

# 视频业务暴增对分组域的影响研究

## Research on Impact of Exploding Video Traffic on PS Domain

井 华<sup>1</sup>,周新荣<sup>2</sup>,刘广红<sup>2</sup>(1. 中国联通江苏分公司,江苏 南京 210029;2. 中讯邮电咨询设计院有限公司上海分公司,上海 200050)

Jing Hua<sup>1</sup>,Zhou Xinrong<sup>2</sup>,Liu Guanghong<sup>2</sup>(1. China Unicom Jiangsu Branch,Nanjing 210029,China;2. China Information Technology Designing & Consulting Institute Co.,Ltd. Shanghai Branch,Shanghai 200050,China)

### 摘 要:

随着 4G 业务的快速发展,尤其是近期中国联通大力发展 212C、冰激凌套餐、畅视等业务,数据流量出现爆发式增长,导致现有的分组域承载网络出现了瓶颈,严重制约了业务的发展。分析了现有网络的结构及存在的弊端,提出网络扁平化、简约化的方案,为未来中国联通网络结构的调整提供技术支持。

### 关键词:

4G;数据流量;分组域;扁平化

doi: 10.12045/j.issn.1007-3043.2019.05.014

中图分类号:TN915

文献标识码:A

文章编号:1007-3043(2019)05-0064-05

### Abstract:

With the rapid development of 4G services, especially China Unicom has made great efforts to develop businesses such as 212C, ice cream packages and unlimited video service. The explosive growth of data traffic has led to the bottlenecks in the existing PS domain bearer network, which seriously restricts the development of business. It analyzes the structure and disadvantages of the existing network, proposes the flat and simplified scheme of the network, and provides technical support for the adjustment of the future China Unicom's network structure.

### Keywords:

4G; Data flow; PS domain; Flat

**引用格式:**井华,周新荣,刘广红. 视频业务暴增对分组域的影响研究[J]. 邮电设计技术,2019(5):64-68.

## 0 引言

对电信运营商来说,流量经营是当前工作的重点,数据流量已成为收入增长的新引擎。随着移动互联网的发展及传统互联网运营商的业务拓展,运营商也感受到了越来越大的压力,纷纷采取行动,加强智能管道建设,创新业务发展,甚至不惜向自己革命,目的都是一个,不能让自己在转型中落伍。所以,流量运营成为了运营商最关注的领域,向流量要效益、向流量要前途已经成为了各大运营商战略思维的重点。

2018年上半年中国联通大力推广 212C 业务,与互

联网企业腾讯、阿里推出腾讯大王卡、蚂蚁宝卡对定向流量给予优惠;全国推广的冰激凌套餐对所有业务不限流量;还有畅视业务对沃视频、乐视、优酷等签约视频客户端观看标清视频免流量费用。这些业务的开展使流量爆发式增长,尤其以视频业务为主,这对网络的冲击非常大。

分组域 IP 承载网可以分为 3 部分:骨干层 IP 承载 B 网、地(市)汇聚 CE 网络和地(市)接入 UTN 网。现有承载网络结构比较清晰,适合中小业务量,随着业务量增大,承载网的瓶颈就暴露出来了,层级过多,效率低下,同时会增加网络时延,影响用户感知,最重要的是每一层设备都要扩容,这大大增加了建设成本,造成投资浪费,而且由于网络分属不同专业建设和维

收稿日期:2019-04-01

护,无法实现时间同步。总的来说,现有分组域承载网络结构已经严重影响移动数据业务的发展。

因此,针对目前中国联通的流量经营策略,分组域承载网络的架构必须重新构建,为后期业务的发展奠定基础。

### 1 现有承载网络结构及业务分析

以某运营商分组承载网络为例进行分析,分组域承载网分为接入层、汇聚层和骨干层。目前分组域核心网设备主要集中设置在省会的几个机房,省会设置有1对汇聚DCE,每个机房有1对接入Gn ACE,汇聚DCE与IP承载B网AR对接;接入层主要是传输IP-RAN设备,对接无线设备;汇聚层主要是各地(市)的本地承载网,每个机房设置有1对接入ACE,同时每个本地网设置有1对汇聚DCE,DCE上行与IP承载B网对接,下行与IPRAN对接;骨干层主要是指IP承载B网,每个地(市)设置有1对AR设备,全省设置1对BR,连接本地和省会。

各本地网设置在核心机房的BSC/RNC上联本地承载ACE,将2G/3G网络数据流量通过汇聚DCE经IP承载B网送至省会;对于4G网络流量,本地接入层无线网eNodeB通过分组传送网将其到地(市)核心机房的IP-RAN汇聚设备RSG,再通过本地承载网的汇聚DCE经IP承载B网送到省会分组域核心层;分组域的出口均设置在省会,通过169网访问互联网。网络架构如图1所示。

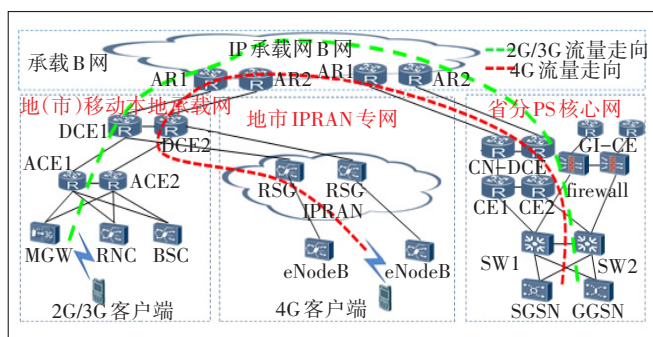


图1 现有承载网网络架构

从目前的网络架构来看,2G/3G/4G流量的回传均需要通过本地承载网和IP承载B网,在单用户流量模型小时,对承载网的压力不明显。对于2G网络用户来说,由于本身速率低,流量不大,而且模型比较稳定,单用户流量基本保持在0.5~0.7 kbit/s;对于3G网络用户来说,速率虽快于2G,但也很有限,单用户流量基本

在5~8 kbit/s;对于4G网络用户来说,速率最快,流量占比最高,单用户流量基本在12~15 kbit/s,但随着212C业务、不限流量业务的开展,4G由于速率优势,流量增长迅猛,单用户模型也在不断提高,承载网的压力越来越大。目前承载网网络层级过多,存在投资浪费、效率低下的问题,如果不调整其网络架构,势必制约业务的发展。

从图2和图3可以看到,2B2I用户对4G流量贡献明显,以月均5%增幅攀升,2017年6月其在4G中流量占比已接近60%,其中腾讯王卡用户属于2B2I主力,用户占比及流量占比均突破50%。

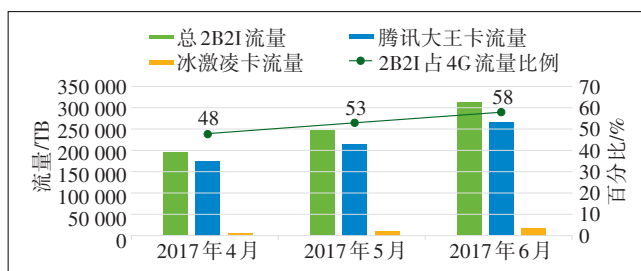


图2 2B2I业务流量发展情况

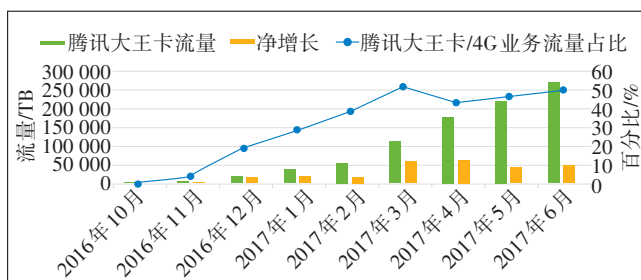


图3 腾讯大王卡流量发展情况

统计了2016年11月至2017年10月忙时4G用户数据总流量和单用户数据流量情况,如图4和图5所示,整体趋势是在不断增长的。

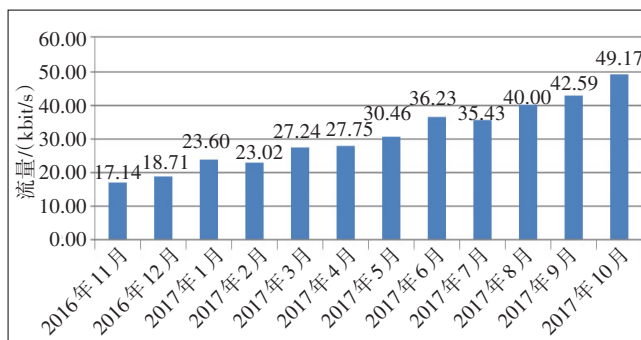


图4 某省4G单用户流量增长趋势

从图4和图5可以看出,4G忙时单用户流量和忙时总流量基本都是从212C业务和不限流量业务推出

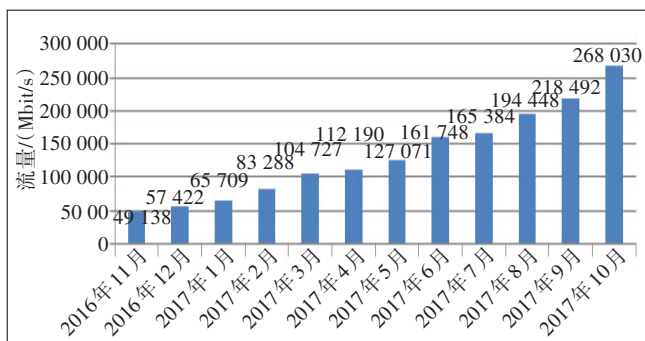


图5 某省4G数据流量增长趋势

后开始增长的,而且增长速度很快。其中4G忙时单用户流量一年时间增长了1.9倍,4G忙时总流量增长了4.45倍。目前网络侧对4G业务的开放,只要终端支持4G,就能使用4G网络,因此后续随着2G网络的退网(目前2G用户占比30%)和用户终端更新换代,势必造成大量的用户往4G网络迁移,又进一步增加了承载网的压力。

## 2 承载网络调整方案

目前承载网络如图6所示,存在以下问题。

a) 端到端层级多,端到端业务流经的自治域多、跳数多,业务承载效率较低:共计要经过4个自治域,每个自治域至少2层,最多达到10跳(UTN3层3跳+本地CE 2层2跳+B网骨干2层3跳+本地CE 2层2跳);如果是漫游用户,跳数会更多。

b) 背靠背端口资源浪费:UTN核心、地(市)AR、本地汇聚CE端口都需要扩容,增加投资成本。

承载网络的演进目标是扁平化,演进方向如图7所示。

骨干层目标:IP承载B网只保留核心汇聚设备,原有的本地AR融入本地承载网/UTN。

本地网目标:UTN、本地汇聚CE以及原IP承载B网AR,融合成一张本地承载网/UTN三层架构(接入+汇聚+核心)。

调整后的网络有以下优点。

a) 端到端层级减少:业务流经3个自治域,5跳(本地承载网3跳+B网骨干1跳+本地承载网1跳)。

b) 背靠背端口资源减少:原UTN核心/地(市)AR、本地汇聚CE融为1对出口设备。

调整后端到端的网络结构如图8所示。

考虑到骨干网采购周期长,调整比较缓慢,本地承载网络融合也非一蹴而就,调整过程涉及多专业、

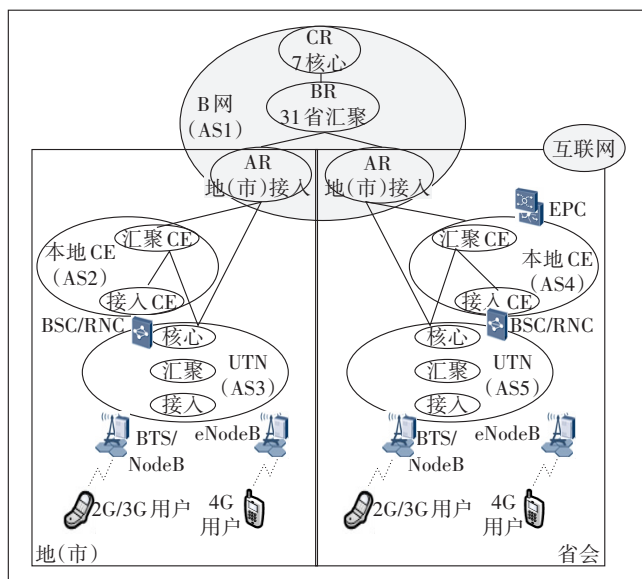


图6 承载网络架构图

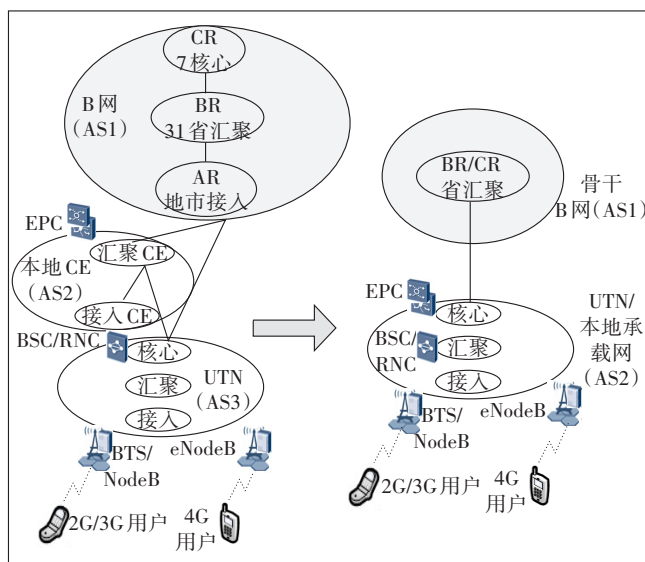


图7 承载网演进目标

多部门,整合力度大,因此流量回传可以采用过渡方案,即通过本地网IPRAN的汇聚设备RSG直连至省会分组域汇聚DCE,这样既解决了IP承载网带宽受限的问题,同时也能缓解IP承载B网的扩容压力,节省投资,具体如图9所示。

以南京为例,通过承载网结构的调整,减少了2层网络层级,缩短了时延(见图10),改善了用户业务感知,提升了移动网竞争力,同时也节省了原本用于承载网扩容的240万投资成本。

## 3 分组域设备调整方案

目前分组域核心设备均集中在省会城市,所有流

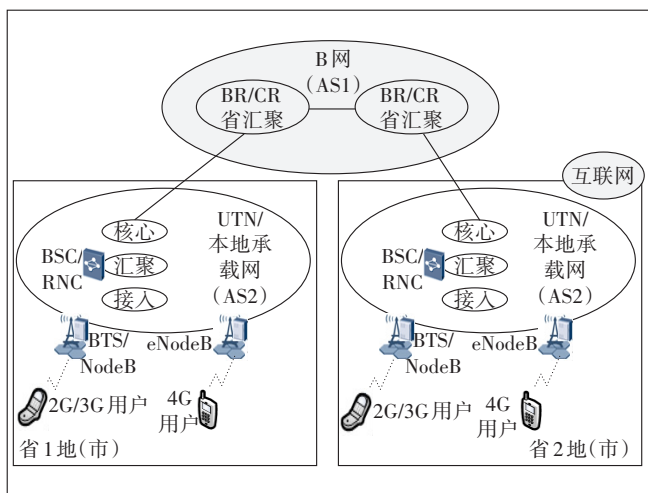


图8 端到端的网络结构

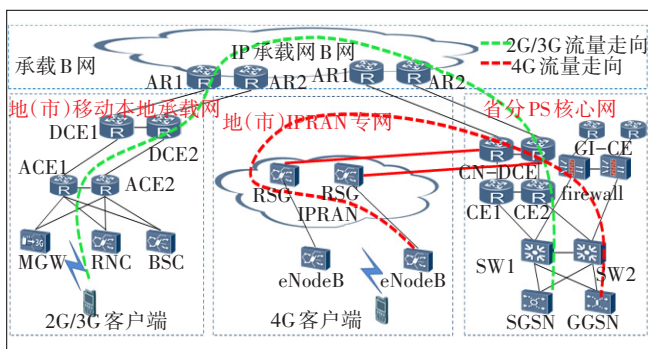


图9 4G回传过渡方案

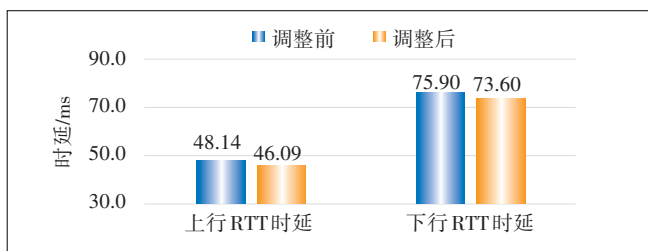


图10 承载网调整前后时延对比

量均需要回传到省会,再从省会去访问互联网。流量小的时候,对承载网和出口带宽需求也小,这时候网络结构看起来是合理的。但当流量增大到一定程度时,承载网就会成为业务发展的瓶颈,同时流量迂回也会影响用户的使用感知。

因此某些用户规模比较大的城市,其流量达到某个值时,就可以考虑用户面GGSN下沉,而这个值的取定要综合考虑多方面的因素,比如承载网的扩容投资、传输的扩容投资、下沉的投资(包括机房相关配套、数通设备等),如果GGSN下沉明显能节省投资,同

时也能更好地满足业务发展,那么下沉就是很有必要的。

对于169骨干节点城市,GGSN下沉的网络结构如图11所示,用户流量出口经GGSN可以从本地直接访问互联,这样可以显著提升用户的使用体验,尤其是对一些时延要求比较高的业务。

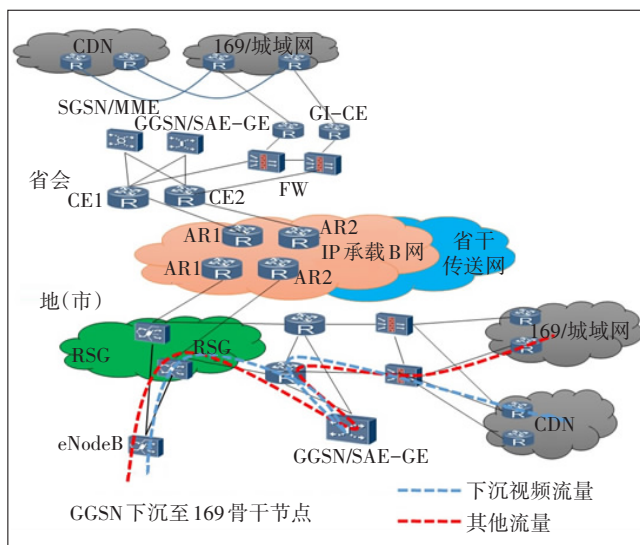


图11 GGSN下沉至169骨干节点拓扑图

对于非169骨干节点城市,GGSN下沉的网络结构如图12所示。

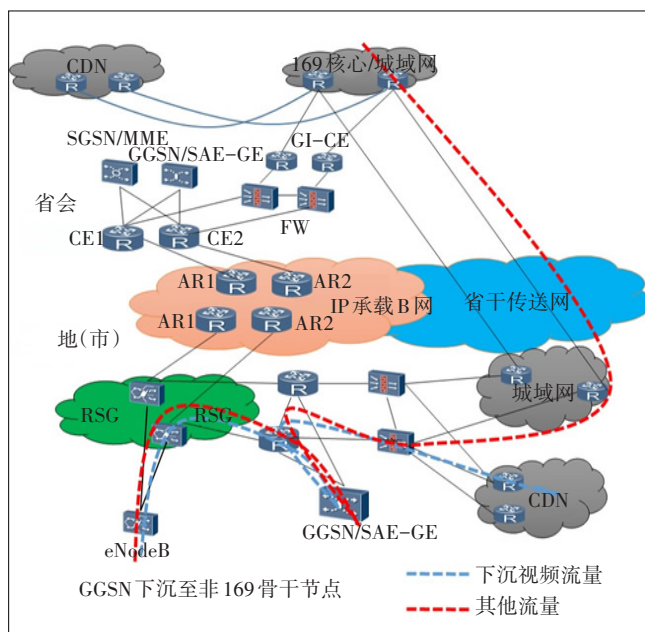


图12 GGSN下沉至非169骨干节点拓扑图

总结来说,GGSN下沉能够有效缩短用户访问互联网的距离,提升用户数据使用感知,也可节省承载

网的投资成本。

GGSN下沉中需要注意另外一个问题,那就是视频CDN下沉,如果视频业务占比很高,CDN下沉能够缓解城域网和169网络的扩容压力。

随着网络的演进,分组域的发展目标是实现虚拟化和CU分离,因此,随着产品的成熟,分组域GW可以考虑采用CU分离的架构进行建设,C面集中部署在省会或大区,U面下沉到地(市),与GGSN下沉的思路基本一致。

CU分离的架构如图13所示,以下是CU分离的几个原则和优势:

a) 按照网关的控制面和用户面分离的原则:SGW拆分成SGW-C和SGW-U,PGW拆分成PGW-C和PGW-U。

b) S5/S8逻辑接口按照控制面和用户面分离的原则,拆分成S5/8-C和S5/8-U接口。

c) SGW-C和PGW-C合一部署作为控制面网关,SGW-U和PGW-U合一部署作为用户面网关。

d) 控制面网关统一出信令接口,简化网络部署。

e) 用户面网关部署到城域,甚至更低,这样可以缩短业务访问路径,提升用户业务体验。

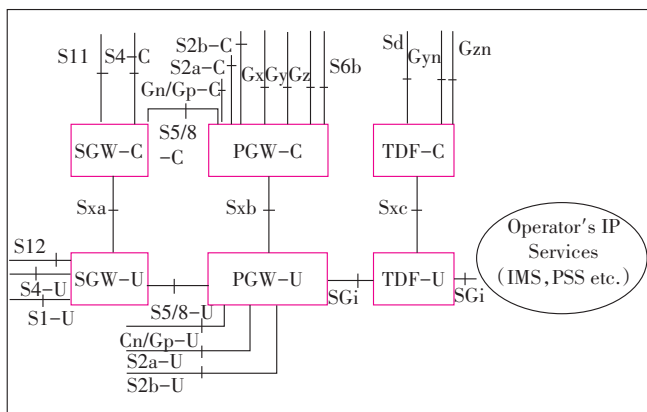


图13 3GPP CU分离架构图

分组域按照虚拟化和CU分离目标建设,既可以满足数据业务快速增长的需求,后续也可以通过简单升级支持5G,符合网络的发展目标。

#### 4 结束语

分组域是运营商未来网络的发展的重点,面对视频等大数据流量业务对网络带来的冲击,如何建设一张高效的网络是至关重要的。提前做好网络规划,适当调整网络结构,对业务的发展以及未来网络的演进

是非常有必要的。

因此,不管是承载网络的调整还是GW的下沉,都是为业务服务的,同时也能节省投资,提升用户使用感知,增强企业的竞争力。

#### 参考文献:

- [1] 中国联通LTE数字蜂窝移动通信网络技术体制:QB/CU T11-136[S].北京:中国联通,2015.
- [2] 中国联通移动通信网络核心网分组域组网和路由原则:QB/CU T22-255[S].北京:中国联通,2015.
- [3] 韩志刚,孔力,陈国立,等.LTE FDD 技术原理与网络规划[M].北京:人民邮电出版社,2012.
- [4] 王晖,余永聪,张磊.4G核心网络规划与设计[M].北京:人民邮电出版社,2016.
- [5] 张明和.深入浅出4G网络LTE/EPC[M].北京:人民邮电出版社,2016.
- [6] 数字蜂窝移动通信网LTE核心网工程设计规范:YD/T 5222-2015[S].北京:工业和信息化部,2015.
- [7] 沈嘉.3GPP长期演进(LTE)技术原理及标准化进展[J].移动通信,2006,30(4):45-49.
- [8] 霍龙社,王健全,周光涛.演进的移动分组核心网架构和关键技术[M].北京:机械工业出版社,2013.
- [9] 徐峰,严学强.移动网络扁平化架构探讨[J].电信科学,2010,26(7):43-49.
- [10] 沈嘉.3GPP长期演进(LTE)技术原理及系统设计[M].北京:人民邮电出版社,2008.
- [11] 李伟,陶伟宜,杨佳宜.EPC核心网络规划及部署策略研究[J].数字通信,2014(6):83-88.
- [12] 杨崑.4G网络中移动视频类业务的发展及挑战[J].现代电信科技,2014(11):9-13.
- [13] 谭蓓,贺晓博,李蓉.GGSN/SAE-GW下沉方法论研究[J].邮电设计技术,2016(12):1-4.
- [14] 余谦,贺延敏,于娟娟.数据核心网络扁平化演进——使用直接隧道功能变革网络架构[J].移动通信,2010,34(5).
- [15] 陈学云.EPC技术特点及网络部署策略浅析[J].信息通信,2014(7):236-237.
- [16] 李福昌,张忠皓,李一喆,等.4G移动视频网络指标体系与网络建设方案研究[J].邮电设计技术,2017(4):27-31.
- [17] 杨世铭,张之江.4G网络的移动视频体验评估研究[J].电子测量技术,2017(10):163-166.
- [18] 王洗,廖振松,胡玉祥.4G视频业务用户感知评估体系研究[J].信息通信,2015(10):230-231.

#### 作者简介:

井华,毕业于北京邮电大学,工程师,主要从事核心网规划、建设、管理工作;周新荣,毕业于南京邮电大学,高级工程师,硕士,主要从事核心网规划设计工作;刘广红,毕业于西安交通大学,高级工程师,硕士,主要从事核心网规划设计工作。