

长三角一体化核心网规划建设研究

Research on Planning and Construction of Integrated Core Network in Yangtze River Delta

刘广红,胡 祎,何力毅,徐大伟(中讯邮电咨询设计院有限公司上海分公司,上海 200050)

Liu Guanghong, Hu Yi, He Liyi, Xu Dawei (China Information Technology Designing&Consulting Co., Ltd. Shanghai Branch, Shanghai 200050, China)

摘要:

长三角城市群之间经济联系十分紧密,人员流动频繁,跨省通信业务需求旺盛。传统上以省为单位进行核心网网络规划建设资源利用率低,专业化运营能力不强,无法快速推出业务适应市场竞争,不能充分发挥网络虚拟化后电信云的能力与优点。详细分析了核心网网络功能虚拟化、软件化、集中化、云化的演进趋势,给出了长三角一体化核心网规划建设目标和策略,针对长三角一体化核心网推进过程中存在的问题,给出了解决建议。

Abstract:

Due to the strong economic ties between the city groups in the Yangtze River Delta and large flow of traveler, there is exuberant demand for cross provincial communications service. The disadvantage of lower resources utilization ratio and lack of professional operation ability is being revealed in the system of traditional planning and construction system of CN which is based on the unit of provinces. The system is showing a weak ability in either meeting the demand of quick launch of service, or bringing on the advantage of network technology evolution. It analyzes the network evolution in network function virtualization, software defined network, cloud computing, and gives a goal and strategy of the integration planning and construction of the core network in the region of Yangtze River Delta. Meanwhile, it provides solutions on the possible problems brought on in the process of core network integrating.

Keywords:

Yangtze River Delta; Regional integration; Core network; NFV; Telecommunication cloud

引用格式:刘广红,胡祎,何力毅,等. 长三角一体化核心网规划建设研究[J]. 邮电设计技术, 2019(3):59-63.

0 引言

由上海市、江苏省和浙江省共同组成的长江三角洲(简称“长三角”)区域面积达21.9万km²,常驻人口1.59亿,生产总值13.8万亿元,占全国的20%。长三角地区自然禀赋优良,经济基础雄厚,体制比较完善,城镇体系完整,科教文化发达,已成为全国发展基础最好、体制环境最优、整体竞争力最强的地区之一,也是世界六大城市群之一。

据12306网站数据统计,沪宁高铁269趟/天,沪杭

高铁169趟/天,宁杭高铁123趟/天,行程均在1h左右,日均发送旅客186.1万人,占全国总发送旅客的19.9%。沪宁杭间已经实现高铁公交化运营,形成了“金三角”通道。

上海地铁11号线延伸到苏州昆山花桥,昆山轻轨S1线直接对接上海地铁11号线,上海地铁17号线规划对接苏州4号线,上海地铁9号线规划延伸至嘉兴,这些都紧密了长三角城市间的联系。

1 长三角核心网网络组织现状及存在的问题

长三角区域现有核心网都按照省为单位进行部署。移动核心网电路域MSC Server、MGW、HSS/HLR、

收稿日期:2019-01-11

MGCF, 移动核心网分组域 SGSN/MME、GGSN/GW、PCRF、CG、ENUM/DNS, IMS域 CSCF 等, 都部署在省级枢纽中心, 接入侧的 AG、SBC, 媒体转发面的 IM-MGW、MGW 以及互联互通 GMSC 部署在地(市)。地(市)节点与省级枢纽中心以及各省级枢纽中心之间通过承载网互通。长三角现有核心网网络组织示意如图1所示。

以地(市)、省为单位进行核心网网络部署是建网初期形成的历史格局。随着竞争格局的变化以及网络演进, 现有网络结构出现了一些问题: 新业务开通时间长; 无法满足 OTT 业务极速发展的竞争需要; 无法充分发挥电信云的能力和优点; 随着长三角区域内城市之间的联系愈加紧密, 以地(市)、省为单位建网造成网络切换频繁, 网络路由冗长, 用户感知下降, 网

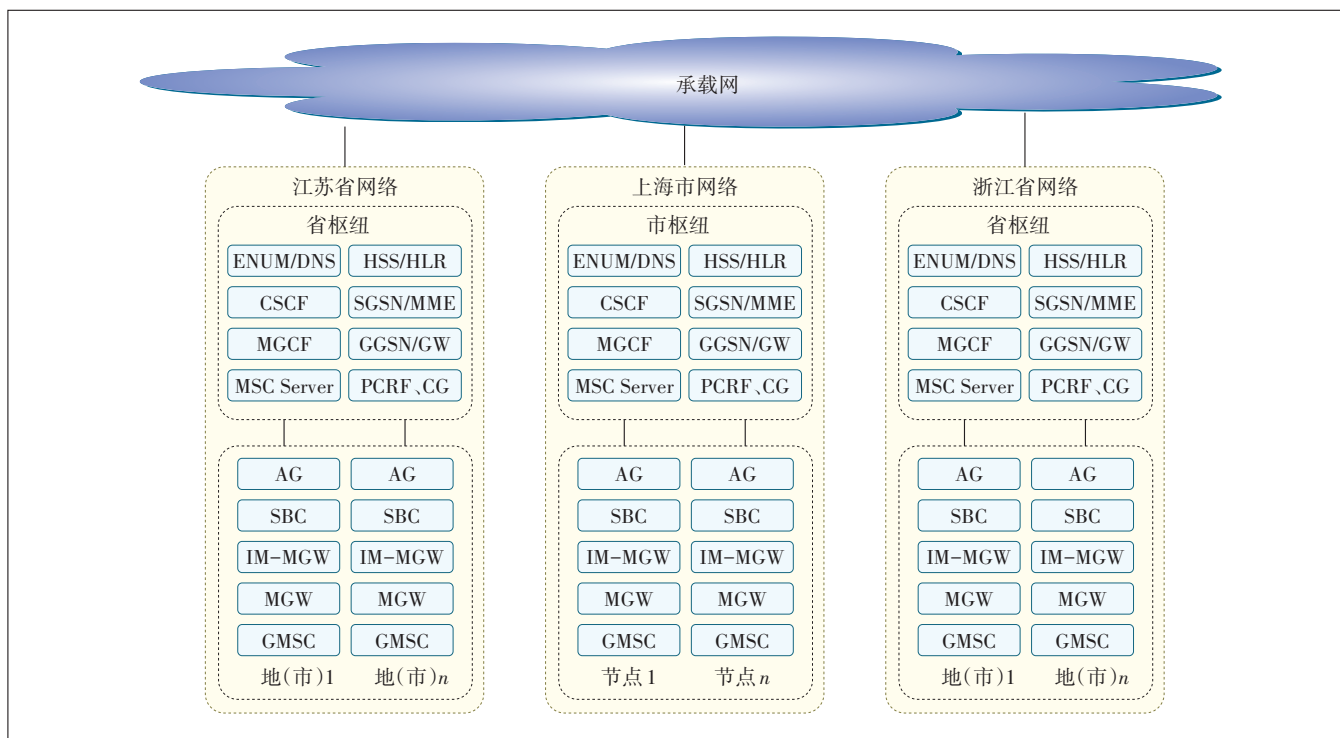


图1 长三角现有核心网网络组织示意图

络利用率低下等。

2 核心网演进趋势分析

2.1 虚拟化

网络功能虚拟化(NFV)克服了传统电信网络设备中专用硬件设备种类各异, 数量众多, 硬件生命周期趋短的缺点。希望通过IT虚拟化技术将传统电信网络设备统一应用到工业化标准的高性能、大容量的服务器、存储设备和交换机上, 实现电信设备软硬件解耦合的目的。通用硬件平台实现硬件标准化, 提高资源利用效率, 降低了网络建设和维护成本, 同时激发了业务创新能力, 可以快速推出新业务, 缩短业务TTM, 更灵活满足客户需求。

2.2 软件化

软件定义网络(SDN)是一种新型的网络架构, 它

的设计理念是将网络的控制平面与数据转发平面进行分离, 并实现可编程化控制。通过网络设备与业务应用解耦, 以快速提供业务; 通过网络设备控制层和转发层解耦合, 以降低对设备要求, 节省CAPEX。

2.3 云化

全球电信运营商在以虚拟化与软件化为目标的战略转型中, 都以网络云化为基本要求。运营商需要未雨绸缪才能更好地规划网络和业务发展, 保持价值链顶端的地位。用IT思维构建智能、开放、高效、敏捷的云信息基础设施, 通过统一的云架构实现资源统一规划与建设, 统一部署与管理, 统一调度与共享, 统一承载、按需分配资源。美国电信运营商AT&T的Domain2.0计划涉及到内部软件化、外部能力开放, 帮助AT&T网络服务和网络基础架构向云化演进, 计划2020年实现75%的网络功能软件化, 成功转型为“软

件公司”。中国移动发布的NovoNet2020愿景,希望融合NFV、SDN等新技术,构建一张资源可全局调度、能力可全面开放、容量可弹性伸缩、架构可灵活调整的新一代云化网络。在中国联通的CUBE-Net 2.0和中国电信的CTNet战略中,都提出了以云DC为核心,进行云网协同和网络全面云化。

2.4 集中化

随着核心网设备的虚拟化、软件化、云化,网络控制与业务承载分离,核心网最关键的网控层面设备可以集中部署,方便集中控制、集中调度和集中维护。

a) 控制层面维护需要的技术能力较高,集中设置可以充分发挥人员集聚的优势。

b) 集中化设置方便设备容量共享,可以提高资源利用率,降低基础设施建设成本。

c) 集中化设置方便业务统一部署,缩短业务部署时间,快速响应市场需求。

美国电信运营商Verizon在全美设置2个大区,每个大区选择3个节点设置分布式HSS,采用大容量集群化设备组网HSS。欧洲电信运营商Vodafone,根据用户分布划分全网为4个核心网站点,形成4个大区,采用NFV架构组网IMS。

3 长三角一体化核心网规划建设思路

3.1 去行政化

随着长三角区域交通、经济一体化的推进,建设信息通信服务的运营商网络时,建议打破现有的行政区划限制,一体化考虑核心网的规划和建设。以性能最优,效率最高,投资最省为出发点,考虑核心网的规划、建设和运营。

3.2 虚拟化、集中化

移动核心网语音业务在逐步萎缩,目前没有新建电路域MSC Server、MGW、MGCF设备的需求,4G/5G的语音由VoLTE/VoNR来实现,随着4G/5G覆盖的完善,现有2G/3G语音设备可以逐步退网。HSS/HLR作为负责移动用户管理的数据库,目前已经采用分布式架构在省内相对集中部署,也具备虚拟化的条件。

移动核心网分组域MME设备主要完成信令层面的处理,主要设备厂家都支持vMME,具备集中化的条件。为了支持未来5G高速率、大连接、低延迟的业务需求,移动核心网分组域SAE-GW设备需要采用CU分离架构,C面主要处理控制层面数据,U面主要承载

用户层面数据,并尽量让U面靠近用户,所以,SAE-GW可以分离为SAE-GW-C与SAE-GW-U 2个部分,SAE-GW-C采用虚拟化架构,集中设置,SAE-GW-U采用虚拟化架构,靠近用户设置。PCRF作为业务数据流和IP承载资源的策略与计费控制策略决策点,目前基本上相对集中设置在省会城市,也具备虚拟化的条件。CG、ENUM/DNS服务器都是传统上的IT设备,具备虚拟化、集中化的条件。

移动网IMS域CSCF设备主要完成呼叫的控制,主要设备厂家也都支持虚拟化,可以集中化设置。IMS域AS设备是IMS系统中位于最上层的应用层设备,本身就是IT设备,所以也具备虚拟化、集中化的条件。

5G核心网NGC中要求所有设备,如UDM、PCF、AMF、SMF、UPF等都基于虚拟化实现,按照网络切片提供网络服务,所以也具备虚拟化、集中化的条件。

3.3 云化、DC化

随着移动核心网主要设备的虚拟化,其主要功能将通过软件来实现,软件、硬件以及虚拟化层实现三层解耦。为了最大化利用硬件资源的处理能力,发挥最大效能,有必要建设云化通信基础设施——电信云,为所有的网络功能提供硬件资源。

电信云对机房、动力、空调等的需求与传统的通信设备要求有很大不同。对机房的承重、层高等要求都比通信机房要高。单机架功率密度是传统通信设备的3~5倍,对电的需求量增大很多。由于单机架功耗较大,机架排列方式、送风方式、制冷方式等,也与现有通信机房有很大不同。所以,电信云的构建要参考IDC的建设,新建DC化云枢纽或者对现有核心机房进行DC化改造,才能满足未来网络的发展需求。

3.4 长三角一体化核心网规划建设目标

按照去行政化、虚拟化、集中化、云化、DC化的思路,长三角区域核心网应用层、控制层网络功能建议采用虚拟化的手段集中建设,可以考虑建设长三角一体化区域DC,同时服务于江浙沪3地。考虑到区域DC在网络位置中的重要性,建议采用1+1备份方式设置,提高核心网的可靠性和健壮性。区域DC需要与江浙沪各地(市)本地DC通过承载网互通,所以建议设置在传输资源比较丰富的地方。区域DC放置江浙沪3地网络控制层功能,对建设、管理、维护人员的技术能力要求较高,建议选择自然条件好,交通方便,配套齐全,能留住人才的区域。转发层以及接入层的设备,需要靠近用户设置,建议设置在本地网或者根据

业务需求下沉设置,以减少网络时延、提高用户体验。长三角一体化核心网目标架构如图2所示。

长三角区域内核心网的控制层、应用层设备 vC-SCF、vMME、vPCRF、vGW-C、vHSS、vENUM、vAS、5G-AMF、5G-SMF、5G-UDM、5G-PCF 等设备集中设置在长三角一体化区域DC中。转发层、接入层的vGW-U, 5G-UPF、vSBC、AG等设置在各地(市)的本地DC中。

虚拟化设备建议采用VNF、虚拟层、硬件层三层解耦的方式建设。硬件平台选用通用、标准化的服务器、存储或者网络设备,为上层所有的网络功能提供计算、处理、存储能力。云OS层负责对下层的硬件进行虚拟化管理,并屏蔽不同硬件的差异,为上层通信服务提供透明的资源池和可靠的运行基础环境,实现网络底层资源共享、弹性调度和按需分配,可以最大限度地提高设备的利用率。VNF运行在虚拟化层之

上,将传统网元设备虚拟化,完成传统通信网络设备的功能,其功能和接口均与传统网元保持一致。长三角一体化核心网部署如图3所示。

3.5 长三角一体化核心网建设策略及建议

由于长三角现有核心网络都是以省市为单位设置的,要实现长三角区域一体化考虑核心网的建设建议按照循序渐进,先易后难的思路,同时现有的设备采购、维护管理都要进行配套的调整。

结合核心网络演进,从局部试点入手,探索核心网集中化、虚拟化部署模式。抓住 VoLTE、vIMS、vE-PC,NGC新建或者更新换代的契机,按照长三角一体化的思路考虑,不搞为了一体化而一体化。

网络建设需要基础设施跟进,现有核心网设备所在的机房很难满足DC化的需求,建议对面积较大、层高较高,供电较为富余的核心机房进行DC化改造,或

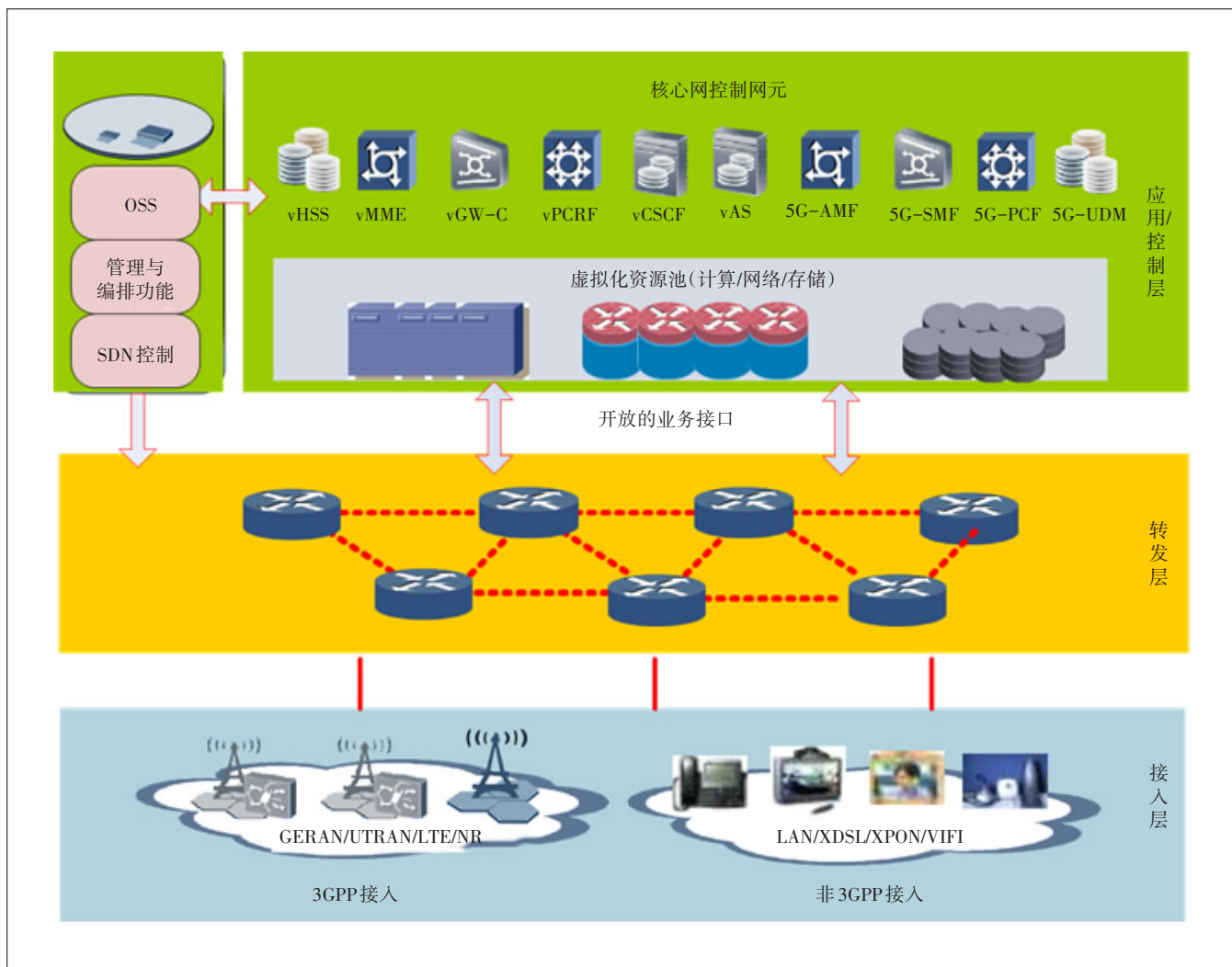


图2 长三角一体化核心网目标架构示意图

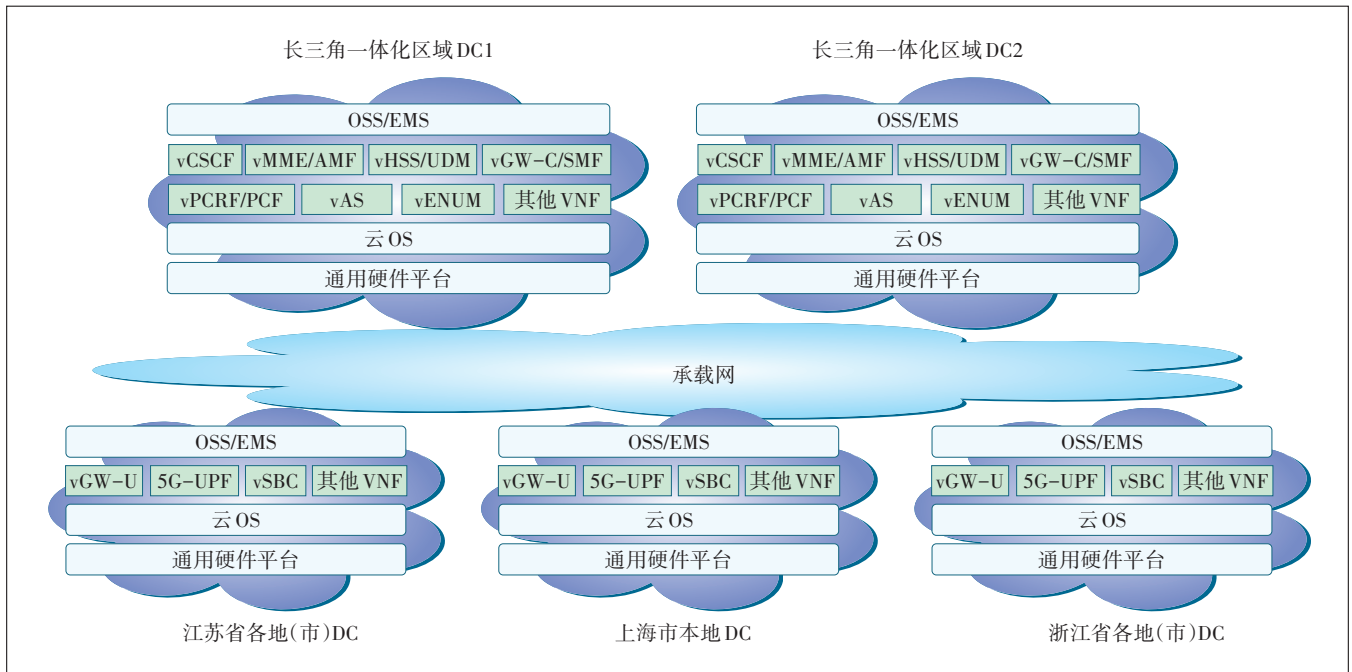


图3 长三角一体化核心网部署示意图

者新建DC化云枢纽,为长三角一体化核心网的建设提供基础设施保障。

4 长三角一体化核心网存在的问题及建议

长三角一体化需打破现有的管理体系,明确投资主体、产权归属、建设管理、运维保障等问题。长三角一体化集中设置的网络设备,建议参照骨干网的管理模式进行项目建设,投资分摊到江浙沪三省市。建议设立区域网络管理维护中心,集中管理、维护集中设置的网络设备。

建议改变现有核心网设备采购模式,由原来软件与硬件捆绑采购调整为虚拟网络功能、虚拟化层、硬件资源池分开采购,同时调整现有管理维护团队架构,可以考虑硬件资源池、虚拟化层、虚拟网络功能分层维护,适应网络的变化。

网络功能虚拟化、软件化、集中化、云化使得突破行政区域考虑核心网网络规划和建设成为了可能。作为国内经济发展最活跃、联系最紧密的区域之一,江浙沪所在的长三角地区,更适合一体化考虑信息网络规划建设。一体化考虑网络规划建设可以缩短建设周期,快速部署业务,提高资源利用率,节省投资,提升专业化运营水平,为区域一体化发展贡献力量。当然除了核心网外,无线网、传送网、数据网等也可以根据按照区域一体化思路考虑规划建设,但是要

实现网络一体化规划建设,需要打破现在的管理体制、维护体系、采购模式等。

参考文献:

- [1] 耿玉波,李翼,刘广红,等. 长三角移动网一体化规划建设探讨[J]. 邮电设计技术,2016(5):1-5.
- [2] 苗杰,高功应. 移动核心网虚拟化演进趋势探讨[J]. 邮电设计技术,2014(5):5-9.
- [3] 苗杰. 移动核心网虚拟化影响和演进分析[J]. 邮电设计技术,2015(2):33-36.
- [4] 薛森,符刚,朱斌,等. 基于SDN/NFV的核心网演进关键技术研究[J]. 邮电设计技术,2014(3):16-22.
- [5] 赵慧玲,解云鹏,史凡. 网络虚拟化及网络功能虚拟化技术探讨[J]. 中兴通讯技术,2014(3):8-11.
- [6] 赵慧玲,解云鹏,胡晓娟. 网络功能虚拟化标准及技术探讨[J]. 中兴通讯技术,2015(04):45-50.
- [7] 刘旭,李侠宇,朱浩. 5G中的SDN/NFV和云计算[J]. 电信网技术,2015(5):1-5.
- [8] 肖子玉. 5G核心网标准进展综述[J]. 电信工程技术与标准化,2017(01):32-37.

作者简介:

刘广红,毕业于西安交通大学,高级工程师,硕士,主要从事核心网、数据网、IDC规划咨询设计工作;胡祎,毕业于西安电子科技大学,高级工程师,硕士,主要从事核心网、通信云规划咨询设计工作;何力毅,毕业于英国雷丁大学,高级工程师,硕士,主要从事核心网、通信云规划咨询设计工作;徐大伟,毕业于南京邮电大学,高级工程师,硕士,主要从事核心网、通信云规划咨询设计工作。