



中华人民共和国通信行业标准

YD/T 2946—2015

基于 IMS 的 VoLTE 网络与 2G/3G/4G 网络话音业务互通技术要求

Technical requirements of voice service interworking between VoLTE
network based on IMS and network of 2G/3G/4G

2015-07-14 发布

2015-10-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目次

前言.....II

1 范围.....1

2 规范性引用文件.....1

3 缩略语.....2

4 网络互通架构.....2

4.1 不同运营商通过 2G/3G 网络互通架构.....2

4.2 不同运营商通过 VoLTE 网络互通架构.....3

5 路由方式.....4

5.1 VoLTE 用户呼叫 2G/3G/4G 网络用户.....4

5.2 2G/3G 用户呼叫 VoLTE 用户.....5

6 互通实体功能要求.....6

6.1 基于 IMS 的 VoLTE 网络与 2G/3G 互通的实体.....6

6.2 基于 IMS 的 VoLTE 网络与 VoLTE 网络互通实体.....8

7 语音业务的号码的传送要求.....10

8 互通协议要求.....10

8.1 VoLTE 与 2G/3G 网络互通协议要求.....10

8.2 VoLTE 与 VoLTE 网络互通协议要求.....12

9 编解码要求.....13

10 域名要求.....14

11 安全要求.....14

前 言

本标准是 VoLTE 网络互联互通系列标准之一，该系列标准结构及名称预计如下：

——《基于 IMS 的 VoLTE 网络与 2G/3G/4G 网络话音业务互通技术要求》；

——《基于 IMS 的 VoLTE 网络与 2G/3G/4G 语音业务网间互通测试方法》。

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国通信标准化协会提出并归口。

本标准起草单位：中国信息通信研究院、中国电信集团公司、中国移动通信集团公司、中国联合网络通信集团有限公司。

本标准主要起草人：王信龙、李大勇、时新建、蔡旭辉、高 玲、何育芬、陈 雪。

广东省网络空间安全协会受控资料

基于IMS的VoLTE网络与 2G/3G/4G网络话音业务互通技术要求

1 范围

本标准规定了基于IMS的VoLTE与2G/3G话音业务的互联互通和基于IMS的VoLTE网间的语音、视频业务的互联互通，其中包括：主叫号码的传递、协议等在互联互通方面的网络架构和技术要求等内容。

本标准中的2G/3G蜂窝网络包括GSM/TD-SCDMA、GSM/WCDMA和cdma2000网络。4G蜂窝网络包括TD-LTE和LTE FDD网络。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

YD/T 1157-2001	网间主叫号码的传送
YD/T 1157.1-2002	网间主叫号码的传送(补充件 1)
YD/T 1157.2-2003	网间主叫号码的传送(补充件 2)
YD/T 1157.3-2005	网间主叫号码的传送(补充件 3)
YD/T 1193.1	与承载无关的呼叫控制（BICC）规范 第1部分：BICC 的功能
YD/T 1193.2	与承载无关的呼叫控制（BICC）规范 第2部分：BICC 的消息、参数的基本功能和格式
YD/T 1193.3	与承载无关的呼叫控制（BICC）规范 第3部分：BICC 的程序
YD/T 1193.4	与承载无关的呼叫控制（BICC）规范 第4部分：BICC 的应用传送机制（APM）、隧道和 IP 承载控制协议
YD/T 1378-2005	公用电信网关口局间 No.7 信令技术要求
YD/T 1522.1-2006	会话初始协议技术要求 第1部分：基本的会话初始协议；
YD/T 1522.2-2006	会话初始协议技术要求 第2部分：基于会话初始协议（SIP）的呼叫控制的应用
YD/T 1522.3-2006	会话初始协议技术要求 第3部分：ISUP 和会话初始协议（SIP）的互通
YD/T 1338-2005	公用电信网间被叫号码传送的技术要求
YD/T 1522.6	会话初始协议技术要求 第6部分 BICC 和会话初始协议（SIP）的互通
YD/T 2290-2011	统一 IMS 网络与软交换网络互通信令流程技术要求
YD/T 1522.5-2010	话初始协议（SIP）技术要求 第5部分：统一 IMS 网络的 SIP 协议
YD/T1405-2005	公用电信网间电话业务路由设置的技术要求
IETF RFC 2401	IP 网络安全架构（Security Architecture for the Internet Protocol）
3GPP TS 24.229	基于 SIP 和 SDP 的 IP 多媒体呼叫控制协议 第三阶段 (IP multimedia call control protocol based on Session Initiation Protocol (SIP) and Session Description Protocol (SDP); Stage 3)

3 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

3G	3rd Generation	第三代（移动通信系统）
AS	Application Server	应用服务器
BGCF	Breakout Gateway Control Function	疏导网关控制功能
CDR	Charging Data Record	计费数据记录
CSCF	Call Session Control Function	呼叫会话控制功能
DNS	Domain Name System	域名系统
ENUM	tElephone NUmber Mapping	电话号码映射
FMC	Fixed-Mobile Convergence	固网移动网融合
HSS	Home Subscriber Server	归属用户服务器
IBCF	Interconnection Border Control Function	互通边界控制功能
I-CSCF	Interrogating-CSCF	问询呼叫会话控制功能
IMS	IP Multimedia Subsystem	IP 多媒体子系统
IMS ALG	IMS Application Level Gateway	IMS 应用层网关
IP-CAN	IP-Connectivity Access Network	IP承载接入网
ISUP	ISDN User Part	ISDN 用户部分
IWGW	SMS InterWorking GateWay	短消息互通网关
MGCF	Media Gateway Control Function	媒体网关控制功能
MGW	Media GateWay	媒体网关
MSC	Mobile Switching Center	移动交换中心
P-CSCF	Proxy-CSCF	代理呼叫会话控制功能
RTP	Real-time Transport Protocol	实时传送协议
SCN	Switched Circuit Network	电路交换网络
S-CSCF	Serving-CSCF	服务呼叫会话控制功能
SDP	Session Description Protocol	会话描述协议
SIP	Session Initiation Protocol	初始会话协议
SIP-I	SIP with Encapsulated ISUP	封装ISUP消息的SIP协议
THIG	Topology Hiding Inter-network Gateway	网间拓扑隐藏网关
TrGW	Transition Gateway	转换网关
UE	User Equipment	用户终端
URI	Uniform Resource Identifier	统一资源标识符

4 网络互通架构

4.1 不同运营商通过 2G/3G 网络互通架构

实现VoLTE业务，需要在LTE/EPC网络中部署IMS系统。采用IMS作为业务控制层系统，从整个通信系统的网络架构来看，LTE/EPC网络位于接入网络和承载网络层面，提供用户接入和信息的传递。所

以VoLTE与其他运营商2G/3G网络语音业务互联互通，本质上就是IMS网络与其他运营商2G/3G网络语音业务互联互通。

由于现有2G/3G网络的多样性，包括GSM/CDMA和移动软交换网络，网络架构不同，所基于的呼叫控制协议也不一样，所以IMS网络在与现有网络互通时，必须要考虑所有这些网络的差异性。按照新技术兼容老技术的原则，IMS网络在和这些网络互通应具有相应的协议转换功能，以便实现和这些现有网络的有效互通，通过MGCF/关口局的方式与2G/3G电路域实现互通。对于运营商内部先从IMS网络转移到传统网络，然后再与其他运营商传统网络互通的情况，等同于传统网之间的互通。互通架构如图1所示。

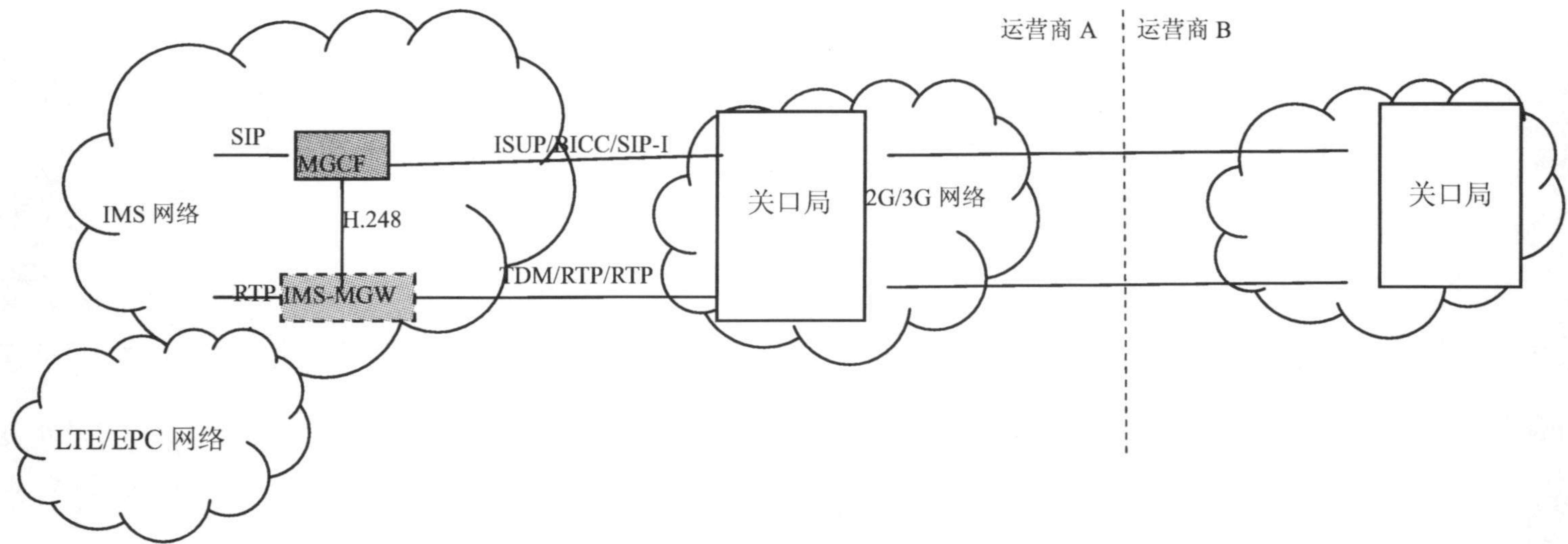


图1 VoLTE 与 2G/3G 网络互通架构

4.2 不同运营商通过 VoLTE 网络互通架构

如果主、被叫用户均采用 VoLTE 业务，从图 2 可以看出，EPS 网络对于 VoLTE 业务来说相当于接入网，PCC 系统则提供资源分配的策略控制，都不参与业务互通，真正实现运营商间 VoLTE 业务互通的 IMS 系统，其中，信令面的互通网元是 IBCF，采用 SIP 协议；媒体面的互通网元是 TrGW，是采用 RTP 协议。

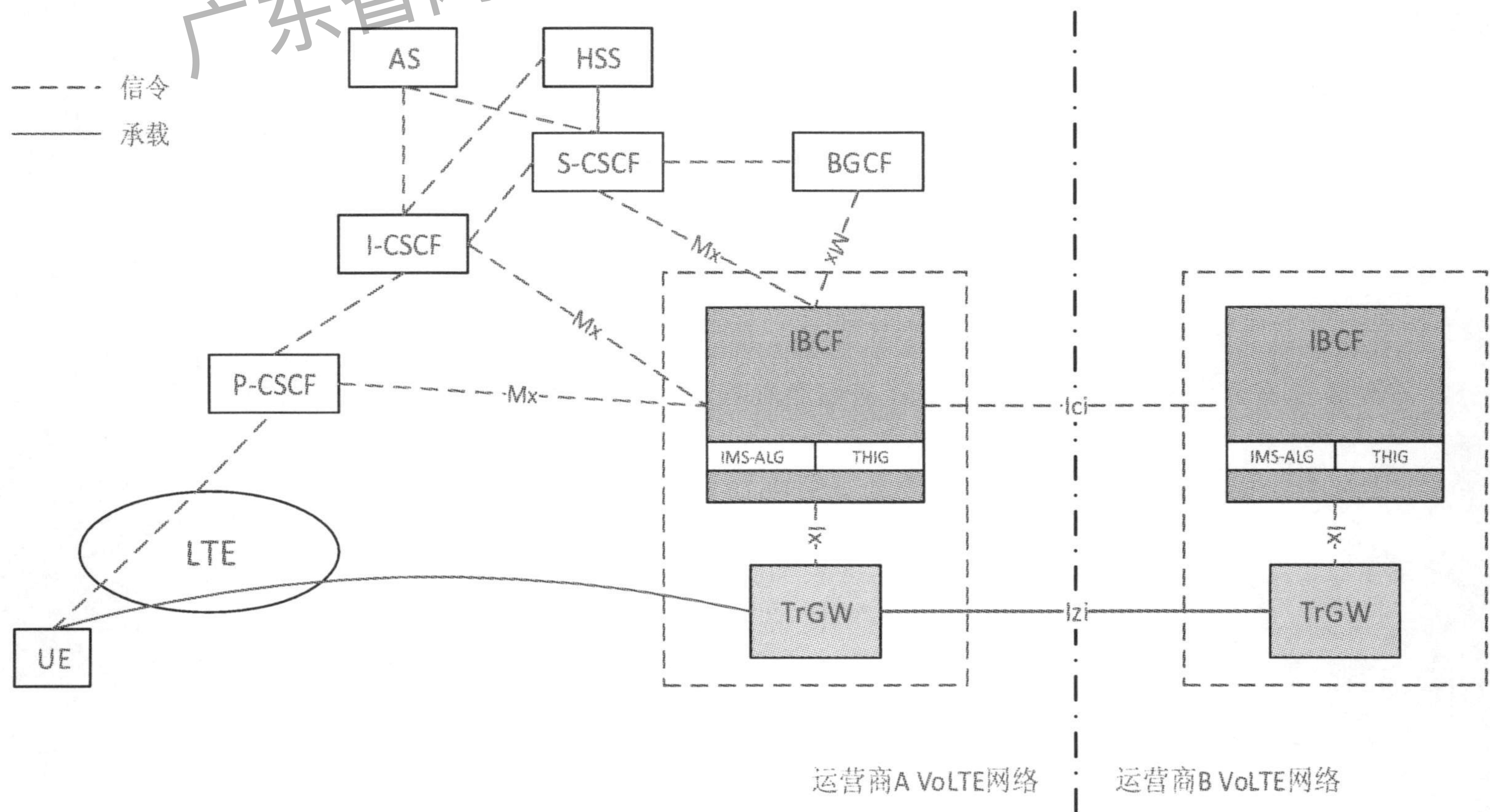


图2 不同运营商 VoLTE 网络间互通架构

IMS 网络同其他运营商的 IMS 网络以及与其他基于 IP 的多媒体网络之间的互通架构，如图 2 所

示。在这个架构中，信令层面通过 IBCF 完成互通，媒体层面则通过 TrGW 完成互通。IBCF 本身可以实现会话的控制和管理，以及基于 SIP 协议的消息业务，TrGW 可以处理会话业务中的多媒体。

IMS-ALG 是从应用层保证处于两种不同的地址空间或不同的 IP 版本（如 IPv4 和 IPv6 之间）的实体之间实现通信的功能模块。对于 IMS 网络来说，IMS-ALG 就是实现处于不同的地址空间的实体在 SIP/SDP 协议层面的互通。

THIG 主要用来在网间隐藏网络拓扑结构，通常隐藏的是运营商 IMS 网内网络实体的地址，不包括用户 UA 的地址。网络拓扑隐藏主要出于网络安全的考虑，可以使被隐藏的网络实体免于遭受非法攻击。

5 路由方式

5.1 VoLTE 用户呼叫 2G/3G/4G 网络用户

5.1.1 网间 ENUM/DNS 不互通的情况

5.1.1.1 通过 2G/3G 关口局互通

VoLTE 呼叫 2G/3G/4G 网络的用户时，被叫用户的号码格式都是 E.164 的号码格式，也就是说在 IMS 网络中传递的只有可能是 Tel URI 的格式，或者是带有 E.164 号码格式的公有用户标识的 SIP URI。因此，IMS 网络在寻找被叫用户的时候，会首先查询 ENUM/DNS 服务器。由于网间 ENUM/DNS 服务器都不会互通，也就是 IMS 网络并不知道被叫用户是 2G/3G 用户还是 VoLTE 用户，所以查询 ENUM/DNS 肯定会失败。在查询失败之后就会将呼叫接续到 BGCF，由后者选择合适的 MGCF，并从 MGCF 路由到本网 2G/3G 网络，由 2G/3G 网络的 GMSC 过网给对端运营商 2G/3G 网络的关口局，由被叫用户的运营商网络根据被叫用户的类型进行路由。

被叫用户为 2G/3G 用户，路由过程如图 3 所示。

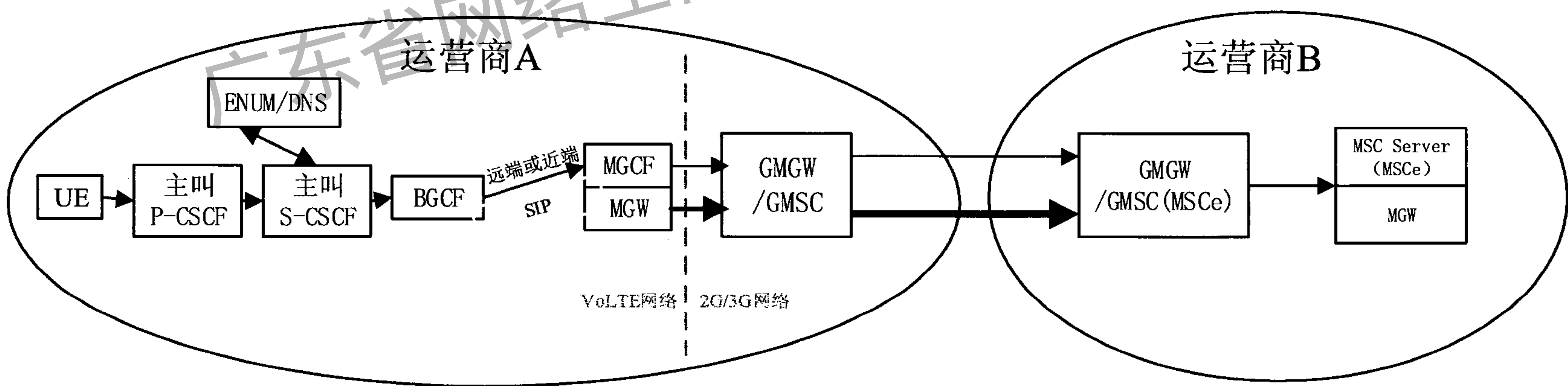


图3 VoLTE 网络呼叫 2G/3G 网络

被叫用户为 VoLTE 用户，路由过程如图 4 所示。

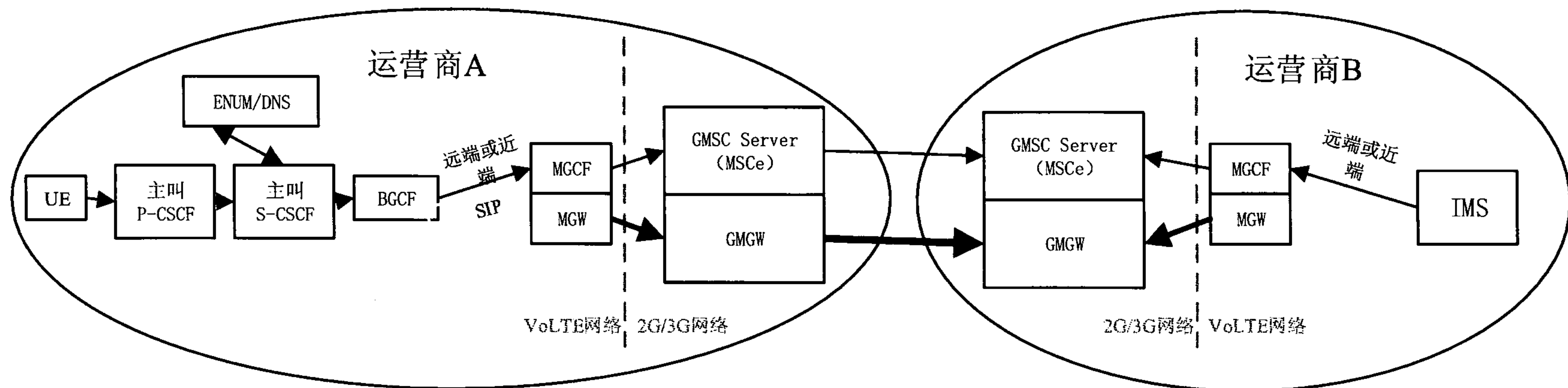


图4 VoLTE 网络呼叫 VoLTE 网络

转换成可在 VoLTE 网络中路由的 SIP URI。被叫侧 MGCF 会根据被叫 SIP URI 的域名查询 DNS，确定被叫所在的 IMS 域，并把呼叫接续到被叫所在的 I-CSCF。I-CSCF 在 HSS 的帮助下找到被叫归属的 S-CSCF，最终被叫归属的 S-CSCF 会将呼叫接续到被叫用户，完成呼叫的建立。具体路由见图 7。

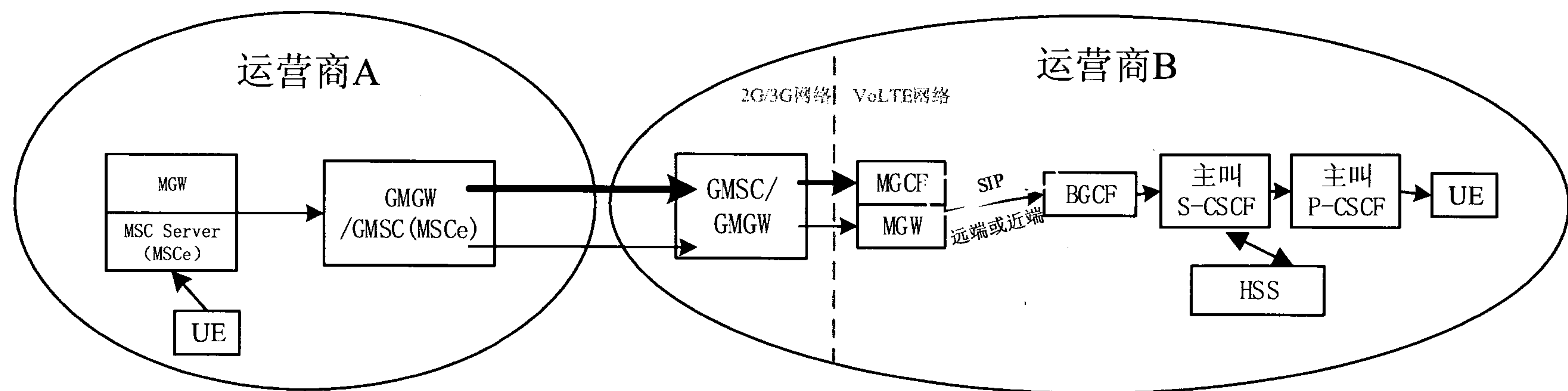


图7 VoLTE 网络呼叫 2G/3G 网络

其中，2G/3G部分的路由可沿用现有的路由机制，也就是说对2G/3G网络并没有特殊的要求。

6 互通实体功能要求

6.1 基于 IMS 的 VoLTE 网络与 2G/3G 互通的实体

6.1.1 概述

基于 IMS 的 VoLTE 网络在和现有传统网络互通时，主要涉及的互通实体有：

- a) MGCF/BGCF、IMS-MGW、SG——IMS 网络；
- b) 关口局交换机，即固网的 GW 和 GSM 或 CDMA 网络的 GMSC 设备——SCN 网络，即 PSTN/GSM/CDMA 网络；
- c) 固网软交换、媒体网关——固网软交换网络；
- d) GMSC Server、GMGW——WCDMA 网络或 TD-SCDMA 网络；
- e) GMSCe、GMGW——cdma2000 网络。

6.1.2 IMS 侧互通实体

6.1.2.1 MGCF 功能要求

MGCF 是支持 VoLTE 的 IMS 核心网络与 SCN 网络、固定软交换网络和 2G/3G 核心网进行互通的设备，主要功能包括：

- 协议转换功能，包括 SIP 协议和 ISUP 协议之间的转换（IMS 核心网和 SCN 网络之间）、SIP 协议和 SIP-I 协议之间（IMS 核心网和固定软交换、cdma2000 网络之间）、SIP 协议和 BICC/ISUP 协议之间的转换（IMS 核心网和 GSM/TD-SCDMA/WCDMA 之间）。

- 对 IMS-MGW 进行控制，如控制 IMS-MGW 上相关资源的分配、修改和释放，以及控制 IMS-MGW 执行相关编解码转换等等。当统一 IMS 网络和固定软交换网络、3G 核心网进行互通时，MGCF 应能够进行判断，如果不需要 IMS-MGW 执行编解码转换等功能，则在承载通路上可以不插入媒体网关。

- 当收到来自 GSM、TD-SCDMA、WCDMA、cdma2000 网络的呼叫请求时，和服务会话控制设备（S-CSCF）以及查询会话控制设备（I-CSCF）进行交互，将请求消息路由到相应设备。

- 收到带外信息时，可以控制 IMS-MGW 转换成带内信息。

- 生成计费信息。

- 由于 IMS 网络中的 SIP 协议中使用的均为国际号码格式，而传统网络中，会存在国内有效号码格

式和用户号码格式的情况，因此 MGCF 在互通时需要具备号码格式变化的功能。

6.1.2.2 信令网关 (SG)

信令网关用于支持 VoLTE 的 IMS 核心网和传统 No.7 信令网之间，负责对 No.7 信令消息进行转接、翻译或终结处理，主要实现对 No.7 信令消息的底层适配，以便在 IP 网和 No.7 信令网之间传送 No.7 信令消息。信令网关可独立设置也可与媒体网关控制设备或媒体网关合设。

6.1.2.3 IP 多媒体子系统-媒体网关 (IMS-MGW)

IMS-MGW 位于 IMS 核心网和 SCN 网络、固定软交换网络、2G/3G 核心网之间，以便实现这些网络之间承载层的互通。IMS-MGW 受 MGCF 的控制，可以实现媒体转换、承载控制和载荷处理等功能（如：编解码转换、回声抑制和会议桥等）。

IMS-MGW 的 IMS 侧使用 RTP 协议，IMS-MGW 的 PSTN/GSM/CDMA 侧使用基于 TDM 的 PCM 编码，因此 IMS-MGW 应能实现这两种媒体方式的转换。

6.1.2.4 ENUM/DNS 服务器功能

ENUM 服务器接收服务会话控制设备 (S-CSCF) 的查询，将 Tel URI 中的 E.164 地址翻译成在统一 IMS 核心网中可路由的 SIP URI。

DNS 服务器主要提供域名查询服务，P-CSCF、S-CSCF、MGCF 等设备可以直接查询 DNS 获得 IBCF 地址。

6.1.3 2G/3G 网络互通实体

6.1.3.1 GSM/CDMA 关口局交换机

因为 IMS 网络与现有传统网络互通需要遵循新技术兼容老技术的原则，因此，对现有传统网络来说基本保持原有功能不变，也就是说 GSM/CDMA 关口局交换机应具有普通关口局的所有基本功能，包括呼叫处理功能、多信令点码、呼叫鉴权功能和呼叫拦截功能、内部过负荷控制功能、语音处理功能、承载通道处理功能、资源管理功能等。

6.1.3.2 GMSC Server 和 GMSCe

对于 WCDMA 和 TD-SCDMA 的关口局 GMSC Server，以及 cdma2000 的关口局 GMSCe，同样无需新增功能，但应具有普通 MSC Server 或 MSCe 的所有控制平面的基本功能，包括媒体控制功能、移动性管理功能、安全保密功能、呼叫控制和处理功能、号码分析和解析功能、计费功能、信道管理功能、VLR 功能、SSP 功能等。

6.1.3.3 媒体网关设备

媒体网关设备包括 2G、3G 网络中 (G)MGW 设备。

(G)MGW 主要负责媒体层面互通，在 MSC Server 或 MSCe 设备的控制下，完成媒体通道的建立，编解码的转换等功能。具体功能包括：

a) 语音处理功能要求。应能提供编解码转换功能，应该能够在 MSC Server 或 MSCe 设备的控制下完成语音编解码之间的转换和互通；应支持 TDM 网络侧 PCM 码流与 IP 网络侧 RTP 码流之间的相互转换；应具备语音活动检测功能、静音压缩功能、产生舒适噪声功能；应具有回声控制机制；应具有抖动消除功能。通过一定的输入缓冲，以尽量消除时延抖动对话音质量的影响；应能够根据软交换的指示，提取承载中的 DTMF 信号并能够上报给软交换，同时还可以根据软交换的指示在承载中插入 DTMF 信号。

b) 呼叫控制处理功能。媒体网关设备应根据 MSC Server 或 MSCe 设备的命令对它所连接的呼叫资源进行控制，配合 MSC Server 或 MSCe 设备实现媒体网关控制过程、前向承载建立过程、后向承载建立过程、漫游切换过程等业务过程。媒体网关应根据 MSC Server 或 MSCe 设备的指示向用户播放正确的提示音，如忙音、回铃音等。媒体网关还应该支持 DTMF 检测和播放功能。媒体网关应有在 MSC Server 或 MSCe 设备控制下建立话音业务承载通道（IP 或 ATM 或 TDM）的能力。

c) 承载媒体的转换功能。媒体网关与 2G/3G PLMN 侧的连接采用 TDM 承载 G.711 话音，与移动网侧的移动媒体网关之间可采用 ATM 或 IP 承载 AMR 话音，因此移动媒体网关应支持 TDM 承载和 ATM 或者 IP 承载媒体之间的双向转换。

d) 资源管理功能。应该提供资源管理功能，对系统中的各种资源进行管理，如资源的分配、释放和控制等。

- 资源状态管理要求，应能够向 MSC Server 或 MSCe 设备报告由于故障、恢复或管理行为而造成的物理实体的状态改变，媒体网关应能够报告端点是否处于业务运行状态或脱离了业务；应能够支持对 TDM 电路端点的阻塞管理和释放，支持导通检测；应能够根据 MSC Server 或 MSCe 设备的请求为任何或所有的连接释放当前正在使用或预留的所有资源；媒体网关应具有资源发现机制并允许 MSC Server 或 MSCe 设备发现网关设备所具有的资源。

- 资源分配要求，由于资源耗尽或资源的暂时不可用，应能够向 MSC Server 或 MSCe 设备指示不能执行所请求的行为 MSC Server 或 MSCe 设备可以向媒体网关指示专用于某个呼叫的资源，或通过通配符机制向媒体网关指示能用于某个呼叫的资源集合。

6.2 基于 IMS 的 VoLTE 网络与 VoLTE 网络互通实体

6.2.1 IBCF 功能要求

6.2.1.1 概述

3GPP 23.228 中定义的边界网关控制功能位于两个 IMS 网络之间或者一个 IMS 与一个基于 SIP 的多媒体网络之间，IBCF 可以作为一个网络入口或者出口。作为入口 IBCF 处理来自其它网络的 SIP 请求，作为出口 IBCF 发送 SIP 请求到其它网络。

IBCF 的主要功能包括：

- 传送平面控制。
- 地址翻译转换。
- 网络拓扑隐藏。
- 屏蔽 SIP 信令信息。
- 产生 CDR。

6.2.1.2 传送平面控制

IBCF 通过对 TrGW 的控制实现对媒体传送平面的控制。

为了保证不同 IMS 网络的媒体的互通，IBCF 应该支持编解码转换功能。当不同网络的 UE 之间不能通过协商找到公共的编解码时，IBCF 应该为本次会话的建立提供编解码转换功能。IBCF 需要在主叫 UE 的提供的编解码列表中添加特定的编解码以提高被叫 UE 选择的范围。同时，被叫 UE 会优先选择主叫 UE 提供的编解码。当被叫 UE 不支持主叫 UE 所提供的编解码而支持 IBCF 提供的编解码时，IBCF 就会使用编解码转换功能，实现主被叫媒体的连通。

6.2.1.3 地址翻译转换

IBCF 的地址翻译功能通过执行 IMS-ALG 功能完成。IBCF 通过 IMS-ALG 功能实现两个使用不同地址类型的网络的互通。

当 IMS ALG 收到一个使用 IPv4 的入局 SIP 消息,而本 IMS 网络使用 IPv6 的地址,则它会修改 SIP/SDP 的特定参数,把消息中的 IPv4 地址转换成 IPv6 的地址。反之亦然。

6.2.1.4 网络拓扑隐藏功能

网络拓扑隐藏是指在网间屏蔽本网的网络拓扑信息。通常需要隐藏的网元包括 S-CSCF 和 P-CSCF。

网络是否需要拓扑隐藏由运营商根据自身的策略决定,通常运营商会从以下三个方面来衡量是否需要网络拓扑隐藏:

- 网络管理:从网络管理的角度来看,本网内任何的一点网络拓扑的变更,都会被网间信令消息传送给其他运营商,这非常没有必要。

- 竞争的角度:运营商网络的运维信息是一些比较敏感的商业信息,有些运营商可能不愿意提供给自己的竞争对手。当然,有些运营商之间是一种合作的关系,在双方签订的合作框架下,为了支持某些业务这些信息可能是可以共享的。

- 安全考虑:网元的隐藏可以减少系统遭受外部网络攻击(如 DOS 攻击)的可能性。

IBCF 可有两种方式实现网络拓扑隐藏功能:

- 如果 IBCF 工作在 Proxy 模式,则需要对带有特定网络地址信息的 SIP 头字段进行加密,以防止相关网络拓扑信息的泄漏。只要在 Service-Route/Path; Record-Route/Route/Via、Contact 等 SIP 头字段包含 S-CSCF 和 P-CSCF 的地址信息,这些相关的信息在出网之前应该进行加密。IBCF 负责对出局请求或响应消息中的相关 SIP 头字段进行加密;同时对入局的请求或响应消息中的相关 SIP 头字段进行解密,以保证这些消息能够在本网内正常路由。

- 如果 IBCF 工作在 B2BUA 模式,正常情况下,网内相关的路由信息在 IBCF 就应该终结,不会传播到网外。在这种情况下,IBCF 应该在出网前负责检查出网的 SIP 请求和响应消息,保证没有向网外泄漏本网的网元地址信息。

6.2.1.5 屏蔽 SIP 信令信息

SIP 信令过滤是 IBCF 的一项额外功能,主要根据运营商的策略完成对相关 SIP 信令的过滤,例如根据信任域原则在网间过滤一些涉及用户隐私或计费的头字段。

SIP 信令屏蔽包括 SIP 头字段的屏蔽和 SIP 消息体的屏蔽。具体需要屏蔽的信息以及屏蔽的具体动作(透传、删除或拒绝)由运营商的策略决定。但是 SIP 信令的屏蔽不应修改 SIP Authorization 和 WWW-Authenticate 头字段,以及 Service-Route 和 Path 头字段,否则会造成用户注册失败或路由错误。

6.2.1.6 产生 CDR

作为网间互通的网关,为了完成不同运营商之间的结算功能,IBCF 需要具备产生和传输提供详细计费记录(CDR)的功能。

6.2.2 TrGW 功能要求

TrGW 位于媒体路径中,主要在 IBCF 的控制下,在两个 IMS 网络用户面的边界负责媒体通道的建立、媒体流的传送以及媒体编解码转换等。

TrGW 具体功能包括:

- a) 应 IBCF 的请求分配和释放 IP 地址地址及端口资源。
- b) 配合 IBCF, 实现 NA(T)P-PT 以及 IPv4 和 IPv6 地址的转换。
- c) 配合 IBCF, 实行媒体的编解码的转换。

7 语音业务号码的传送要求

基于 IMS 的 VoLTE 网络与 GSM/CDMA/WCDMA/TD-SCDMA 网络互通时, 网间接口采用 ISUP/BICC 协议, 网间号码采用 E.164 号码格式。IMS 网络在与 cdma2000 网络互通时, 采用的是 SIP-I 协议, 其中的 SIP URI 中的用户部分应采用 E.164 号码。

主叫号码的传送应当依据 YD/T 1157-2001、YD/T 1157.1-2002、YD/T 1157.2-2003、YD/T 1157.3-2005 的规定。

考虑到 2G/3G 网络终端的限制, 无论 2G/3G 网络呼叫 VoLTE 网络, 还是 VoLTE 网络呼叫 2G/3G 网络, 都建议采用基于数字号码的拨打方式。而网间被叫号码的传送应遵循 YD/T 1338-2005《公用电信网间被叫号码传送的技术要求》。

8 互通协议要求

8.1 VoLTE 与 2G/3G 网络互通协议要求

8.1.1 基本协议的要求

基于 IMS 的 VoLTE 网络在和 2G/3G 网络互通时, IMS 主要采用基本的 SIP 协议, 在和 GSM/CDMA 网络互通时, 需要采用基于 TDM 的 ISUP 协议; 在与 WCDMA/TD-SCDMA 网络互通时采用 BICC 协议; 在与 cdma2000 网络互通时采用 SIP-I 协议。其中,

- SIP 协议应该遵循 YD/T 1522.1《会话初始协议技术要求 第1部分 基本的会话初始协议》和 3GPP TS 24.229《基于会话初始协议 (SIP) 和会话描述协议 (SDP) 的 IP 多媒体呼叫控制协议》的要求;
- ISUP 协议应遵循 YD/T 1378-2005《公用电信网关口局间 No.7 信令技术要求》的要求;
- BICC 协议应遵循 YD/T 1193《与承载无关的呼叫控制 (BICC) 规范》的要求;
- SIP-I 协议其实是 SIP 协议的一个变种, 应同时遵循 YD/T 1522.1 和 YD/T 1522.3 和 YD/T 1378-2005 的要求。

8.1.2 协议互通的要求

8.1.2.1 协议互通原则

由于协议的转换发生在 IMS 网络中的 MGCF, 因此需要对 MGCF 的协议转换功能提出具体的要求。根据互通网络的不同, 协议的转换主要发生在以下三种情况:

- a) SIP 与 ISUP 协议的互通;
- b) SIP 与 BICC 协议的互通;
- c) SIP 与 SIP-I 协议的互通。

在协议变换时, 应尽量传送收到的信息, 即对于不能识别的方消息、参数字段等信息, MGCF 应该在执行完规定的程序 (如拓扑隐藏、删除一些隐密信息等) 之后给以透传。

8.1.2.2 SIP 与 ISUP 协议的互通

MGCF在实现SIP协议和ISUP协议互通的过程，应该严格遵循YD/T 1522.3《会话初始协议技术要求 第3部分 ISUP和会话初始协议（SIP）的互通》的技术要求，同时对于前提条件的处理应该满足9.3节的要求。

8.1.2.3 SIP 与 BICC 协议的互通

MGCF在实现SIP协议和BICC协议互通的过程，应该严格遵循YD/T 1522.6《会话初始协议技术要求 第6部分 BICC和会话初始协议（SIP）的互通》的技术要求，同时对于前提条件的处理应该满足9.3节的要求。

8.1.2.4 SIP 与 SIP-I 协议的互通

MGCF在实现SIP协议和ISUP协议互通的过程，应该严格遵循YD/T 2290-2011《统一IMS网络与软交换网络互通信令流程技术要求》的技术要求，同时对于前提条件的处理应该满足10.1.3节的要求。

MGCF在实现SIP和SIP-I互通时，由于两侧都是SIP协议，因此，对于不能识别的方法、头字段和参数等信息应尽量透传。对于与路由有关的头字段，如Route、Record-Route、Via、Contact、Path、Service-Route，可以根据运营商的策略进行拓扑隐藏。MGCF可以加密其中的网络实体的地址，但是不能随意修改、增加或删除这些头字段的内容，除非SIP协议有要求。

MGCF在互通的过程中，除了需要编解码的转换和不同IP地址版本的转换时会修改SDP的内容外，其它情况下应尽量保持SDP的内容不变。

8.1.3 前提条件的处理

8.1.3.1 前提条件在 VoLTE 侧的基本处理原则

前提条件是IMS网络中特有的技术，IMS网络中各主要网元应支持前提条件，但是对于非无线接入时，可以不使用前提条件。如果前提条件的处理不当，将可能会影响IMS网络的互通，因此需要对前提条件的处理进行明确规定。

在IMS网络中，如果主叫用户是通过无线方式接入到IMS网络，则主叫用户接入侧建议采用前提条件。如果并未明确被叫用户是否支持前提条件，则“precondition”的扩展选项标签应通过Support来携带，而不是通过Required头字段来携带，同时，还应将媒体置成“Inactive”（需在SDP中指示）。如果被叫用户回应的响应消息中表明被叫侧确实不支持前提条件，则主叫侧应该将资源预留好，之后通过UPDATE或re-INVITE方式重新与被叫建立会话。

IMS用户作被叫时，可以在会话的建立过程中可以采用前提条件。但是，如果主叫用户不支持前提条件，则被叫侧不能采用前提条件。在被叫侧不采用前提条件时，被叫UE应在向被叫用户振铃之前，先预留好本地接入的资源。

8.1.3.2 前提条件在与 2G/3G 网络互通过程中处理要求

MGCF在与2G/3G网络互通时建议采用以下的处理方式。

a) VoLTE 用户发起的呼叫：

- 如果 MGCF 收到的 INVITE 中没有使用前提条件（没有携带 SDP，或 SDP 中没有与前提条件相关的属性），则 MGCF 向 2G/3G 网络侧直接发送 IAM/INVITE（SIP-I）消息。
- 如果 MGCF 收到的 INVITE 中使用前提条件，则 MGCF 等待主叫侧指示已经预留好资源后，再向 2G/3G 网络侧发送 IAM 或 INVITE（SIP-I）消息。

b) 2G/3G 网络侧发起的呼叫：MGCF 收到的 2G/3G 网络侧发送的 IAM 或 INVITE (SIP-I) 消息后，直接向 IMS 侧发送 INVITE，且建议 INVITE 请求中不携带任何前提条件信息。

8.2 VoLTE 与 VoLTE 网络互通协议要求

8.2.1 基本协议要求

不同运营商的 VoLTE 网络通过 IMS 网络的 IBCF 互通，互通时所采用的协议是 SIP/SDP 协议。为了保证不同运营商的 VoLTE 之间能够有效的互通，互通的 IBCF 实体所采用的 SIP/SDP 协议应严格遵循 YD/T 1522.5-2010 《会话初始协议 (SIP) 技术要求 第 5 部分：统一 IMS 网络的 SIP 协议》，同时参考 3GPP TS 24.229 的要求。

为了保证不同网络的 VoLTE 能够互通，IBCF 应至少能支持本章所给出的 SIP 消息、头字段和响应码。对于 IBCF 不能够识别的消息、头字段或参数，IBCF 应按照 8.2.2.1 节的要求处理。

8.2.2 协议互通的要求

8.2.2.1 协议互通原则

对于不能识别的方法、头字段或头字段的参数，IBCF 应该在执行完规定的程序（如拓扑隐藏、删除一些隐密信息等）之后给以透传。

对于与路由有关的头字段，如 Route、Record-Route、Via、Contact、Path、Service-Route，如果根据运营商的策略需要拓扑隐藏，则 IBCF 可以加密其中的网络实体的地址，但是不能随意修改、增加或删除这些头字段的内容，除非 SIP 协议有要求。

IBCF 在互通的过程中，除了需要编解码的转换和不同 IP 地址版本的转换时会修改 SDP 的内容外，其它情况下应保持 SDP 的内容不变。

8.2.2.2 IBCF 支持的 SIP 方法

互通实体 IBCF 支持的 SIP 方法有 INVITE、ACK、BYE、CANCEL、OPTIONS、PRACK、UPDATE、REFER 和 MESSAGE。

如果考虑异网漫游的情况，则 SUBSCRIBE、NOTIFY 和 PUBLISH 必选，否则可选。

如果考虑异网漫游的情况则 REGISTER 必选，否则 IBCF 不需要支持。

INFO 方法在 IMS 网络中用途尚不明确，可以暂作为可选方法。

8.2.2.3 IBCF 支持的头字段

IBCF 应支持的基本头字段有：From, To, Call-ID, Via, Contact, Route, Record-Route, Cseq, Max-Forwards, Content-Length, Content-Type, Allow, Accept, Supported, Require, Expires, Reason, 以及 IMS 扩展的头字段：P-Asserted-Identity, P-Called-Party-ID, P-Visited-Network-ID, P-Access-Network-Info, P-Charging-Function-Address, P-Charging-Vector, P-Service-Indication, History-Info。

其它的头字段与具体的请求和响应消息有关，具体要求见 3GPP TS 24.229 的 A.2.1.4 节。

8.2.2.4 IBCF 支持的 SIP 响应

IBCF 支持的 SIP 响应码至少包括：

- a) 100。
- b) 1XX: 180, 181, 182, 183。
- c) 2XX: 200, 202。
- d) 3XX: 200, 301, 302, 305, 380。

e) 4XX: 400, 403, 404, 405, 406, 408, 410, 413, 414, 415, 416, 420, 480, 481, 482, 483, 484, 484, 486, 487, 488, 491, 493。

f) 5XX: 500, 501, 503, 504, 505, 513, 580。

g) 6XX: 600, 603, 604, 606。

其它响应消息的要求见 3GPP TS 24.229 的表 A.6。

8.2.2.5 与路由有关的头字段的处理

通常情况下，支持 VoLTE 的 IMS 网络中的各 SIP 网元实体应该都是遵循 RFC3261 要求的宽松路由器，所以 SIP 实体在将自己的地址写入 Route、Record-Route、Path 或 Service-Route 头字段时，都应该在末尾加上“lr”参数。

考虑到向后兼容的需求，提高互通的效率，IBCF 也应该能够兼容非宽松路由器。即当 IBCF 知道请求消息的下一跳并非宽松路由器时，应该将下一跳的地址放入 Request-URI 中，而将原来的 Request-URI 改成 Route 头字段，并放在 Route 路由列表的最后。

如果 IBCF 不能确定请求消息的下一跳是否为宽松路由器，则不能将下一跳的地址放入 Route 头字段中，而是将下一跳地址放在承载 SIP 请求的 UDP 分组中，直接作为 UDP 的目的地址。

8.2.3 前提条件的处理

前提条件是 IMS 网络中特有的技术，IMS 网络中各主要网元应支持前提条件，但是对于非无线接入时，可以不使用前提条件。如果前提条件的处理不当，将可能会影响 IMS 网络的互通，因此需要对前提条件的处理进行明确规定。

基于 IMS 的 VoLTE 网络中，VoLTE 用户是通过无线方式接入到 IMS 网络，则主叫用户接入侧应该采用前提条件。如果并未明确被叫用户是否支持前提条件，则“precondition”的扩展选项标签应通过 Support 来携带，而不是通过 Required 头字段来携带，同时，还应将媒体置成“Inactive”（需在 SDP 中指示）。如果被叫用户回送的响应消息中表明被叫侧确实不支持前提条件，则主叫侧应该将资源预留好，之后通过 re-INVITE 或 UPDATE 方式重新与被叫建立会话。

被叫用户在会话的建立过程中可以采用前提条件。但是，如果主叫用户不支持前提条件，则被叫侧不能采用前提条件。在被叫侧不采用前提条件时，被叫 UE 应在向被叫用户振铃之前，先预留好本地接入的资源。

网间 IBCF 应该基于以上处理程序进行处理。

9 编解码要求

由于统一 IMS 支持多种接入方式，不同的接入方式对媒体编解码又有不同的要求。

- 如果是 GSM/TD-SCDMA/WCDMA/GPRS/EDGE 接入，则应至少支持 AMR。
- 如果是 cdma2000 /CDMA 1X 接入，则应至少支持 EVRC。
- 如果是 VoLTE 接入，网络应支持 AMR 语音编解码，包括所有的 8 种编解码模式和源控制速率操作（SCR）。网络能够支持 8 种编解码模式的任意子集的操作。若提供宽带语音通信，网络应支持 AMR-WB 编解码，包括所有的 9 种编解码模式和源控制速率操作（SCR）。网络能够支持 9 种编解码模式的任意子集的操作。

当两个 IMS 网络的 VoLTE 用户不能通过协商找到共同的编解码时，IBCF 应当控制 TrGW 启动编解

码转换程序。

10 域名要求

域名要求见《LTE Diameter 信令网技术要求》。

11 安全要求

为了保证不同运营商VoLTE和2G/3G/LTE网络之间的可靠互通，当互通设备相关功能由多个物理实体实现时，这些物理实体的设置分别应满足YD/T1405-2005《公用电信网间电话业务路由设置的技术要求》。

当采用IP方式进行互通时，两个运营商网络之间可以采用IP专线方式进行互联，也可以采用IPSec隧道安全模式进行互联，以便保证不同运营商网络之间的互通安全。

当采用IPSec隧道安全模式进行互联时，采用IPSec ESP协议，IPSec安全联盟（SA）的建立遵循IETF RFC 2401，可以采用两种安全联盟的建立方法：手工配置方式建立安全联盟；或通过IKE动态协商建立安全联盟。其中手工配置方式为必选，IKE方式为可选。

运营商之间是否需要完整性或机密性等保护依赖于运营商的具体需求和相互协定，如果有相关要求则采用IPSec ESP协议，其中默认的完整性保护算法为HMAC-MD5-96，HMAC-SHA-1-96算法可选，加密算法待定。

广东省网络空间安全协会受控资料

中华人民共和国
通信行业标准

基于 IMS 的 VoLTE 网络与 2G/3G/4G 网络话音业务互通技术要求

YD/T 2946-2015

*

人民邮电出版社出版发行

北京市丰台区成寿寺路 1 号邮电出版大厦

邮政编码：100164

北京康利胶印厂印刷

版权所有 不得翻印

*

开本：880×1230 1/16

2015 年 12 月第 1 版

印张：1.25

2015 年 12 月北京第 1 次印刷

字数：32 千字

15115·877

定价：15 元

本书如有印装质量问题，请与本社联系 电话：(010)81055492