

# 5G 网络互联互通方案及监管问题研究

李成 牛海鹏 刘念

(中国信息通信研究院技术与标准研究所, 北京 100191)

**摘要:**随着我国 5G 网络建设深入开展,5G 网间互联互通成为运营商和电信主管部门关注的焦点,5G 网间业务包括语音/视频、富媒体消息、异网漫游等,这些业务对互联互通方案和监管均提出新的要求。介绍了 5G 业务的网间互联互通方案,分析了互联互通监管需要关注的问题。

**关键词:**5G; 互联互通; IMS; RCS; 异网漫游

## 1 引言

5G 作为一项新型基础设施,能够为社会数字化、网络化、智能化转型提供关键支撑,已成为我国信息现代化建设战略布局中的重要环节。当前正处于 5G 网络集中建设的关键时期,需统筹布局,加大政策支持和落地实施,进一步发挥电信运营企业的建设运营主体作用。进入 2020 年,5G 建设进程显著加速,网间互联互通作为网络建设的重要一环,得到各方重视。一方面,5G 业务互联互通对电信企业的网络建设提出新的要求;另一方面,5G 业务互联互通的服务质量、结算方案、安全保障等也成为电信主管部门关注的重要事项。

## 2 5G 语音/视频网间互通

当前各运营商话音网逐步向全 IMS 目标网络演进,4G 网络均已经开通 VoLTE,各运营商正在部署 5G 独立组网架构的核心网,并将在未来提供 VoNR 语音及视频业务。现阶段,各运营商网内用户之间的通话可使用 IMS 提供的高清语音/视频以及各种音视频彩铃业务,但网间通话仍采用电路域关口局互通。不同运营商用户之间的通话经过网间电路域关口局时,信令转化为 ISUP,媒体编码转化为 PCM,故网间通话无法提供高清语音和视频类业务。

为顺应 4G/5G 业务发展需要,工业和信息化部于 2019 年在湖南、四川两省组织中国电信、中国移动和中国联通 3 家企业开展 IMS 网络互联互通试点,在 4G

网络上验证了 IMS 业务网间互通功能。随着 5G 独立组网架构的部署和 VoNR 的实施,5G 网络音视频业务也将通过 IP 互通关口局互联互通,在网间提供高清语音/视频、视频彩铃等业务。

### 2.1 IMS 网间互通方案

#### 2.1.1 IMS 网间互通架构

IMS 网间互通架构如图 1 所示,遵循 YD/T 3369-2018《不同运营商 IMS 网间互通技术要求》<sup>[1]</sup>的规定,网间采用 IP 承载网互联,通过 IBCF/TrGW 进行互通,IBCF 之间的 Icf 接口负责网间 SIP 信令转发,TrGW 在 IBCF 的控制下完成媒体通道建立、媒体流传送以及媒体编解码转换等,TrGW 之间的 Izi 接口负责网间媒体转发。

#### 2.1.2 IMS 网间互通点设置

IMS 网间互通点以省为单位建设,IBCF 部署在省会城市,TrGW 根据互通媒体业务量的情况部署在省会城市或下沉到各地市。

#### 2.1.3 IMS 网间互通路由

当用户拨打他网用户号码时,如果主被叫用户归属同一省,则在省内进行互通;如果主被叫用户分属不同省,遵循就远出网原则,在被叫用户所在省进行互通。

### 2.2 IMS 互通监管问题分析

IMS 网间互联互通与传统电路域互通相比,在互通协议、互通点设置、业务类型、计费结算等方面都有所变化,在互联互通监管策略方面需要进行相应调整。

#### 2.2.1 服务质量

网间通话服务质量监测是互联互通监管的重点内

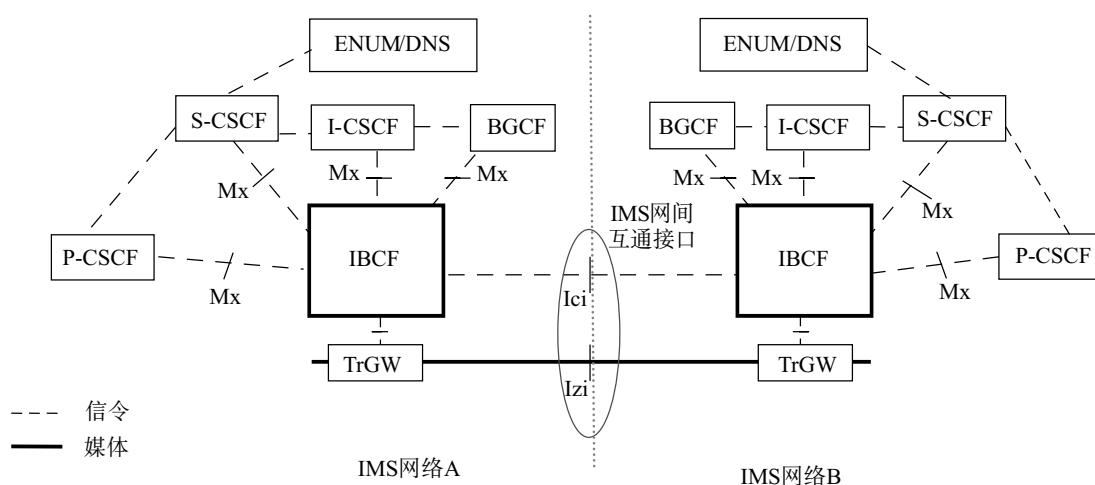


图1 不同运营商 IMS 网间互通架构

容,早在2003年,电信主管部门就建设了基于No.7信令的网间结算与互联互通信令监测系统。随着网间互通关口局由电路域向IP网迁移,互联互通监管的技术手段也相应发生变化。首先,采集的信令变为IP数据,监测点由各地市分散采集变为省内单点集中采集。其次,由于网间互通信令由ISUP变为SIP,信令监测系统需进行相应改造,实现SIP协议解析和分析处理功能。此外,由于IP网尽力而为的特性,还应关注IP承载网的运行质量,如丢包、时延、抖动等。

### 2.2.2 网间结算

原有电路域关口局部署在各地市,网间通话结算区分本地通话和长途通话,其中长途通话又分为省际长途和省内长途。IMS互通网关部署在省会城市,省内采用单点互通,因而省内长途的概念随之消失。为顺应IMS网络互通架构的变化,可对网间结算规则进行简化,省内设置统一结算费率,不再区分省内本地通话和省内长途通话。

### 2.2.3 诈骗电话、骚扰电话治理

近年来诈骗电话和骚扰电话治理工作不断深入,网间不良信息也成为治理工作的内容之一。各运营商应当按照行业标准和相关规定进行网间主叫号码传送,并对网内发起的违规呼叫进行管控。在网间诈骗电话和骚扰电话的识别和拦截方面,各运营商应统一规则,避免随意拦截网间来话的情况发生。

## 3 5G 消息互通

2020年4月8日,中国电信、中国移动、中国联通

联合发布《5G消息白皮书》<sup>[2]</sup>,白皮书提出5G消息的概念,介绍了5G消息在业务、终端、网络等方面的要求。5G消息业务不仅支持个人用户之间的多媒体消息交互,还使得行业客户能够为其用户提供基于富媒体的新型数字化交互服务。在标准化方面,5G消息基于富通信套件(Rich Communication Suite,RCS)成熟标准(GSMA Universal Profile 2.4),经过十多年的发展已经有了广泛的标准积累与实践积累,具有较好的技术基础。我国5G消息标准化工作正在进行中,5G消息总体技术要求和终端技术要求等通信行业标准的制定工作已经基本完成。

与短消息类似,各运营商建设5G消息中心为本网用户提供服务,不同运营商用户之间需要通过网间互通功能实现5G消息的交互。

### 3.1 5G 消息网间互通方案

5G消息网间互通的行业标准正在制定的过程中,主要规定不同的运营商用户之间5G消息互通的网络架构、路由组织、互通功能、互通协议、安全和网间结算等要求。运营商设置5G消息互通网关,负责5G消息信令面和媒体面的互通,网关之间采用专线或VPN方式进行连接(见图2)。

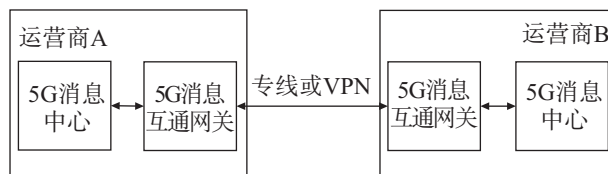


图2 不同运营商 5G 消息网间互通架构

5G消息互通与短消息互通存在以下差异。

(1)多媒体消息传送:传统短消息网关通过信令携带文本信息,5G消息互通需要信令和媒体层面共同完成多媒体消息的传送,使用的协议包括SIP、MSRP、HTTP,因此需要定义互通接口实现消息交互。

(2)群聊消息焦点转移:与传统短消息不同,5G消息提供群聊功能。在建立群组时,某一方运营商的5G消息中心需要建立群组焦点,负责维护群组内用户列表及历史消息内容,建立群组的用户可将群组焦点转移至其他运营商的5G消息中心,这涉及网间交互流程。

### 3.2 5G消息互通监管问题分析

5G消息是一项新型消息类服务,由于引入了富媒体功能,在消息的传输服务质量和内容安全方面都面临新的挑战。

#### 3.2.1 服务质量

5G消息以多媒体数据为主,包括语音、图像、视频等多种格式,各类数据的网间传送应满足具体的性能指标。电信主管部门可建立监测系统对网间消息的传送时延、送达率等指标进行监测,确保业务满足相应的服务质量要求。

#### 3.2.2 网间结算

传统短消息按条进行计费 and 结算,5G消息引入了多媒体内容,在互联互通时应具备按照流量、条数、时长等方式对网间消息进行计费的能力。5G消息计费字段应包括计费类型、主被叫标识、媒体类型、消息内容长度等,具体结算规则和费率可由运营商协商确定。

#### 3.2.3 垃圾消息治理

5G消息格式由文本升级为多媒体,对于骚扰、营销等垃圾消息的治理提出新的挑战。各运营商在开展5G消息业务的同时也将提供防范垃圾消息的技术手段。网间消息或成为垃圾消息治理盲区,需要电信主管部门协调各运营商提前部署,杜绝垃圾消息泛滥,净化网络空间。

## 4 5G核心网异网漫游

我国5G网络多采用高频段建设,网络站址密,建设投入巨大;5G网络带宽大,维持相同的功率频谱密度,5G基站需要更高发射功率,导致基站功耗增加;5G有源天线单元与现网2G/3G/4G无源天线需相互

独立部署,基站租金支出增加,运营成本压力大。为此,工业和信息化部发布5G发展战略<sup>[3]</sup>,引导基础电信企业加强协调配合,充分发挥市场机制,整合优势资源,开展5G网络共享和异网漫游,加快形成热点地区多网并存、边远地区一网托底的网络格局,打造资源集约、运行高效的5G网络。

### 4.1 5G核心网异网漫游方案

5G核心网异网漫游是指一家运营商建设完整的5G网络,其他运营商的用户通过漫游方式接入该网络,使用移动通信业务。在经济欠发达、用户数量少、业务需求量小的边远地区,建设一张5G托底网络,其他运营商用户通过核心网漫游方式接入5G网络,能够大幅度节省建设投资,提升网络效益。5G核心网异网漫游的具体技术要求如下。

(1)技术体制:优先在独立组网架构下实现5G异网漫游,也可提供非独立组网架构的异网漫游。

(2)设备能力:网络设备和终端应支持独立组网架构的5G异网漫游,终端应支持自动选网模式,支持5G网络优先的选网策略,支持同时显示两家运营商标识。

(3)运营商标识:在漫游状态下,终端同时显示归属网络和拜访网络标识,以提示用户处于异网漫游状态。

(4)业务实现:运营商向本网用户和漫游用户提供的话音、数据和短消息等业务,应保证同等通信质量。以VoNR为5G语音目标解决方案,必要时可回落/切换到4G网络进行通话。

(5)路由方式:优选归属路由方式,即漫游数据送至归属网络,用户业务由归属网络负责处理;也可选择本地疏导方式,即用户业务由拜访网络负责处理。

### 4.2 5G核心网异网漫游监管问题分析

5G核心网异网漫游涉及不同运营商之间技术和管理层面的协调,业务流程复杂,在监管方面有较多要关注的问题。

#### 4.2.1 服务质量

提供漫游服务的运营商应确保漫游用户与本网用户有同等服务质量,使漫游用户获得良好的5G业务体验。电信主管部门可建立监测系统,对异网漫游的服务质量进行监测。

#### 4.2.2 网间结算

开通漫游服务的双方应签订结算协议,结算费率

应坚持市场主导的原则,由各运营商自行协商;无法协商一致时,电信主管部门应介入协调,参考漫游运营商综合资费水平,提出协调意见或做出行政决定。电信主管部门根据市场发展情况,定期评估并适时调整异网漫游结算政策和结算标准。

#### 4.2.3 网络安全

核心网异网漫游需连接不同运营商的核心网,双方交互数据较多,包括用户认证信息、业务数据等。在建立漫游互通链路时,应明确网络安全责任分工界面,同步提出网络安全保障方案,做好网间防范诈骗电话和骚扰电话的技术方案。

### 5 结束语

我国已全面开展 5G 网络建设,为应对 5G 业务发展的新形势,使用户能够获得更好的业务体验,运营商开始部署面向 5G 业务的网间互联互通基础设施。电信主管部门需加强网间互联互通的监督协调工作,制定符合我国网络现状的互联互通政策,从而有效地推进 5G 网络建设和产业发展。

#### 参考文献

- [1] 工业和信息化部,中国通信标准化协会. YD/T 3369-2018 不同运营商 IMS 网间互通技术要求[S]. 北京:中国

标准出版社, 2018.

- [2] 中国电信,中国移动,中国联通. 5G 消息白皮书[R], 2020.
- [3] 工业和信息化部. 工业和信息化部关于推动 5G 加快发展的通知[EB/OL]. (2020-03) [2020-11-10]. [https://www.miit.gov.cn/jgsj/txs/wjfb/art/2020/art\\_72744a8f6ad146b6b6336c0e25c029c6.html](https://www.miit.gov.cn/jgsj/txs/wjfb/art/2020/art_72744a8f6ad146b6b6336c0e25c029c6.html).

#### 作者简介:

- 李成** 中国信息通信研究院技术与标准研究所业务与网络研究部高级工程师,牵头负责 IMS 网间互联互通、5G 异网漫游等项目的实施方案及技术规范制定,主要研究方向为互联互通、应急通信、骚扰电话治理等
- 牛海鹏** 中国信息通信研究院技术与标准研究所业务与网络研究部工程师,主要从事网间互联互通、应急通信等领域的技术研究和政策支撑工作
- 刘念** 中国信息通信研究院技术与标准研究所业务与网络研究部工程师,主要从事 IMS 网间互联互通、5G 消息等领域的技术研究及标准制定工作

## Research on 5G network interconnection plan and regulation issues

LI Cheng, NIU Haipeng, LIU Nian

(Technology and Standards Research Institute, China Academy of Information and Communications Technology, Beijing 100191, China)

**Abstract:** With the in-depth development of 5G network construction in China, inter-network services have become an important issue to the operators and the regulators. 5G interconnection services include voice/video, rich media messaging, and roaming across different domestic networks, etc. These services raises new requirements to interconnection/interworking solution and regulatory issues. This article introduces the interconnection and interworking solutions for 5G services, and analyzes the important issues that need to be paid attention to regulation.

**Key words:** 5G; interconnection; IP Multimedia Subsystem; Rich Communication Suite; domestic roaming

(收稿日期:2020-11-10)