

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

POST Luxembourg:
迎接数字时代

12

视点

数据质量是大数据项目
成败的关键因素

18

专题：大数据管道

物联网与数据管道



《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: 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 韩钢 黄新明 衡云军 刘守文 孙继若 王翔 叶策 张振朝

《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: 杨扬 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: 2018年2月28日



陈坚 中兴通讯中心研究院副院长

数据质量和安全 决定大数据项目成败

经过几年的技术发展以及市场推动,大数据项目的部署数量越来越多,大数据概念已被大众所熟知。但鲜有大数据项目建成后取得实质性效果的报道,可见大数据项目的成功落地不是那么容易。大数据项目成功的关键在于数据,这里涉及到数据质量、数据安全及隐私保护问题。

一方面,几乎所有大数据项目,都会通过各种技术手段和非技术手段保证所获取数据的质量,以保证数据源的广泛性、数据类型的多样性,并满足大数据项目对数据进行积累沉淀的基本要求。由于各种客观原因,来自各种渠道的数据并不总是高质量数据,如果使用质量不高的数据进行挖掘分析,其结果基本是不可信的,甚至会起到误导作用,进而导致大数据项目失败。数据质量不高的现实,必然会驱动大数据项目采取数据治理等技术手段解决此问题。

另一方面,大数据项目所获取的数据往往携带大量的隐私信息。这些信息既有个人信息,也有政府机构、组织、公司的信息。当前业界各方隐私保护的意识都在增强,甚至很多国家把隐私保护提高到法律的高度加以规范,在这样的大背景下,大数据项目必须对数据安全和隐私保护给予足够重视,并通过技术手段和管理措施两方面加以保障。如果没有这些保障措施,将会导致掌握数据的机构失去共享数据的意愿,即使采取硬性行政手段强制获取数据,也无法避免可能的隐私泄露风险。

针对大数据技术在发展和应用过程中存在的问题,业界正在着力解决,以促进实际部署的大数据项目达到预期效果。中兴通讯在数据源、数据集成、数据治理、数据挖掘、数据安全等方面,推出了一系列的产品,打造数据质量可靠、安全有保障、处理高效的数据管道,助力大数据项目成功。

陈坚

CONTENTS 目录

中兴通讯技术(简讯) 2018年第2期

VIP访谈

- 06 POST Luxembourg: 迎接数字时代 /刘杨 10 智能电表助塔吉克斯坦革新电网 /汪强

视点

- 12 数据质量是大数据项目成败的关键因素 /王德政,王梅 15 大承载面临端到端5G业务新考验 /朱海东

专题: 大数据管道

- 18 物联网与数据管道 /张勋牛,汪绍飞 20 UOC数据治理方案 /曾鸣 23 分析挖掘平台助力数据价值利用 /洪科 26 一站式数据安全解决方案 /解华国,牛家浩 29 智慧城市大数据集成引擎方案 /吕燕,梁平

成功故事

- 32 俄罗斯电信: 接入网数字化转型之路 /周巍 34 中国农业银行大数据拓展之路 /王敏

解决方案

- 37 汇聚之下, E网而深 ——中兴通讯E-OTN汇聚接入层统一承载解决方案 /孙剑锋

5G专栏

- 40 主流运营商看好NB-IoT商用前景 /王璟



中兴通讯领跑 中国移动单载波400G OTN实验室测试

近日,中国移动研究院组织完成了单载波400G OTN实验室测试,中兴通讯完成了中国移动所有既定目标的测试。此次测试是国内运营商首个单载波400G OTN集中测试。

随着固网宽带业务和大视频业务的迅猛发展,以及5G业务即将开始试商用布局,网络带宽压力不断增加,部署超100G OTN来满足带宽需求已是大势所趋。相比于100G,超100G技术具备带宽更大、时延更低、比特成本和功耗更低等优势,是解决带宽压力的利器。目前,中兴通讯单载波200G OTN已成熟商用并纳入中国移动集采短名单。

本次中兴通讯参与测试的单载波400G OTN采用支线路分离板卡设计,完成了多跨段、单跨段,G.652光纤、G.654E光纤在常规EDFA环境下的多个传输模型测试,验证了单载波400G OTN的灵活栅格配置、传输代价等功能和性能,并针对多种保护方式进行了测试。

中国移动在超100G的研究和商用方面处于业界前列,中国移动研究院教授级高工李允博表示,中国移动一直致力于高速传输技术的应用和推进,为了应对网络带宽的持续增长,中国移动与各设备厂商合作,早在2014年便完成了国内首个超100G研究性测试,并在2017年实现了单载波200G的商用。本次单载波400G测试,进一步验证了单载波400G的功能和性能,为后续单载波400G标准规范的制定、商用部署打下了良好基础。中兴通讯在本次测试中响应迅速,结果满足移动测试要求。

中兴通讯2017年度盈利45.54亿元 同比增长293%

2018年2月1日,中兴通讯(000063.SZ/0763.HK)发布2017年度业绩快报。公告显示:2017年度,中兴通讯实现营业收入约人民币1,088.20亿元,较上年增长7.49%。归属于上市公司普通股股东的净利润约人民币45.54亿元,较上年增长293.17%。

2017年度,受益于全球运营商在电信网络的持续投入、中兴通讯海外

手机及政企市场的开拓,中兴通讯运营商网络、消费者业务和政企业务营业收入均同比增长。2017年度,中兴通讯加强现金流及销售收款管理,经营活动产生的现金流量净额约人民币67.79亿元,较上年增长约28.88%。如剔除支付相关美国政府部门罚款的影响,中兴通讯经营活动产生的现金流量净额约人民币124.44亿元,较上年增长约136.58%。

中兴通讯与Qualcomm共同宣布 5G领航计划

2018年1月25日,Qualcomm在北京举办了2018 Qualcomm中国技术与合作峰会。峰会期间,中兴通讯与Qualcomm宣布了5G领航计划,表达面向5G所带来的全球机遇,愿意共同合作更好地支持中国智能手机产业,同时预计最早于2019年推出符合5G新空口(NR)标准的商用终端。

中兴终端CEO程立新和联想、OPPO、vivo、小米以及闻泰科技的高管和Qualcomm总裁克里斯蒂安诺·阿蒙一起,在峰会上表示将针对这一计划合作。旨在加速商用顶级5G终端,预计最早在2019年推出。

中兴终端CEO程立新表示:“我们非常高兴也很荣幸能够

参与5G领航计划之中。中兴通讯在5G研发上有先行优势,去年在MWC 2017中兴通讯在全球率先发布了千兆手机,支持高达1Gbps的下载速率。中兴通讯致力于成为5G商用设备和解决方案的领先供应商,并计划于2019年推出消费者使用的5G产品。我们将继续加紧布局全球市场,加强高端智能手机产品的制造和品牌的塑造。”



中兴通讯荣获 GTI 2017年度双料大奖

2018年2月23日,在刚刚闭幕的巴塞罗那GTI年度颁奖典礼上,中兴通讯凭借5G+Pre5G市场拓展的突出表现,荣获2017年度市场开拓奖(Market Development Award);凭借Qcell+MEC(室内覆盖与精确定位)方案斩获2017年度移动业务应用创新奖(Innovative Mobile Service and Application Award)。这是对于中兴通讯在5G市场拓展和Pre5G商用部署上成绩的认可。

中兴通讯TDD&5G产品副总裁韩钢博士表示:“GTI是全球最大的TD-LTE产业联盟,我们非常高兴能够荣获2017年度

市场拓展奖,这是对我们5G市场拓展和Pre5G商用部署上的充分肯定。未来,中兴通讯将继续携手GTI的合作伙伴,推动TD-LTE&5G产业发展。”

作为5G先锋,截至目前,中兴通讯已与全球20多家运营商展开5G合作和测试,包括中国移动、中国联通、中国电信、Telefonica、T-Mobile、意大利Wind Tre、比利时Telenet、VEON、马来西亚U-Mobile、韩国KT等。今后,中兴通讯将继续与合作伙伴一道稳步推进5G测试和试验,加速全球5G商用,共同为5G的多彩体验而努力。

中兴通讯助力中国电信完成 全球首次vBRAS全解耦测试

近日,中国电信北京研究院联合中兴通讯在CTNet2025实验室顺利完成全球首次vBRAS全解耦测试,在三层解耦基础上进一步实现了NFVO(NFV编排系统)与VNFM(虚拟网元管理器)的解耦,从而实现了多厂商多专业VNF的统一部署和编排管理,促进新的产业生态发展。本次测试涵盖vBRAS业务功能、性能、可靠性和生命周期管理等重点内容。

作为vBRAS创新的重要合作伙伴,中兴通讯携vBRAS方案旗舰设备ZXR10 V6000顺利完成与所有虚拟化云平台参

测厂家的交叉性对接测试,并与中国电信北京研究院自主研发的NFVO系统TeleNOS(电信网络编排系统)完成对接,实现VNFM与NFVO的解耦。中国电信TeleNOS通过调用中兴通讯VNFM,可以实现一键创建vBRAS实例和自动扩缩容,验证了中兴通讯vBRAS的跨平台解耦部署能力,为后续规模商用部署提供了可靠的实践依据。

中兴通讯ZXR10 V6000 vBRAS在本次中国电信全解耦测试中展现的技术实力,将助力中国电信顺利推进CTNet2025城域网虚拟化转型。

中兴通讯全球首发5G E2E网络切片方案 引领切片运营新模式

近日,中兴通讯重磅发布5G E2E网络切片方案,这是业界首个面向5G业务创新、贯穿全网的端到端切片解决方案。5G E2E切片方案的发布,将推动5G商用系统的技术成熟迈上新台阶,为5G基于切片的网络运营新模式奠定坚实基础,构建NSaaS(网络切片即服务)能力,持续引领面向垂直行业的5G应用创新。

5G网络需要面向业务服务等等级指标迥异的场景,不同商业模式需要在统一的5G网络架构下共存。5G E2E网络切片是5G网络支撑行业数字化转型的关键,通过在实体网络上切分出多个虚拟网络切片,适配工业控制、自动驾驶、智能电网、远程医疗等各类行业业务的差异化需求。

中兴通讯5G E2E网络切片方案直击5G差异化业务场景需求,以“敏捷、智能、开放”为核心特征,构建了贯穿5G无线接入网、核心网、承载网的端到端全云化网络切片方案。方案采用业界领先的微服务化架构,实现统一空口、虚拟化核心网以及SDN化承载等子切片的有机融合,并基于智能的运营编排系统,对网络端到端切片进行全生命周期管理,以业务需求为导向,提供网络切片的按需定制和即时开通。方案还引入AI策略引擎赋能5G切片,持续提升5G网络智能化运营水平和业务保障能力。

中兴通讯副总裁尤琼表示:“5G E2E网络切片方案的推出,是5G走向商用的重要里程碑,为运营商的5G网络切片运营开启了新模式。”

中兴通讯携手中国移动 赢开源一等奖 呼和浩特私有云SDN项目 获业界瞩目

日前，第七届中国云计算标准和应用大会在北京举行，大会揭晓第二届中国优秀云计算开源案例评选结果，中兴通讯携手中国移动打造的呼和浩特SDN私有云案例脱颖而出，成功斩获一等奖。此前不久，中兴通讯顺利通过该项目集团整体验收，验证了中兴通讯SDN vDC方案的开放性和先进性，vDC控制器和交换机的高稳定性及良好的互通性。

中国优秀云计算开源案例评选活动由中国开源云联盟组织，旨在发掘、评选和奖励在云计算相关理论、方法和实践中取得显著成果的单位 and 案例，汇集国内开源领域优秀的项目及实践经验，联合产业各界推进其在云计算开源领域的发展与创新。

作为迄今为止全球最大规模的基于OpenStack开源技术架构的私有云生产实践案例，以及中国移动一级私有云项目，呼和浩特SDN项目具有组网规模大、测试场景复杂、测试产品系列丰富等诸多难点。中兴通讯自2016年12月中标该项目以来，提供整套SDN解决方案，包括ZENIC SDN控制器、ZXR10 9900 SDN网关、5960 ToR VTEP、DVS虚拟交换机、硬件防火墙以及硬件负载均衡器产品。中兴通讯vDC控制器在此项目中控制1800个vSwitch + 60对ToR交换机，共计4000余台物理服务器，其商用网络规模远超业内同行水平，为业界树立了新的标准。截止目前，中兴通讯已承建国内外多家运营商和企业用户虚拟化数据中心的项目。

中兴通讯CloudStudio VNFM产品 获GlobalData行业领导者评级

日前，全球领先的IT与电信研究机构GlobalData发布最新独立VNFM调研报告“Standalone VNF Managers: Competitive Landscape Assessment”，中兴通讯CloudStudio(原名vManager) VNFM获得行业领导者评级。

GlobalData在报告指出：VNFM产品是虚拟化网络中VNF用以协同MANO完成虚拟化能力的至关重要的部件，不论是否严格顺从ETSI，运营商需要一个用于部署多VNF的通用VNFM来完成网络向虚拟化转型的第一步。作为能够单独销售或集成的通用VNFM，必须具备强大的与第三方APP/VNF以及NFVO的解耦集成能力。

对于中兴VNFM能够进入领导者评级，GlobalData认为中兴通讯VNFM主要的优势在于其具有：多样的虚拟资源VIM层对接能力；丰富的应用层网元APP/VNF对接管理能力；稳定的对第三方编排器Orchestrator的接入能力；强大的功能保障，中兴VNFM除具有网元生命周期管理的全部能力外，同时具有对超过由30种网元组成的复杂网络服务(Network Service)编排场景的支持，能力与技术均属于业界领先；丰富的实际项目对接经验，中兴通讯顺利完成了与不同厂商、开源项目、运营商自研软件的对接，在同类产品中均具有领先优势。

中兴通讯专家入选IEEE标准委员会董事委员 5G标准领域影响力持续提升

日前，中兴通讯5G标准专家周敬毅先生成为IEEE标准委员会董事委员，周敬毅同时还被任命为行业联系委员会(ICCom)委员，并连任新标准委员会(NesCom)委员。

IEEE-SA是全球领先的标准化组织，中兴通讯在IEEE标准组织内始终保持大量研发投入，合作内容涉及无线局域网、广域网、以太网、前传、雾计算、边缘计算、区块链和标准化等领域。中兴通讯还积极参与IEEE-SA的管理运作，多名预研专家在IEEE标准协会内担任委

员和工作组联合主席。此前，中兴通讯标准专家孙波荣获IEEE杰出贡献奖，孙波和吕开颖两位5G标准专家还被授予IEEE嘉许奖状。

中兴通讯目前已经加入了50多个标准化组织、联盟或论坛，是ITU、3GPP、IEEE、NGMN、ETSI、OpenFog、CCSA、IMT-2020、5GMF、5GIA、5GAA等国际标准化组织、行业联盟的主要成员。凭借在5G技术及标准方面的领先优势，中兴通讯将持续扩大在标准领域的影响力，为业界积极贡献。



中兴通讯荣膺“中国通信网络运营维护服务用户满意企业”称号

2018年1月19日，在北京举行的2017年中国通信网络运营维护服务年会上，中兴通讯第六次蝉联“中国通信网络运营维护服务用户满意企业”称号。该奖项的获取充分肯定了中兴通讯在网络运营维护领域取得的成就和创新。

本届大会以“创新服务，智慧运营”为主题，围绕在全新的通信需求和应用环境下，虚拟化、5G、物联网等关键技术应用带来的网络转型及运维变革展开讨论。基于对网络运维转型的深

刻理解，中兴通讯在本次大会提出价值驱动的运维新体系使能数字化运维，助力运营商从容应对数字化转型的挑战和机遇。

中兴通讯数字化运维方案以价值为核心，基于大数据和人工智能的深度数据挖掘，分析网络生命周期中的潜在价值。通过对网络资源、运维资源、业务质量进行价值量化和可视化管理，实现资源调度敏捷弹性，提高资源利用率。

中兴通讯发布《人工智能助力网络智能化》白皮书

2018年2月6日，中兴通讯正式向业界发布《人工智能助力网络智能化——中兴通讯人工智能白皮书》。本次发布的人工智能白皮书，聚焦于通信网络人工智能，结合中兴通讯在网络智能化方面最新的研究和实践，全面阐述以“网络自治、预见未来、随需而动、智慧运营”为愿景的未来智能化网络的架构、方案及场景。

中兴通讯认为智能化是未来网络发展趋势，网络运营和运维模式将发生根本性变革，将由当前以人驱动为主的人治模式，逐步向网络自我驱动为主的自治模式

演进。智能化网络将通过网络数据、业务数据、用户数据等多维数据感知，基于大数据、大算力和大算法三大基础能力，实现高度自治。

同时中兴通讯正式对外发布了uSmartInsight 2.0平台，该平台是融合了大数据和人工智能的综合性平台，本次2.0平台搭载了中兴通讯自研的分布式训练引擎，支持更高的并行训练加速比；支持单卡编程多卡运行，同时满足模型训练和模型推理应用两类主要场景；支持可视化建模，简单高效，可以方便地开发部署端到端的AI应用。

中兴通讯累计获得 中国专利奖7项金奖， 33项优秀奖

2017年，中兴通讯在第十九届中国专利奖评选中荣获两项中国专利优秀奖。截至目前，中兴通讯已累计获得中国专利奖7项金奖，33项优秀奖，彰显公司知识产权实力和科技创新能力。

伴随着新一轮科技变革蓄势待发，技术创新引领社会发展的趋势日益明显。知识产权在为创新技术提供有力保障的同时，也是凸显一个企业技术竞争力的核心要素。中兴通讯长期以来坚持对先进技术的研发和创新，已经积累了数量惊人的优秀专利和原创技术。

截至2017年底，中兴通讯全球专利资产超过6.9万件，已授权专利超过3万件。据世界知识产权组织WIPO历年数据显示，2010年—2016年，中兴通讯已连续7年位居PCT申请量全球前三，是中国唯一连续7年获此殊荣的企业，也是全球通信产业主要专利持有者之一。中兴通讯所持有的专利90%以上为发明专利，包括众多覆盖5G/4G、云计算、大数据等国际通信技术标准的基本专利，以及覆盖通信产业关键技术的核心专利。

在核心5G技术标准方面，中兴通讯经过多年研究和布局，已经成为全球5G标准研究的主要贡献者。2017年8月，中兴通讯专家高音当选3GPP RAN3副主席，极大增强了中兴通讯在标准制定方面的国际影响力。

未来，中兴通讯将继续保持高强度的研发投入，致力于引领全球通信产业的发展，以应对更趋日新月异的挑战。



POST Luxembourg首席执行官Claude Strasser

POST Luxembourg: 迎接数字时代

采编 刘杨

POST Luxembourg集团成立于1842年，是卢森堡最大的邮政、电信、集邮和金融服务提供商。POST Luxembourg（下文简称POST）为卢森堡的百万客户提供服务，目前需要整合分散的IT平台，为客户提供支持固网和移动网络的集中运营服务，以提升客户体验、提供数字化创新能力。中兴通讯为POST部署ZSmart BSS解决方案，以助力其实现业务融合。近期，《中兴通讯技术（简讯）》采访了POST首席执行官Claude Strasser先生和首席战略官Pierre Zimmer先生。他们介绍了公司面临的挑战、制定的战略，以及公司在数字时代的自我定位。

能否请您介绍一下卢森堡电信市场的情况？

Claude Strasser：卢森堡是欧洲的金融中心之一，因此B2B社区的需求量很大，如银行、金融机构、保险公司、律师事务所等。此外，在过去的几年中，卢森堡工业和技术领域迅速发展，增加了对全面、优质的ICT服务和顶尖产品的需求。因此，卢森堡是一个充满挑战并极具活力的电信市场。

电信业务对POST具有怎样的意义？

Claude Strasser：电信业务是POST迄今为止最大的业务，占POST营业额的3/4，公司大约2/3的员工从事电信业务。

POST在电信市场面临哪些业务挑战？

Claude Strasser：作为卢森堡最大的运营商，POST目前面临的一大挑战是高度多样化的用户群对高品质产品和服务的需求。为此，我们制定了一项战略决策，开发固移融合产品。我们正在全国范围内部署光纤固定网络，这个网络将连接起每一个家庭和公司。在移动网络方面，我们将提供4G+网络，在不久的将来，还将为用户提供下一代5G网络。

POST未来的战略是什么？

Claude Strasser：正如前面提到的，一个战略是使B2C用户群实现完全固移融合。除传统接入和固移电信产品外，在B2B方面，我们将拓宽ICT服务的产品范围。另一个重要领域是M2M业务，该业务目前正在向物联网领域拓展。毫无疑问，物联网是未来一个重要的发展途径。

数字化转型是电信运营商的当务之急。IT在POST的数字化转型中发挥着什么作用？

Pierre Zimmer：IT在POST的数字化转型中起着至关重要的作用。实际上，IT部门是POST各个业务线之间的中心环节，因此可以反映公司的运营流程和用户需求的全貌。我们正在努力为高度自动化的用户群提供最先进的产品和服务，稳步缩短上市时间（Time to the Market）。IT部



Post Luxembourg
首席战略官Pierre Zimmer

门还有一个关键作用，就是确定不同业务线之间的协同效应，提出技术解决方案以改进现有流程，从而提高运营效率、降低成本。

POST有哪些与IT相关的计划？

Pierre Zimmer：我们正在努力提高用户体验，目前已经启动了Möbius项目，旨在将传统系统迁移到一个统一平台，缩短上市时间，最大化的实现业务流程自动化，为固网和移动网络业务实时提供360度全景门户服务。

Möbius项目如何支持POST的数字化转型工作？你们最关心的是什么？

Pierre Zimmer：Möbius是一个基础转型项目，参与者包括IT专家和来自前端和后端业务专家。我们正在打造

的新平台，将使我们的工作方式更加灵活和充满活力，有助于提高我们的效率，使我们能够为用户提供优质服务和产品。Möbius的实施将彻底改变目前的运营环境，这对POST员工来说是一个挑战，因为他们将在一个全新的环境中工作。

Claude Strasser：新平台高度灵活的接口，将使用户能够更加轻松地使用我们的产品。

系统迁移过程中，如何确保用户体验不受影响？

Pierre Zimmer：我们有一款My POST产品，用户可以通过移动设备或计算机使用我们的产品和服务。其作用是无缝地从旧系统迁移到新环境。与用户之间的新接口将提供更大的灵活性，使我们能够在第二阶段更加高效、快捷地提供新产品和新服务。

基于新系统，POST将会提供哪些服务？

Claude Strasser：首先，我们的产品还没有实现融合。目前我们还没有一个集成的系统。例如，我们的固网和移动业务仍然使用不同的发票，以后这两种发票将合并成统一发票。对用户来说，一个重大改进是几乎可以在线使用我们的全部产品和服务。另一个显著变化是我们的产品和服务上市周期大大缩短。我们的产品或服务的每一个微小变化，都意味着后台大量的配置更改。我们相信，中兴通讯的ZSmart 8 BSS解决方案将使POST能够为个人用户和企业用户提供更好的体验，并大大缩短服务和产品的推出时间

您的新角色CSO面临哪些挑战？

Pierre Zimmer：我的首要任务是将POST的战略转化为明确的行动计划，并制定基线和里程碑。为实现我们的短期、中期和长期目标，我们制定了一个战略方针，建立了由IT和业务专家组成的特别项目团队，敏捷开发创新产品和服务，以缩短上市时间。Möbius项目就是这个特别工作组负责的一个项目，该项目的落地将彻底改变POST的经营形势，以及我们与用户之间的互动。

我们必须面对的另一个挑战是卢森堡的监管规定。作为一个拥有高度自动化的专业参与者的成熟市场，监管机构已经决定制定一个严格的法律框架，这意味着要对市场参与者进行一些约束，但同时也为POST创造了新的有利商机。

您如何评价与中兴通讯的合作？

Claude Strasser：实践证明，POST和中兴通讯之间的合作是富有成效的。合作之初，双方遇到了很多困难，比如文化和语言差异。但自从中兴通讯的员工来到卢森堡，与POST的同事一起工作后，沟通得到了改善，大家能够更好地适应彼此的工作方式。我们两家公司的合作非常愉快，中兴通讯对于我们提出的业务要求的及时响应也非常令人满意。

您对POST未来的发展有什么愿景？

Claude Strasser：POST的战略愿景非常明确。POST作为一家为百万用户提供产品和服务的运营商，整合分散的IT平台，以便为用户提供非差异化服务并支持固网和移动网络的集中运营，通过积极的用户关怀和创新的数字服务，最终提升用户体验。我们保持市场份额的关键，是一方面大幅降低成本，同时以更短的周期推出优质的服务和产品。我们面临的主要挑战是竞争异常激烈，而卢森堡又是个较小的国家。过去25年的实践证明，我们已经有能力保持我们的市场地位，同时我们正在竭尽全力保持竞争



力，并成功跻身数字时代竞争者的行列。

您能否谈谈公司规模方面面临的挑战？

Claude Strasser：卢森堡是一个较小的国家，这意味着我们的用户群非常有限。目前，POST是卢森堡最大的运营商，与竞争对手相比，我们的优势在于为用户提供增值服务和优质产品。为了保持竞争力，这一点在未来将变得更加重要。

POST有哪些扩大市场的计划？

Claude Strasser：我们的发展肯定不局限于卢森堡市场。我们目前的关注重点是M2M和物联网。进军国际市场前，我们需要在商机和投资方面做好充分准备。

作为一家历史悠久的公司，POST如何在传统与现代间取得平衡？

Claude Strasser：POST成立于1842年，是卢森堡最大的邮政和电信服务提供商，另外我们也提供金融和集邮服务。POST的战略是保持我们的三大传统业务线，这意味着我们必须不断增强我们的服务和产品。POST拥有卢森堡最大的市场份额，我们不断努力满足用户对一流服务和产品的需求。

POST拥有自己的固网和移动网络基础设施，并与POST Telecom一起，为普通用户和专业用户提供超高速安全宽带接入解决方案，以及语音和数据管理业务。POST还为国际用户提供电信和ICT服务，是欧洲M2M业务的领先运营商。

在电信业务方面，POST选择中兴通讯作为战略合作伙伴，以期成功实现数字化转型。而在传统邮政业务方面，我们重点关注的是包裹业务。我们正在与物流商合作，并已与几家中国物流公司签订了合作协议，卢森堡是这几家公司将包裹运往欧洲的中转站。我们关注数字化转型，这是我们三大业务线取得成功的关键因素。

我们对未来的挑战充满期待。 ZTE中兴

智能电表助 塔吉克斯坦革新电网

采编 汪强

塔

吉克斯坦水电资源丰富，然而，水利资源和能源利用不足是该国面临的一大挑战。

2014年，塔吉克斯坦国家综合电力公司Barki Tojik开始在塔吉克斯坦第二大城市苦

盖（Khujand）及其周边地区为大约8万名用户实施能源损耗降低项目。据Barki Tojik能源损耗降低项目实施组总工程师Shodkom Subhonkulov介绍，该项目取得了丰硕成果，智能电表在其中发挥了重要作用。

塔吉克斯坦拥有丰富的水电资源，其能源发展战略是什么？

塔吉克斯坦积极开发水电资源，其水电装机容量为5190MW，估计每年的水电潜能为5270亿kW·h。塔吉克斯坦的水能资源蕴藏量居世界第八位，是中亚地区当前电力消耗总量的三倍。有效利用这些资源可为该地区提供廉价和绿色的能源。

塔吉克斯坦的电力几乎100%来自水电供应，用于国内供电和出口。塔吉克斯坦近期的水电项目包括2009年全面开通的桑图达1期工程（670MW）、2011年开通的桑图达2期工程（220MW），以及计划于2018年开始修复的凯拉库姆（Kairakkum）和努列克（Nurek）水电项目。努列克是目前塔吉克斯坦最大的水电站，装机容量为3000MW。

正在建设中的罗贡（Rogun）水电站建成后将成为塔吉克斯坦最大的水电项目，总发电量3600MW，并将使塔吉克斯坦成为电力净出口国。罗贡也将以其335米的坝高成为世界上最高的大坝。

塔吉克斯坦水力发电量受季节影响很大，夏季发电量



Barki Tojik能源损耗降低项目实施组总工程师Shodkom Subhonkulov

多供应过剩，冬季发电量少供应严重短缺。这种供求不平衡促使塔吉克斯坦与邻国进行电力贸易。

目前，夏季富余产能出口阿富汗是在双边的基础上进行的。而正在拟议的CASA-1000区域互联项目将把塔吉克斯坦和吉尔吉斯斯坦的水电连接到包括哈萨克斯坦、阿富汗、乌兹别克斯坦和巴基斯坦在内的多边区域电网中来。

除了规划阶段的这一新增电能外，塔吉克斯坦水电设施的修复和现代化改造还有很大的提升空间。塔吉克斯坦约3/4的基础设施已有30多年的历史，影响了现有水电设施的产出。

最重要的是，1979年开通的努列克项目，生产了塔吉克斯坦70%以上的电力，目前亟需修复。2014年，亚洲开发银行出资改造了努列克的变电站，世界银行还为努列克的修复签署了一份技术经济评估研究合同。目前，水电站的修复工程已经公开招标。

此外，欧洲复兴开发银行正在为修复和升级凯拉库姆水电项目提供优惠资金，该项目将使其发电量从126MW提高到170MW。

修复工作的重点是将气候适应性纳入项目的设计和运营，从而使其也能从气候投资基金（CIF）获得资金，这也将是自有史以来首次将气候投资基金用于水电建设。

能源行业面临哪些挑战？智能电表又如何助力解决这些挑战？

塔吉克斯坦电力部门的大部分基础设施是在苏联时代安装的，尽管过去15年来塔吉克斯坦为修复旧设施和新建基础设施做出了巨大努力，但据估计大约74%的发电设备已有超过30年的历史，亟待修复，大型电网线路和变压器超载，电网状况不如人意，现有电表大多为老式的电感电表或机械电表。

因此，我们正面临着——高能耗。

塔吉克斯坦政府关注能源效率和降低技术和商业上的电力损失。塔吉克斯坦负责发电、输电和配电的国有股份制电力公司Barqi Tojik近年来逐步引入新技术，以尽量降低电网的能源损失。

为了顺利实施节能减排项目，塔吉克斯坦成立了项目实施组。目前，项目实施组正在实施由欧洲复兴开发银行、欧洲投资银行和欧盟中亚投资机构出资的“Sugd地区能源损耗降低项目”。

该项目的其中一个部分是苦盖及其周边城市智能电表、抄表系统设备及可审计计费系统的供货和安装，该部分项目的承包人是中国的中兴通讯和海兴电力有限公司联合体。

Sugd地区能源损耗降低计划的主要目的是：通过供应和安装智能电表及计费和AMI（高级计量架构）智能抄表系统，以及修复该地区网络，尤其是塔吉克斯坦第二大城市苦盖及其周边地区的网络，来降低电力损耗、增加电能收集量和提高电能效益。

通过对该项目的对比分析可以看出，该项目的主要目标已经实现。该项目取得了丰硕成果，降低了能源损耗，增加了有用能量，并提高了电费的征收水平。同时，我们也确信，该项目鼓励合理地使用电力。

智能电表的引入对于实现上述目标起到重要作用。智能电表使我们能够在所有电力网层级上监控数据篡改等所有事件，在该环节的不同电压级别上保持电能平衡，控制电能需求，以及控制债务。

您下一步的打算是什么？您对智能电表项目主要关注哪些方面？

我们公司大约有130万客户，包括住宅、商业、工

业和企业客户，正在实施的项目涵盖了总客户的6.15%。鉴于Sugd地区能源损耗降低项目取得的丰硕成果，Barki Tojik电力公司开始与塔吉克斯坦政府及外国金融机构进行磋商，以扩大该项目的区域范围，并在塔吉克斯坦其他地区复制该项目。新项目将包括用新的智能电表取代旧的感应电表和机械电表。

我们计划用新的智能电表取代现有的所有旧电表。我们主要关注两个方面，第一是投资问题，第二是智能电网和智能电表的安全问题。

智能电表等新技术不仅使电网从边缘向内发生了革命性的变化，同时，也使电网能够面对这些变化所带来的挑战，并全面拥抱新的机遇。公共事业部门必须及时了解这些新技术是什么、能做什么，以及如何最好地利用他们来规划、经营和管理日益复杂的、具有挑战性的业务。能源领域的技术变革是世界各地电力公司面临的巨大挑战。另一个重要的问题是网络安全。能源和公共事业变得越来越依赖于技术，越来越数字化。它是最后几个数字化的大型行业之一，这也使得该行业更容易受到网络攻击。

您认为中兴通讯的智能抄表和计费方案如何？它是如何为项目运营量身定制的？

智能电表项目，即中兴通讯在Sugd地区实施的计费和AMI解决方案，已成为一个样板点，接待我国的工程师及周边国家的客户。方案的每一个细节和功能设计都考虑到了我们的要求以及塔吉克斯坦和国际的标准和法规。因此，我们对中兴通讯智能电表和计费解决方案的基础设施、接口、功能和输出都非常满意。

您如何评价与中兴通讯的合作？您对未来有什么期望？

我们很荣幸能够与中兴通讯和中兴通讯专家团队进行合作。中兴通讯的团队组织有素，积极性高，而且非常熟悉业务。因此，我们很高兴在今后继续保持互利的合作关系。

基于以上考虑，我们正在研究制定一项新的智能电表项目方案，这将有希望成为Barki Tojik和中兴通讯之间新的长期合作关系的开端。 ZTE中兴



王德政
中兴通讯中心研究院总工



王梅
中兴通讯中心研究院研发代表

数据质量是 大数据项目成败的关键因素

数据质量已成为大数据项目的关键点

大数据时代，数据是组织最重要的资产，掌握了数据就掌握了发展的命脉。所以，数据获取能力以及数据获取质量就成为项目成败的关键点。例如，一个综合性的系统，一般需要多个数据源提供数据，即使是在一个企业内部，往往也会有多套生产系统在同时运行，这些并行的生产系统共同为大数据平台提供数据。由于涉及数据的归属问题，以及企业内部业务流程的梳理问题等，在多数情况下所获数据的质量要比原先规划的差很多。

数据质量是项目规划阶段很容易被忽略的关键问题。由于涉及组织与系统之间的对接与配合，数据源往往并没有意愿主动输出高质量的数据，特别是利用这些数据生成考核KPI的场景下，数据源甚至有可能故意提供虚假数据或不完整数据。长期低质量的数据输入，将导致整个系统难以产生有价值的分析结果。

在项目规划初期，就需要考虑后期运营过程中，如何对数据源通过技术手段进行数据质量评估，并对数据源的

质量予以相应的考核机制。只有针对数据质量形成闭环反馈，才有可能在未来的运营过程中逐步提高数据质量；而没有数据质量控制的大数据系统，在运营过程中很可能会逐渐退化，甚至最终失败。

数据质量保障模型

一个系统，如果要保证高质量的数据输入与采集，需要系统化的方法。如图1所示，可采用“检测双闭环”模式，对数据质量进行体系化的改进。

首先，对于数据的质量，需要进行数据质量检测。即使是生产系统作为数据源向大数据系统提供数据的情况下，高质量的数据往往也是很昂贵的。数据源向大数据系统提供的数据，无论是结构化数据还是非结构化，都有可能存在数据质量低劣的可能性。

在项目规划建设之初，需要对数据源进行梳理，识别出各类结构化数据、非结构化数据以及半结构化数据的种类，针对不同的数据类型，引入不同类型的工具，对数据的质量做校验。

对于采用众包方式进行数据采集的互联网公司，为了

保证数据的质量，往往付出很大的经济成本，采用构建专业数据团队的方式，对数据进行校验与分拣，才能保证数据的可用性。

其次，依据数据质量检测的结果，需要形成数据质量闭环。采用技术手段或专业团队的模式对数据质量进行评判，这只是第一步。之后还需要定义数据质量的KPI，并通过图1所示的数据质量反馈环，向数据源实时反馈数据质量KPI，以促进数据源针对数据质量做改进。

对于数据质量反馈环来说，技术手段是基础，除技术手段外，往往还需要行政考核或奖励作为辅助，才能使数据质量反馈环进入正反馈，逐渐提高数据质量。甚至仅仅是在业务部门公开发布数据质量的排名数据，就可以促进数据质量的改进。

对于一个大型的大数据项目来说，可以考虑将数据质量反馈环作为一个独立的项目来实施，以保证数据质量反馈环的顺利工作。例如，对于类似于法院系统的大数据项目，上级法院的数据都是从下级法院采集而来，可以构建专门的子项目团队，开发数据质量评判的技术，对数据质量KPI进行评定，并公开发布，以促进数据的真实性与有效性。

最后，数据质量如果要形成长效的正反馈，还需要建立业务反馈闭环。任何一个技术要获得大规模社会应用，产生社会效益，有两个前提，其一是技术可行性，其二是经济可行性，大数据技术也不例外。

对于大多数应用，大数据已经满足技术可行性，但不满足经济可能性的话，将难以激励数据源提供高质量的数据，

进而导致系统的退化。

如图1，大数据平台通过收集生产系统产生的业务过程数据，以及对业务数据进行建模，对当前生产系统提出改进建议与分析报告，去除或改进现有系统中不合理的环节，提高系统生产效率，降低成本。例如，通过收集无线网络的网络覆盖相关的信息，可以对现网的网规网优工作进行指导，与传统依靠路测进行网规网优的模式相比，无论是资金成本还是时间成本，都急剧降低。再如，电子商务的推荐系统，通过电子商务网站产生的数据，分析用户的属性与标签，形成推荐结果后反馈给电子商务网站，以促进更多的电子商务销售，形成闭环反馈。

当然，此处所谈及的“经济可行性”，也可以用其他的效益指标来替代与衡量，例如，城市的交通拥堵率、犯罪率等。一般来说，只有满足经济可行性，能够为生产系统带来实际价值的大数据系统，才有可能激励生产系统为其提供高质量的数据，并进行持续改进。经济可行性的闭环反馈，将有助于提高数据质量，提升项目成功的概率。

数据质量保障实例

2017年，中兴通讯承接了某警务大数据项目，该项目主要任务之一就是对公安内外部的大量数据进行汇聚、整合，为公安各警种的上层业务应用提供数据服

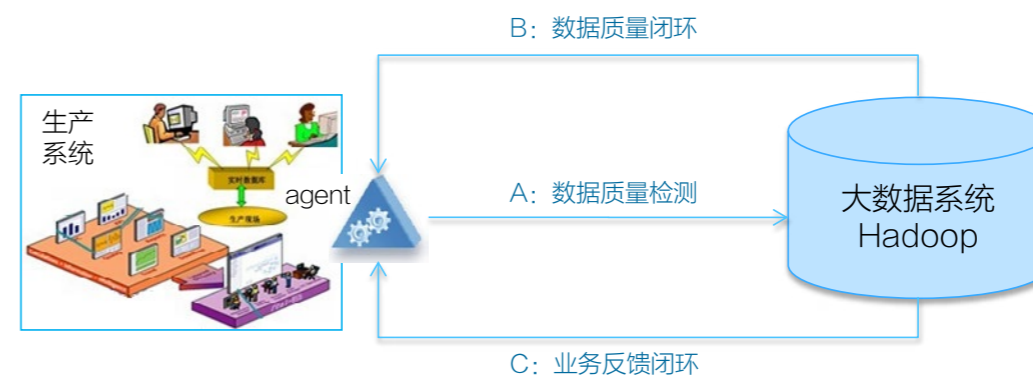


图1 数据质量保障模型

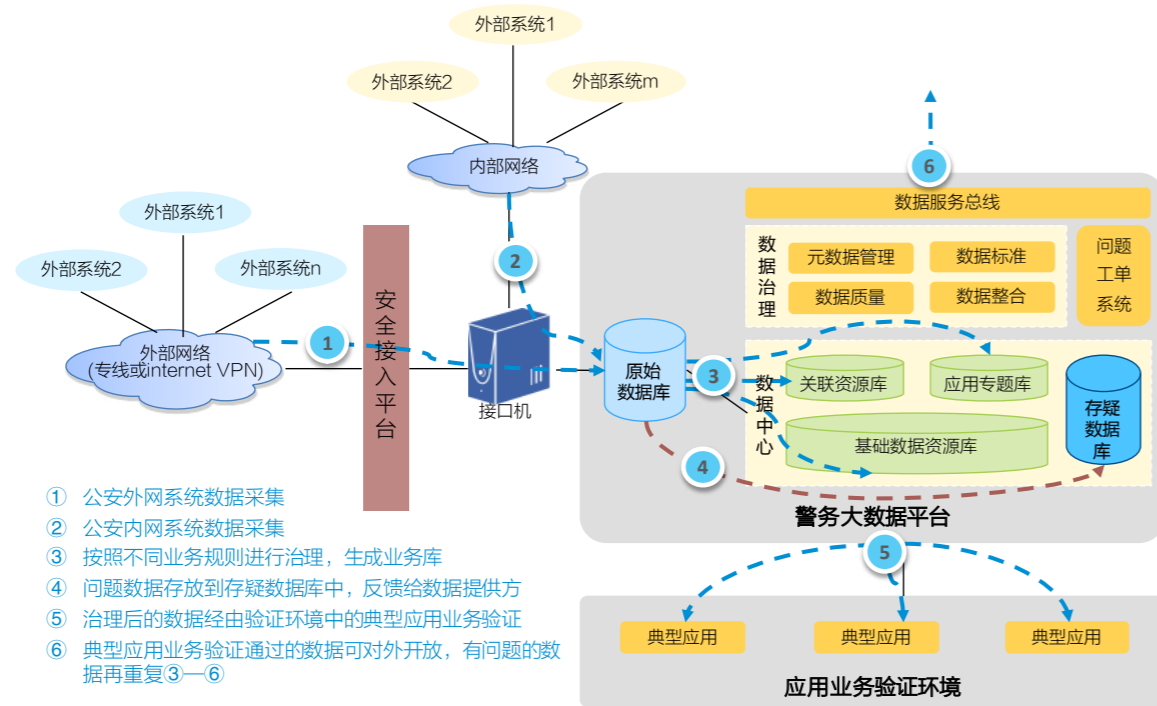


图2 某警务大数据数据质量保障

务，打破传统的烟囱式应用开发模式。为此，项目组需对公安内外部几十个生产系统的数据进行对接，对数十亿条数据进行汇聚与治理，通过多轮的数据汇聚、清洗、整合，为上层数十种业务应用提供其完整、可靠、一致的高质量数据。其数据治理过程主要分为数据质量检测检查改进与应用业务验证两个阶段（如图2）。

首先，对于数据质量检查改进阶段，涉及多个维度，包括正确性、完整性、时效性、唯一性、参照完整性（数据项是否在主表中有定义）、依赖一致性、精确性、技术有效性、业务有效性等多维度的系统化检测。

对于所发现的问题数据，能够靠平台自身修正的，则平台直接修正，例如规范化问题。对于平台不能处理的问题数据则存储到存疑数据库中，后续提交给生产系统整改，整改后再进行采集治理。同时，对生产系统的数据质量进行周期性统计，形成反馈闭环，促进生产系统主动改进数据质量。

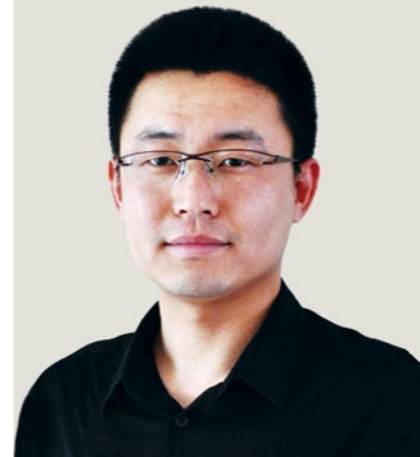
其次，对于应用业务验证阶段，为确保平台提供的数据真正符合应用需求，设置了专用的应用验证环境，接入新数据源时，会先采集一批数据，进行基础数据治理，被典型应用验证合格后才能进行正式部署。

问题数据形成的原因很多，经过两个阶段处理后的数据，如果还存在治理不完全的情况，则将通过平台提供的电子化问题反馈渠道进行反馈，以便及时处理未被现有规则覆盖的问题数据。

通过“检测双闭环”的模式，将有助于大数据项目数据质量形成长效的正反馈，在项目运行过程中，逐步改进数据质量，进而增加整个系统的价值。

一个成熟的大数据系统，往往具备成熟的数据质量控制体系。反之，如果输入的数据质量不佳，将会逐渐导致整个大数据系统的应用效果下降，并形成负反馈，最终导致系统的失效。

ZTE中兴



朱海东
中兴通讯数据产品总工

大承载面临 端到端5G业务新考验

具有巨大的技术提升和广阔的商业前景的5G系统，是当下最受关注和期待的热点技术。全球各技术标准组织和通信设备制造商在标准、产品和解决方案等领域纷纷投入巨大的资源，领先运营商也已发布5G业务发展计划，5G系统部署指日可待。终端用户对5G系统带来的业务体验充满期待，IT/OTT行业则对垂直行业的发展充满了憧憬。5G系统带来的各种新业务、新应用，除了对高带宽、低时延、大会话、强可靠性等提出需求外，面向各种业务提供“端到端”的综合服务能力将是决定5G运营成败的关键。

当前标准组织3GPP和ITU-T主要对5G下一代无线接入和核心网技术和架构进行研究；IETF、ETSI则侧重于Internet网络新技术和SDN/NFV架构的发展演进。实现端到端的5G业务部署需要有机整合无线通信系统、Internet网络技术和SDN/NFV架构各个部分，为用户提供资源按需、等级可选、效果可控的应用和网络服务。为了实现这一目标，5G大承载需要面对三大考验。

考验1：垂直和水平双维端到端整合

层次化和模块化架构是促进现代信息通信系统发展的重要基础。通信系统纵向的层次化结构，利用各层间

承载网作为整个系统的枢纽，必须以业务为核心，将网络能力和资源状况向上层和同层开放，在SDN框架下通过编排器和控制器的协同，完成垂直和水平双维端到端整合。这个过程中，需要制定资源和能力基础模型，还需要对全网各专业的管理、控制和转发面加以整合。

接口实现解耦，由信息应用、网络传输层及基础物理资源等构成复杂的大系统；横向模块化的专业域划分，则实现了通信系统从用户到接入、汇聚、核心及应用内容的拼接。

5G服务要将用户的终端通过多层多域多专业的综合通信系统与内容相连，实现泛在（Ubiquitous）网络服务。承载网在这个架构中承启上下，联通左右。在系统的垂直方向各专业层次间，承载网不仅拉通3GPP NG-X接口，保障层间的流量可达性，还需要进行IP层与光层之间的资源协同，以及DC网络/NFVI与IP网络之间的协同调度，实现对全网资源的高效利用，避免网络的过度建设。在水平方向，各网络域之间从“背靠背”模式转向协同模式，承载

网需要提供业务触发响应和接纳控制、域间NNI业务映射和调度能力，及服务质量测量和故障定位与排除手段。5G时代网络系统总体框架如图1所示。

承载网作为整个系统的枢纽，必须以业务为核心，将网络能力和资源状况向上层和同层开放，在SDN框架下通过编排器和控制器的协同，完成垂直和水平双维端到端整合。这个过程中，需要制定资源和能力基础模型，还需要对全网各专业的管理、控制和转发面加以整合。

考验2：固移融合，寻找业务和流量的新汇合点

5G将使固移网络真正融合。5G业务可以通过3GPP（5G RAN）和Non-3GPP（固网WiFi方式甚至卫星通信系统）组合接入方式实现，业务可以在固定和5G RAN两种接入网络中移动，并同时提供业务的连续性。5G的固移融合体现在三个层次：

● 接入层融合

从移动业务角度，可以借用固网接入带宽和网络资源提升终端用户体验；从固定业务角度，可以使用无线方式解决最后一公里的覆盖问题，或者利用5G无线带宽为基于铜线接入的宽带服务扩展带宽。这个场景中，在管控层面要完成固移两套系统的协同或融合。宽带论坛BBF将这种混合接入（Hybrid Access）场景细分为几种实现方

式，除独立模式（standalone，完全由移动网络提供宽带服务）和共存模式（co-existence，由移动网络和固定网络分别提供两条独立的宽带通道）外，还增加了集成模式（integration，直接通过接入网关功能AGF完成用户接入控制）和互通模式（inter-working，5G核心网与固网间通过固移融互通功能FMIF实现业务协同）。BBF定义的固移混合接入架构如图2所示。

接入层融合涉及到家庭终端设备的升级，以及IP网络边缘设备的新功能导入，特别是控制面引入新接口。

● 汇聚层/边缘层融合

随着无线核心网控制面和用户面分离（CUPS）、用户面UP下沉，及多业务边缘计算（MEC）的引入，无线和固定业务将在承载网络的边缘层进入Internet，根据不同种类的业务需求或就近进入边缘数据中心（edge DC），或经骨干网进入核心数据中心及Global Internet。在用户面，无线和固网的两张接入网在IP网络边缘层，即网络业务控制层实现汇合，由路由方式寻址访问网络内容。这样就避免无线核心网高挂导致的流量绕转，顺应了网络内容部署去中心化趋势，并且可以基于IP网络业务边缘控制层的业务识别和差异化保障能力，提供精细的、层次化的网络管道增值服务。

● 核心层/骨干层融合

在这个层次的融合体现为Internet网络与无线网络间业

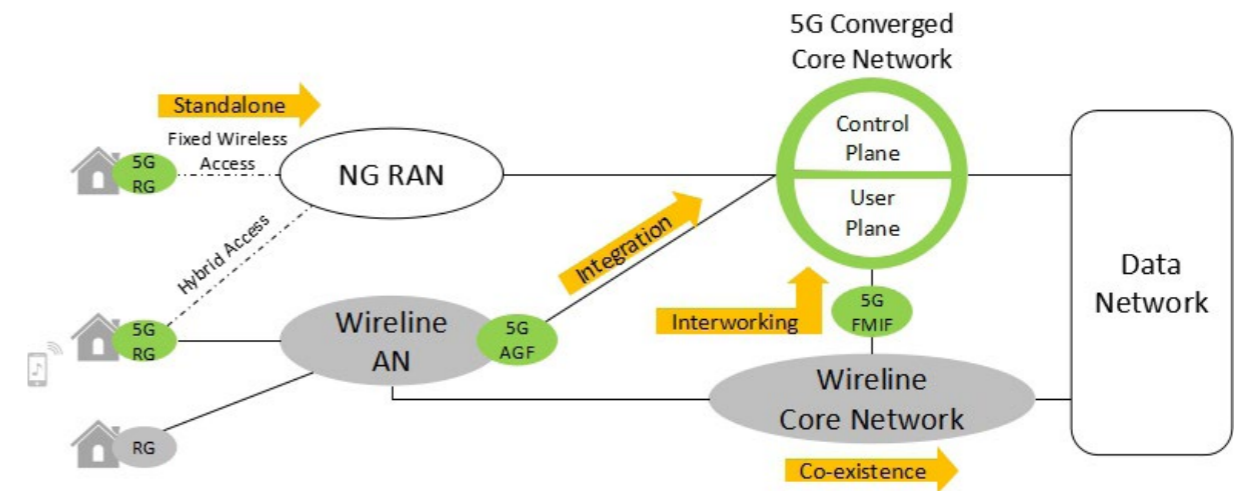


图2 宽带论坛（BBF）固移融合混合接入架构

务的无缝对接。3GPP语义下的数据网络（Data Network）在现实是由全球无以计数的IP网元和IP网络组成的。端到端的业务保障，从用户终端UE到5G Core只完成了路径的一半，另外的一半是从5G Core的NG6接口到内容所在的某个数据中心或处于对端用户的终端之间。在一个或多个骨干网中按需进行网络切片、切片调优和动态迁移等，不仅涉及到无线系统与IP网络间的协同控制，还涉及到同一运营商多域网络间的协同，甚至多个运营商网络间的协同。

考验3：异构网络中的服务体验一致性保障

5G端到端业务路径跨越众多专业网络，是典型的异构网络系统。根据业务需要的网络切片，切片建立策略可以采用预切片或动态切片方式；切片实现方式可以采用基于链路层的Flex Ethernet或基于光层的Optical VPN等硬管道方式，亦或基于BGP EVPN + Segment Routing等软管道方式。这个过程涉及到5G Core的控制面与承载网控制器、业务编排器之间的交互和协同。在IP网络层面，要实现底层网络（underlay）和叠加网络（overlay）对于跨地市、跨省的切片连接，完成多厂家多域控制器间的协同。

业务端到端的全路径涉及在全网和在各区域间的业务触发、连接接纳控制（CAC）、SLA策略映射和测量、OAM保障、网络能力可视化和资源管理与开放等。一方面，5G系统使用5QI（5G QoS Indicator）定义和传递业务的SLA属性，其中包含优先级和时延、错包率等组合指标要求，在网络层由IPv4 TOS/DSCP或MPLS EXP定义的QoS业务类型数量比5QI要少，IPv6略好一些，可使用Traffic Class和Flow Table组合完成映射关系。另一方面，IP网络设备转发面进行QoS/HQoS调度时，物理上通常只有4个或8个业务等级有效。在整个异构网络中，对复杂业务的水平映射和层次化调度还需继续完善。此外，网络质量监控和测量技术方面，In-band OAM和Telemetry等新技术要经过实际部署的历练才能逐步成熟。

按梅特卡夫法则（Metcalfe's Law），随着网元规模的扩大和业务种类的增加，在网络价值成平方倍增长的同时，网络的复杂度也同比增长，这对控制面和用户面网元的功能性都带来更高的要求。

端到端的5G业务综合运营，需要全网全专业统一规划，协同部署。大承载方案作为联结各系统的枢纽，已经开始进行网元技术和网络架构的探索和验证，并在5G试点和商用的进程中不断完善。 ZTE中兴

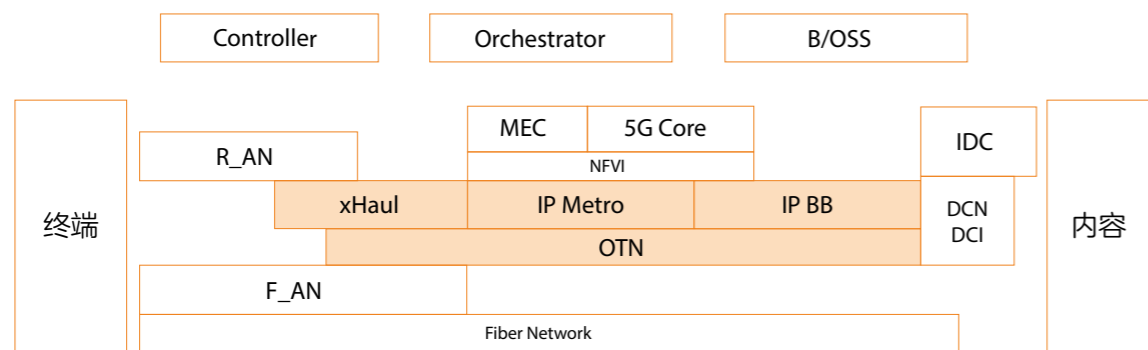


图1 5G时代网络系统总体框架

物联网与数据管道



张勋牛
中兴通讯
物联网项目系统架构师



汪绍飞
中兴通讯
物联网研发项目经理

我

们生活在一个信息技术高度发达的时代，各种新兴技术层出不穷，不断地冲击着我们的工作和生活。在这其中，作为信息技术时代的基础设施，互联网和移动互联网海纳百川，持续融合各类新兴技术，向着物联网的方向发展，无疑是最激动人心的。物联网本身不是新概念，其最初在20世纪90年代就已经提出，但发展缓慢。然而物联网实现万物互联的伟大目标始终指引着各种技术前进的方向，以物联网为基础，智慧生活、智慧城市、智慧地球等设想正在不断成为现实。现在，物联网已经被认为是继计算机、互联网之后世界信息产业发展的第三次浪潮，成为各技术巨头竞相布局的技术高地。

纵观物联网，我们认为最核心的特性有两点：一是连接，二是数据。围绕连接和数据，物联网广泛融合了大量的现有技术，涉及到通信、大数据、人工智能、数据挖掘、云计算、自动化、电子、材料等众多领域。在连接方面，物联网拓展了传统通信网络的功能和范围，把它延伸到了更为广泛的物理世界。在数据方面，物联网接入了种类繁多的海量设备，极大地拓展了网络信息数据的来源渠道，据统计，新近全球创建、获取和复制的数据总量中，20%来自物联网，而且增速最快。凭借越来越无处不在的连接，汇聚越来越丰富的数据，物联网正成为各类技术进步的新动力和助推器。

物联网是一个复杂的巨系统，在系统划分上存在不同的角度和维度，从系统的组网层次架构来看，结合数据的处理流程，业界将物联网分为信息感知层（全面的信息感知）、数据传输层（可靠的数据传输）和数据应用层（大

数据存储、智能化处理）。

物联网数据的生成

信息感知层是物联网的神经末梢，是物联网信息数据来源的关键。感知层汇聚了为数众多的应用设备，这些设备集成了各种各样的信息感知和数据采集器件，如RFID射频读写器、温度传感器、湿度传感器、声光电传感器、摄像头等。通过这些器件，感知层设备被赋予一定程度的智能，可以动态感知设备本身和周边的上下文信息数据。感知层是物联网数据的主要生产者，感知层所生成的丰富的信息数据，是物联网应用的基础，是推动物联网不断发展和物联网应用不断普及的必要条件。

物联网感知层是物联网数据的主要生产者，但感知层并不具有足够的数据存储和处理能力，只能进行局部的、较为简单的数据处理。感知层生成的数据，需要通过网络传输到数据处理中心进行汇总存储和分析，并实现数据交互和共享，才能真正体现出物联网数据的价值之所在。

物联网数据的传输

物联网是传统通信网络的延伸和拓展，是传统网络技术的集大成者，同时，物联网本身固有的特点又催生了很多新兴的通信技术。

在数据传输方面，最大挑战是设备接入网部分。物联网感知层的设备类型千差万别，有的很大，有的很小，有

的处于交通方便的道路两侧，有的处于人迹罕至的荒原地带，有的静如处子，有的动如脱兔，有的能耗很大，有的能耗很小，种种特性，给物联网设备的接入带来相当大的复杂性，可以说没有一种统一的网络接入方式可以满足物联网在设备接入方面的要求。

总体上，物联网设备的接入以无线接入方式为主，固定接入方式为辅。在无线接入方式中，有WiFi、Zigbee、Bluetooth等短距离无线通信技术，有2G、3G、4G、LoRa、5G（NB-IoT）等远距离无线通信技术。短距离无线接入一般适用于室内设备接入，而远距离无线接入比较适合室外设备的接入。在远距离无线接入上，以支持低功耗、中低带宽、大容量、远距离等特性为优，以满足绝大多数物联网设备的接入要求，在这方面，LoRa和NB-IoT两大无线接入方式具有高度的重合性，LoRa主要由企业联盟来主导，而NB-IoT则主要由运营商在推动。随着5G的到来，带有NB-IoT功能的移动通信基站的广泛部署，LoRa和NB-IoT之间的竞争可能会日趋激烈。

在骨干网数据传输方面，物联网带来数据流量的重大冲击，要求更宽的数据带宽，以容纳更多的数据传输，要求更灵活的数据路由转发规则，以满足数据的智能化转发等。以SDN软件定义网络为代表的网络设计新思路正在重构传统的数据通信网络架构，量子通信等新兴数据通信技术也为物联网时代的数据传输提供了新的技术选择。

在数据通信协议栈方面，底层的物理层协议由各物理网络决定，各唱各的调；网络层协议，传统的TCP/IP协议栈依然一统天下；在传输层和应用层，面向应用的北向接口，HTTP协议霸主地位不可动摇，面向设备的南向接口，有针对物联网设备特点而设计的MQTT、COAP等协议，以满足设备的低功耗、低带宽传输特点。

在数据通信安全方面，物联网的数据安全要求涉及到多各层次和多个层面，目前并没有一套标准的综合方案，利用传统的HTTPS、TLS、DTLS等技术，满足各自应用的安全要求是未来一段时间的普遍做法。

物联网数据的存储及应用

基于物联网的应用，是物联网持续发展的源动力。

简单的局部的物联网孤岛应用，已有很多，这些物联网孤岛，数据类型简单、数据量小，很难形成规模和产业效应，影响力极其有限。

大数据存储、大数据分析、云计算、人工智能等新兴数据存储和处理技术的出现，满足了物联网的大数据存储、智能化处理的要求，大大加速了物联网的前进步伐。

在大数据存储方面，有HDFS分布式文件系统、HBASE分布式列存储系统、亚马逊的S3云存储、微软的azure云存储等，这些分布式云存储系统，可以满足物联网在大规模数据存储方面的要求。

在大数据处理方面，有MapReduce、Spark、Storm等大规模数据处理框架，可以实现对物联网大规模数据的离线和实时分析，发掘物联网大规模数据中更多潜在的价值，催生物联网更多的应用。

在数据交换及共享方面，为解决物联网应用碎片化、孤岛化的痛点，业界相关标准化组织正致力于对物联网的数据模型和业务流程进行规范化和标准化。这其中有开放移动联盟（OMA）提出的LWM2M架构；由ETSI发起的，由多个标准化组织共同成立的物联网国际化标组织oneM2M提出出的oneM2M架构；由微软、英特尔、三星、高通、思科等多家企业组成的开放连接基金会（OCF）提出的物联网设备标准等。这些架构和标准的提出，有力促进了物联网的发展。

中兴通讯ThingxCloud兴云物联网平台

ThingxCloud是中兴通讯推出的新一代物联网平台，上承应用，下联设备，内生数据，赋能物联网，助力生态圈，开启物联网共建、共享、共赢新模式。

ThingxCloud基于中兴通讯自研的先进ICT PaaS平台，以微服务的方式部署物联网应用，系统支持服务编排、动态伸缩、横向扩展等特性，极大地方便了物联网服务的部署和系统在不同应用场景下的自适应性

ThingxCloud平台支持全球主要的物联网标准规范，如LWM2M、OneM2M等。面向终端设备，平台提供多种协议接入（MQTT、COAP、HTTP等），通过提供SDK开发包，强化终端接入的简化，支持任何终端以任何接入方式接入到ThingxCloud平台；面向应用服务，平台提供数据服务API开放接口，对外提供多种数据服务，简化数据的交互和应用的开发过程。

未来，ThingxCloud平台还会持续融合中兴通讯先进的大数据、人工智能和数据挖掘平台，不断提升自身物联网平台能力，推动物联网创新应用的发展。 ZTE中兴

UOC数据治理方案



曾鸣
中兴通讯
大数据产品系统架构师

我

们正在经历一个数据量高速膨胀的时代，人们已经意识到数据是一种资产，谈到数据，人们首先想到的是挖掘数据价值，为管理决策者提供准确的判断依据。政府、企业在电子信息化的过程中，拥有众多的数据系统，如今这些海量的、分散在不同系统的数据导致了数据资源利用的复杂度和管理的高难度。管理决策者无法从统一的业务视角去概览内部的数据信息，系统与系统之间的关系、标准数据无从知晓。为达到挖掘数据价值的目标，我们需要从分散在各处的异构的系统中提取准确的、高质量的数据为我们所用。数据治理为我们提供了解决方案。

数据治理是指制定正确的原则、政策、流程、操作规程，确保以正确的方式对数据进行管理。数据治理的目标是将分散、多样化的数据通过标准化、质量探查、清洗、集成及监控等操作进行优化，形成数据管控体系，持续运行，提升、挖掘数据的应用价值。实施数据治理分为两个层次，第一层次是数据自身的治理，主要针对数据本身的错误进行过滤、标准化、去重和冲突检测处理，并针对数据质量给出评价。第二层次的数据治理是数据探索，对数据的整个生命周期进行分析，实现数据溯源。大部分数据治理厂商提供的功能属于第一个层次。要实现第一次层次的数据治理需要基于元数据技术，而要实现第二个层次的数据治理需要基于主数据技术。

主数据是指系统间的共享数据，是相对稳定、常用、能够支撑核心业务的数据。主数据管理的目的将重要的数据从系统中分离处理，使其成为一个集中的、高质量的、可管理的、可重用的核心数据资源。

传统数据治理的问题及解决方案

传统的数据治理主要是针对数据自身的治理，属于数据治理的第一层次，存在多部门标准不统一、网状关联、数据难以共享和追溯的问题。以政企智慧城市法人库建设为例，法人库的字段信息存在于多个委办局的表里，法人库信息关联各个委办局，形成了复杂的网状结构（见图1），其主要面临如下问题：

- 数据缺乏完整性和一致性，重复数据多；
- 数据标准不统一，难以共享、统计和分析；
- 数据交互越来越复杂（网状关系），越来越难以关联。

这些都是传统的数据治理无法解决的问题。针对以上问题，中兴通讯推出基于主数据管理的UOC（Urban Operation Center）数据治理解决方案，属于数据治理的第二层次，采用主数据技术，建立主数据管理平台来集中管理法人库的核心业务数据，通过主数据来建立法人库，这样所有委办局都以主数据管理平台的数据为基准与主数据保持一致，从而解决了数据重复和关联复杂的问题，方便数据的追溯（如图2所示）。

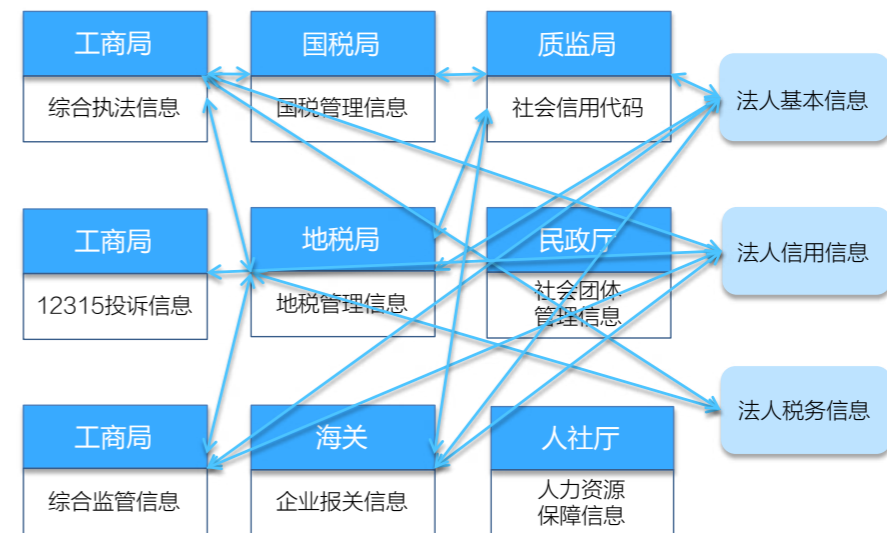


图1 法人库数据治理现状

系统架构及主要功能特性

中兴通讯UOC主数据管理平台采用大数据技术，通过对业务数据的建模、整合、发布、管理实现数据的治理功能。其系统架构如图3所示，采用分布式、分层架构，业务层提供数据建模、数据地图、数据集市和数据全生命周期管理服务功能，支撑层提供元数据管理、统一任务调度和数据质量管理功能。

● 业务层功能

数据建模，实现多样化的数据资源建模。包括主数据的定义和分类，定义主数据中的各项指标及属性，定义主数据的编码规则。

数据地图，以数据为核心展示系统大盘、动态分布，实现库-表-字段级别的数据追溯。包括从系统大盘、动态分布角度展现主数据视图功能，支持主数据、数据集、数据字段、数据任务的数据搜索功能，自动生成数据资产之

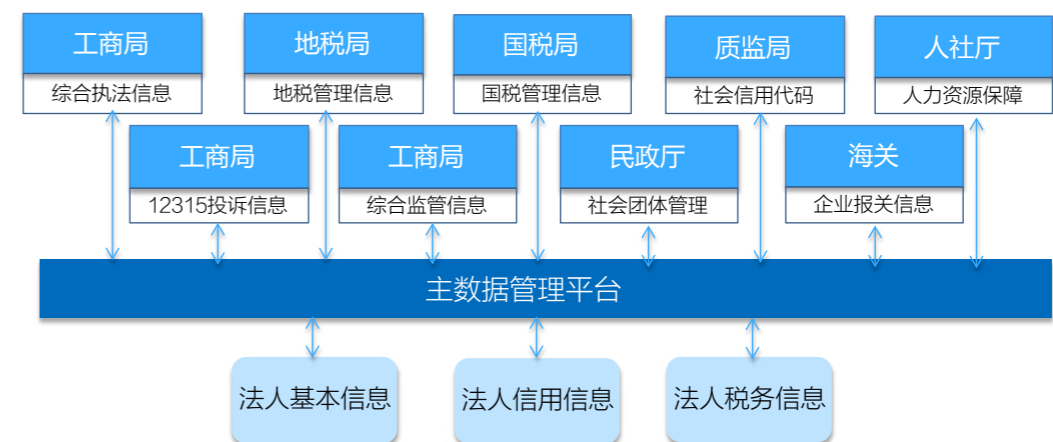


图2 基于主数据的法人库数据治理

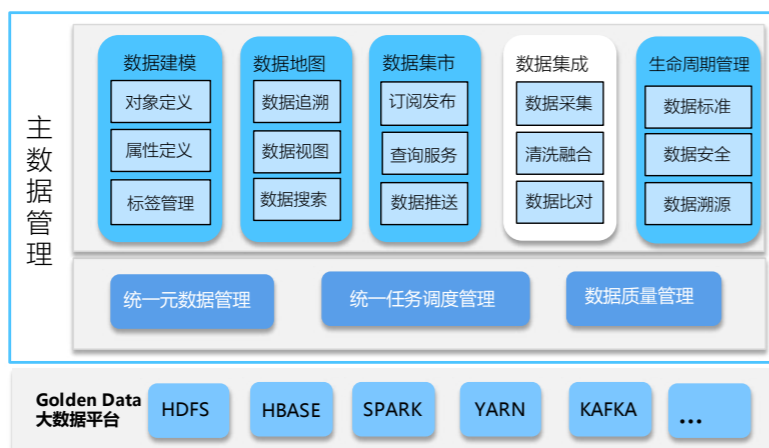


图3 主数据管理平台系统架构

间的血缘关系，支持数据溯源，数据集发生变更系统列出变更影响分析。

数据集市，通过数据整合生成数据集市库，提供数据开放服务订阅功能。包括实现数据的订阅发布管理，提供数据查询和推送服务，实现数据服务的审核、监控，实现数据服务的使用统计和权限控制。

数据整合，提供可视化数据整合任务建模，实现数据整合。包括提供工具将源数据进行汇集、整合和存储，实现数据采集、整合流程的监控，实现数据对比功能。

生命周期管理，数据全生命周期管理，实现对数据标准、数据质量和数据安全的全流程监控功能。包括提供标准代码、标准档案管理，识别敏感数据，进行数据脱敏实现数据安全，实现数据来源追溯及数据变更管理。

● 支撑层功能

统一元数据管理，支持所有类型的元数据对象建立模型，自动捕捉数据元数据之间及其与任务元数据关系，可视化展现元数据关系，支持钻取。

统一任务调度，统一批处理和流处理数据模型，简单灵活、功能丰富、表达能力强，SPARK集群分布式计算，计算能力可扩展，具有TB级数据处理能力，支持可视化流程建模&API流程建模，满足不同应用场景需要。

数据质量管理，提供大数据质量检查能力，支持多种类型的数据资源质量检查：关系数据库、文件、SPARK表；丰富的数据质量检查规则：正则、值域、函数依赖、重复、数据比对规则，通过问题工单系统实现问题的闭环

处理，提升数据质量。

客户收益

数据治理是数据开放的基础，为数据开放提供了监控和追溯的技术手段，为数据开放提供了数据安全和质量的保障。中兴通讯数据治理方案不仅适用于智慧城市领域，也同样适用于公共安全、物联网和电信领域。数据治理方案为客户提供的主要特性及收益如下：

- 为客户提供了一套全方位的数据治理手段。使用主数据模型建立了一套统一的数据标准，方便客户内部部门间的数据共享，简化了数据依赖。
- 为客户建立了一套可视化、通用化的数据流程标准模型，统一了数据流程建模，提升了工作效率。
- 为客户提供了一套高效的数据资产全生命周期管理方法，为用户数据开放提供了数据安全保障和数据追溯的手段。
- 为客户提供了一套端到端的数据质量管理方案，帮助客户实现数据质量问题的闭环处理，提升了数据质量。

在茫茫的数据海洋里，UOC数据治理方案不仅能给客户解决数据质量问题，提升数据质量，更重要的是它能为用户揭示整个数据的生命周期，洞察数据的发展过程和关联关系，把握数据价值挖掘的最佳时期，为数据挖掘指明方向。 ZTE中兴

分析挖掘平台 助力数据价值利用



洪科
中兴通讯
应用软件开发专家级工程师

随着大数据的兴起，分析挖掘在各种架构设计图的位置日益突显。但现实是，人人都说分析挖掘很重要，但除了金融、保险等少数几个领域，其他领域很少有具体的落地应用。原因有很多，其中缺少一款实用、能与多种业务场景契合的分析挖掘工具或平台是一个重要的原因。

分析挖掘平台定位

分析挖掘工具的定位是什么，应该提供什么样的功能？不同的回答，影响到最终客户使用工具的方式，同时对分析挖掘工具本身的设计、研发思路影响巨大。为了更好地回答这个问题，可换个角度思考：如果没有分析挖掘工具，涉及到有分析算法的应用是如何开发的？一种典型的架构图可能是图1这样的。

如图1所示，硬件设施、操作系统，一般情况下按客户指定要求配置；计算框架虽然有一定的选择权，但限制较大，一般要遵守不同领域上游应用开发者的传统习惯；一旦确定了计算框架，基本确定了可用公共算法库（譬如：Spark之上的MLLIB、Python之上的scikit-learn）和自研算法可用的API函数；业务分析逻辑的研发是一个反复探索迭代的过程，如果有一个实用的分析挖掘工具参与这个过程，可大大提高研发效率；再往上就是将分析逻辑模块与其他模块进行整合，完成产品的过程。

至此，如果不考虑分析师的技术能力、不同场景可复制性等因素，分析挖掘工具似乎可有可无，这种观点在分析场景不是很多的情况下，是可接受的。

但是要从多方面考虑问题。一方面，模型探索是一个反复迭代的过程，这一点与技术能力无关，即使数据分析师对业务很熟悉，也不能保证一次编码就达到良好的分析效果。所以通过编写代码方式完成业务分析逻辑是一种低效的工作方式。另一方面，同样的分析逻辑模块，大部分业务场景，是需要部署到多个不同的软硬件设施之上。不同场景提供的计算框架存在差别（即使是同一套框架，版本不同，API也有可能不同），同样的业务逻辑代码需要重复实现多次，这是一种研发资源的浪费。

分析挖掘平台正是解决上述问题的工具，其价值在



图1 典型的分析挖掘平台架构

于：降低分析类应用的技术门槛，让数据分析师专注于业务分析，聚焦于为客户带来价值。为了完成这个目标，结合前面的分析，分析挖掘工具需要具备的基本要素有：

- 易用性，以零编码为目标，业务分析师不需要编写代码就可完成业务模型的探索；
- 开放性，为高级用户提供定制领域算法的能力；
- 移植性，同一套分析流程，可快速部署多个环境中；
- 易集成，可与不同的模块、业务系统进行融合，输出完整的应用；
- 易部署，系统可运行在不同软硬件、计算框架中；
- 易扩展，底层基础计算技术发展迅速，日新月异，架构上需支持异构计算。

中兴通讯分析挖掘工具AI Explorer

分析挖掘工具的设计，如果不重视易用性，其存在的价值就会大大降低。分析挖掘工具使用人员主要是数据分析师，他们的强项是业务知识，对不同算法适应的场景也有心得；在编码方面，大部分数据分析师并不擅长，在实际应用中，也较少关注与系统部署相关的限制。简单一句话，业务分析师不关心“具体如何做、谁来做”的问题，他们关心的是分析挖掘工具能提供什么样的功能、带来什么样的工作便利性，同时不能设置过多的技术方面的前提条件。



图2 分析挖掘平台分层架构

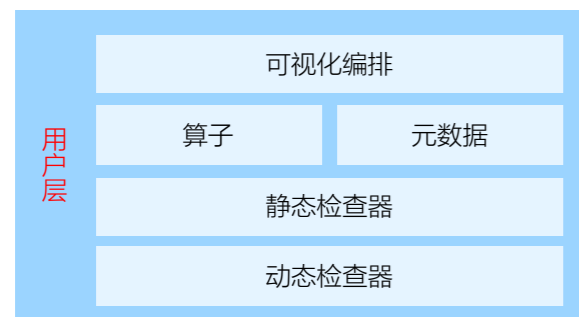


图3 用户层功能

Tips

算子，AI Explorer可视化编排最小操作功能项，一个算子可能指一个决策树算法，也可能指一个数据选择操作。

基于以上思考，为了满足数据分析师易用性和系统架构设计等两方面的需求，中兴通讯推出的一款全新的分析挖掘工具AI Explorer，可满足不同场景下、模型探索和模型部署不同方面的需求。AI Explorer提出了驱动层的概念，这与计算机显卡驱动程序的作用类似：屏蔽不同厂家硬件的区别，通过操作系统对应用层开发者提供统一的图形API接口。在AI Explorer架构里，驱动层的作用屏蔽不同计算框架之间的技术差别，提供稳定的算子功能集。

AI Explorer由三层架构组成，其中用户层和驱动层是AI Explorer自身提供的功能，AI Explorer在计算层默认提供一个单节点的计算框架，如图2所示。

用户层

在用户层，采取了流程设计与执行分开的设计架构（见图3）。数据分析师在可视化界面，根据业务目标，将不同用途的算子进行编排，输出一个完整的分析流程。元数据在不同的算子之间变化、流动，通过静态检查器实时的进行合法性检测。合法性检测包括两部分：算子自身参数和算子之间的逻辑关系。整个检测过程根据上下文的环境不同，动态显示提醒信息，引导客户完成流程编排工作。

AI Explorer采取上述设计，主要考虑到大部分算子的执行属于CPU计算密集型的任务，特别在计算层是大数据Hadoop集群场景下。在设计流程时，如果用户界面不能及时地为数据分析师的操作提供反馈，那么可能有些算子到了运行期才会发现错误，这将大大降低用户建模的效率。元数据相对是静态的信息，某些合法性检测，需要根据数据的内容进行判断，所以引入动态检查器模块，如SQL和Python语法的检测。动态检查器主要与AI Explorer提供的高级功能有关。

驱动层

驱动层是AI Explorer的核心，是整个系统中承上启下的组件（见图4）。

驱动层提供的主要功能有：

- 为用户层提供元数据信息。如接入的计算框架实例个

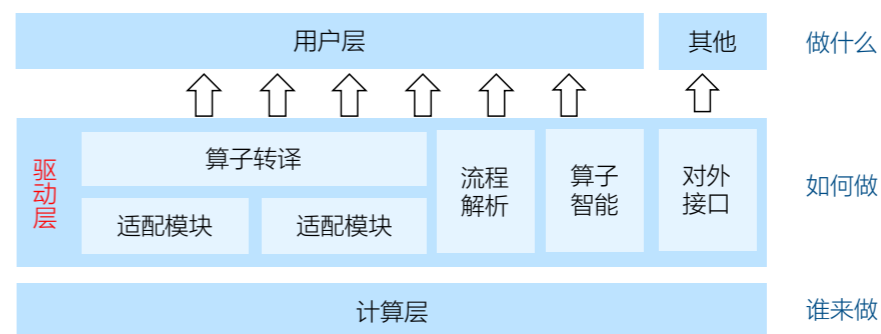


图4 驱动层功能

- 生成执行计划。用户层输出的流程图可能存在多个分支、循环、分支依赖等关联关系，另一方面，分析师在探索模型过程中，可能需要单步、区间、全量等不同的流程执行方式。上述过程中，不同分支的执行顺序、依赖关系、并发执行等运行策略就是由驱动层分析控制的。
- 算子的解析和适配。用户层传递过来的算子只是描述信息（算子名称、参数等信息），驱动层结合上下文、数据存储方式、计算层可提供的能力，动态解析成与环境相关的API操作。
- 参数寻优。数据挖掘中，算法调参是个大难题。算子智能模块，通过取样、遗传算法、退火算法等技术手段，帮助数据分析师自动快速缩小参数范围或寻找到低次的参数组合。另一场景下，同样的一套分析流程，基于不同的现场，都有各自的数据分布特点，为了达到更好的分析效果，需要对已发布流程中的算子参数根据实际情况进行微调，而现场工程实施人员一般缺少相关技能，参数自动寻优功能可弥补此方面的不足。
- 对外提供HTTP Rest API接口，其他业务系统可通此类接口进行系统间的融合和交互。

计算层

计算层主要为第三方平台，当前AI Explorer可接入中兴通讯的大数据平台DAP、ADMA系统、中兴通讯ZAIP深度学习平台；同时支持Hadoop标准发布版本、Python 2.X、Python 3.X等框架。在驱动层加上不同的适配模块可对接不同的计算平台。

AI Explorer主要特性

- 零编码、可视化建模：简单，方便使用，降低使用门槛。
- 灵活部署：将可视化建模能力与底层计算平台进行解耦；支持单机、集群；支持同样框架的不同版本；执行引擎可脱离可视化建模单独部署。
- 支持异构计算框架：提供深度学习建模能力，将GPU的计算能力引入到机器学习领域；支持在一个流程中使用不同计算架构的算子，适应性强。
- 扩展性：提供JAVA、SCALA、Python等语言的二次接口，不同的用户可根据自己的技术特点，选取一种适合自己的语言将已有的算法实现包括成规范化的算子，并可与其他人员共享成果。
- 移植性/开放性：使用AI Explorer 编排输出的流程，可部署到不同的计算框架版本中；提供丰富的HTTP Rest API接口，方便与其他业务系统进行互动，形成信息流的闭环。

应用案例

AI Explorer在电信领域的应用，如无线基站天线的调优，通过业务系统采集原始数据、结合当前天线参数进行分析、得到优化后参数，然后通过网管系统自动下发到基站，形成一完整改进网络质量的价值闭环。AI Explorer同时也可以作为现有业务系统的补充，譬如，在告警根源分析上，机器学习与规则引擎系统配合，可以协助运维人员更加快速的定位原始告警系统，提高快速定位问题的能力。

一站式数据安全解决方案



解华国
中兴通讯
大数据技术规划工程师



牛家浩
中兴通讯
大数据资深架构师

数据安全需求与日俱增

近年来，数据泄露事故频发，且逐年大幅增长。全球数字安全领域领导者金雅拓（Gemalto N.V.）公布的数据泄露水平指数（BLI）显示，2017年上半年，全球公布了918件数据泄露事件，19亿条数据记录被泄露。相比2016年下半年，记录条数增加了164%。急剧增加的数据安全风险，引起了各国政府的高度重视。

2016年，欧盟出台《通用数据保护条例（GDPR）》，条例将于2018年5月25日正式生效。该条例要求任何涉及欧洲公民个人数据的组织，有义务对个人隐私数据采取严格的保护措施，不合规的企业将面临最高达2000万欧元或4%年营业额的罚款。这一条例的实施将为企业在欧盟国家的业务开展设置一道较高的门槛。

在中国，2015年，《国务院促进大数据发展行动纲要》提出：“在依法加强安全保障和隐私保护的前提下，稳步推动公共数据资源开放”，将安全和隐私保护作为公共数据开放的基本前提；与之配套的《国家网络空间安全战略》中也提出：“要实施国家大数据战略，建立大数据安全管理制度，支持大数据、云计算等新一代信息技术创新和应用，为保障国家网络安全夯实产业基础。”

与传统数据库模式下的运营环境不同，大数据业务打破了相对封闭的边界，基于大数据的应用不断推出，导

致大量的数据需要被共享，而无论从管理还是技术角度来看，对于大数据环境下数据安全的关注是严重落后于业务发展的。

随着分布式大数据系统的不断扩张和数据的急剧增长，安全滞后的问题正在导致数据泄露等安全问题逐年翻倍的上升，出于政治考量以及自身业务安全的考虑，在运营商、金融、政府部门等掌握大量个人数据的企业、机构和组织中，数据安全已经成为迫在眉睫的需求。

大数据领域安全问题重重

目前，大数据系统的技术实现基本上是以Hadoop为基础提供存储和资源管理，其上根据业务需要部署HBase、Hive、Spark、Storm等各类数据处理软件，种类可达几十种，绝大多数都为开源软件。开源软件到商用应用还有很长的一段路要走，要经历技术的选择和融合、网络规划、软硬件配置、性能调优、部署等一系列过程，还要考虑后续的扩容和运维。对于非IT技术见长的公司，一般会选择和专业的数据厂商合作，如果从大数据安全的角度来考量，则更加需要进行谨慎的选择，一方面是因为安全的重要性，另一方面是因为相关技术还不成熟。

大数据安全主要存在以下几点问题：

- 访问安全（账号、认证、授权、审计）、数据加密等基

础安全能力，在大数据领域虽有一定的积累，但是远没达到传统数据库的水平，而数据脱敏（隐私保护）技术在大数据领域则几乎为空白。

- 各开源社区对安全的重视程度不一，技术进展不同，存在短板。
- Hadoop及衍生项目生态圈缺乏统一的安全体系和技术标准，技术路线分裂，难以进行统一部署和管理。
- 国内外各主流的大数据版本发行商，基本上都会采用开源的Kerberos和LDAP来提供访问安全能力，但是对于开源的整合度均不高，包括提供统一的账号管理、权限管理、策略管理能力，在易用性及细粒度控制等方面都存在很大的不足，容易产生安全漏洞，在实际部署中往

往耗费大量精力，且后期演进困难。

中兴通讯大数据安全解决方案

中兴通讯从2013年开始，在项目实践中敏锐地捕捉到客户对于大数据安全的担忧，并认识到行业在技术方面的滞后，经过几年的市场调研和技术追踪，于2016年构建了整体安全框架方案。该方案采用融合的架构，覆盖账号、认证、授权、审计、数据保护等基础安全及数据安全，提供统一的账号管理、脱敏算法和策略管理、加密算法和策略管理、权限管理、审计等功能（见图1）。

中兴通讯大数据安全架构依托于中兴大数据平台DAP

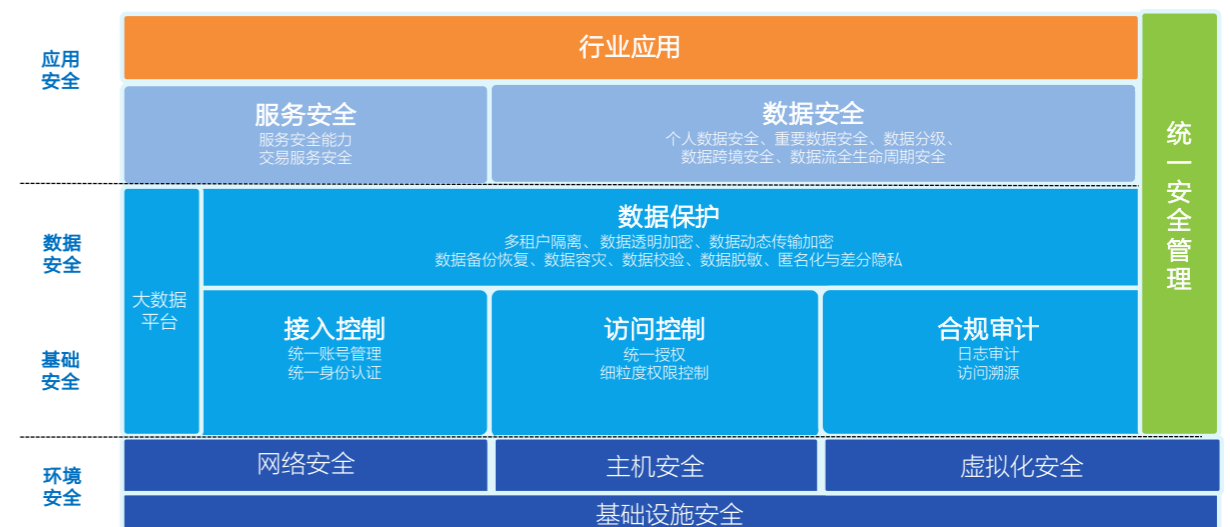


图1 大数据安全技术体系

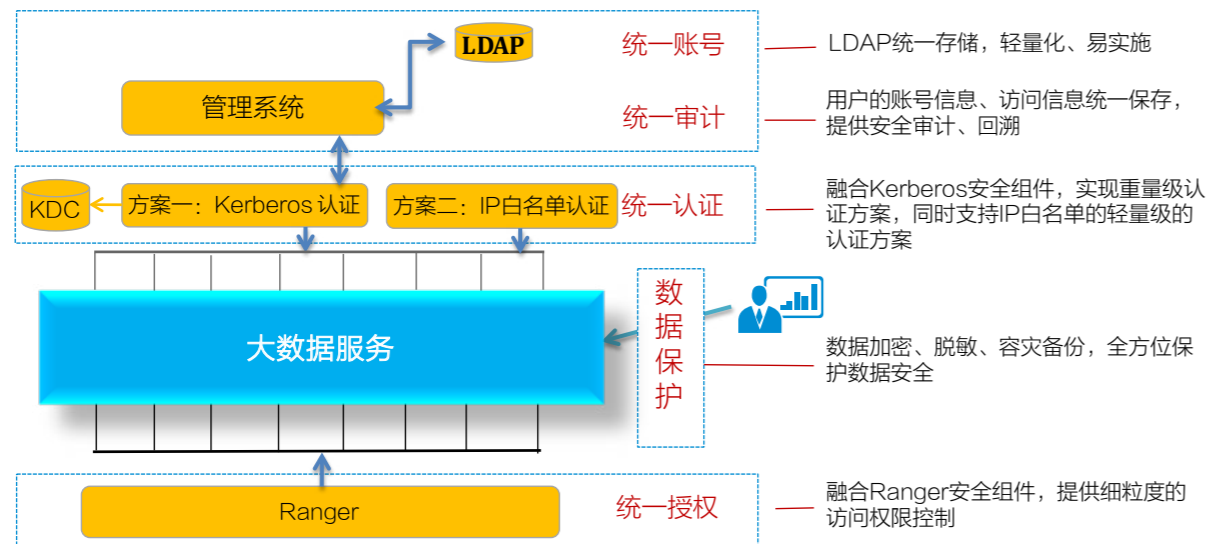


图2 中兴通讯大数据安全架构

(见图2)。DAP作为大数据存储和计算平台，主要在基础安全、数据安全层面上构建安全体系，形成自己的特色。

- **统一账号**：支持LDAP，对整个大数据集群的访问账号进行统一管理，并可对接企业LDAP库，便于企业内部数据统一管理。
- **统一认证**：所有服务组件的访问需要向统一认证中心进行认证。为了适应不同复杂度的场景，支持两种认证方案：重量级认证，采用kerberos认证，通过对用户账号的权限进行设置，赋予用户对不同服务的访问许可；轻量级认证，采用白名单认证，通过对访问者IP的权限进行设置，赋予不同主机对于不同服务的访问许可。
- **统一授权**：通过对用户账号的细粒度权限设置，控制不同用户对于服务资源的访问权限，维度包括文件目录、数据库（表、列）、查询、运算作业等。
- **统一审计**：对用户的访问行为进行记录，提供查询、回溯和统计等审计功能。
- **数据脱敏**：对涉及隐私的信息，如姓名、生日、电话号码、身份证等，进行屏蔽或加密处理，以防止隐私泄漏。DAP采用动态脱敏技术实现隐私保护，不改变数据

的实际存储，而是对数据查询过程进行变形处理，从而实现查询结果的脱敏。通过对用户账号的脱敏策略进行设置，对用户与自身身份相吻合的结果数据。

- **统一管理**：中兴通讯大数据安全架构的“统一性”不仅表现在具体安全功能的实现，也表现在管理上的统一，用户账号管理、认证和授权权限管理、密钥管理、脱敏策略管理、审计管理等所有操作界面，都在DAP的管理系统中实现，相关的后台数据均采用统一的数据库。

中兴通讯在众多分裂的大数据开源技术中找到了正确的道路，将各路开源软件整合于一个统一的安全技术方案并付诸实践，解决了大数据投资者方对于安全问题的担忧。2017年12月8日，2017中国大数据技术大会（BDTC2017）上，中兴通讯大数据总工程师王德政在会上做了“大数据安全与隐私技术实践”的主题演讲，并在大会上发布了uDataSafe大数据安全技术方案。著名咨询公司IDC在《IDC MarketScape：中国大数据管理平台厂商评估，2017》中评价中兴通讯大数据平台：中兴通讯提供一站式数据安全技术方案。 ZTE中兴

智慧城市大数据集成引擎方案



吕燕
中兴通讯
大数据产品系统架构师



梁平
中兴通讯
大数据产品研发总工

智慧城市建设对数据集成提出需求

随着信息技术的发展，城市治理正逐渐迈入智慧时代。为打造智慧城市，各地政府联合企业，运用信息和通信技术手段感知、整合、分析城市运行核心系统的各项关键信息，从而对包括民生、环保、公共安全、城市服务、工商业活动在内的各种需求做出智能响应，实现城市智慧式管理和运行，进而为城市中的人创造更美好的生活，促进城市的和谐、可持续成长。

智慧城市建设的首要工作是打破部门壁垒，连接信息孤岛，实现数据的集成。数据集成作为打通不同数据源的桥梁，依托元数据信息，以全量或者增量的形式将数据整合到数据仓库。

智慧城市建设对数据集成能力提出以下要求：

- 能够适配各类数据源，采集各类数据源的数据，包括不局限于RDM、HADOOP、File、WebService等；
- 能够转换、加工处理数据，包括不局限于计算、字符串函数、连接、过滤、分拆、合并；
- 具有数据清洗能力，包括不局限于去重、值映射、数据正则过滤、合法值过滤；
- 具有大数据处理能力，数据处理能力可水平扩展；

- 具有离线数据和实时数据处理能力。

技术选择及分析

常用的数据集成技术包括内存式计算的数据集成，如Kettle和分布式的基于Spark API计算的大数据集成。

基于Kettle的数据集成引擎，提供可视化编排数据处理流程，能够打通多样数据源，具备丰富的数据加工处理能力和大数据组件适配能力。Kettle的缺点是在大数据、分布式计算方面显得不够灵活，主要体现在两点：其一是集群式作业编排技术门槛高，有些数据加工组件不支持集群式；其二是大数据组件的使用前提是大数据平台上的计算代码需要人工预先编写编译，难度大，工作量大。

基于Spark API的数据集成引擎，可编写出高性能、灵活的数据处理流程，但流程定制化程度高，难以抽取通用的作业模型。

为了实现支持适配多样、异构的数据源，具备丰富的数据转换加工能力，具备可视化、API数据处理流程建模能力，具备可扩展能力和具备高性能的数据计算处理能力的大数据集成引擎，中兴通讯IPEG（International Plus Enterprise&Government）平台作为智慧城市运营中心UOC

(Urban Operation Centre) 的核心数据服务平台，基于 Apache Beam 技术，为智慧城市开发提供了一套统一的大数据集成引擎解决方案。

IPEG 平台的大数据集成引擎方案给客户带来以下价值：

- 适配多样、异构数据源，帮助客户打通数据孤岛，实现信息资源的集中；
- 基于大数据平台，帮助客户建立可扩展、分布式的大数据存储环境；
- 提供丰富的数据加工组件箱，满足客户清洗、加工处理数据的要求；
- 规范化、可视化的数据抽取过程定义，降低用户设计数据处理的难度；
- 通过大数据分布式计算平台，快速响应大数据量的分析处理请求。

Apache Beam 是大数据处理领域内的开源框架，它提供一套统一的批处理和流处理的编程范式，为无限、乱序、分布的数据处理提供简单灵活、功能丰富，以及表达能力强大的 SDK。Apache Beam 优势包括：支持分布式计算引擎；简单，能够在 Java 中提供统一的数据处理管道开

发；丰富的数据处理的编程范式和接口定义。

中兴通讯 IPEG 大数据集成引擎方案

中兴通讯 IPEG 大数据集成引擎方案系统架构如图 1 所示。大数据集成引擎架构自下而上分为：

- 组件库：基于 Apache Beam SDK 设计，实现简单灵活、功能丰富、表达能力强的各类组件；
 - 流程建模：统一批处理和流处理作业模型，提供可视化流程建模和 API 流程建模功能；
 - 作业引擎：作业管理，负责管理作业的新增、修改、删除和查询，管理作业的执行策略；作业调度，提供 Spark Standalone 模式调度和基于 Livy 的 Yarn 模式调度；作业监控，提供大数据作业运行时的状态监控和日志监控功能；作业执行，解析作业模型，在分布式 Spark 计算平台上执行大数据作业。
- 大数据集成作业的流程分为 3 个步骤：
- 作业编排
Web 界面拖拽编制大数据作业，或者使用 Java API 编制大数据作业，输出 XML 格式的大数据作业。

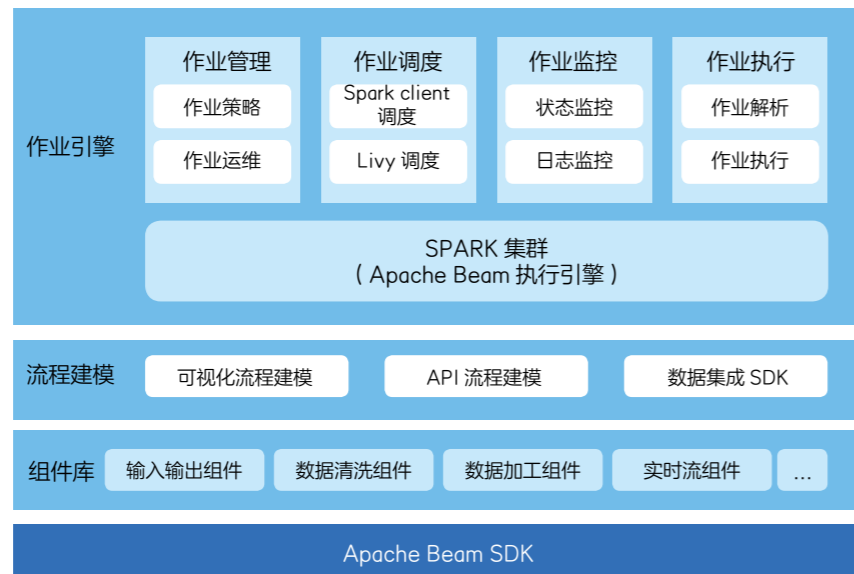


图1 大数据集成引擎系统架构



- 作业调度
系统向 Spark 调度/Livy 调度发送作业执行 REST 请求，Spark 调度/Livy 调度将大数据作业分发到 Spark 平台。
- 作业执行
系统解析大数据作业 XML 文件，创建管道对象，系统将管道对象分发到 Spark 集群中，根据作业流程步骤和要求，管道对象从数据源读取数据，加工数据，最后输出到数据仓库。
一个大数据作业由若干转换组成，一个转换由若干步骤组成，各类组件扩展实现步骤接口，作业模型设计原则如下：
- 基于 Beam 数据源设计各类输入组件，从各类数据源读取数据；
- 基于 Beam Sink 设计各类输出组件，将数据存储到各种存储介质上；
- 基于 Beam Transform 转换设计各类数据加工、清洗组件；
- 基于 Beam PCollection 设计管道内流转的分布式数据集；
- 组件与组件元数据设计分离，组件元数据配置可视化，组件元数据 XML 持久化；
- 作业与作业元数据设计分离，在组件基础上实现作业的

可视化配置和 XML 持久化。

实施成果及开源思路

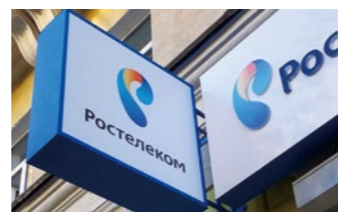
开源发布的 Apache Beam 框架版本仍存在一些缺陷，为此我们做了部分优化改造，如升级 Spark 版本、降低第三方包版本、增加分区表的读写等。IPEG 大数据集成引擎通过了严格的系统性能测试，拥有完善的作业管理、可视化/API 数据处理流程编排、多样化数据输入输出和丰富的数据加工功能。基于 Apache Beam 的大数据集成引擎具备开源特性，大数据集成引擎可以作为所有数据集成、分析处理的能力支撑。有大数据处理业务需求的应用均可以基于大数据集成引擎设计处理流程、调度作业和监控作业，并且应用可以自行定制可视化内容。

大数据集成引擎为数据治理产品提供了服务支撑，包括数据质量管理、数据静态脱敏、基于大数据集成引擎 API 的作业管理（作业编排、作业调度和作业监控）。大数据集成引擎已在多个智慧城市项目中完成实际开通验证，并通过了功能和性能入网测试。

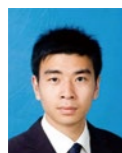
中兴通讯 IPEG 平台通过大数据集成引擎的开源共享，将进一步推动大数据集成引擎技术的发展演进。 ZTE 中兴

СОЗДАЕМ
ПЕРСПЕКТИВУ
ДЛЯ ВАШЕГО
БИЗНЕСА

8 800 200 3000 RT.RU



俄罗斯电信：接入网数字化转型之路



周巍
中兴通讯
俄罗斯代表处项目总监

巨人的烦恼

俄

罗斯电信 (Rostelecom) 1993年成立, 致力于提供全业务服务, 包括移动、固话、上网、电视、增值业务, 涉及B2C、B2G、B2B、B2O等各个层面。Rostelecom拥有全国传输骨干网及国际关口局, 拥有超过50万公里的国家骨干传输网和3400万“最后一公里”基础设施, 目前有1240万固网宽带用户、930万付费电视用户、2120万固定电话用户。

俄罗斯是世界上领土面积最大的国家, 由7个联邦区组成, 东西横跨11个时区, 南北跨越4个气候带。Rostelecom从成立之初开始, 一路通过收购各联邦区内的各种小运营商快速发展壮大, 目前已发展成俄罗斯本土最大的有线运营商, 在每个联邦区都设有自己的下属子公司。

但是巨人也有它的烦恼。

随着互联网等各种新兴业务的迅猛发展, 基于IP的网络电话凭借低廉的资费一步步向传统TDM渗透。移动2G、3G网络便捷的移动性能和多种多样的业务能力, 给传统固网业务带来了巨大的挑战。一方面, 传统的TDM交换机老化 and 多个业务接入平台, 带来维护运营成本的增加; 另外, 新业务在传统的TDM平台上难以实现, 也支撑不了下

一代高速宽带技术的平滑演进。同时, 用户对高速宽带上网的需求快速增长, 开放的竞争环境下, 越来越多竞争对手正参与宽带市场的争夺。

Rostelecom继承了前苏联的大部分网络遗产, 同时也继承了其网络发展规划问题。Rostelecom现网存在大量PSTN老旧设备, 设备服役期超过10年, 维护成本高, OPEX居高不下, 也无法提供更高的带宽。这些老旧设备占用了大量的CO (中心机房) 机房, 这些机房占用了大量的价值土地, 铜线数量庞大, 怎么变废为宝, 也成为Rostelecom需要重点考虑的问题之一。

另一方面, Rostelecom多年来通过收购兼并快速发展壮大, 也有一些消化不良的弊端。区域子公司都相对独立地规划自己的网络, 总部很难对整个网络统一规划, 急需通过技术升级来统一各区域公司网络规划方向并提升总部的话语权。

在这样的背景下, Rostelecom势必需要一种既能够继承各种传统业务, 又能满足高速宽带业务需求的综合接入平台。

拉开“数字化”帷幕

针对现状, Rostelecom制定了全新的数字化战略, 实

施基础网络的改造和升级, 将老旧的TDM技术进行IP化改造, 以降低网络维护成本, 提升网络速度以支持高带宽的高价值新业务, 如4K/8K视频、潜在AR/VR业务等。

经过多轮测试筛选, Rostelecom选择中兴通讯先进的光铜一体化 (MSAN) 接入平台实现其宽带数字化升级。

MSAN作为一款面向PSTN/NGN/IMS网络建设的综合业务接入平台, 支持IP语音、xDSL和xPON等先进技术, 提供丰富的宽窄带接入手段, 满足了Rostelecom宽带、窄带一体化建设需求。针对Rostelecom现网所面临的问题, 中兴通讯为Rostelecom量身定制了如下解决方案。

- 多业务接入平台, 支持平滑演进到下一代VDSL技术
多业务接入平台能够支持平滑升级到G.Vectoring、G.Fast技术, 充分复用Rostelecom现网已存在的大量铜线资源, 并能利用铜线VDSL技术大幅度提升网络速度, 有效降低整体CAPEX投资。在宽带业务需求激增的今天, 该方案充分激活现网大量的铜线资源, 使其重新成为重要的收入来源。
- 光铜合一接入平台, 支持平滑演进到FTTx
光铜合一MSAN接入平台能够支持平滑升级到FTTx网络, 使得Rostelecom可以顺利将MSAN直接部署到下一代光网络中, 从技术方案上和全光网络平稳对接, 完全符合网络平滑演进的需求。
- 定制室外机柜, 应对俄罗斯寒冷气候
俄罗斯大部地区属于寒带气候, 冬季气温极低, 给MSAN接入平台的室外部署带来了极大的挑战, Rostelecom也为此设立了苛刻的测试条件。中兴通讯为



一次MSAN培训后, 中兴通讯与俄罗斯电信参会人员合影

Rostelecom定制了防高湿、耐低温、防雨防雪防潮防尘的室外机柜, 经过反复测试和验证, 达到了Rostelecom的要求, 为Rostelecom MSAN接入平台的室外部署扫清了最后的障碍。

- 释放机房资源, 有效降低维护运营成本

基于室外方案的逐渐成熟, Rostelecom也仔细评估和制定了可释放机房资源的处置计划。Rostelecom将以出租或销售的方式将这些固定资产转化为收益, 成为财报上新的亮点, 同时进一步降低OPEX。

快马加鞭迈向新旅程

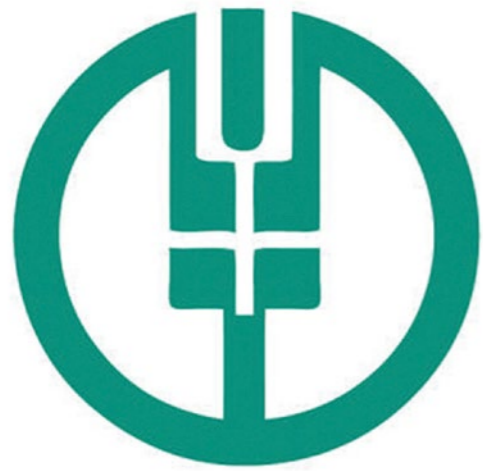
在双方成功“联姻”后, Rostelecom快马加鞭, 快速推动下属各区域子公司部署MSAN网络。同时, 中兴通讯组建技术专家团队, 深入Rostelecom区域子公司, 进一步交流网络规划、部署和维护等相关细节, 快速开展网络升级工作, 同时协助Rostelecom对基于铜线的带宽提速方案和技术进行试验和交流, 探讨未来的技术演进。

Rostelecom作为传统运营商, 为自己的网络设计了良好的策略, 为俄罗斯的数字化发展承担了应有的责任, 在投资和网络升级上取得了良好的平衡, 用有限的投资获取了较快的业务发展。中兴通讯在Rostelecom的策略实施中, 为其提供了量身定制的方案和产品, 帮助Rostelecom实现了网络升级改造。

俄罗斯作为当今世界的大国之一, 与其他类似体量的国家、甚至欧洲其他小国相比, 其通信网络质量存在

较大的差距, 网络建设还有巨大的提升空间。

Rostelecom作为俄罗斯最大的国有运营商, 势必承担着整个国家网络规划与发展建设的责任。相信成功实施网络转型的Rostelecom必然能助力提升俄罗斯整体网络建设水平, 其自身也将享受到网络转型所带来的巨大经济与政治红利。 ZTE中兴



中国农业银行大数据 拓展之路



王敏
中兴通讯
云计算与政企业务产品高级架构师

中国农业银行(简称“农行”)是中国大型上市银行,中国五大银行之一。数年来,农行一直位居世界五百强企业之列,在“全球银行1000强”中排名前7位,穆迪信用评级为A1,在国际、国内都极具影响力。

当今时代,传统金融业面临多方面的压力。利率市场化,同业竞争加剧,迫使金融企业要尽快引入新技术,完善移动渠道的访问能力,增加服务渗透力,加快新业务部署上线速度。残酷的竞争导致利润空间下降,IT成本压缩。传统银行IT架构采购和维护成本过高,具有更低成本优势的IT技术进入了金融企业的视野。同时,“IOE”对金融业形成事实垄断,产品闭源不可控,IT系统依赖性过大,导致金融企业失去议价能力,安全风险越来越大。种种问题都使金融企业更加关注新技术的发展。农行也是如此,甚至走在了大数据应用的前列。

农行与大数据技术

大数据技术自诞生之日起,就受到了金融行业的关

注,其海量数据处理能力、低廉的架构成本、开源的风险可控性都满足了金融企业的需求。

农行从2011年开始就投入大量资源进行大数据技术研究。至2015年,已有多个基于开源大数据组件的业务系统研发投产,在大数据技术应用方面,农行走在了国内金融行业的前列。但随着的大数据技术的深入应用,大数据技术的复杂性、不规范、缺乏有效技术支持等问题越来越成为前进的障碍。

一方面,随着数据的爆炸性增长,传统架构已经无法满足农行的实际需求,在信用风险、合规审计、柜面改造等多个业务领域都迫切需要大数据技术的支撑。另一方面,Apache Hadoop、CDH、IDH等大数据技术及开源平台,在规划架构、技术支持、故障恢复、生产运维等方面缺少技术支持,导致应用产品开发成本难以控制,产品稳定性欠佳,研发运维严重脱节。

经过深刻的思考,农行技术决策层认为需要选择一家具有实力的厂商成为合作伙伴,来系统性升级既有的大数据技术架构,使之更为可靠、安全,同时通过合作伙伴的平台产品、技术服务来有效降低大数据技术商用过程成本,解决农行面临的实际问题。

携手合作伙伴,拓展大数据应用

2015年4月,农行发起POC,通过对多个厂商的验收测试,中兴通讯提供的GoldenData HD大数据平台产品顺利入围。同年9月,农行与中兴通讯确定了正式合作意向,双方将合作建设国内金融行业规模最大、能力最强的大数据平台,目标支持500节点以上集群,满足行内各部门的大数据应用需求。同时,中兴通讯还向农行提供专家、技术开发、运维等技术服务,全面提供农行软件开发中心、数据中心的架构、研发、运维各方面的能力。

中兴通讯GoldenData HD是基于开源技术成熟的大数据商用平台,整合了中兴通讯在近10年大数据项目实践中的技术沉淀。平台涵盖了数据的采集、存储计算、分析挖掘、应用建模、可视化展现以及运维管理等全部能力。

在确定合作之后,GoldenData HD在农行的多个研发部门逐步推广、应用,稳步替换了CDH、IDH等已有平台。GoldenData HD平台功能的完备性、性能的可靠性得到了各业务部门的一致认可。

2年多来,农行软件开发中心2/3的研发部门已经使用了中兴大数据平台,大数据平台在农行的信用风险、身份鉴别、柜面业务改造、对公客户关系管理、合规审计等业

务领域进行了实际应用。此外,管理



计、个人客户关系管理、风控等多个业务领域也在开展规划工作,计划近期将部分应用功能迁移到中兴大数据平台。

文件管理平台

文件管理平台是第一个移植到GoldenData HD上的业务应用。此平台原使用的是CDH,因缺乏有效的技术支持,扩容、组件升级困难。2015年10月,启动从CDH到GoldenData HD的迁移工作。在迁移过程中,GoldenData HD平台中提供的Solr扩容工具,采用自动化技术,能够自动将数据重新分布到新增集群节点,为移植后的扩容工作提供了便利,有效缩短了扩容周期。

目前,此平台部署在上海农行数据中心50个节点的集群中,使用了HDFS、Yarn、Zookeeper、HBase、Hive、Solr等组件,为全农行提供文档查询服务。系统投产后,因业务数据的飞速增长,于2017年5月进行扩容,并在2017年11月进行迁移升级,有效提升了系统的负载能力。通过2年多的推广应用,文件管理平台已从辅助性产品提升为业务支柱性产品,2017年,农行5个省份的网点柜面身份鉴别业务改造(由人工识别改为自动化人脸识别)、2个省份的网点柜面业务无纸化改造,都在文件管理平台的支撑下推行,并计划向全国推广。

信用风险:交易图谱构建

交易图谱功能是农行2016年信用风险管理系统改造工程的核心内容,是农行年度10大重点项目之一。原有的系统无法处理多达30亿的法人客户交易数据,仅月度数据查询一次就需要20多分钟,无法满足实际业务需要。

在项目开始之初,大数据技术的商用架构确定、性能目标能否达成是项目团队面临的难题。中兴通讯技术团队全过程参与并提供创新技术支持。在架构方面,确定了HDFS、Yarn、HBase、WAS、GBase组成的混合架构;在性能目标方面,创新性应用了HBase的协处理器,在集群中各RegionServer上进行分布式并行过滤与查询计算,实现了查询过程的降维处理要求,有效提升了查询反馈效率,使升级后的系统达到了预定性能目标。目前,此项目已经顺利投产。系统投产后,查询效率有了极大提升,原月度数据查询需要20多分钟,改造后的半年数据查询反馈速度小于1秒。



大数据多维分析服务平台。

其他领域应用情况

农行原有的分析挖掘平台、反洗钱、实时流计算、指标应用、数据服务管理平台、ODS下沉等6个应用使用的是CDH，面临版本老化、缺少技术支持的问题，故障频发并难以及时解决。因此，农行确定在2018年借机房搬迁的机会，将这些应用迁移到中兴大数据平台。为此，中兴通讯

提供了应用集群迁移、扩容技术方案，并帮助研发部门构建了功能迁移验证集群。目前已完成所有迁移准备工作，为2018年完成全部应用的迁移、扩容做好全方位的准备。

基于中兴大数据平台的实时流计算平台已经上线；

基于中兴大数据平台的合规审计系统升级项目于2017年7月上线；

个人客户关系管理系统已经完成CDH至中兴大数据平台的迁移测试工作，于2017年11月上线；

管理会计系统中原基于Oracle一体机的数据处理功能，也在进行迁移研究工作。

截至2017年年底，中兴大数据平台（GoldenData HD）已经在农行的生产环境中部署了8个集群，在测试环境中部署的集群数量超过20个，共计部署服务器节点数量超过340个。

通过大量的实际应用，中兴大数据平台（GoldenData HD）已经逐渐在农行的技术体系架构中占据重要的位置，从边缘的简单应用逐步向关键应用、核心应用发展。随着农行与中兴通讯合作的深入，大数据技术将为农行的技术架构发展、金融业务改进提供更为强大的支撑。 ZTE中兴

基于大数据的多维分析平台

为了满足金融分析业务需求，农行以Cognos为基础构建了庞大的多维分析服务系统。但随着数据的增长，原有系统逐渐成为行内优化精准营销的障碍。

因Cognos元数据服务负载能力低，无法支持高并发，因此农行采用了总分部署架构，全行共部署了40套Cognos，对运维管理、数据管理造成了巨大的压力。随着数据的增长，Cognos中Cube的构建周期逐渐增长，最长的Cube构建需要3天，无法满足业务需要。

在中兴通讯的支持下，2017年初，双方合作开展了大数据多维分析技术研究，以中兴大数据平台的Kylin为核心组件，进行了深入的功能、性能研究、测试。经测试，发现面对大数据量的Cube，相比Cognos，Kylin的构建速度有近10倍的提升。

基于研究成果，2017年3月，农行立项基于大数据的多维分析平台项目，以中兴大数据平台为基础，构建百亿级数据量的多维分析平台，以云服务模式满足农行各领域商业智能分析需求。

2017年7月，此平台投产上线，并为管理会计系统提供了第一个Cube服务。后继将在各业务系统升级改造过程中，逐步取代原有的Cognos，实现全行集中的

汇聚之下，E网而深

——中兴通讯E-OTN汇聚接入层统一承载解决方案



孙剑锋
中兴通讯
BN产品策划经理

新业务发展推动OTN网络下沉到汇聚接入层

近年来，4K超高清视频、VR体验等新业务不断涌现，无线网络开始由4G迈向5G，政企专线的带宽需求也在迅速增长，这些新业务的发展不断挑战着承载网络，推动着承载网络的变革。

4K视频业务的逐渐普及以及8K、VR/AR等新业务的逐渐引入，加速了带宽增长的狂潮。大视频业务高码流、高并发率、高感知的特点要求承载网络具有大带宽、低时延和低误码率的特性。

随着4G网络向5G网络演进，单位面积的接入速率要提升1000倍，同时要求时延降低10倍以上，其中uRLLC（超低时延、超可靠）场景的时延要求最为苛刻，端到端单向时延不超过1ms，Backhaul端到端单向时延不超过150μs，给承载网络的带宽和时延带来了巨大的挑战。

目前政企专线已经成了运营商新的利润增长点，专线业务正向着宽带化、普及化、多样化的方向发展，对承载网的要求表现在高安全性、低时延、高可靠性以及业务承载的多样性。

随着新业务的发展，接入业务的带宽需求飞速增长，OTN下沉到汇聚接入层成为大势趋。通过OTN下沉，构建

一个具有超大容量、超低时延、多业务统一承载并且安全可靠的端到端E-OTN全光传送网，能够解决运营商现网部署的实际难题，是未来承载网络发展的必然趋势。承载网的未来架构如图1所示。

固网承载——海量带宽，张弛有度

从固网的网络现状来看，在县乡接入层以及市区内汇聚/接入层急需建设OTN网络，以构建OLT→BRAS→CR的大容量管道。

目前在市区内汇聚层，部分城市已经部署了10G/100G的OTN平面，但仍然有部分城市采用光纤直驱或者由IPRAN/PTN提供上行管道，带宽资源和光纤资源的不足成为制约网络发展的瓶颈。为满足4K视频业务长期发展的需求，在这一平面建议通过部署80×100G的OTN汇聚平面提供大容量业务管道。这一方案不仅能够提供更大的扩容潜力，还支持光层串通一跳直达，时延小，适用于机房条件允许、业务量增速明显的地区。在机房条件受限、业务量增长缓慢的地区可采用PIC技术建设汇聚层，以降低功耗、减少尾纤，便于在机房部署。

在市区接入层，大部分市区仍采用光纤直驱的方式。在县乡接入层，虽然有部分省市采用了小型化的OTN，但仍然有部分省市采用光纤直驱。但是随着固网的发展带来

的带宽飞速增长以及固定宽带家庭普及率的不断提高，接入层所需部署的OLT设备日益增多，光纤资源日益匮乏，严重限制了接入层网络的发展。此外通过裸纤上联，传输距离受限，也无法为业务提供保护。考虑到这些问题，在接入层可采用小型化的OTN设备。

中兴通讯的小型化OTN设备ZXMP M721可以提供10G、100G甚至超100G的传输速率，支持40波甚至80波的DWDM系统，在大幅度节省光纤资源的同时解决了OLT上行的带宽瓶颈。通过OTN互联，还可以解决长距传输问题，同时能够提供丰富的保护功能。考虑到接入层设备实际的部署条件，小型化的OTN设备在实现大容量管道的同时，还兼顾了“小体积”“易部署”等特点，是接入层网络建设的最佳选择。

移动网络承载——立足4G，面向5G

4G时代BBU集中部署的趋势更明显，RRU和BBU拉远分离，Fronthaul网络的承载受到重视。而对于Backhaul网络，核心层Backhaul已建设了OTN网络，汇聚接入层Backhaul网络仍以PTN/IPRAN设备为主。

BBU集中化之后，对于CPRI业务的传输出现了不同的方案。如采用光纤直驱的方式，每个CPRI业务占用一对光纤，会造成光纤资源的极大浪费，同时这种方式也无法对业务提供保护。如采用彩光直驱的方式，一方面需要选用

定制的彩光模块，另一方面会引入较大的插损，传输距离无法保障。针对这些问题，中兴通讯提出了CPRI over OTN的承载方式。中兴通讯的ZXMP M721 OD61设备是一款室外型盒式一体化OTN设备，具有极强的环境适应能力，支持多样化的安装方式，部署于RRU侧。OD61可以实现对2G/3G/LTE Fronthaul网络的统一承载，支持37km的传输距离。OD61的组网方式灵活，支持星型、链型、环型组网，星型组网时可采用单纤双向的传输方式节省大量的光纤资源，环型组网时支持设备内线路侧1+1保护，提高了业务的安全性。总的来看，这种CPRI over OTN方式具有节省光纤资源、传输性能优越、能够对业务提供保护等诸多优点。

对于Backhaul网络，如采用PTN/IPRAN环，业务需经过多跳处理，时延较大，而且无法实现业务的长距离传输。随着汇聚接入层带宽需求的不断增大，还会导致现网的带宽资源不足，如果建设新的PTN/IPRAN环又会导致光纤资源的浪费。为解决这些问题，在Backhaul网络的汇聚接入层同样需要引入OTN设备，可采用PTN/IPRAN over OTN的方式来实现业务的传输。这种方式不改变分组回传架构，只是虚拟光纤资源，提供波道实现多个分组网络的叠加。通过这种方式，不仅能够提供充足的带宽资源，解决光纤资源不足的问题，还能够提高传输能力，实现长距离传输。

到了5G时代，对带宽和时间的要求更加苛刻。在这一时期，BBU、RRU两层设备重构为CU、DU、RRU三

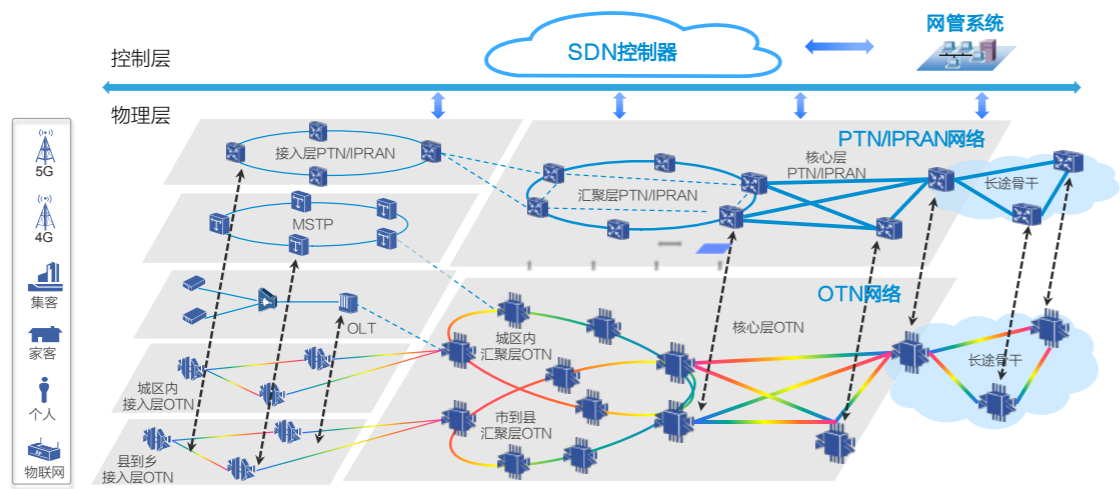


图1 承载网络的未来架构

层设备。其中RRU到DU为Fronthaul网络、DU到CU为Midhaul网络。Fronthaul网络和Midhaul网络需要采用全光传输的方式，以尽可能地减少时延。Backhaul的网络架构需要扁平化以降低时延，在带宽需求方面也增加到 $n \times 100G$ ，甚至超100G。此时对于Backhaul网络，可以选用具有分组功能的OTN或PTN+OTN方式来进行承载，业务不再经过多跳处理，而是通过一跳直达的方式，以尽可能地降低时延。

政企专线承载——微著兼备，刚柔并济

近年来，政府及企业专线业务发展迅速，已经成为运营商收益的主要来源之一。专线业务种类多样化，对承载方式的要求各异，导致用于专线业务承载的设备种类繁多，增大了管理、维护的难度以及网络的复杂度。针对这

种情况，中兴通讯推出OTN设备，可实现对多种业务的统一承载。

中兴通讯OTN设备是ODUK/PKT/VC的统一交叉平台，支持2Mbps~100Gbps任意速率业务的接入，实现对多业务统一承载。对于不同的专线业务，可采用不同的承载方式。对于高等级、大带宽需求的集客专线，可采用L0/L1硬管道承载，以实现物理隔离，保障业务带宽及网络安全性。对于分组专线，可采用L2软管道承载，组网灵活，提高带宽利用率。对于TDM专线，OTN设备集成了VC交叉的功能，能够提供小颗粒刚性传输管道，可以完全替代MSTP设备。

综上所述，OTN设备下沉到汇聚接入层，构建一个面向未来的端到端E-OTN网络，实现对固网、无线、政企专线的统一承载，是未来承载网络的发展方向。 ZTE中兴

主流运营商看好NB-IoT 商用前景



王璟
中兴通讯
FDD产品方案经理

	上行用户 峰值速率	覆盖能力	终端寿命	移动性	时延	成本	容量
5G	>10Mbps	LTE覆盖 标准	不敏感	<500km/h	<1ms	不敏感	不敏感
eMTC	半双工<375kbps 全双工<1Mbps	155dB	~10 years	<350km/h	<100ms	~\$ 10/模组	100k@5MHz
NB-IoT	<70kbps	164dB	~10 years	<30km/h	10s	<\$5/ 模组	50k@200kHz
LoRa	<37.5kbps	155dB	>10years	<30km/h	N/A	<\$5/ 模组	10k

图1 几种主要的LPWA技术比较

正 如业界共识，物联网时代已经到来。预计到2020年，物联网设备将达到300亿个，而到2025年，这一数据将升至700亿。随着物联网生态圈的逐步形成，其市场前景非常广阔。分析报告预计物联网的总附加值将在2020年达到1.8万亿美元。各类应用和解决方案如雨后春笋般涌现，推动着物联网市场的迅速壮大。这些应用涵盖运输、农业、环境观测、工业、智能家居等多个方面，产业链覆盖芯片、终端、网络、平台及应用软件等多个层面。物联网将是移动生态圈的下一个发展方向，也是运营商的下一个主要收入增长点。

在物联网发展过程中，一些关键要素需要重点考虑。首先是接入设备的成本，成本下降才能使机器、智能水表、传感器乃至日常的货物和穿戴式设备都能接入到物联网中，并促进物联网中的设备连接数呈几何级增长。其次，为了和深埋于地下或混凝土建筑物深处的物联网设备进行有效通信，对物联网的深度覆盖和广度覆盖以及设备的电池使用寿命都提出了新的要求。因此，要实现海量连接的物联网有几个关键的要素：海量的设备接入、深层的广覆盖、低功耗、低设备成本、快速部署。

NB-IoT是最好的LPWA技术

物联网产业发展催生了LPWA技术（Low Power Wide

Area，低功耗广域技术）的兴起。LPWA技术具备如下特点：极低的终端功耗、优化的数据传输（非连续、小包数传）、极低的终端成本；增强的户内/户外覆盖率；安全连接和认证；网络拓扑简单且易于部署；网络容量升级易扩展。LPWA非常适合那些远距离传输、通信数据量很少、需电池供电长久运行的物联网应用。

现阶段LPWA技术阵营众多，可以将符合上述技术特征的新型接入技术统称为LPWA。在这些新型接入技术中，主要包含两大类。一类是基于移动蜂窝网络频段资源的CIoT（Cellular IoT），以eMTC、NB-IoT等为代表的3GPP技术，另一类是一些新兴公司开发的工作于未授权频谱上的专用技术，包括LoRa、Sigfox等。几种主要的LPWA技术比较见图1。

LoRa和SigFox都属于私有技术，使用的是非授权频谱，因此容易受到干扰，QoS无法保证。跟NB-IoT相比，在系统安全性、抗干扰能力、终端价格、系统容量方面都处于明显劣势。而且如果部署LoRa和SigFox网络，势必新建整个网络，而NB-IoT可以在现有网络上进行升级演进。因此，NB-IoT已经成为主流运营商的选择。

eMTC和NB-IoT都是3GPP提出的，基于现有移动网络架构，适合向未来演进。这两个技术在实用性、实际需求以及部署场景方面各有千秋。eMTC适用于需要高吞吐量和高性能的应用场景。而NB-IoT可以接入海量的低成本设备，尤其适用于低速率或者静态的物联网设备。从技术上

看，NB-IoT和eMTC相比，具有容量大、成本低、覆盖好、组网灵活等优势。GSMA LPUC项目研究表明，在eMTC和NB-IoT都能满足的业务场景，考虑到终端成本和功耗等关键因素，NB-IoT比eMTC成效大50%，因此NB-IoT更适合LPWA的应用。根据预测，到2020年，以NB-IoT为代表的低速率低时延业务将占据蜂窝物联网市场70%的份额，NB-IoT将成为蜂窝物联网发展的康庄大道。

中兴通讯NB-IoT解决方案和商用化进程

NB-IoT凭借广覆盖、低功耗、低成本和大连接的优势，获得主流运营商和设备商的青睐。但是行业面临的巨大挑战是——产业链的成熟度远远满足不了当前市场急迫的需求。中兴通讯是业界领先的能提供涵盖芯片、终端、无线、核心网，乃至业务平台端到端解决方案的厂商。中兴通讯不仅能够提供平滑演进的NB-IoT完整解决方案，通过对运营商无线网络和核心网软件升级，使得运营商在现有2G/3G/4G网络上快速部署NB-IoT业务，节约时间和投资成本。此外还在产品功能完备性上处于行业领先水平，比如能够支持3.75kHz传输，上行覆盖更好；支持控制面和用户面两种方式，从而灵活支持更丰富的业务和数据传输需求。中兴通讯的IoT业务平台基于开放的云平台，能够支持海量的连接、大数据存储和分析服务，已能提供智能停

车、抄表及水质检测等业务。

中兴通讯作为业界领先的端到端解决方案提供商，致力于推动产业链的快速发展并积极推进NB-IoT的商用化进程。早在2016年5月标准冻结前夕，中兴通讯就携手中国移动进行业界首个基于3GPP标准的NB-IoT实验室概念测试，8月率先通过实验室测试。此后，中兴通讯和国内三大运营商签订战略合作协议，开展规模NB-IoT实验网测试。在2016年11月的世界互联网大会上，中兴通讯展示了基于预商用网络部署NB-IoT技术的智能停车和水质监控业务。2017年年中，助力中国电信建成首张全球首家覆盖全国的NB-IoT网络，中兴通讯独占39%市场份额；在中国移动全球最大规模的蜂窝物联网集采中，中兴通讯以技术领先成为核心供应商，中标33%市场份额，并于近日与中国移动联合完成首家R14标准功能测试；积极参与深圳、天津等中国联通多个重点城市NB-IoT的试商用。与此同时，中兴通讯与全球20+运营商也展开了广泛合作，包括南非MTN、比利时Telenet、泰国AIS、白俄罗斯velcom等。

展望2020年，NB-IoT技术将孵化成熟为无处不在的蜂窝物联网覆盖，NB-IoT的良好前景无限拓展了信息通信的商用领域。中兴通讯将与全球产业伙伴一起促进和验证NB-IoT技术，推动并见证NB-IoT技术在物联网领域的规模商用。 **ZTE中兴**



Leading 5G Innovations