产品为中心的模式，品牌、设计、功能、性价比等至关重要；以平台为中心的模式，品牌、行业影响、资源（技术/资金/渠道）等至关重要；而以服务为中心的模式，品牌、集成的能力、客户资源、专业程度等至关重要。

Smart Things等。

此类模式主要通过企业的行业影响力及技术、资金、渠道等资源构建行业生态，吸引产业链合作伙伴加入，构建多方共赢的产业格局。通过生态体系的构建，推动自身产品或服务的销售，以获取利润。

一个例子是德国电信的Qivicon平台，其通过收取平台的授权使用费来获得收益。Qivicon是一个基于开源架构的智慧家庭平台，包括前端的Qivicon Home Base及后端的Qivicon服务器。德国电信在智慧家庭领域针对企业市场将其自身定位为White Label的平台提供商，德国电信的合作伙伴（包含设备厂商和服务提供商）可以依托Qivicon平台开发相应的产品和应用，无需在Hub及平台上进行资源投入，合作伙伴对品牌、策略、定价及促销等方面拥有完全自主权。在这个过程中，德国电信通过向企业合作伙伴收取平台使用费来获得收益。这种模式成功的关键在于吸引众多第三方合作伙伴加入，依托德国电信在德国本土强大的品牌优势和宽带接入资源，目前Qivicon平台已获得超过40家合作伙伴。

另一个例子是苹果公司的Homekit，苹果通过构建生态，来增强自身产业链地位及促进硬件产品的销售。Homekit是苹果推出的一套控制家庭联网设备的协议和框架，第三方硬件设备需要完全遵守这套框架才能接入苹果的智慧家庭平台，家庭用户可以通过苹果iOS自带的Home应用或Siri来操作这些硬件，并可以根据场景设计相应的触发操作。依托于苹果消费电子产品的持续受追捧，苹果吸引了众多终端硬件厂商加入它的平台生态体系，并向第三方开发者开放相应的API，来进一步繁荣生态。苹果这一系列举措的背后，一方面，是通过Homekit吸引第三方厂家加入其生态，占据产业链的关键环节；另一方面，随着生态体系的繁荣，可以反向促进苹果硬件产品的销售，包括iPhone、iPad、Apple Watch、Apple TV等。

第三个例子是阿里巴巴的智慧生活，阿里巴巴通过多种资源的整合，包括生态的构建，来促进自身业务的发展。在智慧家庭领域，阿里巴巴整合了YunOS、阿里云、淘宝、天猫等核心资源，并利用淘富成真、DT PAI (Platform of Artificial Intelligence)、阿里通信、阿里小智、Yun on Chip等基础能力，与多家企业建立了合作伙伴关系，包括美的、海尔、飞利浦、格力等，来推动智慧家庭解决方案的落地。阿里通过YunOS在不同产品中的部署，嵌入其相应的电商等服务，并通过阿里云的数据存储和分析，综合利用多方面的数据来获取价值。

● 以服务为中心

该模式包括AT&T的Digital Life、Comcast的Xfinity和ADT的智慧安防服务等。

此类模式通过向家庭用户提供端到端的智慧家庭服务来获取利润，提供的解决

方案包括家庭终端、网关、网络、后端平台、应用及售后服务等一系列产品和服务，相应的优势是可以掌控整个服务链条，获取相关数据，并可以根据数据开发新的商业模式。

以AT&T的Digital Life为例，AT&T通过合作伙伴资源，向美国家庭用户提供端到端的智慧家庭服务，AT&T作为面向消费者的唯一入口。通过购买其相应的智慧家庭服务套餐，AT&T可以提供7×24小时不间断的家庭安防和监控服务，通过AT&T的监控中心对接警察局、消防中心和紧急医疗救助机构等，对应急事件做出及时响应。在盈利模式方面，AT&T推出3种基本的Smart Home套餐包，并可在Smart Security套餐包基础上，选择其他叠加的套餐包和智能硬件产品；在美国以外市场，AT&T授权其他运营商使用Digital Life平台推广智慧家庭业务，收取平台授权使用费用；由于AT&T提供端到端服务，可以掌握大量的用户使用数据，AT&T可以利用这些数据为其他行业合作伙伴提供相应解决方案，如与保险公司合作推出相应的保险产品等。

综合来看，不同的模式成功的关键因素有很大的差别。以产品为中心的模式，品牌、设计、功能、性价比等至关重要；以平台为中心的模式，品牌、行业影响、资源（技术/资金/渠道）等至关重要；而以服务为中心的模式，品牌、集成的能力、客户资源、专业程度等至关重要。企业在选择自己的商业模式时，应从自身的特点和所拥有的资源出发，探寻合适的商业模式。

针对运营商的策略建议

基于以上模式分析，结合运营商的策略和资源规划等方面的情况，运营商在智

慧家庭领域的切入可从以下几方面入手：

● 转售

运营商可利用自身渠道、销售能力以及强大的用户群体资源，进行智慧家庭终端产品的转售。

在渠道、销售和用户规模优势的基础上，运营商可以利用在网络、售后服务等方面的优势，进行智慧家庭整体解决方案的转售。这种方式可以以较低的投资，快速以自有品牌在当地推出相关服务，风险较低。如英国O2利用AT&T的Digital Life平台在英国推广智慧家庭服务。

● 构建平台

利用行业影响力和网络接入方面的优势，运营商可以通过开发智慧家庭平台（含前端Hub和后端服务平台），向第三方智慧家庭硬件厂商开放平台能力，在企业端获取平台的授权使用费用。通过吸引第三方合作伙伴加入平台，运营商可以在价值链条上占据有利位置，如德国电信的Qivicon平台。

● 提供端到端服务

凭借品牌、行业影响力、网络接入和庞大用户规模等方面的优势，运营商可以通过向家庭用户提供端到端的解决方案，来获取利润，同时，还需要和市场上的明星单品达成合作，从而促进用户增长。这种方式投入相对较大，存在一定的风险，但收益也较高，如AT&T的Digital Life智慧家庭服务。

如今，个人信息消费市场激战正酣，家庭信息化市场潜力渐显，家庭入口的争夺将会非常激烈。运营商机遇与挑战并存，如何充分利用自身优势来抢占用户资源，运营商还需要进行持续的探索，不过可以预见的是，竞争和合作将会一路伴随。





“VOICE” 车联网解决之道

许玲（中兴通讯）



许玲
5G垂直行业产品规划总监

1 885年，德国人本茨和戴姆勒分别完成了装有高速汽油发动机的机车和装有二冲程汽油发动机的三轮车，并使之规模生产、销售。自此，人类社会进入汽车时代。1897年，尼古拉·特斯拉发明的无线通信系统获得了美国专利。自此，人类社会进入了无线通信时代。无线电以光速传播，极大地缩短了人与人之间的通信距离，具有不可估量的社会推动作用。随着社会的发展，同样诞生于19世纪末的汽车技术和无线通信技术在21世纪初出现了融合的趋势。无线通信技术能够连接大量的汽车、基础设施和行人，组成一种大范围、全方位发挥作用的，准确、高效的综合运输和管理系统，有效提升驾驶安全，提高交通运输效率，提高驾乘人舒适度。这种综合运输管理系统称为智能交通系统（ITS，Intelligent Transportation System）。而车联网就是



随着人工智能（AI）技术的发展，应用AI技术，已经可以实现自动泊车，接下来车辆管理、车辆行驶的智能化管理也将有长足的发展。

智能交通系统最基础的组成部分。

车联网五大核心需求

为什么近几年智能交通系统和车联网的需求越来越迫切？

据公安部交管局统计，截至2015年底，中国机动车保有量达到2.79亿，平均每百户有31辆私家



图1 车载云平台是车联网生态圈的基础平台

车。汽车保有量的剧增，使得有限的承载空间与迅猛增长的道路交通需求的矛盾日益加剧，交通拥堵、行车安全监管困难、停车难等问题严重制约城市功能发挥和社会经济发展。在北京、上海、广州、深圳等超级大城市，这种情况更加严峻。车联网成为解决以上痼疾的有效技术手段。

针对上述问题，车联网需要满足五大核心需求：车辆安全管理、城市交通拥堵治理、车辆行驶安全、公众出行服务，以及与服务提供商合作的车联网数据分析，帮助第三方创造新的商业模式，实现数据变现。

- 车辆安全管理：假套牌车稽查；治安卡口监控与管制；违法车辆查证及历史回溯；车辆被盗追踪和监控。
- 城市交通拥堵治理：交通流量监测；交通诱导；区域拥堵收费；限行区域车辆监控。
- 车辆行驶安全：车辆安全距离控制；车辆超速疲劳驾驶等；安全提示。
- 公众出行服务：实时路况信息发布；智能交通诱导信息发布；停车位查询

预订；智能停车场。

- 车联网数据分析：汽车保险行业分析数据支撑；运营汽车行业数据分析；其他行业数据关联分析产生价值。

车联网设计策略

经分析，车联网各方面的客户和应用场景对时延、吞吐量、连接密度、安全性等技术要求大相径庭，传统的通信技术很难满足所有这些要求。结合中兴通讯M-ICT2.0战略，我们认为车联网的设计需要从以下几个方面考虑：

- 虚拟化（Virtualization）

这里包含网络切片和VR/AR两大类技术。不同的车联网业务需求通过不同的网络切片支持，网络切片结合虚拟化技术，可以根据客户和场景的需求，灵活定制网络能力，并实现业务数据的隔离和安全保护，从而在一张网络上同时实现对多种客户需求的支持。

VR/AR等交互式技术的使用，能够帮助驾乘人员、车辆管理及交通管理人员身临其境，实现快速反应。

- 开放与重构（Open）

车联网作为跨界融合的产物，需要从原来以车为中心封闭的产业链，转向更加开放丰富的生态系统：开放的技术、开放的平台，甚至开放的数据，更广泛的合作伙伴，做大蛋糕，创造更丰富的商业模式。

- 智能（Intelligence）

数据共享是智能的基础。随着人工智能（AI）技术的发展，应用AI技术，已经可以实现自动泊车，接下来车辆管理、车辆行驶智能化也将有长足的发展。自身车载传感器采集到的环境感知数据、车内状态数据，通过其他联网车辆、联网行人、联网路边设备获得的周边数据、通过联网获取的云端服务器数据，都是车辆行驶智能化的数据来源。车辆驾驶将更加安全、高效、舒适，为自动驾驶、无人驾驶奠定坚实的基础。

- 云平台（Cloud）

车载云平台作为车联网信息交互和处理中心，为建立车联网生态圈，创新商业模式提供平台和基础（见图1）。

● 万物互联 (Internet of Everything)

车联网连接的不仅仅是车，与此相关的车-人、车-路、车-网都是其中的组成部分。随着车联网衍生出各种服务，各种设备提供商都因为车联网而关联起来，所以说车联网是连接万物的一个基础媒介。

LTE车联网技术族

车联网围绕着“车”以及与车相关的“人”服务，那么顺理成章需要首先把车-车、车-路、车-人、车-网连接起来，这里我们简称为V2X通信技术(见图2)。然后基于这些连接，打通信息交互的渠道，基于信息交互和信息分析，为客户提供服务。

目前已有的V2X通信技术有基于IEEE802.11p的DSRC技术，也有基于LTE的系列技术。这里重点介绍基于LTE的车联网技术族。

基于LTE的蜂窝通信车联网技术包含LTE、LTE-V以及逐步演进的5G系列技术(见图3)。

现有的3G/4G无线通信网络已经可以支持信息娱乐和交通效率类业务，如目前广泛使用的地图导航、泊车缴费等业务。

但是主动安全类业务，如前车防撞碰撞、换道行驶等场景，因为需要比较苛刻的低时延数据传递，需要新技术的支持。LTE-V技术就在这样的背景下诞生。第一个LTE-V标准版本在2016年9月正式发布，主要针对V2V，即车-车通信技术进行了定义；进一步完善的LTE V2X标准将在2017年3月发布。LTE-V标准主要在LTE网络基础上，增加了对于主动安全类业务的支持，特别是时延要求小于100ms、特殊情况时延要求小于20ms的场景。同时无论是LTE网络覆盖内还是覆盖外，都需要实现高速移动下的车-车通信。

LTE-V车联网技术将逐步向5G车联网演进，在5G阶段，将支持自动驾驶类的各种场景，这将对系统提出更高要求：更低

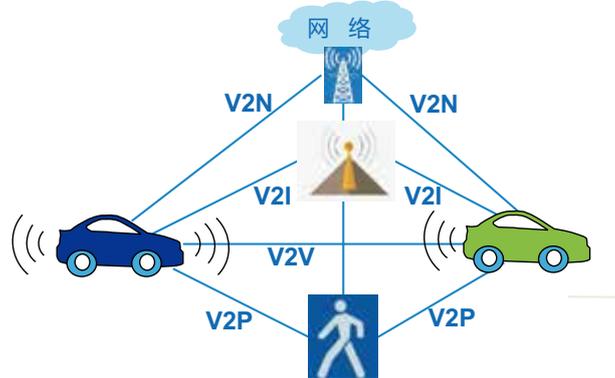


图2 车车、车人、车路、车网互联，实现人、车、路、网合一

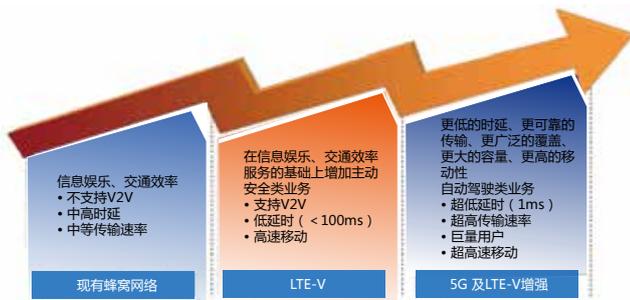


图3 基于LTE的蜂窝车联网技术



图4 中兴通讯车联网全景图

的时延 (<1ms)、更高的传输速率(例如实现高精度地图交互与更新)、巨量用户、超高速移动等。5G将为车联网带来更广阔的应用前景。

中兴通讯车联网方案

中兴通讯车联网应用全景如图4所示，通过车车、车路、人车、车网信息交互和共享，实现车辆与车辆之间，车辆与行人



图5 中兴通讯车联网方案

之间，车辆和互联网、基础设施之间智能协同与配合，从而达到优化利用系统资源、提高车辆行驶安全，提高道路交通安全、缓解交通拥堵的目标，同时借助车联网产生的大量数据，还可以开发其他创新应用，创造新价值。

安全、增效、增收是中兴通讯车联网的核心价值定位。

如前所述，中兴通讯车联网整体方案（见图5）基于“VOICE”五大策略设计：在传感与网络层，通过LTE、LTE-V，以及未来的5G等无线通信技术提供V2X连接，打通数据交互的管道，并能根据客户需求利用网络切片针对性提供定制化的V2X连接管道；云端平台

提供能力开放、数据治理和运营支撑等平台级服务；应用层与第三方合作帮助提供车联网数据交互与大数据分析，为各种应用服务。

目前，随着车联网技术不断地发展和成熟，以及技术的实践验证，一些关键问题也涌现出来，例如：

- 在网络层，需要在任何时刻任何地点保证通信的可靠性，这意味着一方面蜂窝网络需要不断地加强有效覆盖，保证用户可接入数据可传递，另一方面在没有蜂窝覆盖的场景，也需要提供相应的通信技术保证信息可传递。
- 信息数据的安全，如何保证联网

后，用户数据不被恶意破坏，用户数据的私密性如何保证，用户数据如何安全传输，这些都需要更完善的解决方案。

可以预见，随着车联网技术验证的逐步推进，越来越多的运营问题会出现，中兴通讯车联网团队目前已经参加北京基于宽带移动互联网的智能汽车与智慧交通应用示范区、深圳车联网示范区等示范区的建设，并与车厂、IT互联网厂家、路政公司等业界合作伙伴建立了紧密的联系，共同致力于车联网建设与实践，问题与解决方案的研究，探索真正满足客户需求的车联网解决之道。 ZTE中兴

智能抄表通信解决方案探讨

黎昱（中兴通讯）



黎昱
产品规划经理

随着能源互联网的兴起，智能抄表作为能源互联网的感知层，是能源互联网的信息源，担负着能源计量以及计量数据采集的任务。表计接入到能源互联网离不开通信，典型的表计通常不具有很强的处理能力，并且处于较为恶劣的工作环境，周边没有方便的网络接入设施，因此解决表计的通信问题一直是行业痛点，为业界持续关注，并发展出了多种通信解决方案。本文对智能抄表的通信解决方案进行了综述，介绍不同解决方案的优缺点和适用场景，为构建智能抄表组网方案提供参考。

PowerEM系统组网架构

PowerEM智能抄表解决方案由后台主站（包括数据处理、业务应用和外部接口等）、网络层和终端设备层（包括计量表计和数据采集设备）组成。



LoRa通信技术给智能抄表架构中的“最后一公里”数据传输提供了一个全新的解决方案。

PowerEM智能抄表解决方案支持多种通信组网方案，包括RS485、电力线载波（PLC）、RF Mesh以及LoRa、NB-IoT等微功率无线方案，也可以通过GPRS、CDMA、3G等无线公网方式接入AMI（Advanced Metering Infrastructure）主站系统。PowerEM网络架构如图1所示。

RS485组网

表计设备具有RS-485通信接口，表计与采集管理终端通过RS-485进行数据交换，采集管理终端

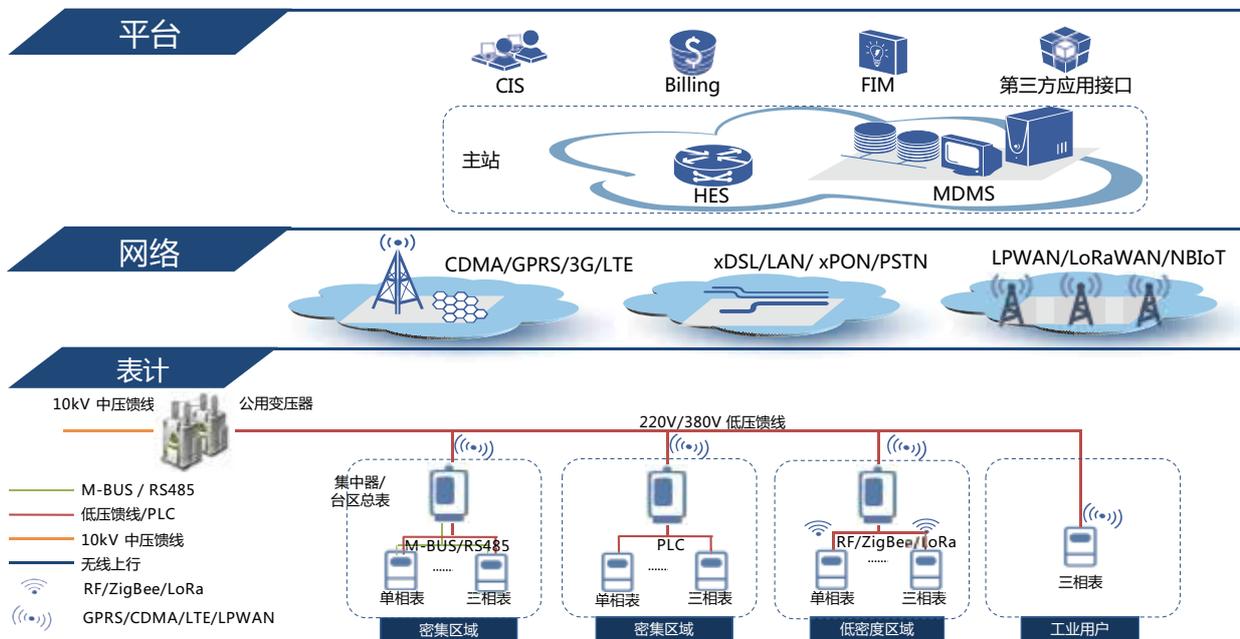


图1 PowerEM网络架构

通过有线或无线的通信方式（如GPRS/CDMA/3G、以太网、PSTN等）与主站连接，将现场表计数据上传给后台主站。

1个采集管理终端通常配备2个RS485通道，能够接入64只RS-485智能表计，最远采集距离为1200m。

- 该方案优点：抄表速度快，实时性好，通信稳定可靠，抗干扰性强，功能扩展容易，远程停电电可靠，通信范围不受变压器限制。
- 该方案缺点：需要在表计设备和采集管理终端之间铺设通信线缆，现场总线布线施工工作量较大，需专业队伍安装和调试。且总线暴露在外容易被破坏，通信电缆的短路、开路故障查找困难，易遭受雷击，后期维护工作量大。

PLC组网

电能表通过电力线载波（PLC）与采集管理终端通信。气表和水表以RS-485

总线/MBUS总线方式和采集器连接，采集器通过PLC连接集中器，数据经过集中器汇总后，由集中器通过有线或无线通信方式与主站连接。

常用的PLC方案包括S-FSK、B-FSK、G3、PRIME。G3和PRIME采用OFDM调制技术，是重要的电力线载波国际标准。BPLC（宽带PLC）是近年来开始逐步应用于智能抄表领域的载波技术，能够提供更高的通信速率，理论上可以达到2Mbps。由于电力线干扰信号频段通常在2MHz以下，BPLC的工作频段位于较高频段（2~12MHz），因此更不容易受到电网干扰的影响。基于PLC技术的集中器能够接入1024只表计，窄带PLC抄表距离工程上一般不超过400m，而宽带PLC工程上可达到1000m。

- 该方案优点：网络结构简单，安装方便，无需敷设通信线路；上行通道投资低，一般情况下1个台区1台集中器即可，施工相对简单，可

以利用已经更换的表计，资源得到合理利用。电表直接采用电力线通信，无需铺设通信电缆；气表、水表采用RS-485通信，通信方式稳定可靠，维护工作小，投资较少。

- 该方案缺点：通信实时性较差；在一些电磁干扰较强的区域，容易出现通信不稳定情况；出现远程无法采集抄表故障时，非常难以定位；采集范围限于同一变压器供电范围内，受现场环境、线路远近、电力负荷等因素影响较大，可能存在载波孤岛现象。

RF/Zigbee Mesh无线组网

在RF Mesh方案中，无论是气表、水表还是电表都嵌入安装RF无线通信模块（包括射频、Zigbee等），采集管理终端具备RF无线模块，与表计通信，并通过有线或无线通信方式与主站连接。

- 该方案优点：安装维护简便、无需

布线、工程量小，具备路由机制，信号覆盖范围较大；自组网、自诊断、自恢复，不受用电负荷影响，可跨变压器进行抄表；具有自动跳频的功能，能选择干净的频点进行通信，从而提高抗干扰能力。

- 该方案缺点：考虑到RF无线自组网方式，存在有一定的调试和维护工作量，因表计内置RF无线模块，增加了表计设备投资，价格相对昂贵。另外RF无线方案当有障碍物阻挡时，影响通信传输距离。和大多数无线设备一样，会受物理环境影响，穿墙能力有限，对于集中器安装的位置有一定要求。

GPRS/CDMA无线组网

表计设备安装GPRS/CDMA/3G/LTE等通信模块，直接通过无线公网与主站连接，将现场表计数据上传给后台主站，系统实时监测表计工作状态。

- 该方案优点：方案实现简便，无需组网，通信方式灵活，维护工作量较小。
- 该方案缺点：首先GPRS/CDMA无线模块的成本比其他类型的高；其次工程运行中每个设备都需要配置一个SIM卡，运维成本中将增加无线通信费用。如果大规模设备统一采用GPRS/CDMA等无线通信方式，则对主站的连接压力是其他方式的几十倍甚至几百倍，则要采用高配甚至是多级高配主站，导致建设成本大幅上升。

LoRa/LoRaWAN/NB-IoT无线组网

LoRa通信技术给智能抄表架构中的“最后一公里”数据传输提供了一个全新的解决方案。相比原有的数据通信方案，LoRa技术有通信距离远、传输速率灵活可调、环境适应能力强、通信模块耗电量低等优点，这使得LoRa成为智能抄表系统中的绝佳短程通信方案。中兴通讯

采用的LoRa通信技术在灵敏度上可以达到 $-136 \pm 1 \text{dBm}@240 \text{bps}$ 。根据实际应用的需求，LoRa技术可以灵活调整功率等级，适配数据传输中对于距离和速率的需求，下面是几个典型应用举例和速率： $24000 \text{bps}@200 \text{m}$ 、 $9600 \text{bps}@500 \text{m}$ 、 $4800 \text{bps}@1000 \text{m}$ 、 $800 \text{bps}@2000 \text{m}$ 。前向纠错和数字扩频技术也应用在LoRa的数字信号处理中，这些技术的应用让LoRa具有更好的通信环境适应能力和更高的抗干扰能力。通信模块的耗电量相比之前的技术大幅降低，发射电流小于 $90 \text{mA}@17 \text{dBm}$ ，接收电流小于 20mA ，待机电流小于 $10 \mu \text{A}$ 。

LoRa通常采用星型组网方案，比Mesh方式组网更快，而且LoRa具有较远的传输距离和较好的抗干扰能力，能够满足对无线覆盖范围的要求。LoRa并没有改变RF或Zigbee的网络架构，可以沿用电量抄表领域传统的集中器产品，而仅需要替换其中的通信模块，从而保护企业的技术投资，是一种易于在电力行业推广的组网方式，适合建设企业应用级的LoRa网络，投资少见效快。

LoRaWAN组网方式则完全脱离了智能抄表的传统组网架构，通过LoRa网关提供统一的网络覆盖，通过LoRaWAN Backbone为应用提供连接服务。LoRaWAN为应用和终端之间提供了一种端到端的连接方式，不需要应用再去部署专属的通信网关。图2为典型的LoRaWAN网关。

NB-IoT组网架构与LoRaWAN类似，但从电信运营商的角度来看，NB-IoT可复用运营商已经部署的基站，且采用专属网段，是适合面向所有物联网终端及应用进行运营的网络覆盖方案。

LoRaWAN和NB-IoT均能为智能抄表提供端到端的网络连接，从电力公司的角度看，不再需要部署集中器、采集器等区域通信接入设备，仅需要租用运营商的网



图2 典型的LoRAWAN网关

络服务，大大降低了建设难度，缩短建设周期，并减少了投资。目前主要的问题在于LoRaWAN和NB-IoT的网络覆盖尚不能满足行业需求，未来在网络实现广泛覆盖的情况下，LoRaWAN和NB-IoT有望成为智能抄表领域主流的通信组网方案。

中兴通讯PowerEM智能抄表解决方案具有专业丰富的系统功能，开放先进的系统架构，稳定可靠的运行表现，以及强大的定制化能力，截至2016年三季度，方案已经广泛应用于亚非欧多个商用项目，拥有超过100万用户规模的应用经验。智能用电解决方案契合了能源网络智能化的发展趋势，未来借助能源互联网的发展和推广，全球能源行业对计量数据采集的精度、频率、实时性提出更高的要求，会掀起新一轮设备升级换代的浪潮，为智能抄表带来了新的市场和发展机遇。中兴通讯致力于为智能抄表提供优质的通信解决方案，与传统的表计厂家进行合作，强强联手，为能源互联网的发展提供助力。ZTE中兴

中兴通讯物联网平台助力南非MTN “解码非洲”

欧兵（中兴通讯）



欧兵
物联网产品方案经理

2016年10月14日，第四届全球电信开发大赛TADHack南非赛场在南非约翰内斯堡开幕。该赛事由南非MTN主办。这是该赛事举办以来，首次在非洲开辟的赛场。TADHack的全称是“Telecom Application Developer Hackathon”，2013年创办，是全球唯一一个以电信应用能力开发为主题的开发者顶级赛事。作为电信领域的国际开发大赛，TADHack在全球超过30个国家同步进行，旨在向民间软件开发者开放电信运营商丰富的开发资源，

作为MTN的重要合作伙伴，中兴通讯为MTN提供了全面的物联网产品和技术支持，包括物联网IoT平台ZTE AnyLink以及智能家居、智慧医疗等物联网终端设备资源，供参赛开发者使用。

激发创新。迄今全球已有近万名开发者参与该大赛。大赛面向前沿科技，关注开发者创新能力。本次赛事作为非洲首个赛场，以“解码非洲”（Decoding Africa）为主题，重点在于引导参赛者利用前沿科技，吸引更多人关注和处理非洲当前具体的实际问题。为期3天的大赛，吸引了数百名非洲开发者直接参与，他们进行物联网应用的开发，并接受相关应用的培训和技术答

疑，成效显著。

作为MTN的重要合作伙伴，中兴通讯为MTN提供了全面的物联网产品和技术支持，包括物联网IoT平台ZTE AnyLink以及智能家居、智慧医疗等物联网终端设备资源，供参赛开发者使用。



南非TADHack赛场



参赛者通过ZTE AnyLink的物联网业务开放式开发环境（OAE）和开发门户IoT Portal，开发建立自己的物联网应用。

中兴通讯IoT平台ZTE AnyLink，作为开放的物联网平台，充当着物联网聚合生态链的业务使能者角色。ZTE AnyLink可将电信能力、互联网能力和行业能力进行原子封装，并以组件的方式，实现能力开放；同时提供可视化、零编程、积木式的IoT Portal开发环境，开放能力给物联网应用开发者实现物联网行业应用开发，协助运营商打造完整而规范的物联网生态环境。

基于ZTE AnyLink整合的互联网、物联网、传统通信能力等各类资源，开发者可以创新开发出丰富的物联网应用业务。同时，ZTE AnyLink提供了技术平台和相关的物联网具体应用开发资

源，通过开放的IoT Portal进行物联网应用开发和交流物联网相关技术难题。

围绕“解码非洲”主题，大赛开发者们聚焦非洲的医疗、家庭和教育等问题，贴合非洲的现实情况，为解决实际问题设计出了各种物联网创新应用。例如，远程控制家中的热水器加热，节省能源；收集家庭成员的健康数据，形成家庭健康数据报表，关怀家人等。

本次TADHack赛事优胜者不仅能够获得丰厚奖品的激励，还能借此赛事吸引国际关注，其创新应用作品甚至可能被进一步投资和推广，进入实际商用。赛事期间，多场与开发主题相关的网络研讨会也在全球范围内举行。南非MTN首席信息官马瑞斯（Benjamin Marais）表示，当前非洲面临着贫困、饥饿、经济发展迟缓、教育资源不足等诸多挑战，本次举办

TADHack一方面是向开发者提供资源，另一方面是向全球展示“非洲问题有能力在非洲得到解决”。马瑞斯还提到，中国科技企业如中兴通讯等，与MTN在电信应用开发方面有着良好的合作关系，此类技术合作给非洲当地发展带来了不可估量的价值和可能性。

作为全球领先的综合通信解决方案提供商，中兴通讯致力于让全世界用户享有语音、数据、多媒体、无线宽带等全方位沟通。在IoT领域，中兴通讯聚焦M-ICT 2.0战略，加强行业协同，打造IoT平台，在终端、网络、IoE PaaS三大层面布局，着眼智慧城市、智慧家庭、工业互联网、车联网四大垂直领域。本次与南非MTN成功合作举办TADHack，将推动非洲在物联网产业和生态链的发展，并协助MTN持续引领南非物联网市场。 ZTE中兴

NB-IoT商用迈出重要一步， 中国移动联合中兴通讯 部署创新示范业务

李江，郝瑞晶（中兴通讯）



李江
IoT市场总监



郝瑞晶
NB-IoT无线规划总监

物 联网被称为继计算机、互联网之后世界信息产业发展的第三次浪潮。与现有的人与人的通信网络相比，物联网要求更广泛的覆盖范围、更大接入容量、更低建设成本，对于海量的接入终端，要求其耗电量非常低。这些需求催生了LPWA（Low Power Wide Area）物联网技术的兴起，

其中NB-IoT作为3GPP主导的LPWA技术得到了运营商的广泛支持，并于2016年6月实现了基本功能的冻结，为移动蜂窝物联网的发展带来前所未有的新机遇，激起了全球运营商的发展热情。

2016年11月，在第三世界互联网大会召开期间，中国移动与中兴通讯联合在大会永久会址乌镇率先展示了基于国际标准的NB-IoT的创新型示范业务：“五水共治”智能水质检测和智能路边停车。这标志着NB-IoT业务向商用迈出了重要一步。

智能水监测，实现“五水共治”

水资源地球是最宝贵的资源之一，保护水资源迫在眉睫。浙江省水资源丰富，省政府积极推进“五水共治”工作：防洪、治污水、排涝水、保供水和抓节水。中国移动与中兴通讯在乌镇联合建设的“智能水监测”业务试点，通过智能终端和低功耗蜂窝物联网系统，信息采集点可以覆盖更广、更深水源，信息的检测、处理和分析更加智能，并可与政府部门“五水共治”平台对接，实现应急联动。

智能终端内置各类水参数采集传感器、NB-IoT通信模块；各采集点的智能终端将水的参数信息通过NB-IoT蜂窝物联网（NB-IoT无线接入网和核心网）上报给物联网云平台（物联网平台和智能水监测应用平台）；云平台提供在线监测、超标预警、大数据分析和应急联动等服务。中兴通讯提供从终端到网络、到云平台的端到端解决方案（见图1）。

智能路边停车，提升交通管理水平

近年来，中国城市机动车保有量持续增长，但停车位的增长远远跟不上汽车的增长速度，各地普遍存在停车难、乱停车等问题，加剧了交通拥堵。为解决“停车难”问题，提升城市交通管理水平，中兴通讯推出智能路边停车解决方案。该方案采用地理式智能终端，通过对周围磁场变化值的监测来获取车位占用情况，通过NB-IoT网络将相关数据传送至管理平台，帮助车主快速泊车、寻车，支持APP支付、微信支付、现场支付等多种缴费手段。方案实现了停车收费系统的信息化、科学化和智能化；

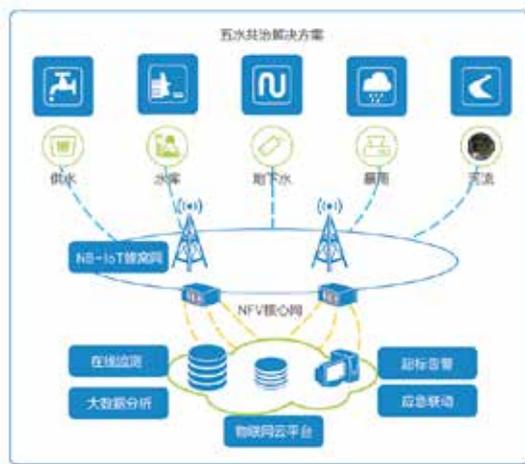


图1 “五水共治” 解决方案

功推动了基于LTE的NB-IoT作为WI阶段唯一候选方案；中兴通讯提出的很多方案建议被标准采纳，位居NB-IoT技术贡献第一阵营。同时，基于R14的NB-IoT标准已经开始规划，中兴通讯在所有议题都输出了提案，为R14 NB-IoT标准的顺利完成做出贡献。

中兴通讯不但积极参与NB-IoT标准的制定，还积极参与NB-IoT的网络实践，目前已经形成了包含基于PaaS的IoT平台、核心网、无线、模组、芯片在内的端到端的IoT解决方案。

2016年8月，中兴通讯发布了M-ICT2.0战略，其中清晰地提出了物联网的发展策略，“两平三横四纵”：中兴通讯将充分利用外部资源搭建好生态圈平台和资本平台，依托IoE PaaS平台、网络、终端三个水平聚合，聚焦智慧家庭、工业互联网、车联网、智慧城市四大领域。中兴通讯将与合作伙伴一起，助力运营商开拓未来“千亿”连接市场。

ZTE中兴

实现停车有序、收费合理、交通引导、信息资源共享，有效改善交通情况，合理利用停车资源。

本次试点中兴通讯提供端到端方案，包括具有NB-IoT模组的地磁、NB无线基站、虚拟化核心网、云管理平台。采用地磁的智能终端埋于地下，精确感知车位状态，安装维护简单，不破

坏地面防水层且不影响路面交通；地磁内置长寿命电池，采用NB-IoT信号对外连接，不需要布线和连接市电，部署便捷。

携手合作伙伴开拓“千亿”连接市场

作为NB-IoT标准制定的积极参与者和推动者，中兴通讯与合作伙伴一起成

光纤传感技术的应用

朱松林，郝祥勇
(中兴通讯)



朱松林
固网产品技术预研资深专家



郝祥勇
固网产品光通信基础设施总工



目前光纤作为信息通信传输介质的应用取得了巨大的成功，但是光纤作为传感器的巨大潜力还没有得到很好的重视和开发。随着科学技术的不断进步，为了达到实时控制、精确管理、科学决策的目的，人们对事物的感知、控制的要求越来越高。在通信技术与互联网技术飞速发展的带动下，物联网应运而生，并将成为继计算机互联网与移动通信之后的又一次信息革命。与此同时，光纤传感器迅速崛起，其集成了光纤技术、激光技术和光电探测等多领域所取得的巨大成就，以体积小、重量轻、灵敏度高、抗电磁干扰能力强、数据传输安全、传输传感合二为一、便于构成分布式传感网络等诸多优点，在物联网这一新技术革命的推动下，正在越来越广泛应用于国民经济和人们日常生活的各个领域，大有取代电子传



感器之势。光纤传感技术引入光通信网络可以拓展现有通信网络中光纤资源的巨大价值，有助于运营商开拓物联网领域。

光纤已经不再局限于通信介质功能，其传感功能的规模商业开发将为光纤基础设施的升值提供一种新方向。

光纤传感技术概述

在通信行业，随着光纤到户的大规模部署，光纤传送网络日益庞大。传统光纤传送网络是一个不可感知的网络，管理和传感是一个无法解决的技术

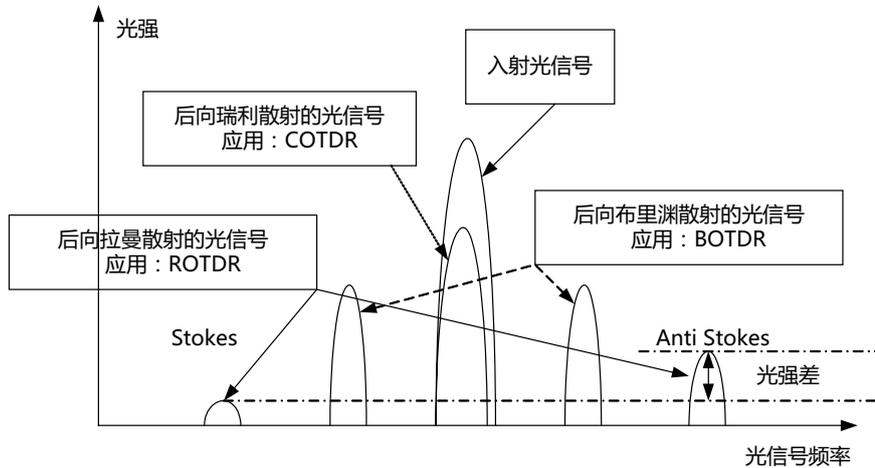


图1 后向瑞利散射、拉曼散射和布里渊散射的光信号频率分布

难题。光纤传送网络是运营商的最大资产，而每天都会发生不可预知的人为破坏和地质运动带来的损坏，导致光缆和重要光节点的设施故障，运营商迫切需要一种解决光纤传送网络安全问题的智能控制系统。利用光纤本身的传感能力来解决光纤传送网络安全的智能控制，大大提升光纤传送网络安全性，将会带来巨大的经济效应。

应用于工程领域的光纤传感技术主要有基于光纤反射传感器的多点式传感系统、基于分布式瑞利散射光时域反射（OTDR）/喇曼光时域反射（ROTDR）、布里渊光时域反射（BOTDR）/布里渊光时域分析（BOTDA）的分布式光纤传感系统等。在一个安全控制工程中系统集成多种光纤传感技术，点面结合，获取被测对象的全面信息，从而提高控制的准确性。组网技术将网络技术应用于多点式和分布式光纤传感器系统，组成新型的光纤传感测量网络，与因特网、无线网结合起来，组成智能传感通信网络。

不同的控制对象对应不同的光纤传

感技术。光纤反射传感器的多点式传感系统主要进行点式高精度控制，具有高速实时控制的性能，适用于光纤交接箱等无源光节点的控制。分布式光纤传感系统中探测光信号在待测光纤中会发生后向瑞利散射、拉曼散射以及布里渊散射，利用这三种后向反射光信号的频率不同，可以设计一套综合的系统方案来测量待测光纤的振动、温度和应变3个重要的物理量沿着待测光纤长度分布的信息，反射光信号的频率分布如图1所示。基于相干瑞利散射的相位敏感OTDR技术，可适用于光缆管线的振动的测量，精度高；基于拉曼散射的ROTDR技术主要用于分布式温度控制，适用于重要管线的渗漏情况、火灾情况的测量；基于布里渊散射的BOTDA技术分布式应变的测量，可用于管线的长期稳定性测量。

多点式光纤传感系统

利用基于普通OTDR和反射式光纤传感器的多点式光纤传感系统，可以远程控制光缆交接箱、光分纤箱、井盖等光纤基础设施重要节点的安全和告警设

施。光缆交接箱是一种为主干层光缆、配线层光缆提供光缆成端、跳接的交接设备，在光纤通信网络中起着重要作用。光分纤箱位于分支光纤上，经过第一级分光器（1:4）后光信号大大衰减，传感信号较难恢复。光缆交接箱和光分纤箱是户外设备，在布设与安装过程中需要考虑该设备在使用过程中会遇到的意外情况，如被人为破坏、被盗取设备等。多点式光纤传感系统能够使维护人员在机房内足不出户就了解光缆交接箱、光分纤箱的状态以及光缆振动状态告警，对于解决光纤到户工程中的实际问题具有重要的意义。

光缆交接箱远程无源安全控制系统中，采用普通OTDR信号解调仪和统一光纤传感器来感知光缆交接箱门是否被非法打开。

为了解决重要光节点有多个门的状态需要同时传感的问题，可以多个光纤传感器串联，一个分支同时控制多个门。这样能够满足传感器统一的要求，低成本，多个门的开关状态可以同时判定。

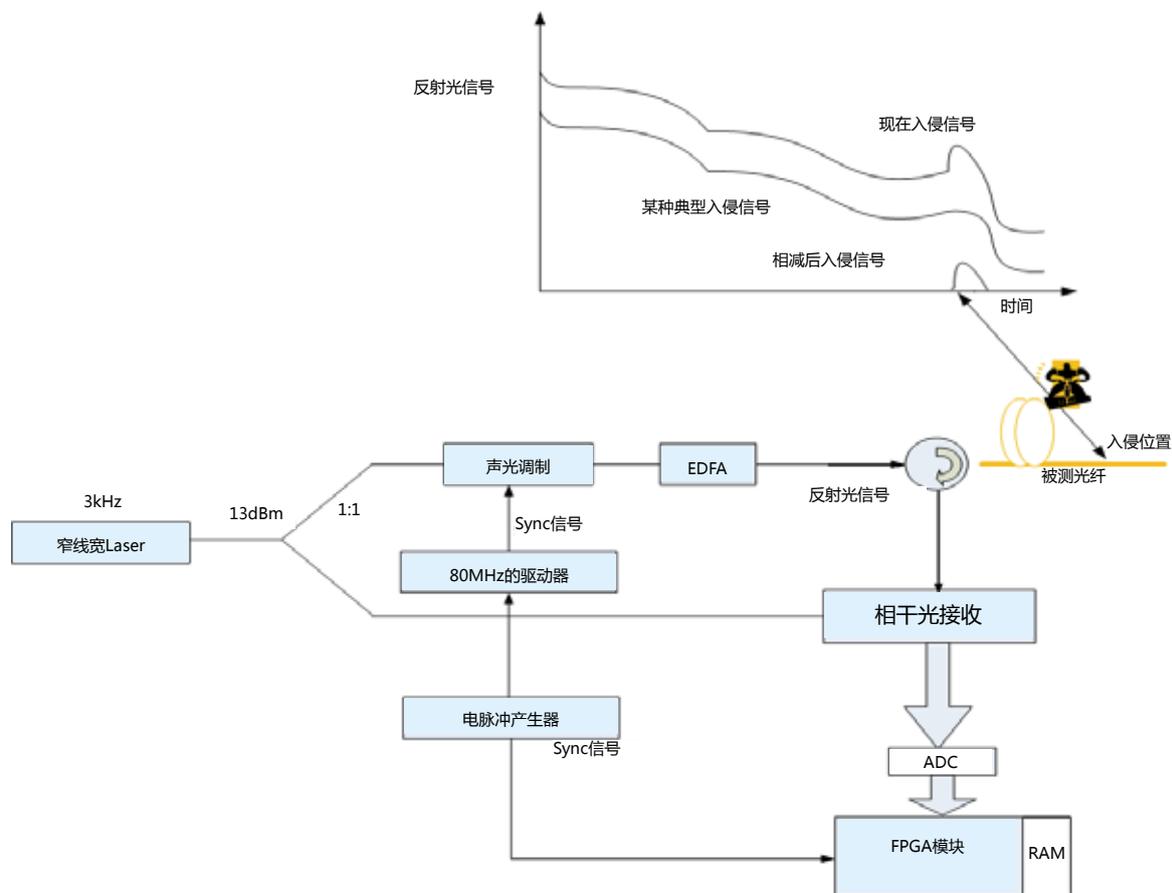


图2 分布式光纤振动传感系统

分布式光纤振动传感系统

基于相干光时域反射计（COTDR接收和相位OTDR技术结合）的分布式光纤振动传感系统，通过感知光缆中的空余光纤耦合进的振动信号，对工程挖掘或路面塌陷等给光缆带来危险的行为可进行远程提前告警，同时解决了目前OTDR设备只能对光纤光缆故障进行距离标定，而无法进行故障的地理信息标定的技术难题。

传统光时域反射计（OTDR）由于光电传感器等元器件的限制，探测距离和探测精度方面均无法达到某些高端应用的要求。COTDR采用光外差式传感技术，利用相干传感，大幅度提高了传

感能力。如图2所示，COTDR首先将来自光源的光波分成两路，一路作为探测光，经过光调制器后成为脉冲光，进入待测光纤，另一路作为本地参考光。探测光在待测光纤中，由于瑞利散射以及菲涅耳反射，产生后向散射光。后向散射光与本地参考光混合后进入光电探测器，完成光电转换。这种相干传感技术，提高了系统的灵敏度，扩大了动态范围。

基于COTDR技术进行分布测量，通过辨别脉冲时延得到位置信息，空间分辨率由脉宽决定。振动信号从背向散射光中提取。采用独特算法对振动数据进行实时处理，完成测量、定位以及事件

分类。采用光纤探测振动信号，顺着光纤可以“听到”沿线各个位置的声音和振动；无需其他信号传输系统，传感光纤本身传递信号；无需在被测区域提供电源。

分布式光纤温度传感系统

基于拉曼散射的分布式光纤温度传感系统结构与基于瑞利散射的分布式光纤振动传感系统结构相似，如图3所示，只是接收光信号时通常采用波分复用器将反斯托克斯光（Anti-Stokes）和斯托克斯光（Stokes）分别滤出，滤出光再经过一个APD和放大器探测放大，最后通过信号处理到计算机中显示出来。

分布式光纤感温技术是近年来发展起来的一种实时、在线、多点的温度传感技术，可用于实时测量温度场。在分布式光纤温度传感系统中，光纤既是传感器又是信号传输通道，系统利用光纤所处空间温度场对光纤中的向后散射光信号进行调研，再经过信号调解、采集和处理将温度信息实时显示出来。在时间上，利用光纤中光波的传输速度和后向光回波的时间差，结合OTDR技术对所测温度点进行准确定位。分布式光纤感温系统中的检测光纤不带电、抗射频和电磁干扰，阻燃、防爆、抗腐蚀、耐高压和强电磁场、耐电离辐射，能在有害的环境中安全运行，在高温、高热等恶劣环境下具有特殊优势，近年来已广泛应用于煤矿的自然火灾监测系统。

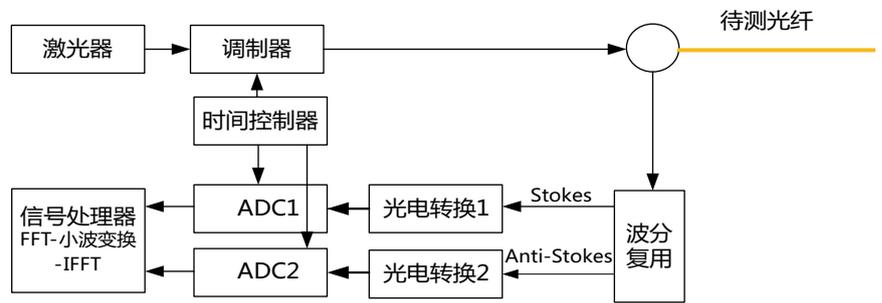


图3 分布式光纤温度传感系统

基于布里渊散射的分布式光纤应变传感系统

布里渊光时域分析仪（BOTDA）利用光纤介质的布里渊散射，系统组成如图4所示。由于介质分子内部存在的一定形式的振动，引起介质折射率随时间和空间周期性起伏，从而产生自发声波场。光定向入射到光纤介质时受到该声波场的作用，产生布里渊散射。在普通石英单模光纤中，布里渊散射光的频移与光纤的有效折射率和超声声速有关。而温度和应力都能改变光纤的折射率和超声声速，只要检测光纤中布里渊频移的变化，就可以得到温度或应力在光纤上的分布，如图5所示。一般来说测温采用基于Raman散射的分布式光纤温度传感系统，通常采用布里渊光时域分析仪（BOTDA）来做分布式光纤应变测量。

布式光纤应变传感系统可广泛应用于大型基础设施、地质灾害、大型结构装备等场景的远程安全监测。

基于光纤传感特性的增值功能将会

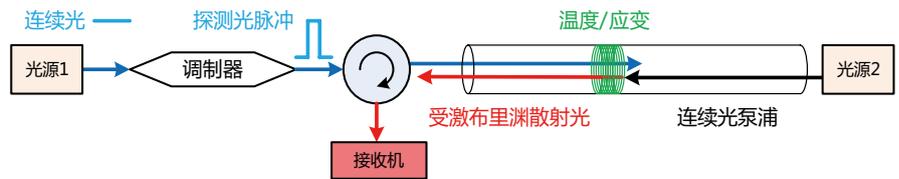


图4 基于BOTDA分布式光纤应变、温度传感系统

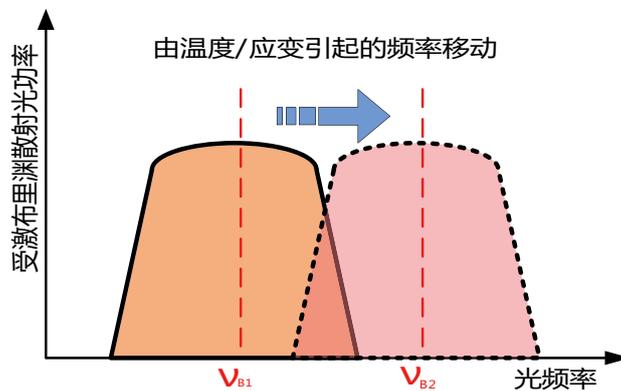


图5 光纤应变、温度引起的布里渊频率偏移

不断涌现，最先将规模应用于光通信网络的光纤基础设施本身的智能化。此外，城市地下综合管廊、国家电网以及石油公司等企业用户也有对重要管线资源传感保护的强烈需求，光纤互联网+光纤传感网将逐步推广应用于智慧城市、

石油管道、电力传输、家庭安防等其他行业。光纤已经不再局限于通信介质功能，其传感功能的规模商业开发将为光纤基础设施的升值提供一种新方向。未来光纤网络和光纤传感技术融合的商业价值具有巨大的想象空间。



ZTE中兴

M-ICT时代的使能者

万物移动互联的M-ICT时代，我们敏锐、高效地将信息科技转换为助力产业升级、推动社会进步、激发人类想象力的强大动力；致力于为合作伙伴构筑安全、共享的平台，为用户带来更酷、更绿色、更开放的ICT产品和服务。