

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 3180—2016

基于 LTE 的语音解决方案（VoLTE） 演进分组系统（EPS）设备技术要求

**Equipment technical requirements for evolved mobile
packet system of Voice over LTE (VoLTE)**

2016-10-22 发布

2017-01-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 缩略语.....	3
4 网络架构.....	6
5 网络设备功能要求.....	8
5.1 EPS 网络设备功能要求.....	8
5.2 IMS 网络设备功能要求.....	10
6 网络接口协议要求.....	16
6.1 Sv 接口（MME-MSC Server）.....	16
6.2 S1-MME 接口.....	16
6.3 S6a 接口（MME-HSS）.....	16
6.4 S11 接口（MME-S-GW）.....	16
6.5 Gx 接口（PCRF-PGW）.....	16
6.6 Rx 接口（PCRF-P-CSCF）.....	16
6.7 SGi 接口（PGW-P-CSCF）.....	16
6.8 Cx 接口（I/S-CSCF-HSS）.....	16
6.9 Sh 接口（VoLTE AS-HSS）.....	16
6.10 Gm 接口（UE-P-CSCF）.....	17
6.11 Ut 接口（UE-VoLTE AS）.....	17
6.12 Zh 接口（HSS-BSF）.....	17
6.13 J 接口（HSS-IP-SM-GW）.....	18
6.14 Mx 接口（x-CSCF-IBCF）.....	18
6.15 Mw/I2 接口（CSCF-eMSC）.....	20
6.16 Mg 接口（xCSCF-MGCF）.....	20
6.17 Mi 接口（xCSCF-BGCF）.....	20
6.18 Mj 接口（BGCF-MGCF）.....	20
6.19 ISC 接口（S-CSCF-TAS）.....	20
6.20 Mr 接口（S-CSCF-MRFC）.....	20
6.21 Ici 接口（IBCF-IBCF）.....	21
7 消息流程.....	21
7.1 注册.....	21
7.2 去注册.....	24

7.3	与 SRVCC 相关的消息流程.....	28
7.4	基本业务消息流程	37
7.5	补充业务一致性消息流程	44
8	计费要求	47
8.1	计费架构	47
8.2	计费原则	51

前 言

YD/T 3180《基于LTE的语音解决方案（VoLTE）演进分组系统（EPS）设备技术要求》是“基于LTE的语音解决方案（VoLTE）”系列标准之一。该系列标准的结构和名称预计如下：

- a) YD/T 3177《基于LTE的语音解决方案（VoLTE）总体技术要求》；
- b) YD/T 3180《基于LTE的语音解决方案（VoLTE）演进分组系统（EPS）设备技术要求》；
- c) YD/T 3178《移动终端支持基于LTE的语音解决方案（VoLTE）的技术要求》；
- d) YD/T 3181《基于LTE的语音解决方案（VoLTE）演进分组系统（EPS）设备测试方法》；
- e) YD/T 3179《移动终端支持基于LTE的语音解决方案（VoLTE）的测试方法》

—第1部分：功能和性能测试

—第2部分：一致性测试。

随着技术的发展，还将制定后续的相关标准。

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、中国联合网络通信集团有限公司、中国电信集团公司、中国移动通信集团公司、上海贝尔股份有限公司、南京爱立信熊猫通信有限公司、诺基亚通信（上海）有限公司、中国普天信息产业股份有限公司、中兴通讯股份有限公司、大唐电信科技产业集团、华为技术有限公司。

本标准主要起草人：王信龙、李 星、陈 艾、沈 洋、王 剑、周晓云、王晓燕、徐 鹏、蔡 杰、周燕飞、伍怡明、巫长征、姜 怡、李文苒、张光辉、范 斌。

基于LTE的语音解决方案（VoLTE）演进分组系统 （EPS）设备技术要求

1 范围

本标准规定了与VoLTE和SRVCC相关的网络设备功能要求，包括网络架构、设备基本功能要求、接口协议要求、消息流程、计费要求等。

本标准适用于演进分组系统中支持VoLTE和SRVCC的设备，包括电路域核心网（eMSC）、MME、S-GW、P-GW、HSS、eNodeB和IMS设备。

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。

注：下列文件中的 3GPP 标准均为 3GPP R10 阶段 2012 年 12 月版本。

YD/T 1522.4—2009	会话初始协议（SIP）技术要求第 4 部分：基于软交换网络呼叫控制的 SIP 协议
YD/T 1980—2009	移动通信网 IMS 系统接口技术要求 Mg/Mi/Mj/Mk/Mw/Gm 接口
YD/T 1982—2009	移动通信网 IMS 系统接口技术要求 ISC 接口/Ma 接口
YD /T 2498—2012	支持 LTE 到 TD-SCDMA/WCDMA/GSM 的电路域业务回落技术的核心网设备技术要求
YD/T 2825—2015	支持 LTE 到 TD-SCDMA/WCDMA/GSM 的电路域业务回落技术的核心网设备技术要求
YD/T 2826—2015	支持 E-UTRAN 到 UTRAN/GERAN 语音呼叫连续性的核心网设备技术要求
YD/T 2959—2015	IMS 集中业务（ICS）技术要求
3GPP TS 23.002	网络体系结构（Network architecture）
3GPP TS 23.003	码号、寻址和标识（Numbering, addressing and identification）
3GPP TS 23.204	基于 3GPP 的 IP 接入的短信业务；第二阶段（Support of Short Message Service（SMS）over generic 3GPP Internet Protocol（IP）access；Stage 2）
3GPP TS 23.292	IMS 集中服务；第二阶段（IP Multimedia Subsystem（IMS）centralized services；Stage 2）
3GPP TS 23.401	面向 E-UTRAN 的 GPRS 增强（General Packet Radio Service（GPRS）enhancements for Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network（E-UTRAN）access）

3GPP TS 24.173	IMS 多媒体电话及补充业务; 第三阶段 (IMS multimedia telephony communication service and supplementary services; Stage 3)
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)
3GPP TS 24.301	EPC 的 NAS 协议; 第三阶段 (Non-Access-Stratum (NAS) protocol for Evolved Packet System (EPS); Stage 3)
3GPP TS 24.341	IP 网络短信支持; 第三阶段 (Support of SMS over IP networks; Stage 3)
3GPP TS 24.604	用于 IMS 网络的呼叫前传业务; 协议规范 (Communication Diversion (CDIV) using IP Multimedia (IM) Core Network (CN) subsystem; Protocol specification)
3GPP TS 24.608	用于 IMS 的被叫标识显示和被叫标识显示限制业务; 协议规范 (Terminating Identification Presentation (TIP) and Terminating Identification Restriction (TIR) using IP Multimedia (IM) Core Network (CN) subsystem; Protocol specification)
3GPP TS 24.610	用于 IMS 的呼叫保持业务; 协议规范 (Communication HOLD (HOLD) using IP Multimedia (IM) Core Network (CN) subsystem; Protocol specification)
3GPP TS 24.623	Ut 接口的扩展标记语言 (XML) 配置接入协议为配置补充业务 (Extensible Markup Language (XML) Configuration Access Protocol (XCAP) over the Ut interface for Manipulating Supplementary Services)
3GPP TS 29.061	支持数据包服务的 PLMN 和分组数据网 (PDN) 的交互工作 (Interworking between the Public Land Mobile Network (PLMN) supporting packet based services and Packet Data Networks (PDN))
3GPP TS 29.109	通用认证架构; 基于 Diameter 协议的 Zh 和 Zn 接口; 第三阶段 (Generic Authentication Architecture (GAA); Zh and Zn Interfaces based on the Diameter protocol; Stage 3)
3GPP TS 29.212	策略和计费控制; 参考点 (Policy and Charging Control (PCC); Reference points)
3GPP TS 29.214	Rx 参考点的策略和计费控制 (Policy and Charging Control over Rx reference point)
3GPP TS 29.228	IMS 的 Cx 和 Dx 接口; 信令和消息 (IP Multimedia (IM) Subsystem Cx and Dx interfaces; Signalling flows and message contents)
3GPP TS 29.272	基于 Diameter 协议的 MME 和 SGSN 相关接口 (Mobility Management Entity (MME) and Serving GPRS Support Node (SGSN) related interfaces based on Diameter protocol)
3GPP TS 29.274	GPRS 隧道协议的控制面部分 (GTPv2-C); 第三阶段 (Evolved General Packet Radio Service (GPRS) Tunnelling Protocol for Control plane (GTPv2-C); Stage 3)
3GPP TS 29.280	演进分组系统; 支持 SRVCC 的 3GPP Sv 接口 (MME 与 MSC 之间, SGSN 与 MSC 之间) (Evolved Packet System (EPS); 3GPP Sv interface (MME to MSC,

	and SGSN to MSC) for SRVCC)
3GPP TS 29.328	IMS 的 Sh 接口; 信令和消息 (IP Multimedia (IM) Subsystem Sh interface; Signalling flows and message contents)
3GPP TS 29.329	基于 Diameter 协议的 Sh 接口; 协议细则 (Sh Interface based on the Diameter protocol; Protocol details)
3GPP TS 32.240	通信管理; 计费管理; 计费架构和原则 (Telecommunication management; Charging management; Charging architecture and principles)
3GPP TS 32.251	通信管理; 计费管理; 分组交换域计费 (Telecommunication management; Charging management; Packet Switched (PS) domain charging)
3GPP TS 32.260	通信管理; 计费管理; IMS 计费 (Telecommunication management; Charging management; IP Multimedia Subsystem (IMS) charging)
3GPP TS 33.203	3G 安全; 基于 IP 业务的接入安全 (3G security; Access security for IP-based services)

3 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

aSRVCC	Alerting phase Single Radio Voice Call Continuity	振铃阶段的单待语音呼叫连续性
AF	Application Function	应用功能
AGW	Access Gateway	接入网关
AKA	Authentication and Key Agreement	认证与密钥协商协议
ALG	Application Level Gateway	应用级网关
AM	Acknowledged Mode	确认模式
AP	Authentication Proxy	鉴权认证代理
APN	Access Point Name	接入点
AS	Application Server	应用服务器
ATCF	Access Transfer Control Function	接入切换控制功能
ATGW	Access Transfer Gateway	接入切换网关
BGCF	Breakout Gateway Control Function	出口网关控制功能
BSC	Base Station Controller	基站控制器
BSF	Bootstrapping Server Function	引导服务功能
CDR	Call Detail Record	呼叫详细记录
CSFB	Circuit Switch Fall Back	电路域回落
CSRN	Circuit Switch Roaming Number	CS 漫游号码
C-MSISDN	C-Mobile Station international ISDN number	Cs 域移动台国际 ISDN 号码
DNS	Domain Name Server	域名服务器
DRA	Diameter Relay Agent	Diameter 信令转接代理

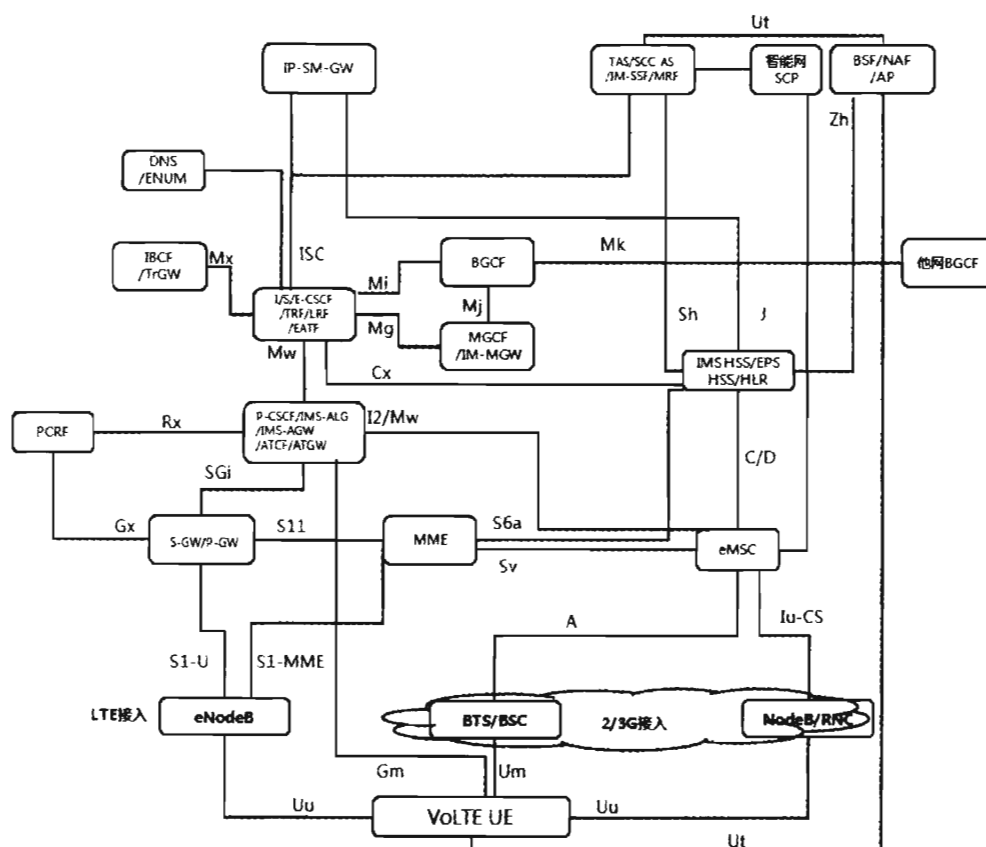
DRB	Data Radio Bearers	数据无线承载
DRX	Discontinuous Reception	非连续接收
EATF	Emergency Access Transfer Function	紧急接入切换功能
E-CSCF	Emergency Call Session Control Function	紧急呼叫会话控制功能
eMSC	Enhanced Mobile Switching Centre	增强的移动交换中心
eNodeB	Evolved Node B	演进的 Node B
ENUM	E.164 Number URI Mapping	电话号码映射
EPC	Evolved Packet Core	演进的分组核心网
eSRVCC	Enhanced Single Radio Voice Call Continuity	增强的单待语音呼叫连续性
E-STN-SR	Emergency Session Transfer Number for SRVCC	用于 SRVCC 的紧急会话切换号码
E-UTRAN	Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network	演进的通用陆地接入网
GBR	Guaranteed Bit Rate	可保证的比特率
GPRS	General Packet Radio Service	通用分组无线业务
GSM	Global System for Mobile Communications	全球移动通讯系统
GTP	GPRS Tunnel Protocol	GPRS 隧道协议
HLR	Home Location Register	归属位置寄存器
HSS	Home Subscriber Server	归属签约用户服务器
HTTP	Hypertext Transfer Protocol	超文本传输协议
HPLMN	Home PLMN	归属陆地移动通信网
IBCF	Interconnection Border Control Function	互联边界控制功能
ICS	IMS Centralized Service	IMS 集中业务
I-CSCF	Interrogating Call Session Control Function	查询呼叫会话控制功能
iFC	Initial Filter Criteria	初始过滤准则
IM-MGW	IP Multimedia Media Gateway	IP 多媒体网关
IM-SSF	IP Multimedia Service Switching Function	IP 多媒体业务交换功能
IMPI	IP Multimedia Private Identity	IMS 私有用户标识
IMPU	IP Multimedia Public Identity	IMS 公有用户标识
IMRN	IMS Roaming Number	IMS 漫游号码
IMS	IP Multimedia Subsystem	IP 多媒体子系统
IMSI	International Mobile Subscriber Identity	国际移动用户识别码
IMS-ALG	IMS Application Layer Gateway	IMS 应用层网关
MS-AGW	IMS Access Gateway	IMS 接入网关
IP	Internet Protocol	互联网协议
IP-SM-GW	IP-Short-Message-Gateway	IP 短消息网关
IPX	IP eXchange	IP 转接
IPv4	Internet Protocol version 4	互联网协议版本 4
IPv6	Internet Protocol version 6	互联网协议版本 6

LRF	Location Retrieval Function Function	位置检索功能
LTE	Long Term Evolution	长期演进
MGCF	Media Gateway Control Function	媒体网关控制功能
mid-call	Mid Call Single Radio Voice Call Continuity	呼叫过程中的单待语音呼叫连续性
MME	Mobility Management Entity	移动管理实体
MRF	Media Resource Function	媒体资源功能
MSC	Mobile Switching Centre	移动交换中心
MSISDN	Mobile Subscriber International ISDN/PSTN Number	移动用户号码
NAF	Network Application Function	网络应用功能
OMR	Optimized Media Routing	优化的媒体路由
PCC	Policy Charging Control	策略计费控制
PCEF	Policy and Charging Enforcement Function	策略及计费执行功能
P-CSCF	Proxy-Call Session Control Function	代理呼叫会话控制功能
PCRF	Policy and Charging Control Function	策略及计费控制功能
PDN	Packet Data Network	分组数据网
P-GW	PDN Gateway	分组数据网网关
PLMN	Public Land Mobile Network	公众陆地移动网
PS	Packet Switch	包交换
QCI	QoSClass Identifier	QoS 等级标识
QoS	Quality of Service	业务质量
RA	Routing Area	路由区
RAU	Routing Area Update	路由区更新
RNC	Routing Area Code	无线网络控制器
ROHC	Robust Header Compression	包头压缩
SCC AS	Service Centralization and Continuity Application Server	集中连续业务应用服务器
S-CSCF	Serving Call Session Control Function	服务呼叫会话控制功能
SGSN	Serving GPRS Support Node	服务 GPRS 支持节点
S-GW	Serving Gateway	服务网关
SIM	Subscriber Identify Module	用户识别卡
SIP	Session Initiation Protocol	会话初始协议
SMS	Short Message Service	短消息服务
SPS	Semi-Persisting Scheduling	半持续调度
SRB	Signaling Radio Bearers	信令无线承载
SRVCC	Single Radio Voice Call Continuity	单无线频率语音呼叫连续性
STN-SR	Session Transfer Number Single-Radio	会话迁移号
TA	Tracking Area	追踪区域
T-ADS	Terminating Access Domain Selection	被叫接入域选择

TAI	Tracking Area Identity	追踪区域标识
TAS	Telephony Application Server	电话业务应用服务器
TAU	Tracking Area Update	追踪区域更新
TCP	Transmission Control Protocol	传输控制协议
TD-SCDMA	TimeDivision-Synchronous Code Division Multiple	时分同步的码分多址技术
TFO	Tandem-Free Operation	无二次编解码操作
TrFO	Transcoder-Free Operation	无编解码转换操作
THIG	Topology hiding inter-network gateway	网络拓扑隐藏网关
TRF	Transit and Roaming Function	转接及漫游功能
TrGW	Transition Gateway	媒体转换网关
TTI	Transmission Time Interval	传输时间间隔
UDP	User Datagram Protocol	用户数据报协议
UE	User Equipment	用户设备
UICC	Universal Integrated Circuit Card	通用集成电路卡
UM	Unacknowledged Mode	非确认模式
USIM	Universal Subscriber Identify Module	全球用户识别卡
UTRAN	UMTS Terrestrial Radio Access Network	UMTS 陆地无线接入网
VPLMN	Visited Public Land Mobile Network	拜访公共陆地移动通信网
VoLTE	Voice over LTE	基于 LTE 的语音
XCAP	XML Configuration Access Protocol	XML 配置接入协议

4 网络架构

VoLTE网络对应的网络基本系统结构如图1所示，由IMS核心网、分组域核心网、电路域核心网（eMSC）、PCC网络、用户数据库、无线网络（E-UTRAN）组成。



注：图中出现的多个网元逻辑实体合设不反映实际部署情况。

图 1 系统架构

IMS核心网由P-CSCF/IMS-ALG/IMS-AGW、ATCF/ATGW、S-CSCF、I-CSCF、HSS、TAS、SCCAS、IM-SSF、MRF、MGCF/IM-MGW、BGCF、BSF/NAF/AP、IBCF/TrGW、TRF、E-CSCF、LRF、EATF、IP-SM-GW、ENUM、DNS等功能单元组成。

分组域核心网由MME、P-GW、S-GW等功能单元组成。

电路域核心网由功能增强的eMSC等功能单元组成。

PCC网络由PCRF、PCEF（对应于VoLTE网络中的P-GW）、AF（对应于VoLTE网络中的P-CSCF）等功能单元组成。

用户数据库由HLR、EPS HSS、IMS HSS等功能单元组成。

无线网（E-UTRAN）由eNodeB组成，信令面通过S1-MME接口接入到MME，用户面通过S1-U接口接入到S-GW。

VoLTE语音切换至2G网络时，需2G无线网络BTS/BSC支持；语音切换至3G网络时，需3G无线网络NodeB支持。

5 网络设备功能要求

5.1 EPS 网络设备功能要求

5.1.1 对 VoLTE 增强型 MSC Server

为了支持VoLTE，如果运营商对于主叫业务域选择采用锚定方式，MSC Server应至少提供Camel CAP V2功能，具体流程见YD/T 2959—2015。

为了支持SRVCC，MSC Server提供的功能见YD/T 2826—2015。

5.1.2 MME 功能要求

为了支持VoLTE，MME应提供下面的功能：

—在 UE 附着和跟踪区更新流程中，支持根据本地策略、HPLMN、配置的当前 PLMN 和漫入用户 HPLMN 之间 IMS 语音的漫游协议的签约情况、终端和网络的 SRVCC 能力、IMS APN 的签约情况，指示网络侧的 VoLTE 支持能力给 UE。

—支持 3GPP TS 29.328 中描述的 T-ADS 域选择流程，接收到 HSS 发送的请求后，返回 UE 最近一次接入的时间戳，RAT 类型以及当前 TA/RA 是否支持 IMS 语音的指示。

—UE 在附着、2G/3G/4G 跨设备或跨 RAT 的位置更新（RAU/TAU）时，支持上发 ULR 至 HSS。

为了支持SRVCC，MME提供的功能见YD/T 2826—2015。

5.1.3 S-GW/P-GW 功能要求

为了支持VoLTE，S-GW/P-GW应提供下面的功能：

—支持 3GPP TS 23.401 中描述的紧急呼叫流程，包含紧急附着和紧急 PDN 连接建立流程。

—当 UE 正常附着时，支持指示 UE 网络是否支持建立紧急 PDN 连接。

—在 PCC 流程中，支持通过 Rx 接口向 IMS 返回用户位置信息（TAI）。

SRVCC技术对S-GW/P-GW没有新的需求。

5.1.4 HSS 功能要求

为了支持VoLTE，HSS应提供下面的功能：

—支持用户注册状态存储及查询，即能够存储同一用户在 CS、LTE 和 IMS 的注册状态，且能够查询 MME 和 SGSN 获取用户注册时间信息。

—支持域选择相关功能。HLR/HSS 融合设备应能支持 3GPP TS29.328 中关于域选择（T-ADS）的要求。

—支持处理 SCP 发出的 ATI 消息。HSS 收到 ATI 请求后，返回位置信息。ATI 接口应符合 3GPP TS29.002 和 3GPP TS23.078。

—支持 IP 短消息。IP 短消息功能是指用户以 IP 方式接入到 IMS 网络后，在 IMS 网络发送和接收短消息。HLR/HSS 融合设备需支持与 IP-SM-GW 之间的 Sh 接口和 J 接口。

—支持LTE定位业务，支持SLh接口(3GPP TS29.173)，即支持GMLC以DIAMETER_SRI_for_LCS消息从融合设备获取移动终端所在的MME、MSC、SGSN标识。

为了支持SRVCC，HSS提供的功能见YD/T 2826—2015。

5.1.5 eNodeB 设备功能要求

5.1.5.1 鲁棒性报头压缩

基站应支持鲁棒性报头压缩（ROHC）功能。基站应对语音分组的报头进行压缩，并至少支持表1中针对RTP报文的“RTP/UDP/IP”协议框架（0x0001）和针对RTCP报文的“UDP/IP”协议框架（0x0002）。

表 1 建议支持的报头压缩协议和协议框架

协议框架标识	用途	参考规范	必选/可选
0x0000	不压缩	RFC 4995	可选
0x0001	RTP/UDP/IP	RFC 3095, RFC4815	必选
0x0002	UDP/IP	RFC 3095, RFC4815	必选
0x0003	ESP/IP	RFC 3095, RFC4815	可选
0x0004	IP	RFC 3843, RFC4815	可选
0x0006	TCP/IP	RFC 4996	可选
0x0101	RTP/UDP/IP	RFC 5225	可选
0x0102	UDP/IP	RFC 5225	可选
0x0103	ESP/IP	RFC 5225	可选
0x0104	IP	RFC 5225	可选

ROHC功能应支持对IPv4和IPv6报头的压缩。

5.1.5.2 无线承载

eNodeB应支持VoLTE的无线承载组合如下：

—语音业务：SRB1 + SRB2 + 2 x AM DRB + 1 x UM DRB，其中，2个AM DRB分别用于QCI=5和QCI=8或9的EPS承载，1个UM DRB用于QCI=1的EPS承载；

—视频+语音业务：SRB1 + SRB2 + 2 x AM DRB + 2 x UM DRB；

—其中，2个AM DRB分别用于QCI=5和QCI=8或9的EPS承载，1个UM DRB用于QCI=1的EPS承载，另1个UM DRB用于non-GBR承载或QCI=2的EPS承载。

5.1.5.3 RLC 配置

RLC按照如下要求配置：

—Unacknowledged Mode (UM) for EPS bearers with QCI = 1；

—Acknowledged Mode (AM) for EPS bearers with QCI = 5；

—Acknowledged Mode (AM) for EPS bearers with QCI = 8/9。

5.1.5.4 DRX

为减少UE的耗电，基站应支持LTE非连续接收（DRX）。

基站应支持长周期DRX，可支持短周期DRX。

5.1.5.5 准入控制和 QoS 保障

基站应支持针对VoLTE业务的准入控制功能和GBR Monitoring功能。

基站应支持基于QoS的资源调度。

5.1.5.6 半静态调度（可选）

eNodeB应支持半静态调度SPS。对于TD-LTE基站，使用DVRB资源分配的半静态调度和波束赋形不同时使用。

5.1.5.7 TTI Bundling

对于LTE FDD eNodeB应支持TTI Bundling，TD-LTE eNodeB可支持TTI Bundling。对于TD-LTE基站，TTI Bundling只适用于TDD configuration 0/1/6上下行时隙配置。TTI Bundling不可与SPS同时使用。

5.2 IMS 网络设备功能要求

5.2.1 P-CSCF/IMS-ALG/IMS-AGW

P-CSCF（Proxy Call Session Control Function）是IMS系统中用户接触到的第一个实体。为支持VoLTE，P-CSCF应提供如下功能：

—应能根据用户接入网的IP地址段与接入网类型的对应关系（P-CSCF的本地配置表）来区分用户的接入类型。

—作为IMS网络的第一个入口点，应能够接收和处理来自VoLTE终端的初始注册/重注册/注销请求。

—应能提供鉴权和授权、信令压缩、媒体授权、信令路由、数据管理、紧急呼叫、QoS、计费等功能。

—支持会话管理功能。

IMS ALG（Application Layer Gateway）和IMS-AGW（Access Gateway）的功能包括IP版本互通，用于实现IPv4与IPv6的互通以及IPv4/IPv6互通对UE的透明性。

IMS-ALG主要负责处理控制面信令，即SIP和SDP消息。

5.2.2 I-CSCF

I-CSCF（Interrogating Call Session Control Function）是一个运营商网络内部的接触点，是IMS域的边界点，所有与这个网络运营商的用户连接都要经过这个实体。为支持VoLTE，I-CSCF应提供如下功能：

—注册和注销功能，I-CSCF应支持SIP注册和认证的流程；

—会话管理功能，转发SIP请求或者应答消息给S-CSCF；

—网间拓扑隐藏网关功能，用于对外部网络隐藏网络的配置、容量和拓扑结构；

—计费管理功能，给计费采集功能实体发送计费相关信息；

—应支持同一网络域或者不同网络域之间的网络域的安全保护；

—网络拓扑隐藏功能，具有对 SIP 流经（Via）、记录路由（Record-Route）、路由（Route）、路径头（Path headers）中 S-CSCF 地址进行加密的能力。

5.2.3 S-CSCF

S-CSCF（Serving Call Session Control Function）是IMS的核心所在。为支持VoLTE，服务呼叫会话控制功能S-CSCF应提供如下功能：

- 支持终端发起的注册和注销，支持网络发起的注销；
- 支持对终端的鉴权和授权；
- 支持对媒体的授权；
- 支持针对主叫和被叫正确的信令路由功能，确保会话的正确建立；支持基于 iFC 来触发与 AS 之间的路由，支持 AS 到 MRFC 的路由；
- 支持根据用户签约的 IMS 触发规则，在条件满足时进行到 SIP AS/IM-SSF/OSA SCS 的业务路由触发；
- 支持用户和业务数据管理；
- 支持会话管理功能；
- 支持对公共业务标识维护管理；
- 支持计费管理功能；
- 支持终端使用紧急呼叫公有用户标识进行紧急注册，保证该用户能够使用紧急呼叫，并能禁止任何其他呼叫；
- 支持漫游功能，在运营商网络采用 IMS 漫游的情况下，S-CSCF 应通过注册消息判断用户是否为漫游用户；
- 支持合法性监听；
- 支持安全功能。

5.2.4 E-CSCF

E-CSCF（EmergencyCall Session Control Function）是一个处理IMS紧急请求的专用功能实体，用于实现IMS紧急呼叫业务，具体功能要求如下：

- 应能接受并处理从 P-CSCF 收到的紧急呼叫会话建立请求；
- 应能根据 P-Access-Network-Info 和 R-URI，自行确定紧急呼叫会话的路由信息，如果所需信息不完整或者不可靠，则应能通过查询 LRF 来获得紧急呼叫会话的路由信息；
- 应能将紧急呼叫会话请求路由到相应的目的地；
- 应支持匿名的紧急呼叫会话建立请求。

5.2.5 TAS

TAS应能与SCC AS交互，按照3GPP TS 24.173和3GPP TS 24.604的要求，完成如下业务：

- 用户忙前转业务；
- 无应答前转业务；
- 呼叫偏转业务。

5.2.6 SCC AS

SCC AS使用ISC接口与S-CSCF交互，使用Sh接口与HSS交互，应能执行下列SRVCC相关功能：

—分析接入切换所需的信息，选择需要执行的接入切换场景；拒绝与运营商策略不符的接入切换请求；

—第三方注册后，从HSS获取与IMS私有用户标识绑定的C-MSISDN，该C-MSISDN储存在HSS上的用户配置信息中；

—使用收到的SIP INVITE消息中的信息，将接入切换请求与锚定的会话相关联；

—将ATCF发送的接入切换请求消息创建的接入支路与远端支路相关联；

—收到第三方注册（由UE执行的注册触发），并判断该第三方注册与SRVCC的联系地址相关，则清除之前设置的STN-SR并向HSS提供：

—归属网络配置的STN-SR（如果收到的第三方注册中没有STN-SR）；或

—在第三方注册消息中收到的STN-SR（如果该STN-SR与当前HSS中设置的不同）；

—根据运营商策略，向HSS查询当前注册的SRVCC用户正在使用的UE类型，即UE SRVCC能力；

—当使用ATCF时，处理IMS注册后，向ATCF提供C-MSISDN和一个可路由的用于接入切换更新的会话切换标识（ATU-STI）；

—在不同接入网之间执行IMS会话切换；

—在会话建立过程中实现第三方呼叫控制功能（3pcc）；

—提供就介入切换相关的计费数据；

—根据不同的业务连续性相关的因素，决策是否更新配置的运营商接入切换策略；

—提供被叫域选择（T-ADS）；

• 当终端同时在CS和VoLTE附着时，SCC AS应能根据运营商需求配置优先接入网络等策略，并根据策略进行域选择。在选定域呼叫失败后，能在另一个域进行呼叫重试。

• 当CS域为CDMA网络时，SCC AS应支持CDMA WIN接口与CDMA MAP接口。

5.2.7 MRF

媒体资源功能（MRF）由MRFC（Multimedia Resource Function Controller）和MRFP（Multimedia Resource Function Processor）两部分组成。IMS网络通过MRFC和MRFP完成对媒体资源的控制。MRFC与IMS核心网元S-CSCF间存在接口Mr，采用SIP协议。MRFC和MRFP间存在Mp接口，采用H.248协议。

MRFC主要包括以下功能：

—控制MRFP中的媒体流资源；

—识别来自于AS和S-CSCF的信息以控制相关的MRFP，一个MRFC可以控制多个MRFP；

—产生CDR话单。

MRFP主要包括以下功能：

—控制Mb参考点的承载层信息流；

—为MRFC提供控制资源；

—混合进入的媒体流；

—发起媒体流；

- 处理媒体流；
- 共享控制（Floor Control）；
- DTMF 信号的产生和识别；
- 语音录制和播放；
- 视频录制和播放。

5.2.8 IM-MGW

IM-MGW（IMS Media Gateway）负责在MGCF的控制下完成VoLTE用户面IP承载与CS域承载之间的转换，提供编解码转换、承载资源管理和放音功能：

—编解码转换：

- IM-MGW应支持AMR、AMR-WB编解码，及AMR、AMR-WB编解码在收发过程中的编解码方式变化，并能在MGCF控制下完成语音编码方式的转换和互通，包括不同速率AMR编码之间的转换；
- IM-MGW应支持H.264视频编解码。

—承载资源管理：IM-MGW 应该能够通过 M_n 接口与 MGCF 交互，在 MGCF 的控制下进行承载资源管理，包括呼叫承载资源的分配，修改，释放和审计。

—放音功能：

- IM-MGW应该能够根据MGCF的指示向用户播放正确的录音通知和提示音（如忙音、回铃音等）；
- IM-MGW应该能够根据MGCF的指示停止向用户播放录音通知和提示音（如忙音、回铃音等）。

5.2.9 IBCF/TrGW

IBCF/TrGW（Interconnection Border Control Function/Transition Gateway）是IMS网络与其他IP网络（如其他运营商IMS网络、IPX网络、呼叫中心）间的互通点，可提供网间信令与媒体的互通路由、网络拓扑隐藏、编解码转换和IPv4/v6互通等功能。

在国际漫游场景中，IBCF/TrGW应支持拓扑隐藏，支持配置路由数据，将出网注册呼叫请求路由至对端运营商的IBCF。

5.2.10 MGCF

MGCF（Media Gateway Control Function）用于IMS域与CS域的互通，负责完成控制面信令的互通（PSTN/CS域侧ISUP/BICC协议与CM-IMS侧SIP协议的交互和互通），并控制IM-MGW完成用户面媒体面的互通、号码规整、号码分析和路由等功能：

—互通：

- MGCF应该能够配合IMS网络中其他实体（CSCF, BGCF）及电路交换域其他实体（MSC server, PSTN交换机），实现IMS域与电路交换域的控制面的互通。
- MGCF应该能够控制IM-MGW，实现IMS域与电路交换域的用户面的互通。

—承载资源管理：

- MGCF应该能够根据信令消息控制IM-MGW进行呼叫承载的建立，修改，释放和审计，并能够接收处理IM-MGW上报的事件信息（如通知和服务变更）。

- MGCF应该能够支持隧道承载建立方式：前向快速，前向延迟和后向延迟。

—号码分析和路由：

- MGCF应该能够对IMS域进入CS域的会话进行被叫号码分析，以决定会话的路由，支持对来自2G/3G网络、PSTN网络、软交换网络指向VOLTE的用户进行号码分析和路由选择，选择合适的CSCF，支持对来自VOLTE网络指向2G/3G网络、PSTN网络、软交换网络的用户进行号码分析和路由选择，选择合适的GMSC/关口局/软交换局。

- MGCF 应支持ENUM/DNS 服务器的查询功能。

—协议处理：MGCF 应采用标准协议与 CSCF、BGCF、MGW 以及计费网关等设备进行通信，应支持如下协议：H.248、SIP、SIP-I、ISUP、SCTP、SigTran、Diameter 以及 DNS/ENUM 查询协议等。

5.2.11 BGCF

BGCF（Breakout Gateway Control Function）负责决定SIP消息的下一跳，用来选择出口PSTN或CS域网络。如果要与同一归属网络的PSTN或CS域互通，则可以直接选择本归属域MGCF并转发SIP信令给MGCF；如果要直接与不同归属网络的PSTN或CS域互通，则可以转发SIP信令给所选网络的BGCF。

BGCF 的主要功能如下：

—收到 S-CSCF 的请求后，为呼叫选择一个适当的 PSTN（或 CS 域）接口点。

—选择一个与 PSTN（或 CS 域）相连的网络。如果本网络没有与 PSTN 相连，那么 BGCF 就把 SIP 信令转发给与 PSTN（或 CS 域）相连的网络的 BGCF。

—在与 PSTN（或 CS 域）相连的网络中，选择一个 MGCF，并把 SIP 信令前转给 MGCF。

—生成计费记录。

5.2.12 ATCF/ATGW

5.2.12.1 概述

ATCF/ATGW是VoLTE用户在当前所在网络的信令面和媒体面的锚定点，在发生eSRVCC时将VoLTE用户接入侧的媒体面从LTE切换到电路域，并保持媒体面的连接。

5.2.12.2 ATCF

ATCF位于用户当前所在网络（漫游时位于拜访网络，非漫游时位于归属网络），提供会话信令锚定和媒体面切换控制功能。ATCF可能与服务网络中现有的某网元合设（如P-CSCF 或IBCF）。ATCF的功能包括：

—根据运营商策略，决策；

—分配 STN-SR；

—将其自身插入 SIP 会话路径；并且

—指示 ATGW 锚定起呼或终呼会话的媒体；

—保持监控这些会话（无论是振铃态、激活态还是保持态），以便执行所选会话的接入切换；

—执行接入切换并将 ATGW 更新至（CS）接入支路的新媒体路径，并无须发起远端更新；

—接入切换之后，向 SCC AS 发起更新，通知 SCC AS 发生了接入切换，以确保 T-ADS 具有当前使用的接入信息；

—处理接入切换中的失败场景。

5.2.12.3 ATGW

ATGW与ATCF位于同一网络内，由ATCF控制提供媒体面锚定和媒体面切换功能。

ATGW可提供编解码转换功能。

根据 ATCF 的位置，可能对应不同的物理节点，如IMS-AGW或TrGW。

5.2.13 TRF

TRF用于国际漫游，位于VoLTE用户拜访网络，作为loopback路由时的信令锚定点，完成信令面的锚定和后续路由的功能。

5.2.14 LRF

LRF能够根据终端接入的小区信息获取终端的位置信息（比如用户所在地的经纬度），供E-CSCF决定向紧急呼叫中心的路由。

5.2.15 EATF

EATF提供基于IMS实现的IMS紧急会话的业务连续性。该功能位于IMS服务网络（漫游时位于拜访地IMS网络），提供IMS紧急会话的锚定和PS到CS的转换。EATF类似一个路由B2BUA，通过请求第三方（3pcc）的呼叫控制实现接入类型的切换

5.2.16 IP-SM-GW

IP-SM-GW负责从SM-over-IP发送方到SC的短消息提交、从SC到SM-over-IP接收方的短消息发送的协议互连，以及从SC到SM-over-IP接收方的SMS状态报告（SMS-Status Report）。

IP-SM-GW应支持短消息路由查询功能及短消息的传输层互通流程，见3GPP TS 24.341的5.3.3.3和5.3.3.4。

IP-SM-GW应支持终结短消息的域选择功能（见3GPP TS 23.204 的6.4），根据运营商策略和网络连接状况决定如何传递短消息。

5.2.17 ENUM 服务器

ENUM服务器提供E.164号码到SIP URI的映射功能，应支持数据管理、数据更新通知、主备ENUM DNS数据同步等功能。

5.2.18 DNS 服务器

DNS服务器为IMS核心网网元和终端提供域名解析功能。

5.2.19 LRF

LRF能够根据终端接入的小区信息获取终端的位置信息（比如用户所在地的经纬度），供E-CSCF决定向紧急呼叫中心的路由。

6 网络接口协议要求

6.1 Sv 接口（MME-MSC Server）

Sv接口用于MME和eMSC之间，基于GTP协议，采用IP方式承载，在3GPP TS 29.280 中进行定义。MME和MSC Server应支持Sv接口的SRVCC。

6.2 S1-MME 接口

S1-MME是E-UTRAN和MME之间的控制面接口，使用S1AP协议，在3GPP TS 24.301中定义。E-UTRAN和MME应支持移动性管理和承载管理的相关过程。

6.3 S6a 接口（MME-HSS）

S6a接口用于在EPC HSS和MME之间进行用户鉴权数据的交互，使用Diameter协议，在3GPP TS 29.272 中进行定义。MME通过S6a获取用户签约数据及应对HSS的查询。

6.4 S11 接口（MME – S-GW）

S11接口用于连接MME和S-GW，进行移动性和承载管理。S11接口使用GTPv2-C（GPRS Tunnelling Protocol-Control）协议，在3GPP TS 29.274中定义。

6.5 Gx 接口（PCRF-PGW）

Gx接口在PCRF和P-GW之间，使得PCRF能够直接控制P-GW中的PCEF功能。Gx接口使用Diameter协议，在3GPP TS 29.212中定义。

6.6 Rx 接口（PCRF – P-CSCF）

Rx接口在PCRF和P-CSCF之间，Rx接口使用Diameter协议，在3GPP TS 29.214中定义。P-CSCF通过Rx接口控制EPC承载的语音流的QoS。P-CSCF会通过Rx接口向PCRF发送从SIP/SDP会话建立信令获取的信息，该信息使得PCRF能够生成IP QoS数据和计费策略，并通过Gx接口传递到接入网关。

6.7 SGi 接口（PGW – P-CSCF）

SGi接口在P-GW和P-CSCF之间，SGi是基于IP的，在3GPP TS 29.061中进行了定义。

6.8 Cx 接口（I/S-CSCF – HSS）

Cx接口是I/S-CSCF和IMS HSS之间的接口，Cx接口使用Diameter协议，在3GPP TS 29.228和3GPP TS 29.229中定义。Cx接口用于IMS注册和用户数据处理。

6.9 Sh 接口（VoLTE AS – HSS）

Sh是AS和IMS HSS之间的接口，Sh接口使用Diameter协议，在3GPP TS 29.328和3GPP TS 29.329中定义。VoLTE AS通过Sh接口从HSS获得服务和用户相关的信息或者存储相关信息于在IMS SHSS中。

6.10 Gm 接口（UE – P-CSCF）

Gm接口连接终端和P-CSCF，Gm接口使用SIP/SDP协议，在3GPP TS 23.002和3GPP TS 24.229中定义。Gm接口用于传输终端和P-CSCF之间所有的SIP信令消息。Gm接口中的过程可以分为三大类：注册、会话控制和处理。

6.11 Ut 接口（UE –VoLTE AS）

Ut接口在终端和AS之间，Ut接口使用XCAP协议，在3GPP TS 24.623中定义。终端使用Ut接口安全地管理和配置其位于AS上的网络业务相关信息。

6.12 Zh 接口（HSS-BSF）

与HSS之间为Zh接口，Zh接口用于从HSS获取鉴权向量，很可能是GBA用户安全设置，其接口消息为MAR/MAA消息，消息格式如下，其中花括号表示必选AVP，方括号表示可选AVP。“address of”是指FQDN：

MAR请求消息格式（BSF-HSS）

<Multimedia-Auth-Request> ::= <Diameter Header: 303, REQ, PXY, 16777221 >

```

    < Session-Id >
    { Vendor-Specific-Application-Id }
    { Auth-Session-State }
    { Origin-Host }
    { Origin-Realm }
    { Destination-Realm }
    [ Destination-Host ]
    [ User-Name ] ; IMPI
    [ Public-Identity ] ; IMPU
    [ GUSS-Timestamp ]
    [ SIP-Auth-Data-Item ]
    *[ AVP ]
    *[ Proxy-Info ]
    *[ Route-Record ]
  
```

MAA消息格式（HSS-BSF）

< Multimedia-Auth-Answer> ::= < Diameter Header: 303, PXY, 16777221 >

```

    < Session-Id >
    { Vendor-Specific-Application-Id }
    [ Result-Code ]
    [ Experimental-Result]
    { Auth-Session-State } ; NO_STATE_MAINTAINED
    { Origin-Host } ; Address of HSS
  
```

```

{ Origin-Realm } ; Realm of HSS
[ User-Name ] ; IMPI
[ Public-Identity ] ; IMPU
[ SIP-Auth-Data-Item ]
[ GBA-UserSecSettings ] ; GUSS
*[ AVP ]
*[ Proxy-Info ]
*[ Route-Record ]

```

消息参数应符合消息参数遵循3GPP TS 29.109定义。

6.13 J 接口（HSS –IP-SM-GW）

J接口位于IP-SM-GW和HLR/HSS之间，基于MAP消息，包括MAP和CDMA MAP。用于实现：

- SMS 业务从 IP-SM-GW 到 HLR/HSS 的注册和注销；
- HLR/HSS 向 IP-SM-GW 转发 SendRouteingInformation 短消息请求，以返回 SM 应被转发的地址；
- 用 Send Routeing Information 消息向 HLR/HSS 查询并获取该短消息 IMSI 和当前 MSC，SGSN 和/或 MME 地址；
- 通知 HLR/HSS 内存溢出的情况已停止；
- 从 HLR/HSS 获取 SMS 相关的数据：短消息业务的用户数据，类似于当前 CS/PS 域的数据以及业务授权通过 IMS 递送封装的短消息的业务数据；用于即使消息和短消息业务层互通的 SC 地址，如果 HLR/HSS 存有此 SC 地址。

6.14 Mx 接口（x-CSCF – IBCF）

Mx接口部署在CSCF与IBCF之间，当与不同运营商进行通信时，用Mx接口来使用IBCF的能力。

Mx接口基于SIP消息，应支持以下功能，具体消息处理遵循3GPP TS24.229的定义：

a) IBCF 作为出口点，处理发往其他网络的 SIP 请求：

—收到注册请求时，如果支持拓扑隐藏，IBCF 应将 Path 头域加密；如果支持拓扑隐藏或应用层网关功能 IBCF 应将自己的 SIP URL 添加到 Path 头域的最上方并将转发消息；

—收到初始请求时，如果是 INVITE 请求，则回复 100 (Trying) provisional；如果是 INVITE 请求并支持应用层网关或传输层控制功能，IBCF 保存从消息中接收到的 Contact, CSeq and Record-Route 头域值，以方便 IBCF 可以根据需要释放会话；如果需要支持网络拓扑隐藏，则执行 THIG 功能；如果需要支持 SIP screening，则执行 SIP screening 功能；

—收到其他后续请求时，如果是 INVITE 请求，则回复 100 (Trying) provisional；如果是 NOTIFY 请求并且 Subscription-State 头域设置成 “terminated”，IBCF 必须保留 SIP 对话的用户状态信息直到 NOTIFY transaction 结束；如果是目标刷新请求并且 IBCF 支持应用层网关和/或传输层控制功能，则需保存从消息中收到的 Contact and Cseq 头域值，以方便在需要时 IBCF 释放会话；如果需要支持网络拓扑隐藏，则执行 THIG 功能；如果需要支持 SIP screening，则执行 SIP screening 功能；如果 SIP 请求的目标是外面的非信任域边界，执行隐私保护功能并基于 Route 头域转发请求。

b) IBCF 作为入口点，处理来自其他网络的 SIP 请求：

—收到注册请求时，IBCF 应该验证请求是否来自可信任域，如果请求来自非可信任域则返回 403 (Forbidden)；如果支持网络拓扑隐藏或 SIP 信令 screening 或应用层网关或传输层控制功能，则 IBCF 将自己的 SIP URI 增加到 Path 头域的最上面；如果 IBCF 和 I-CSCF 物理合设，或者有一个事先配置好的 I-CSCF，则转发请求到那个 I-CSCF。否则选择一个 I-CSCF 并转发请求到那个 I-CSCF；

—收到初始请求时，IBCF 应该验证请求是否来自可信任域；对于来自非可信任域的请求，如果 Route 头域包含“orig”参数，则返回 403 (Forbidden)，否则删掉请求中所有的 P-Charging-Vector 和 all P-Charging-Function-Addresses 头域并删除所有 Feature-Caps 头域；如果是 INVITE 请求则返回 100 (trying)；如果是 INVITE 请求并且 IBCF 支持应用层网关或传输层控制功能，那么 IBCF 应该保存消息中接收到的 Contact、CSeq、Record-Route 头域值，以方便 IBCF 在需要时能够释放会话；如果支持拓扑隐藏，则执行拓扑隐藏功能；如果收到的是一个对话或单独的 transaction 的初始请求，并包含唯一的 Route 头域指向自己，并且自己和 I-CSCF 物理合设，或者有一个事先配置好的 I-CSCF，则转发请求到那个 I-CSCF，否则选择一个 I-CSCF 并转发请求；如果唯一的 Route 头域包含“orig”参数，IBCF 也要向此 I-CSCF 的 URI 插入“orig”参数；如果收到的是对初始请求的响应消息，IBCF 应该存储 P-Charging-Function-Addresses 头域值，并在转发消息前删除 P-Charging-Function-Addresses 头域，如果支持网络拓扑隐藏，则执行网络拓扑隐藏功能；

—收到其他后续请求时，如果是 INVITE 请求，则返回 100 (Trying)；如果是目标刷新请求并且 IBCF 支持应用层网关和/或传输层控制功能，则需保存从消息中收到的 Contact and Cseq 头域值，以方便在需要时 IBCF 释放会话；如果不是目标刷新请求（包括与现存的对话相关的请求但包含不知道的方法）并且 IBCF 支持应用层网关和/或传输层控制功能，则需保存从消息中收到的 Contact and Cseq 头域值，以方便在需要时 IBCF 释放会话；如果需要支持网络拓扑隐藏，则执行 THIG 功能；如果 SIP 请求来自于非信任域，删除所有 Feature-Caps。

c) THIG:

—IBCF 应该将网络拓扑隐藏应用到所有会暴露拓扑信息的头域，包括 Via, Route, Record-Route, Service-Route 和 Path。当收到包含 Path 头域的 REGISTER 请求时，IBCF 应该将自己的 SIPURI 添加到 Path 头域的最上方。当收到包含 Record-Route 头域的初始请求时，IBCF 应该将自己的 SIPURI 添加到 Record-Route 头域的最上方。

d) IMS-ALG:

—当 Contact 头域包含 GRUU 或者说明 Contact URI 如何被远端使用的能力的媒体功能标签时，IBCF 应该透传接收到的 Contact 头域。当透传接收到的对话形成请求的 Contact 头域时，IBCF 应该将自己的 URI 包含在 Record-Route 头域中以确保在后续请求的路径中都包含此 URI。

—当 IBCF 接收到一个消息，其消息体来源于 S-CSCF，并且：

- 如果消息体是 3GPP IM CN subsystem XML body（由 Content-Type 头域标示），并且消息体不是可选的（如果 Content-Disposition 头域缺失），或者
 - 如果描述消息体的头域存在，但是头域值不可知。
- 则 IBCF 透传消息，包含消息体和描述消息体的头域值。

e) SIP 信令的 screening:

—根据本地策略的设置，在转发前 IBCF 可以忽略或修改任何接收到的 SIP 头域。但 IBCF 不能修改会导致 IMS 系统错误操作的头域：Authorization 和 WWW-Authenticate；如果 IBCF 在 UE 和 S-CSCF 的路径之间，也不能修改 Path 和 Service-Route，否则会导致对注册和鉴权的影响。

—当 IBCF 接收到一个消息，其消息体来源于 S-CSCF，并且：

- 如果消息体是 3GPP IM CN subsystem XML body（由 Content-Type 头域标示），并且消息体不是可选的（如果 Content-Disposition 头域缺失），或者

- 如果描述消息体的头域存在，但是头域值不可知。

则 IBCF 透传消息，包含消息体和描述消息体的头域值。

—如果 IP 地址翻译（NAT）或 IP 地址互通出现在用户平面，IBCF 应修改 SDP。

6.15 Mw/l2 接口（CSCF –eMSC）

Mw接口包括IMS核心网中不同CSCF间的接口，以及eMSC与CSCF的接口。Mw接口中的过程可以分为三大类：注册、会话控制和处理。Mw接口使用SIP/SDP协议。具体定义参见YD/T 1980—2009《IMS系统接口技术要求Mg/Mi/Mj/Mk/Mw/Gm接口》

6.16 Mg 接口（xCSCF– MGCF）

Mg接口将MGCF连接到IMS（实际上是连接到I-CSCF）。MGCF通过Mg接口实现ISUP信令和SIP信令的转换。Mg接口使用SIP协议。具体定义参见YD/T 1980—2009《IMS系统接口技术要求Mg/Mi/Mj/Mk/Mw/Gm接口》。

6.17 Mi 接口（xCSCF– BGCF）

Mi接口用于连接CSCF和BGCF，当S-CSCF或者E-CSCF进行MGCF选择或者与CS域进行交互的时候，通过Mi接口向BGCF发送SIP/SDP。Mi接口使用SIP协议。具体定义参见YD/T 1980—2009《IMS系统接口技术要求Mg/Mi/Mj/Mk/Mw/Gm接口》。

6.18 Mj 接口（BGCF – MGCF）

当BGCF通过Mi接口接收到一个会话信令时，它会选择发生breakout到CS域。如果这种现象发生在相同网络，那么它就会通过Mj接口转发这个会话给MGCF。Mj接口使用SIP协议。具体定义参见YD/T 1980—2009《IMS系统接口技术要求Mg/Mi/Mj/Mk/Mw/Gm接口》。

6.19 ISC 接口（S-CSCF –TAS）

接口用于在S-CSCF和AS之间交互消息，使用SIP协议。具体定义参见YD/T1982—2009《移动通信网IMS系统接口技术要求 ISC接口/Ma接口》。

6.20 Mr 接口（S-CSCF – MRFC）

Mr接口用于S-CSCF和MRFC之间的交互，采用SIP协议。

当向一个对话建立或目标刷新SIP消息插入联系地址时，MRFC应该用GRUU来标识自己的地址。此GRUU在整个对话的生命周期中始终保持有效。

呼叫初始请求描述如下：

—初始 INVITE:

- **MRFC 终结:** MRFC 应在对话的初始请求响应中或任何独立 transaction 的响应中包含 P-Asserted-Identity 头域; 当 MRFC 接收到初始 INVITE 请求, MRFC 要保存 P-Charging-Vector 头域的参数, 例如: ".icid-value"。MRFC 还应保存 P-Charging-Function-Addresses 头域的参数; 当 MRFC 收到 INVITE 请求放音, MRFC 应响应 100 (Trying); 当 MRFC 收到 INVITE 请求建立临时电话会 MRFC 应响应 100 (Trying); 当 MRFC 收到 INVITE 请求向当前临时电话会增加通话者, MRFC 应响应 100 (Trying);

- **MRFC 始发:** MRFC 应在对话的初始请求中或任何独立 transaction 的请求中包含 P-Asserted-Identity 头域; 当 MRFC 产生对话或独立 transaction 的初始请求时应在 P-Charging-Vector 头域中插入 "icid-value" 参数。

—后续请求。当 MRFC 接收到会话的 ACK 请求时, 可触发 MRFP 开始放音; 当 MRFC 接收到 PRACK 请求的回应 (作为 183 (SessionProgress) 的回应) 的 SDP 中包含编码转换和编解码的指示时, MRFC 应在 MRFP 表示编码转换已接受之后回应 200 (OK)。

呼叫释放请求描述如下:

—S-CSCF 初始的呼叫释放: MRFC 收到 BYE 请求后, 指示 MRFP 停止放音。

—MRFC 初始的呼叫释放: 当 MRFC 有一个指定时间长度的放音但是时间过期了, MRFC 应该向 UE 发送 BYE 请求; 当 MRFP 通知 MRFC 放音资源已释放, MRFC 应向 UE 发送 BYE 请求。

呼叫相关的请求描述如下:

—ReINVITE: MRFC 可以接收 ReINVITE 请求来修改临时电话会会话, 例如发言权控制、成员的加入和离开, 当 MRFC 收到 ReINTVITE 请求, MRFC 应回应 100 (Trying) 并在 MRFP 指示电话会请求被接受时回应 200 (OK)。可选的, MRFC 可在发 200 (OK) 之前先回应 183 (Session Progress)。

6.21 Ici 接口 (IBCF – IBCF)

Lci 接口位于两个 IBCF 之间, 用于在两个 IMS 网络之间进行通信和消息转发, 具体定义同 Mx 接口。

7 消息流程

7.1 注册

7.1.1 注册——用户未注册

图2所示描述了UE附着到EPC之后执行的IMS注册过程。

IMS注册过程如下:

步骤1: UE获得IP连接后发起IMS注册。UE向P-CSCF发送Register消息, 携带如下信元: Public User Identity, Private User Identity, Home network domain name, UE IP address, Instance Identifier, GRUU Support Indication。

步骤2: P-CSCF根据Register消息中的home domain name发现家乡网络的入口也即I-CSCF。P-CSCF向I-CSCF发送Register消息,其中携带以下信元: P-CSCF address/name, Public User Identity, Private User Identity, P-CSCF network identifier, UE IP address。

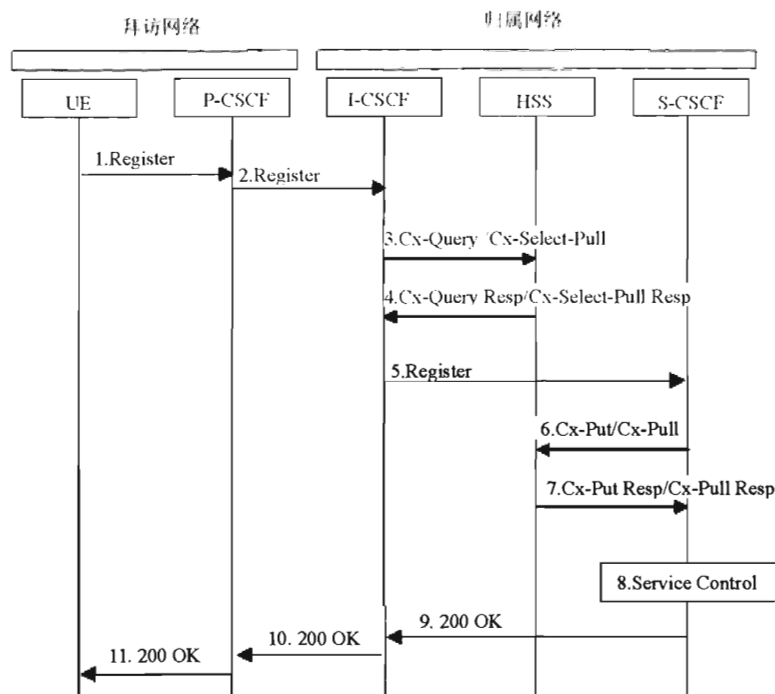


图2 IMS注册过程

步骤3: I-CSCF向HSS发送Cx-Query/Cx-Select-Pull消息,其中携带以下信元: Public User identity, Private User Identity, P-CSCF network identifier。HSS应当检测用户是否已经注册到网络,以及是否允许注册到P-CSCF所在的网络。

步骤4: HSS向I-CSCF发送Cx-Query Resp/Cx-Select-Pull Resp消息,其中携带S-CSCF name(如果HSS知道S-CSCF name)或S-CSCF capabilities(如果有必要选择一个新的S-CSCF)。当HSS返回S-CSCF capabilities时, I-CSCF应当执行S-CSCF选择过程选择一个新的S-CSCF。当HSS在步骤5执行的检查失败时,本步骤返回的Cx-Query Resp消息应当拒绝注册请求。

步骤5: I-CSCF完成S-CSCF选择,向S-CSCF发送Register消息,其中携带以下信元: P-CSCF address/name, Public User Identity, Private User Identity, P-CSCF network identifier, UE IP address to the selected S-CSCF。

如果同一个UE的Public User Identity在S-CSCF处的注册联系地址数超出了S-CSCF中配置的同时注册上限,则S-CSCF应当拒绝注册请求。S-CSCF应当存储P-CSCF address/name和P-CSCF Network ID。

步骤6: S-CSCF向HSS发送Cx-Put/Cx-Pull消息,其中携带以下信元: Public User Identity, Private User Identity, S-CSCF name。

步骤7: HSS存储S-CSCF name,并返回Cx-Put Resp/Cx-Pull Resp消息,其中携带user information和可选的安全信息。User information中包括一个或多个用于接入业务控制平台的name/address信息。S-CSCF存储上述信息。

步骤8：基于过滤准则，S-CSCF应当向业务控制平台发送注册消息并执行合适的业务控制过程。

步骤9：S-CSCF向I-CSCF返回200 OK消息，其中携带home network contact information,a GRUU set。

步骤10：I-CSCF向P-CSCF返回200 OK消息。I-CSCF应当在200 OK消息发送完毕后释放所有的注册信息。

步骤11：P-CSCF应当存储home network contact information，并向UE返回携带了a GRUU set的200 OK消息。P-CSCF可能向PCRF订阅IMS信令连接的状态通知。

如果S-CSCF从HSS收到的信息中包含MPS优先级信息，S-CSCF向P-CSCF提供优先级信息，P-CSCF为MPS UE保存这些信息。

7.1.2 重注册——用户已注册

UE发起的周期性的重注册发生在UE更新已有注册时，或作为改变UE注册状态的响应。重注册也可以在UE能力改变或IP-CAN改变时发起。图3所示的重注册流程与图2所示的注册流程相同，当UE发起重注册流程时，基于上一次注册中的注册时间，UE应当维护一个比网络侧的注册相关定时器要短的定时器。

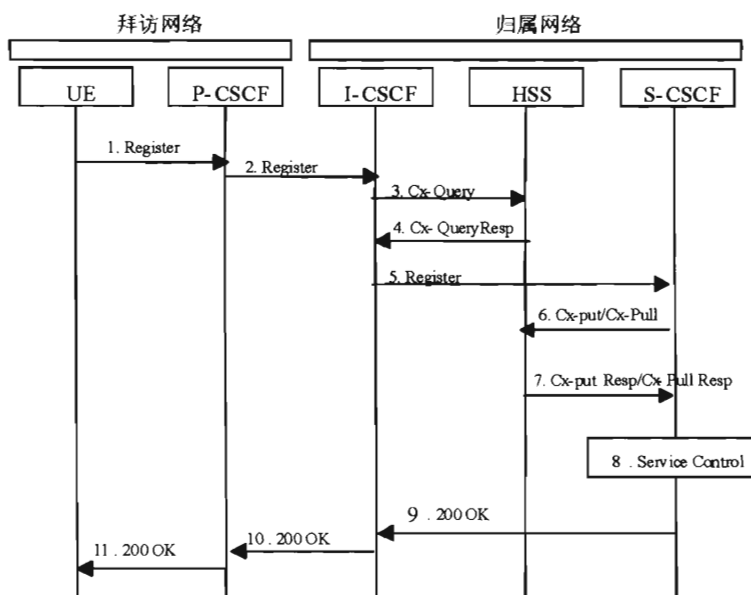


图3 IMS重注册过程

IMS重注册的具体步骤如下：

步骤1：UE发起重注册。对于周期性重注册，UE在重注册定时器到期之前发起重注册过程。UE向P-CSCF发送Register消息，其中携带如下信元：Public User Identity, Private User Identity, home network domain name, UE IP address, capability information, Instance Identifier, GRUU Support Indication。

步骤2：收到注册请求后，P-CSCF根据home network domain name发现家乡网络的入口点，也即I-CSCF。注意P-CSCF不使用之前注册过程中缓存的入口点。P-CSCF向I-CSCF发送Register消息，其中携带：P-CSCF address/name, Public User Identity, Private User Identity, P-CSCF network identifier, UE IP address。

步骤3: I-CSCF向HSS发送Cx-Query消息, 其中携带以下信元: Public User Identity, Private User Identity、P-CSCF network identifier。

步骤4: HSS检测用户是否已注册, 并返回指示表示已经分配了S-CSCF。HSS向I-CSCF返回Cx-Query Resp消息, 其中携带入口点指示如S-CSCF name信息。

步骤5: I-CSCF根据S-CSCF name获得S-CSCF地址。I-CSCF向S-CSCF发送Register消息, 其中携带以下信元: P-CSCF address/name, Public User Identity, Private User Identity, P-CSCF network identifier, UE IP address to the selected S-CSCF。I-CSCF还将得出家乡网络的连接点, 用于P-CSCF向家乡网络前转会话发起信令。

S-CSCF应当存储P-CSCF address/name, 作为家乡网络向UE前转后续会话信令的地址。

步骤6: S-CSCF向HSS发送Cx-Put/Cx-Pull消息, 其中携带以下信元: Public User Identity, Private User Identity, S-CSCF name。可选地, S-CSCF可以检测出这是重注册过程, 而跳过该步骤。

步骤7: HSS存储S-CSCF name, 并向S-CSCF返回包含了user information的Cx-Put Resp/Cx-Pull-Resp消息。S-CSCF应当存储该user information。

步骤8: 基于过滤准则, S-CSCF应当向业务控制平台发送重注册消息, 并执行适当的业务控制过程。

步骤9: S-CSCF向I-CSCF返回200 OK消息, 其中携带以下信息: home network contact information, a GRUU set。

步骤10: I-CSCF向P-CSCF返回200 OK消息, 其中携带以下信息: home network contact information, a GRUU set。I-CSCF应当在发送200 OK消息之后释放所有注册信息。

步骤11: P-CSCF存储home network contact information, 并向UE返回携带了a GRUU set信息的200 OK消息。

如果S-CSCF从HSS收到的信息中包含MPS优先级信息, S-CSCF向P-CSCF提供优先级信息, P-CSCF为MPS UE保存这些信息。

7.2 去注册

7.2.1 终端发起的去注册

当UE希望从IMS去注册时发起应用层的去注册过程。去注册通过到期时间为0秒的注册过程完成, 具体流程如图4所示, 与7.1.1的注册过程相同。

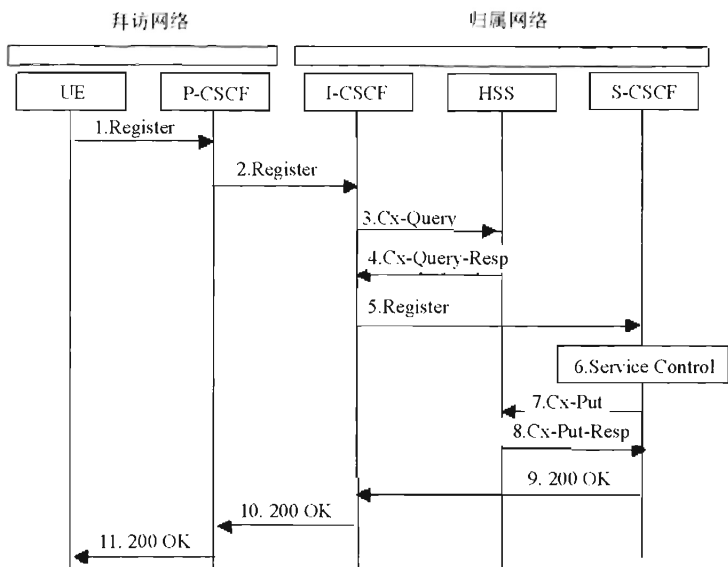


图 4 终端发起的去注册过程

步骤1：UE向P-CSCF发送Register消息，其中的到期时间设置为0秒。

步骤2：P-CSCF根据Register消息中的home domain name发现家乡网络的入口也即I-CSCF。P-CSCF向I-CSCF发送Register消息，其中携带以下信元：P-CSCF address/name, Public User Identity, Private User Identity, P-CSCF network identifier, UE IP address。

步骤3：I-CSCF向HSS发送Cx-Query/Cx-Select-Pull消息，其中携带以下信元：Public User identity, Private User Identity, P-CSCF network identifier。HSS应当检测用户是否已经注册到网络，以及是否允许注册到P-CSCF所在的网络。

步骤4：HSS向I-CSCF发送Cx-Query Resp/Cx-Select-Pull Resp消息，其中携带入口点指示如S-CSCF name。

步骤5：I-CSCF完成S-CSCF选择，向S-CSCF发送去注册消息，其中携带以下信元：P-CSCF address/name, Public User Identity, Private User Identity, P-CSCF network identifier, UE IP address to the selected S-CSCF。

步骤6：基于过滤准则，S-CSCF应当向业务控制平台发送去注册消息并执行合适的业务控制过程。业务控制平台移除所有与Public User Identity相关的签约信息。

步骤7：S-CSCF向HSS发送Cx-Put (Public User Identity, Private User Identity, clear S-CSCF name) 消息或Cx-Put (Public User Identity, Private User Identity, keep S-CSCF name) 消息。消息中携带的Public User Identity将不再被认为在S-CSCF中注册。如果用户有非注册态相关的业务，则S-CSCF向HSS发送Cx-Put (Public User Identity, Private User Identity, keep S-CSCF name) 消息，以使得HSS中仍为这些业务保留S-CSCF name。

HSS根据Cx-Put请求消息中的内容清除或保留S-CSCF name。如果S-CSCF name仍然保留，则HSS应当能够在任何时候将其清除。

步骤8：HSS向S-CSCF返回Cx-Put Resp消息。

步骤9：S-CSCF向I-CSCF返回200 OK消息。S-CSCF可以在200 OK消息发送完毕后释放与相关Public User Identity相关的所有注册信息。

步骤10：I-CSCF向P-CSCF返回200 OK消息。

步骤11：P-CSCF向UE返回200 OK消息。P-CSCF应当在200 OK消息发送完毕后释放与相关Public User Identity相关的所有注册信息。如果P-CSCF已经订阅了IMS信令连接状态通知，则P-CSCF应当取消上述订阅。

7.2.2 网络发起的去注册

7.2.2.1 注册超时触发的去注册

当UE初始注册到IMS时将获得一个定时器，该定时器在后续的重注册中更新。当该定时器超时，网络将发起去注册过程，如图5所示。

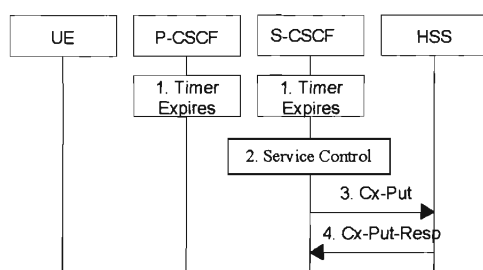


图 5 注册超时触发的去注册过程

步骤1：P-CSCF和S-CSCF处的注册定时器超时。P-CSCF将从内部数据库中移除相关的Public User Identity。如果P-CSCF已经向PCRF订阅了IMS信令连接状态通知，则P-CSCF应当取消上述订阅。

步骤2：基于过滤准则，S-CSCF应当向业务控制平台发送去注册消息，并执行合适的业务控制过程。业务控制平台移除所有与Public User Identity相关的签约信息。

步骤3：基于运营商策略，S-CSCF向HSS发送Cx-Put（Public User Identity， Private User Identity， clear S-CSCF name）消息或Cx-Put（Public User Identity， Private User Identity， keep S-CSCF name）消息。消息中携带的Public User Identity将不再被认为在S-CSCF中注册。如果用户有非注册态相关的业务，则S-CSCF向HSS发送Cx-Put（Public User Identity， Private User Identity， keep S-CSCF name）消息，以使得HSS中仍为这些业务保留S-CSCF name。

HSS根据Cx-Put请求消息中的内容清除或保留S-CSCF name。如果S-CSCF name仍然保留，则HSS应当能够在任何时候将其清除。

步骤4：HSS向S-CSCF返回Cx-Put Resp消息。

7.2.2.2 网络管理功能发起的去注册

网络管理功能可以在签约终止、终端丢失等原因的触发下发起去注册过程。根据触发原因的不同，发起去注册过程的网络功能可以位于不同的网络实体上，如HSS、S-CSCF等。根据运营商策略，正在进行的会话也可能被网络发起的去注册过程释放。

下面主要介绍两种网络发起的去注册过程。

首先是HSS发起的去注册，如图6所示。

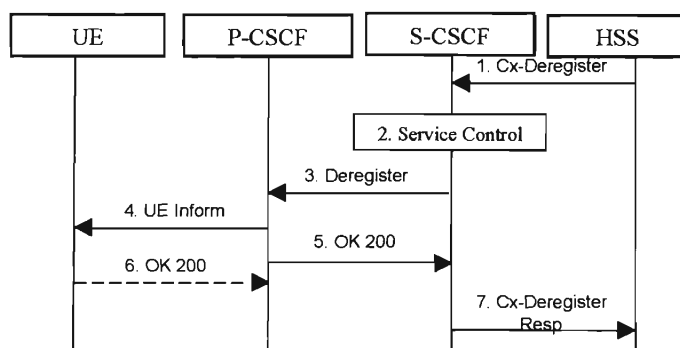


图6 HSS发起的去注册过程

步骤1：HSS向S-CSCF发送Cx-Deregister消息，其中携带user identity，还可以包括去注册原因。

步骤2：基于过滤准则，S-CSCF应当向业务控制平台发送去注册消息，并执行合适的业务控制过程。

步骤3：S-CSCF向P-CSCF发送Deregister消息，P-CSCF将相关用户从内部数据库中移除。如果HSS发送的消息中包含了去注册原因，则S-CSCF必须在Deregister消息中包含该原因。

步骤4：P-CSCF向UE发送去注册消息，如果从步骤3收到了去注册原因，则P-CSCF将该原因未经更改地发送给UE。UE可能由于终端丢失等原因收不到P-CSCF发送的去注册消息。

步骤5：P-CSCF向S-CSCF返回响应，S-CSCF将相关用户从内部数据库中移除。如果P-CSCF已经向PCRF订阅了IMS信令连接状态通知，则P-CSCF应当取消上述订阅。步骤4和步骤5可以并行进行：P-CSCF无需等待UE响应就可以向S-CSCF返回应答。

步骤6：如果可以，UE向P-CSCF返回去注册应答响应。异常UE或不在P-CSCF覆盖区内的UE可能不会正确响应去注册请求。P-CSCF总是应当能够在请求消息定时器超时后执行去注册过程。

如果UE因为被去注册的原因而无法执行重注册，则应当向用户通知去注册和相应原因（原因存在时）。

步骤7：S-CSCF向HSS返回响应。

然后是业务平台发起的去注册。

业务平台可以决定是否清除用户的SIP注册。业务平台发起的去注册过程如图7所示。

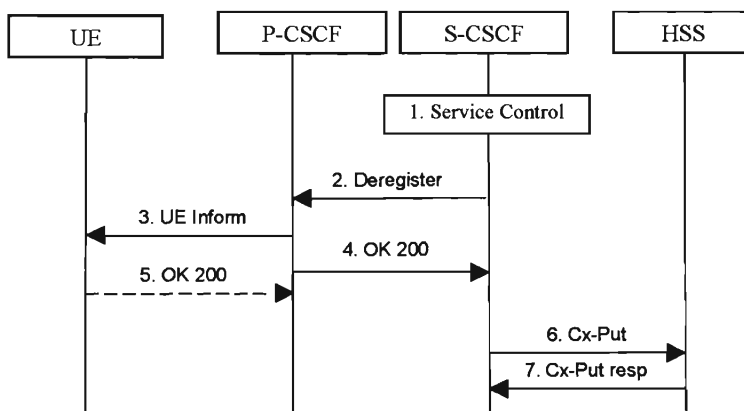


图7 业务平台发起的去注册过程

步骤1: S-CSCF收到来自业务平台的去注册信息,并执行适当的业务逻辑过程。去注册信息中可能包含去注册原因。

步骤2: S-CSCF向P-CSCF发送Deregister消息。P-CSCF将相关用户从内部数据库中移除。如果业务平台发送了去注册原因,则S-CSCF必须在Deregister消息中包含该原因。

步骤3: P-CSCF向UE发送去注册消息,如果从步骤3收到了去注册原因,则P-CSCF将该原因未经更改地发送给UE。UE可能由于终端丢失等原因收不到P-CSCF发送的去注册消息。

步骤4: P-CSCF向S-CSCF返回响应, S-CSCF将相关用户从内部数据库中移除。如果P-CSCF已经向PCRF订阅了IMS信令连接状态通知,则P-CSCF应当取消上述订阅。

步骤5: 如果可以, UE向P-CSCF返回去注册应答响应。异常UE或不在P-CSCF覆盖区内的UE可能不会正确响应去注册请求。P-CSCF总是应当能够在请求消息定时器超时后执行去注册过程。

如果UE因为被去注册的原因而无法执行重注册,则应当向用户通知去注册和相应原因(原因存在时)。步骤4和步骤5可以并行进行: P-CSCF无需等待UE响应就可以向S-CSCF返回应答。

步骤6: 基于运营商策略, S-CSCF可以向HSS发送Cx-Put(Public User Identity, Private User Identity, clear S-CSCF name)或Cx-Put(Public User Identity, Private User Identity, keep S-CSCF name)。消息中携带的Public User Identity将不再被认为在S-CSCF中注册。如果用户有非注册态相关的业务,则S-CSCF向HSS发送Cx-Put(Public User Identity, Private User Identity, keep S-CSCF name)消息,以使得HSS中仍为这些业务保留S-CSCF name。

HSS根据Cx-Put请求消息中的内容清除或保留S-CSCF name。如果S-CSCF name仍然保留,则HSS应当能够在任何时候将其清除。

步骤7: HSS向S-CSCF返回Cx-Put Resp消息。

7.3 与 SRVCC 相关的消息流程

7.3.1 与 SRVCC 相关的 E-UTRAN 附着过程

SRVCC UE在执行3GPP TS 23.401定义的标准附着(Attach)过程之外,还需支持以下功能:

—SRVCC UE 将 SRVCC capability indication 作为“MS Network Capability”信元的一部分包含在Attach Request 和 TAU 中。MME 保存这一信息用于 SRVCC 操作。

注: 如果UE的业务配置发生改变(如UE在归属运营商支持的IMS语音业务和不兼容SRVCC的PS语音业务之间变更时),则UE能够在TAU Request消息中的“MS Network Capability”信元中指示改变自身的SRVCC能力指示。

—SRVCC UE 在 Attach Request 和非周期的 TAU 消息中包含 GERAN MS Classmark 3 (UE 支持 GERAN access), MS Classmark 2 (UE 支持 GERAN access, 或 UTRAN access 或两者都支持)和 Supported Codecs IE (UE 支持 GERAN access, 或 UTRAN access 或两者都支持)。

—HSS 在签约数据中包含 SRVCC STN-SR 和 C-MSISDN 并发送给 MME。SRVCC STN-SR 指示 UE 签约了 SRVCC。如果漫游用户的 HPMMN 不允许在 VPLMN 中使用 SRVCC, HSS 则不会在签约数据中包含 SRVCC STN-SR 和 C-MSISDN。

—MME 在发向 eNodeB 的 S1 AP Initial Context Setup Request 消息中携带“SRVCC operation possible”指示,用来说明 UE 和 MME 都是支持 SRVCC 机制的。

SRVCC UE在执行3GPP TS 23.401定义的标准紧急附着（Emergency Attach）过程之外，还需支持以下功能：

—SRVCC UE 将 SRVCC capability indication 作为“MS Network Capability”信元的一部分包含在 Emergency Attach Request 并在 TAU 过程中继续保存。MME 保存这一信息用于 SRVCC 操作。

7.3.2 与 SRVCC 相关的业务请求过程

SRVCC UE在执行3GPP TS 23.401定义的标准业务请求（Service Request）过程之外，还需支持：MME在发向eNodeB的S1 AP Initial Context Setup Request 消息中携带“SRVCC operation possible”指示，用来说明UE和MME都是支持SRVCC机制的。

7.3.3 与 SRVCC 相关的 PS 域切换流程

SRVCC UE执行基于3GPP TS 23.401定义的S1的E-UTRAN切换和E-UTRAN到UTRAN（HSPA）Iu模式的跨RAT切换的过程之外，还应支持以下功能：

—如果存在，源 MME 向目标 MME/SGSN 发送 MS Classmark 2, MS Classmark 3, STN-SR, C-MSISDN, ICS Indicator 以及 Supported Codec IE。

—目标 MME 在发向 eNodeB 的 S1 AP HandoverRequest 消息中携带“SRVCC operation possible”指示，用来说明 UE 和目标 MME 都是支持 SRVCC 机制的。

—目标 SGSN 在发向 RNC 的 RANAP Common ID 消息中携带“SRVCC operation possible”指示，用来说明 UE 和目标 SGSN 都是支持 SRVCC 机制的。

对基于X2的切换，源eNodeB在发向目标eNodeB的根据3GPP TS 36.423定义的X2-AP Handover Request消息中携带“SRVCC operation possible”指示。

7.3.4 E-UTRAN 发起的 SRVCC 流程

7.3.4.1 从 E-UTRAN 到 GERAN 的 SRVCC 过程，不带 DTM

图8所示描述的是在不支持DTM的情况下，从E-UTRAN到GERAN 的SRVCC过程。

注：如果SRVCC增强MSC Server控制目标BSS/RNS，在下述流程图中点划线所示的MSC-MSC 切换过程（见3GPP TS 23.009 中的定义）将不会执行。此时，SRVCC增强MSC Server和目标MSC的功能融合在了一起。为了简化呼叫流程的描述，以“MSC Server”替代“MSC Server enhanced for SRVCC”。目标MSC不必为SRVCC进行增强。

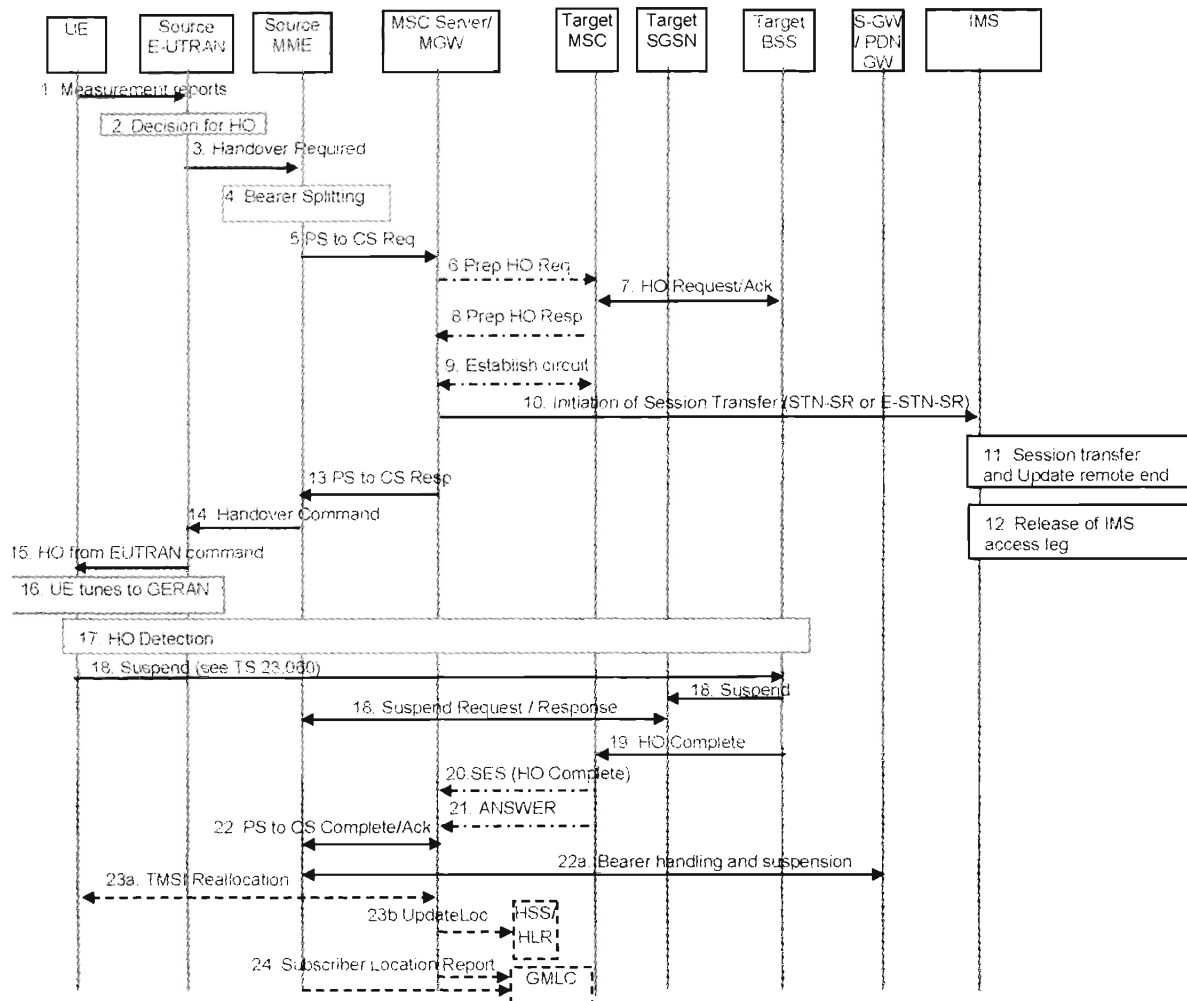


图8 从E-UTRAN到GERAN的SRVCC，不支持DTM

步骤1：UE向E-UTRAN发送测量报告。

步骤2：基于UE的测量报告，源E-UTRAN决定发起到GERAN的SRVCC切换过程。

步骤3：源E-UTRAN向源MME发送Handover Required消息，携带如下信元：Target ID, generic Source to Target Transparent Container, SRVCC HO Indication。E-UTRAN在generic Source to Target Transparent Container中携带用于CS域的“old BSS to new BSS information IE”。SRVCC HO Indication向MME指示目标网络只支持CS域，所以此次SRVCC切换仅切换到CS域。消息中包含一个指示，用于说明UE在目标小区的PS业务是不可用的。

步骤4：基于语音承载（QCI=1）相关的QCI和SRVCC HO Indication，源MME将语音承载从非语音承载中分离出来，并仅针对分离出的语音承载发起指向MSC Server的PS-CS切换过程。

步骤5：MME向MSC Server发送SRVCC PS to CS Request（IMSI, Target ID, STN-SR, C-MSISDN, generic Source to Target Transparent Container, MM Context, Emergency Indication）消息。如果正在进行的会话是紧急会话，则该消息中包含Emergency Indication和设备标识。如果可能，消息中也应包含已鉴权的IMSI和C-MSISDN。MME在E-UTRAN附着过程中，从HSS下发的用户签约信息中取得STN-SR

和C-MSISDN。MM上下文包含安全相关的信息。依据3GPP TS 33.401的定义，MME可以从E-UTRAN/EPS域密钥中导出CS安全密钥。CS安全密钥携带在MM上下文中进行发送。

步骤6: MSC Server收到PS-CS handover request消息后，通过指向目标MSC的Prepare Handover Request消息发起CS域MSC间HO Request过程。MSC Server分配缺省SAI作为指向目标BSS接口的Source ID，MSC Server使用BSSMAP封装Prepare Handover Request。

注：缺省SAI的取值配置在MSC中，使得Rel-8及以后的BSC能够识别SRVCC HO过程的源是E-UTRAN。为了保证目标BSS能够进行正确的统计，缺省SAI应当不同于UTRAN中使用的SAI值。

步骤7: 目标MSC 与目标BSS交换Handover Request/ Acknowledge消息来在目标BSS上进行相关资源的分配。

步骤8: 目标MSC向MSC Server回应Prepare Handover Response消息。

步骤9: 建立目标MSC和MGW（与MSC Server关联）之间的电路连接，如通过ISUP IAM和ISUP ACM消息。

步骤10: 对于非紧急会话，MSC Server使用STN-SR发起会话转移（Session Transfer）过程，如：通过向IMS发送ISUP IAM（STN-SR）消息。而对于紧急会话，MSC Server使用本地配置的E-STN-SR和设备标识来发起会话转移过程。随后，会话转移过程实施标准的IMS业务连续性过程或紧急的IMS业务连续性过程，见3GPP TS 23.237。本步骤可以在第8步之后开始。

注：如果MSC Server正在使用ISUP接口，当用户数据包含的CAMEL触发器不能先于HO过程生效，则非紧急会话的会话转移的发起过程可能失败（见3GPP TS 23.292的7.3.2.1.3）。

步骤11: 执行会话转移（Session Transfer）的过程中，使用CS接入分支的SDP信息进行远端的更新。此时VoIP分组的下行流转移至CS接入分支。

步骤12: 依据3GPP TS 23.237的定义释放源IMS接入分支。

注：步骤11/12独立于步骤13。

步骤13: MSC Server向源MME发送SRVCC PS to CS Response（Target to Source Transparent Container）消息。

步骤14: 源MME向源E-UTRAN发送Handover Command（Target to Source Transparent Container）消息。该消息仅包含语音成分的相关信息。

步骤15: 源E-UTRAN向UE发送Handover from E-UTRAN Command消息。

步骤16: UE切换到GERAN。

步骤17: 目标BSS执行Handover Detection过程。UE通过目标BSS向目标MSC发送Handover Complete消息。如果目标MSC不是MSC Server，则目标MSC向MSC Server发送SES（Handover Complete）消息。

步骤18: UE开始3GPP TS 23.060（第16.2.1.1.2）中定义的Suspend过程。按照3GPP TS 23.003中的描述，由GUTI推演得到TLLI和RAI参数对。这将触发目标SGSN向源MME发送Suspend Notification消息。随后，MME向目标SGSN返回一条Suspend Acknowledge消息。

注：MME可能无法从收到的P-TMSI和RAI参数对推导出GUTI，因而就不能识别与Suspend Notification消息关联的

是哪一个UE上下文。此场景下，如22a步骤所示去激活承载或挂起承载。

步骤19：目标BSS向目标MSC发送Handover Complete消息。

步骤20：目标MSC向MSC Server发送SES（Handover Complete）消息。此时，语音电路经由MSC Server/MGW获得连通（见3GPP TS 23.009）。

步骤21：根据3GPP TS 23.009（目标MSC），使用指向MSC Server的ISUP Answer消息完成建立过程。

步骤22：MSC Server向源MME发送SRVCC PS to CS Complete Notification消息，通知其UE已经到达目标侧。源MME通过发送给MSC Server的SRVCC PS to CS Complete Acknowledge消息进行确认。

步骤22a：MME去激活用于语音的承载和其他GBR承载。所有到S-GW/P-GW的GBR承载根据3GPP TS 23.401中定义的“MME发起的专有承载去激活”程序来进行去激活。在收到22步中的PS-to-CS Complete Notification消息时，MME不会发送去激活请求。在语音承载去激活程序中，要把“PS-to-CS 切换指示”发给P-GW。对基于GTP的S5/S8接口，S-GW向P-GW发送Delete Bearer Command消息来请求P-GW删除所有的GBR承载上下文。如果配置了动态PCC，P-GW根据3GPP TS 23.203与PCRF交互。对基于PMIP的S5/S8接口，S-GW与PCRF进行交互，PCRF更新P-GW中GBR承载的PCC规则。MME通过发送Suspend Notification消息给S-GW，以实现Non-GBR承载保留和挂起。对于Non-GBR承载，S-GW释放UE的S1-U承载，并发送Suspend Notification消息给P-GW。MME在UE上下文中记录UE正处于挂起状态。所有保留的Non-GBR承载在S-GW/P-GW中都标记为“挂起”状态。如果收到了到“挂起”的用户的数据包，P-GW应该予以丢弃。

步骤23a：如果HLR要更新，如IMSI已认证，但在VLR中是未知的，那么，MSC Server会用自己的非广播的LAI给UE重新分配一个TMSI。而如果多个MSC/VLR服务于同一LAI，MSC Server使用自身网络资源标识（NRI）为非广播LAI发起TMSI重分配过程。

注：TMSI重分配是由目标MSC来执行的。

步骤23b：如果MSC Server执行了23a步骤的TMSI重分配过程，并且该重分配过程成功，那么MSC Server就会执行到HSS/HLR的MAP Update Location过程。

注：这里的Update Location过程并不是由UE发起的。

步骤24：对于紧急业务会话，在切换完成之后，源MME或MSC Server可以向与源侧或目标侧关联的GMLC发送携带MSC Server标识的用户位置报告（Subscriber Location Report），并分别依据3GPP TS 23.271的规定来提供位置连续性支持。

注：更新GMLC的过程中，源MME和MSC Server之间选择过程的任何配置均应确保当源/目标侧使用控制面定位解决方案时，仅有一个更新过程从上述实体之一发出。

当CS语音呼叫终止之后，如果UE仍处在GERAN（或3GPP TS 24.008中定义的其他原因），则UE应按照3GPP TS 23.060要求恢复PS业务。Gn SGSN按照TS 23.060要求恢复PDP context。S4 SGSN按照TS 23.060恢复承载并指示S-GW和P-GW恢复被挂起的承载。如果CS语音呼叫终止后UE已重回到E-UTRAN，则UE必须向MME发送TAU以便恢复PS业务。MME将附带通知S-GW和P-GW以恢复挂起的承载。如果恢复S-GW和P-GW中挂起的承载是由于RAU、TAU或业务请求等操作程序触发的，则应

通过Modify Bearer Request来隐式恢复。S-GW能够知道承载的挂起状态，并将Modify Bearer Request转发给P-GW。如果Modify Bearer Request不是由于操作程序触发的，就应该用Resume Notification消息来显式地恢复承载。

7.3.4.2 从 E-UTRAN 到 GERAN 的支持 DTM 但不支持 DTM 切换的 SRVCC 过程和从 E-UTRAN 到 UTRAN 不支持 PS 切换的 SRVCC 过程

此场景下的SRVCC过程与图8所示描述的过程相似，仅仅是不需要执行图2中的第18步和第22a步的挂起过程。MME仅去激活语音承载，并设置PS-to-CS切换标识。本场景要求eNodeB能进行如下判决：UE支持DTM，目标GERAN是支持DTM的，但是不支持DTM HO；或者目标网络是不支持PS HO的UTRAN（HSPA）。图9中第3步消息包含向MME的指示：UE在目标小区中可以使用PS业务。

此外，如果目标网络是GERAN，E-UTRAN将generic Source to Target Transparent Container包含为“old BSS to new BSS information IE”；如果目标网络是UTRAN，generic Source to Target Transparent container则根据Source RNC to Target RNC Transparent Container IE的定义进行编码。在图2所示过程的结尾，UE将通过执行RAU程序进行PS资源的重建。目标SGSN可以去激活那些不能建立的PDP上下文。

7.3.4.3 从 E-UTRAN 到 UTRAN 支持 PS HO 的 SRVCC 过程或到 GERAN 的支持 DTM 切换的 SRVCC 过程

图9所示描述的是从E-UTRAN到UTRAN或GERAN且支持DTM HO的SRVCC流程，其中包含了非语音成分的控制。该流程要求eNodeB能够进行下述的判决：目标是支持PS HO的UTRAN或者目标是支持DTM的GERAN以及UE支持DTM。

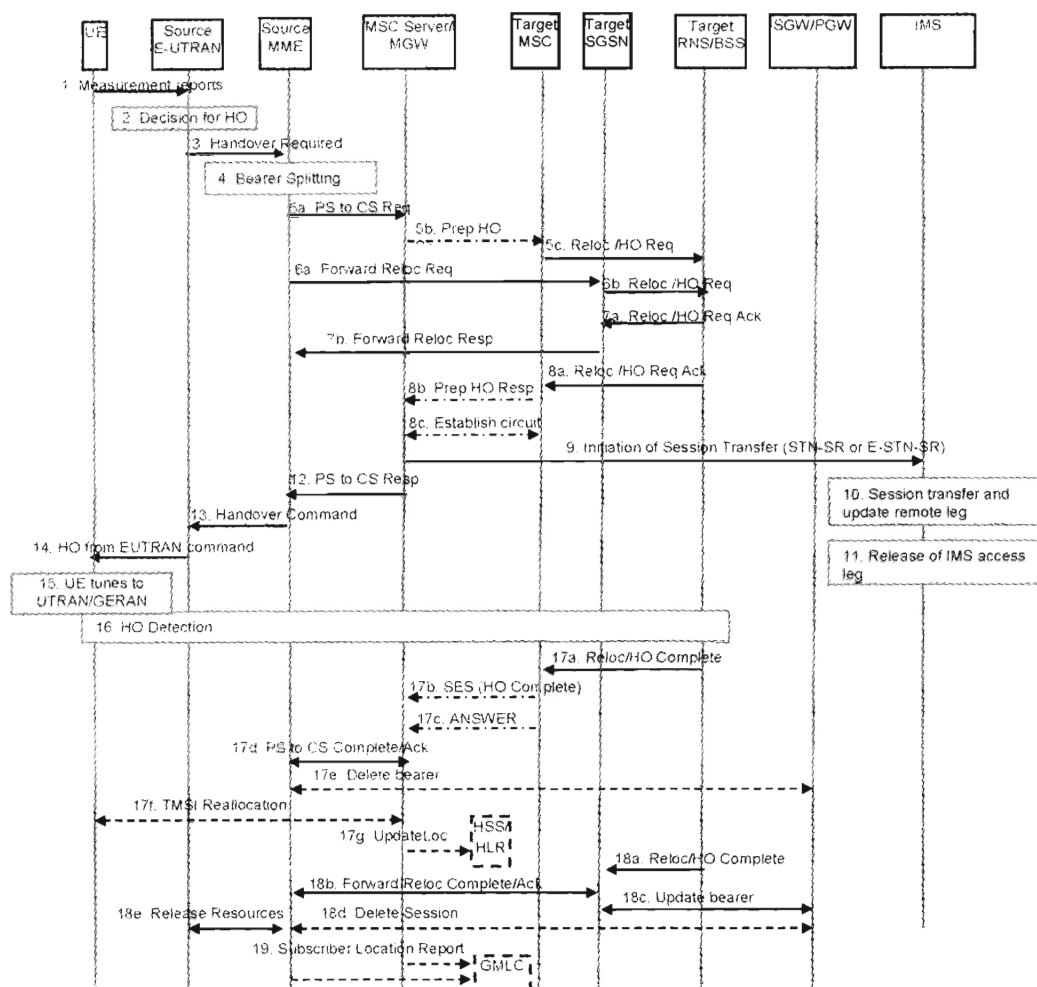


图9 从 E-UTRAN 到 UTRAN 或 GERAN 支持 DTM 切换的 SRVCC 过程

步骤1: UE向E-UTRAN发送测量报告。

步骤2: 基于UE的测量报告, 源E-UTRAN决定发起到GERAN/UTRAN的SRVCC切换过程。

步骤3: 如果目标是UTRAN, 则E-UTRAN向源MME发送Handover Required (Target ID, Source to Target Transparent Container, SRVCC HO Indication) 消息。SRVCC HO Indication向MME指明该过程是CS和PS联合切换。

注: 当源E-UTRAN使用SRVCC HO Indication来指明目标能够支持CS和PS联合切换以及本请求是CS和PS联合切换请求, 则源MME将收到的单一透明容器同时发送给目标CS域和目标PS域。

如果目标是GERAN, 则源E-UTRAN向源MME发送Handover Required (Target ID, genericSource to Target Transparent Container, additional Source to Target Transparent Container, SRVCC HO Indication) 消息。E-UTRAN将用于CS域的信元“old BSS to new BSS information IE”填入“additional Source to Target Transparent Container”中。这样, MME就可以从收到的SRVCC HO Indication来判断出当前的请求是否是CS和PS联合切换请求。

步骤4: 根据语音承载对应的QCI (QCI=1) 和SRVCC HO Indication, 源MME将语音承载从其他PS承载中分离出来, 并分别发起指向MSC Server和指向SGSN的重定位过程。

步骤5a: 源MME通过向MSC Server发送SRVCC PS to CS Request (IMSI, Target ID, STN-SR, C-MSISDN, Source to Target Transparent Container, MM Context, Emergency Indication) 消息来发起语音承载的PS-CS切换过程。如果正在进行的会话是紧急会话, 则应携带Emergency Indication。在UE处于受限业务状态时, MME在消息中包含设备标识。若存在可用的已认证IMSI和C-MSISDN, 则MME也应在消息中携带这两个标识。消息仅携带了CS域相关的信息。在E-UTRAN附着过程中, MME在HSS下载的用户数据中接收到已认证IMSI和C-MSISDN。MM上下文中携带安全相关信息。依据3GPP TS 33.401的定义, MME从E-UTRAN/EPS域安全密钥中推演出CS安全密钥。CS安全密钥在MM上下文中发送。

步骤5b: MSC Server收到MME的PS-CS handover request消息后, 通过向目标MSC发送Prepare Handover Request消息来发起CS域MSC间的切换请求过程。如果目标系统是GERAN, 则MSC Server分配一个SAI作为指向目标BSS接口上的Source ID, 而且使用BSSMAP封装Prepare Handover Request消息。如果目标系统是UTRAN, MSC Server用RANAP封装Prepare Handover Request消息。

注: 缺省SAI的取值配置在MSC中, 使得Rel-8及以后的BSC能够识别SRVCC HO过程的源是E-UTRAN。为了保证目标BSS能够进行正确的统计, 缺省SAI应当不同于UTRAN中使用的SAI值。

5c: 目标MSC向目标RNS/BSS发送Relocation Request/Handover Request (additional Source to Target Transparent Container) 消息来请求CS重定位的资源分配。

步骤6: 并行于上面一步, 源MME发起PS承载的重定位过程并执行下述步骤(详细参考3GPP TS 23.401的5.5.2.1和5.5.2.3):

步骤6a: 源MME向目标SGSN发送Forward Relocation Request (genericSource to Target Transparent Container, MM Context, PDN Connections) 消息。如果目标SGSN是基于S4与S-GW/P-GW交互, PDN Connection消息单元中应包括除语音承载外的所有承载。剩下的非语音PS承载在PS切换过程中的安全密钥控制遵循3GPP TS 33.401的定义。

注: 指向Gn/Gp SGSN切换场景下, Forward Relocation Request消息中将以PDP Context来替代PDN Connections。而对于语音承载, 此场景下将MBR参数设置为0以代替PS-to-CS Indication来指明面向CS域的切换。

步骤6b: 目标SGSN向目标RNS/BSS发送Relocation Request/Handover Request (Source to Target Transparent Container) 消息来请求PS重定位的资源分配。

步骤7: 在目标RNS/BSS收到CS relocation/handover request消息和PS relocation/handover request消息之后, 目标RNS/BSS分配适当的CS和PS资源。并执行下述的步骤:

步骤7a: 目标RNS/BSS向目标SGSN发送Relocation Request Acknowledge/Handover Request Acknowledge (Target to Source Transparent Container) 消息来确认PS Relocation/Handover已经准备就绪。

步骤7b: 目标SGSN向源MME发送Forward Relocation Response (Target to Source Transparent Container) 消息。

步骤8: 下面几个步骤与上一步并行实施:

步骤8a：目标RNS/BSS向目标MSC发送Relocation Request Acknowledge/Handover Request Acknowledge（Target to Source Transparent Container）消息来向目标MSC确认CS Relocation/Handover过程准备完毕。

步骤8b：目标MSC向MSC Server发送Prepare Handover Response（Target to Source Transparent Container）消息。

步骤8c：建立目标MSC与MSC Server关联MGW之间的电路连接，如：使用ISUP IAM和ACM消息。

注：步骤7a中发向目标SGSN的“Target to Source Transparent Container”和步骤8a中发向目标MSC的“Target to Source Transparent Container”中携带相同的CS和PS资源配置。如：目标BSS在两个容器中携带相同的DTM Handover Command。

步骤9：对于非紧急会话，MSC Server使用STN-SR进行会话转移过程（Session Transfer），如：向IMS发送ISUP IAM（STN-SR）消息。对于紧急会话，MSC Server基于本地配置的E-STN-SR发起会话转移过程。执行会话转移时使用标准的IMS业务连续性和紧急IMS业务连续性过程。

注：本步骤可以紧接在步骤8b后开始。如果MSC Server正在使用ISUP接口，当用户数据包含的CAMEL触发器不能先于HO过程生效，则非紧急会话的会话转移的发起过程可能失败（见3GPP TS 23.292的7.3.2.1.3）。

步骤10：执行会话转移（Session Transfer）的过程中，依据3GPP TS 23.237的定义使用CS接入分支的SDP信息进行远端的更新。此时，VoIP分组的下行流已经转接至CS接入分支。

步骤11：依据3GPP TS 23.237相关定义释放源IMS接入分支。

注：第10步和11步独立于第12步。

步骤12：MSC Server向源MME发送SRVCC PS to CS Response（Target to Source Transparent Container）消息。

步骤13：源MME同步两个域的已准备就绪的Relocation过程，并向源E-UTRAN发送Handover Command（Target to Source Transparent Container）消息。

注：当目标小区是GERAN小区，则MME从MSC Server和SGSN收到两个不同的Target to Source Transparent Container。如：从MSC Server处收到“New BSS to Old BSS Information”（见3GPP TS 48.008）；从SGSN处收到“Target BSS to Source BSS Transparent Container”（见3GPP TS 48.018）。

步骤14：E-UTRAN向UE发送Handover from E-UTRAN Command消息。

步骤15：UE切换至目标UTRAN/GERAN小区。

步骤16：目标RNS/BSS实施Handover Detection。UE通过目标RNS/BSS向目标MSC发送Handover Complete消息。如果目标MSC不是MSC Server，则目标MSC向MSC Server发送SES（Handover Complete）消息。

步骤17：CS Relocation/Handover过程完成。相关步骤如下：

步骤17a：目标RNS/BSS向目标MSC发送Relocation Complete/Handover Complete消息。

步骤17b：目标MSC向MSC Server发送SES（Handover Complete）消息。语音电路通过MSC Server/MGW联通（见3GPP TS 23.009）。

步骤17c：使用指向MSC Server的ISUP Answer消息完成建立过程。

步骤17d: MSC Server向源MME发送SRVCC PS to CS Complete Notification消息。源MME以SRVCC PS to CS Complete Acknowledge消息进行确认。

步骤17e: 源MME去激活到S-GW/P-GW的语音承载, 并设置Delete Bearer Command消息中的“PS-to-CS切换”标识。如果部署了动态PCC, P-GW可根据3GPP TS 23.203与PCRF进行交互。

步骤17f: 如果HLR要更新, 比如, IMSI已认证了, 但在VLR中是未知的, 那么, MSC Server会用自己非广播的LAI给UE重新分配一个TMSI。而如果多个MSC/VLR服务于同一LAI, MSC Server使用自身网络资源标识(NRI)为非广播LAI发起TMSI重分配过程。

注: TMSI重分配是由目标MSC来执行的。

步骤17g: 如果MSC Server执行了17f步骤的TMSI重分配过程, 并且该重分配过程成功, 那么无需UE触发, MSC Server就会执行到HSS/HLR的MAP Update Location过程。

注: 这里的Update Location过程并不是由UE发起的。

步骤18: PS Relocation/Handover过程与上一步过程并行完成。步骤如下所述:

步骤18a: 目标RNS/BSS向目标SGSN发送Relocation Complete/Handover Complete消息。

步骤18b: 目标SGSN向源MME发送Forward Relocation Complete消息。在完成17e之后, 源MME以Forward Relocation Complete Acknowledge向目标SGSN进行确认。

步骤18c: 目标SGSN依据3GPP TS 23.401的定义更新S-GW和P-GW的相关承载。

步骤18d: MME根据3GPP TS 23.401, 发送Delete Session Request消息给S-GW。

步骤19: 对于紧急业务会话, 在切换完成之后, 源MME或MSC Server可以向与源侧或目标侧关联的GMLC发送携带MSC Server标识的用户位置报告(Subscriber Location Report)。并分别依据3GPP TS 23.271的规定来提供位置连续性支持。

注: 更新GMLC的过程中, 源MME和MSC Server之间选择过程的任何配置均需要确保当源/目标侧使用控制面定位解决方案时, 仅有一个更新过程从上述实体之一发出。

如果MME确定只有voice bearer切换成功, 而没有PS bearer切换成功, MME在步骤12从MSC server收到的SRVCC PS to CS Response消息后执行步骤13。UE和MME按照7.3.1.2执行后续过程。

7.4 基本业务消息流程

7.4.1 注册流程

注册流程如图10所示, 具体流程遵从YD/T 1522.4-2009针对VoLTE业务, 主要增强要求包括: VoLTE终端发起SIP Register注册消息中:

—Contact 头域中包含以下参数:

- ICSI 参数: urn:urn-7:3gpp-service.ims.icsi.mmtel;
- +sip.instance: IMEI URN;
- 若支持视频, 则需包含 video 媒体特性标识;
- 若支持 IP 短信, 则需包含+g.3gpp.smsip 参数。

—必选支持 IMS-AKA 鉴权方式。

—IP Sec 要求为可选。其中 UE 和 IMS 网络间需支持完整性保护, 可选支持私密性保护。

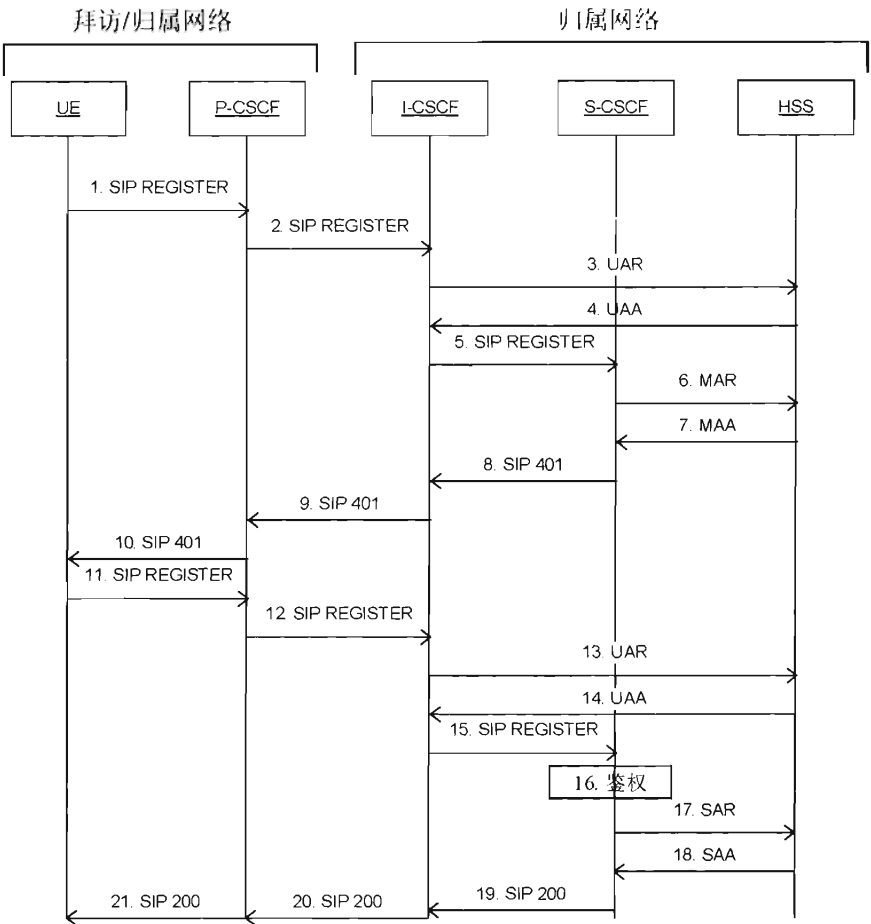


图 10 注册流程

7.4.2 主叫流程

主叫流程如图11所示，主叫侧消息流程与普通IMS网络用户发起呼叫的主叫侧消息流程相同，具体流程遵从YD/T 1522.4—2009。

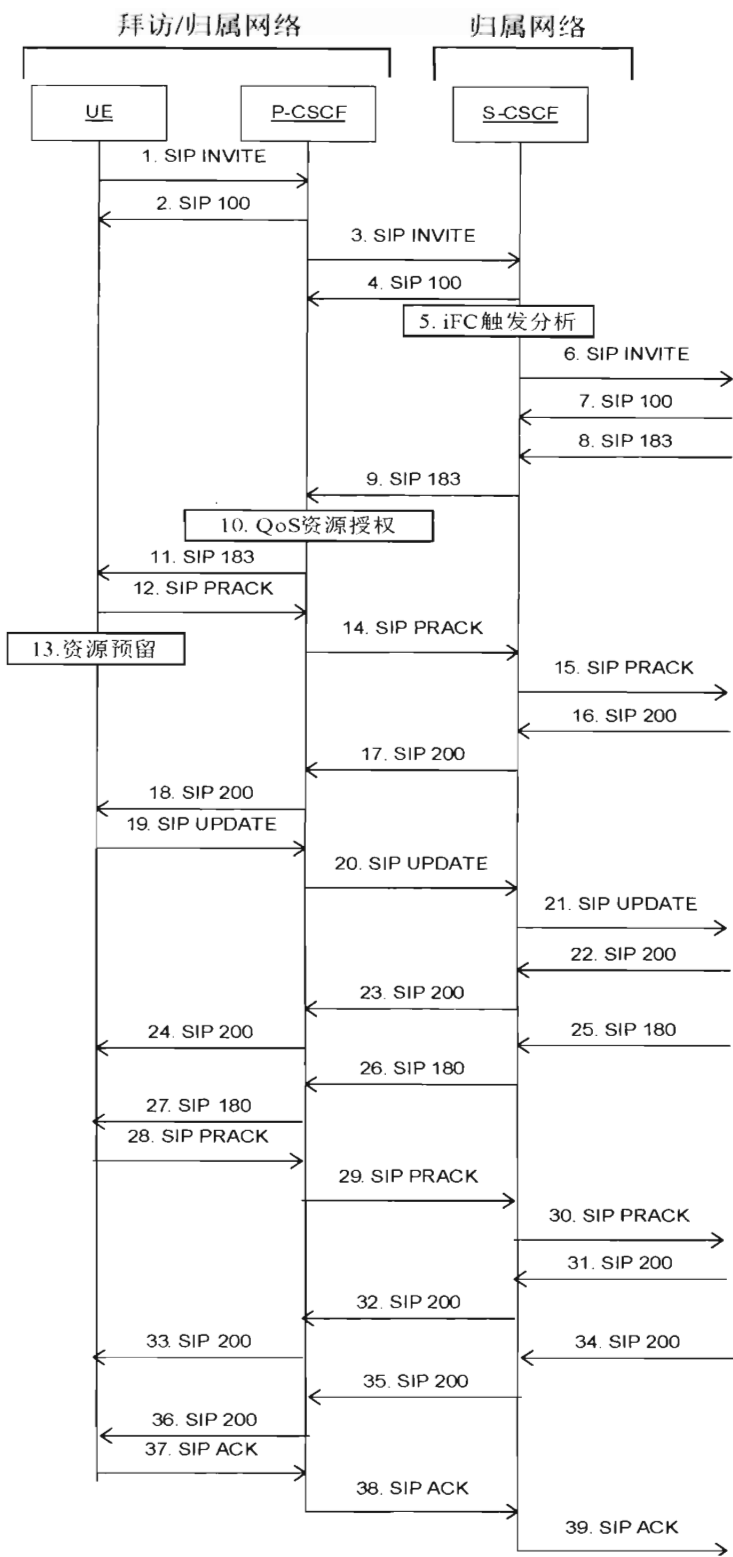


图 11 主叫流程

7.4.3 被叫流程

被叫流程如图12所示，具体流程遵从YD/T 1522.4—2009。

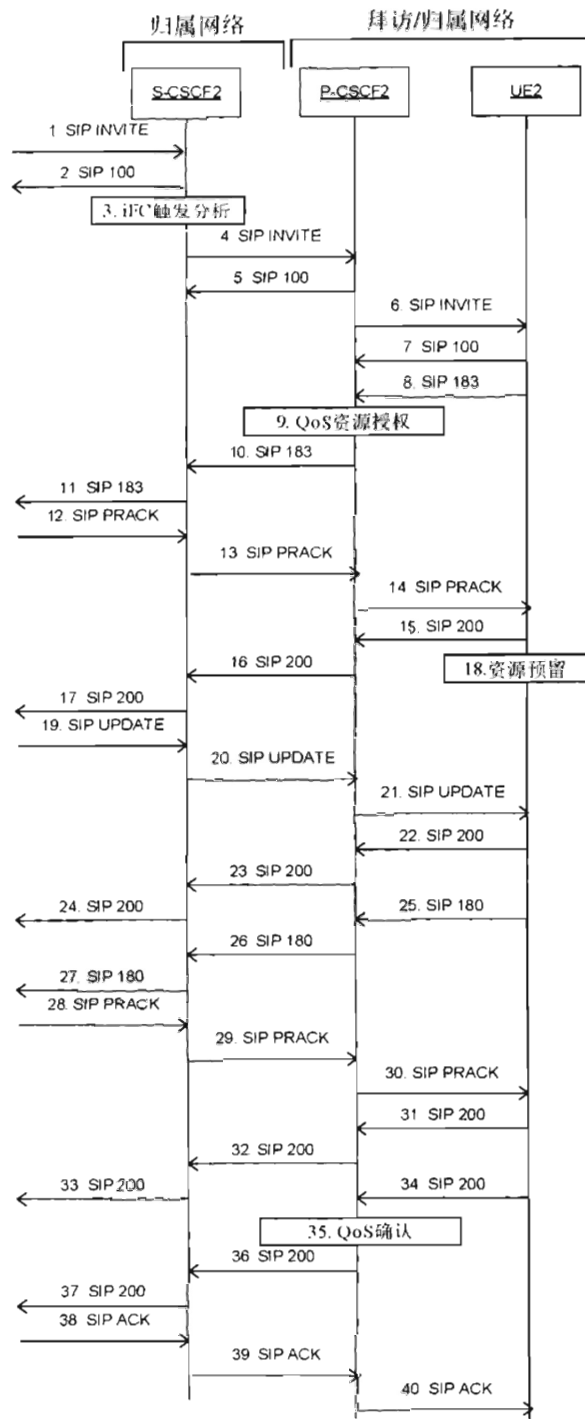


图 12 被叫流程

7.4.4 短消息流程

7.4.4.1 IP 短消息流程

7.4.4.1.1 IP短消息网关注册流程

IP短消息注册流程如图13所示。

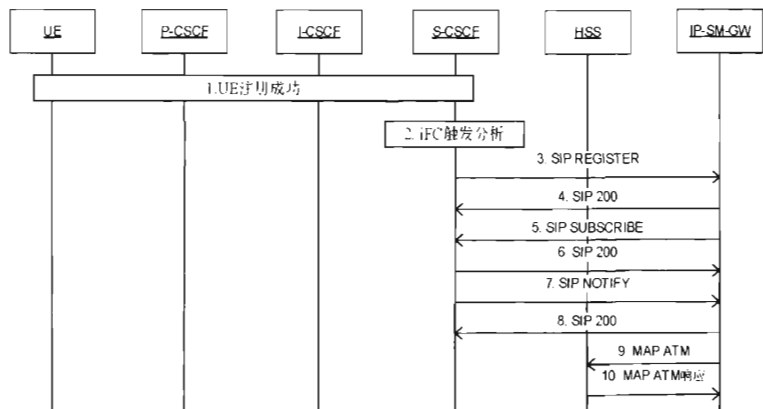


图 13 IP 短消息网关注册流程

- 具体流程说明如下：
- 步骤1：UE成功注册到IMS。
 - 步骤2：S-CSCF根据iFC数据分析收到的请求，决定发起第三方注册请求到 IP-SM-GW。
 - 步骤3：从S-CSCF发送SIP REGISTER请求消息到IP-SM-GW。
 - 步骤4：第三方注册成功，IP-SM-GW返回SIP 200响应消息到S-CSCF。
 - 步骤5：IP-SM-GW向S-CSCF发送SIP SUBSCRIBE请求消息，订阅用户的注册状态。
 - 步骤6：S-CSCF返回订阅成功的SIP 200响应消息。
 - 步骤7：S-CSCF发送SIP NOTIFY消息到IP-SM-GW，指示注册用户有SMS能力。
 - 步骤8：IP-SM-GW返回SIP 200响应消息。
 - 步骤9：IP-SM-GW发送MAP ATM消息到HSS/HLR，告知用户已做好接收IP短消息的准备。
 - 步骤10：HSS/HLR回MAP ATM响应消息。

7.4.4.1.2 短消息始发流程

IP短消息始发流程如图14所示。

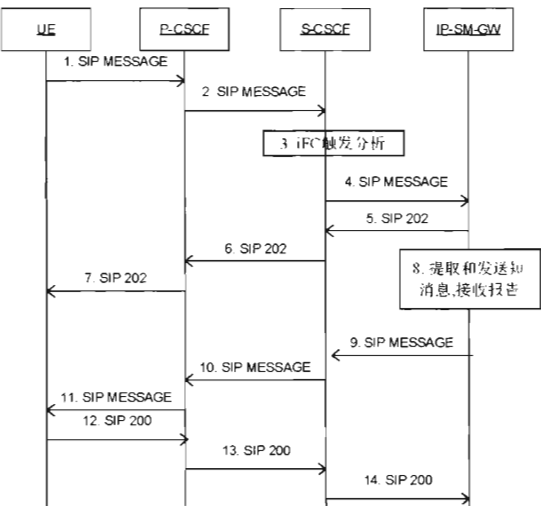


图 14 IP 短消息始发流程

具体步骤如下：

步骤1：UE发送SIP MESSAGE消息到P-CSCF，其中：

Content-Type头域：内容 为application/vnd.3gpp.sms

body：包含RP-DATA消息

步骤2：P-CSCF将SIP MESSAGE消息转发到S-CSCF。

步骤3：S-CSCF根据iFC数据分析收到的请求，决定将SIP MESSAGE消息发送到IP-SM-GW。

步骤4：S-CSCF将SIP MESSAGE消息发送到IP-SM-GW。

步骤5~7：IP-SM-GW将SIP 202响应消息返回到UE。

步骤8：IP-SM-GW提取消息内容，将短消息发送到短消息中心；短消息中心返回短消息提交报告。

步骤9~11：IP-SM-GW构造SIP MESSAGE消息，其中：

Content-Type头域：内容 为application/vnd.3gpp.sms

body：包含RP-ACK消息。

IP-SM-GW将该消息发送到UE。

步骤12~14：UE返回SIP 200消息到IP-SM-GW。

7.4.4.1.3 短消息接收流程

IP短消息接收流程如图15所示。

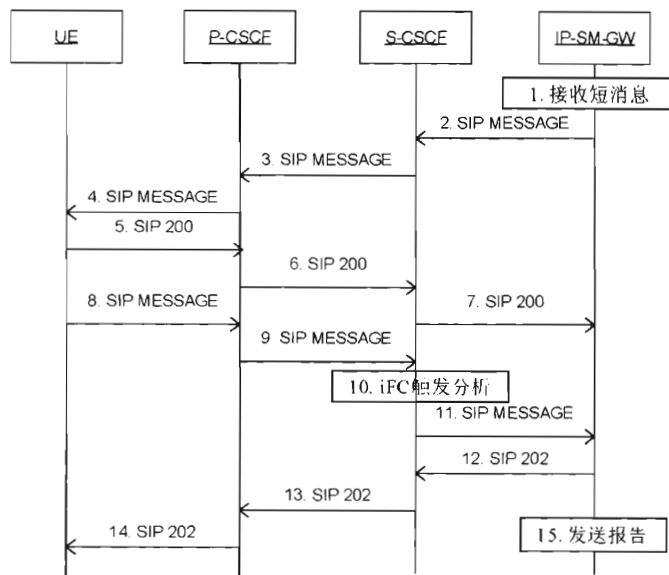


图 15 IP 短消息接收流程

UE通过第三方S-CSCF注册到IP-SM-GW，具体步骤如下：

步骤1：IP-SM-GW从短消息中心接收短消息，被叫是UE。

步骤2~4：IP-SM-GW向UE发送SIP MESSAGE消息，其中：

Content-Type头域：内容为application/vnd.3gpp.sms。

body：包含RP-DATA消息。

步骤5~7: UE返回SIP 200响应消息到IP-SM-GW。

步骤8~9: UE根据短消息接收情况,构造RP-ACK作为短消息接收的响应,通过SIP MESSAGE消息,发送到IP-SM-GW。其中:

Content-Type头域: 内容 为application/vnd.3gpp.sms

body: 内容包含RP-ACK消息。

步骤10: S-CSCF根据iFC数据分析收到的请求,决定将SIP MESSAGE消息发送到IP-SM-GW。

步骤11: S-CSCF将SIP MESSAGE消息发送到IP-SM-GW。

步骤12~14: IP-SM-GW返回SIP 202消息到UE。

步骤15: IP-SM-GW发送短消息递交报告到短消息中心。

7.4.4.2 SGs 接口短消息流程

7.4.4.2.1 空闲模式下用户发起的短消息 (MO SMS) 过程

空闲模式下用户发起短消息流程如图16所示。

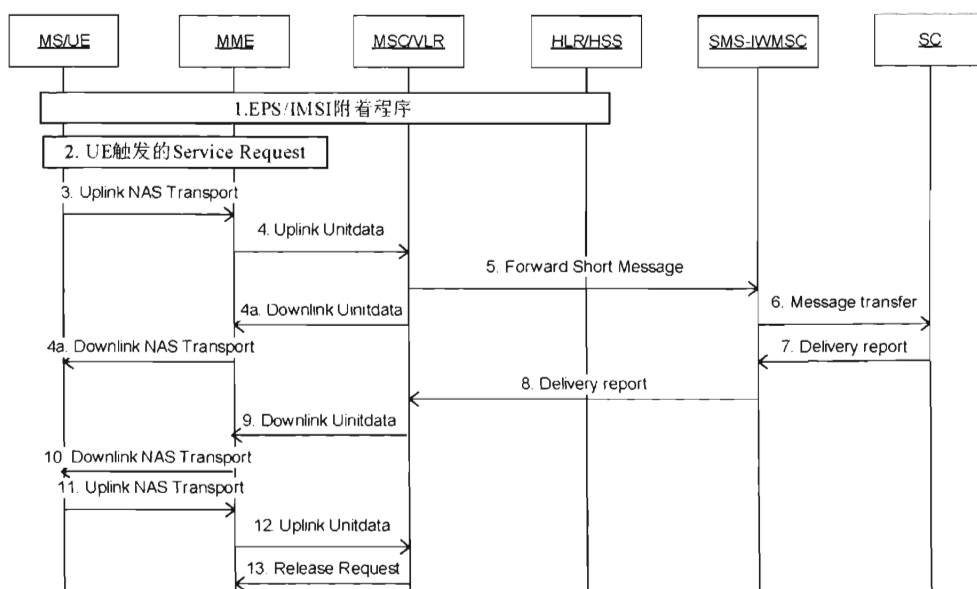


图 16 空闲模式下用户发起的短消息 (MO SMS) 过程

具体流程遵从YD/T 2825—2015。

7.4.4.2.2 激活模式下用户发起的短消息 (MO SMS) 过程

激活模式的用户发起短消息 (MO SMS) 过程继续采用空闲模式下用户发起短消息 (MO SMS) 过程,但是,有区别的是,此处是在MS/UE与MME之间的已建立的信令连接上传送短消息和传输报告,跳过了UE触发的服务请求过程。

7.4.2.2.3 空闲模式下终止于用户的短消息 (MT SMS) 过程

终止用户短消息流程如图17所示。

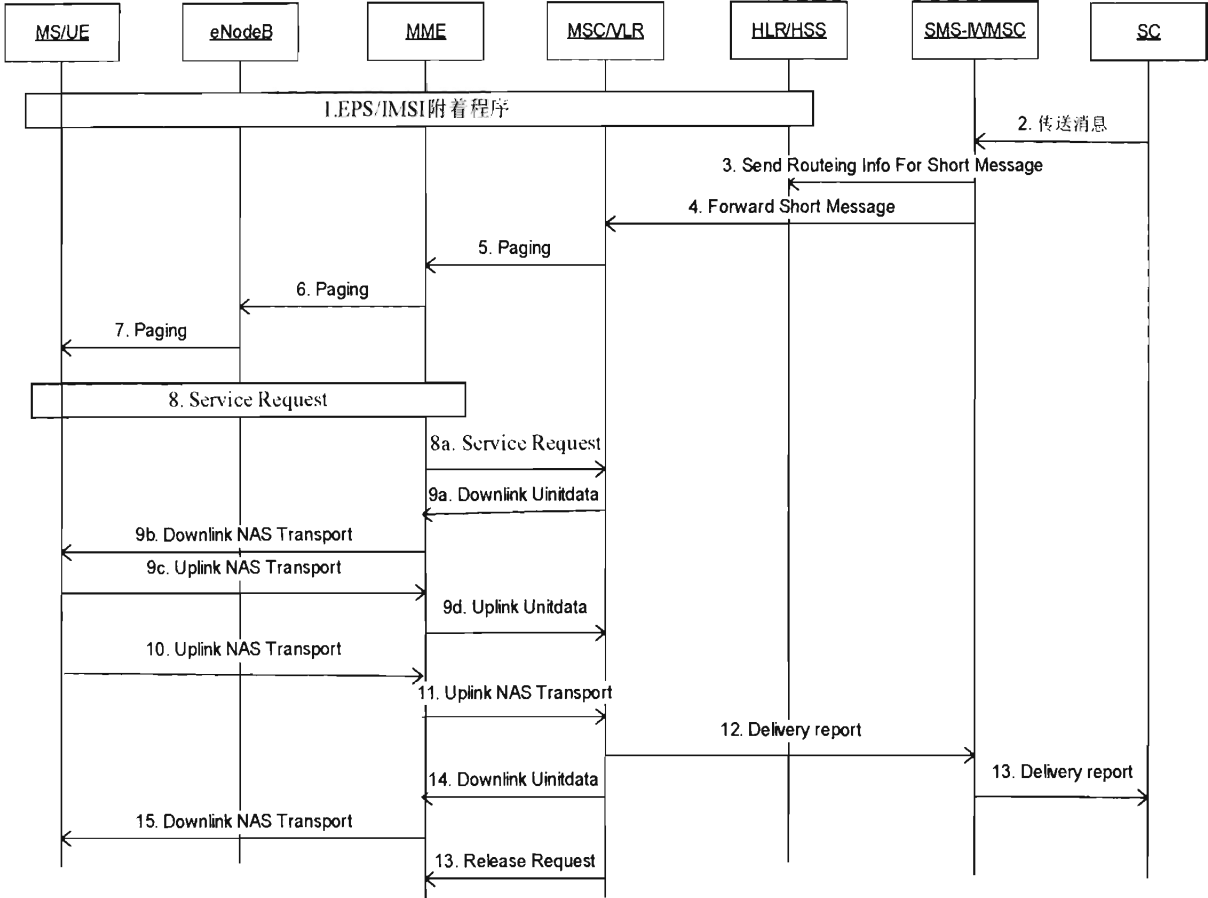


图 17 空闲模式下终止于用户的短消息（MT SMS）过程

具体流程遵从YD/T 2825—2015。

7.4.4.2.4激活模式下终止于用户的短消息（MT-SMS）过程

继续使用空闲模式下终止于用户的短消息过程，进行激活模式下终止于用户的短消息传输，但是，有区别的是，MME不必要在（空闲模式下终止于用户的短消息过程）步骤5之后执行寻呼过程，而应该直接跳到步骤8a（即向MSC发送SGs Service Request），并立即向UE发送包含短消息的NAS信令。MME还应在步骤9d中包含E-CGI和TAI。

7.5 补充业务一致性消息流程

当UE在ICS增强的MSC Server下驻留时，UE进行的补充业务，参照23.292的要求，锚定到IMS域处理。MSC Server提供UE消息到SIP消息间的转换。

UE在ICS增强的MSC Server下所进行的补充业务，其放音由IMS域提供。

补充业务在IMS内的处理。

7.5.1 呼叫保持和恢复

当UE发送保持请求到ICS增强的MSC Server时，MSC Server转换成UPDATE或者re-INVITE消息，发送到S-CSCF。其中按照3GPP TS 24.610标记SDP offer中的媒体属性为"recvonly" 或者 "sendrecv"。

在S-CSCF返回200 OK之后，MSC Server发送保持应答到UE。

当UE发送恢复请求到ICS增强的MSC Server时，MSC Server转换成UPDATE或者re-INVITE消息，发送到S-CSCF。其中按照3GPP TS 24.610标记SDP offer中的媒体属性为"recvonly" or "sendrecv"。

在S-CSCF返回200 OK之后，MSC Server发送恢复应答到UE。

7.5.2 主叫号码显示

当ICS增强的MSC Server发送SETUP消息到UE时，按照3GPP TS 29.292的要求，从INVITE消息的头域转换出SETUP消息的主叫号码。

7.5.3 主叫号码限制

当ICS增强的MSC Server收到UE的SETUP消息，发送INVITE时，按照3GPP TS 29.292的要求，根据SETUP的CLIR参数，填写INVITE的头域。

7.5.4 被叫号码显示

当ICS增强的MSC Server收到200OK，发送CONNECT消息到UE时，按照3GPP TS 29.292的要求，根据200OK的头域填写CONNECT NUMBER参数。

7.5.5 被叫号码限制

ICS增强的MSC Server在INVITE的应答消息中，不应包含Privacy头域。

7.5.6 呼叫等待

ICS增强的MSC Server收到INVITE消息，如果其中带有"communication-waiting-indication"指示，或者被叫当前有已经建立的对话，且INVITE中没有携带replce头域，则MSC Server应按照3GPP TS 29.292的要求，在SETUP消息中填写Signal参数为“call waiting tone on”。

MSC Server收到UE的ALERT消息，应当按照3GPP TS 29.292，将180 的Alert-Info头域设置为"urn:alert:service:call-waiting"。

7.5.7 呼叫限制

ICS增强的MSC Server收到433或者603消息，应当按照3GPP TS 29.292在DISCONNECT消息中携带NotifySS，并填写参数。

7.5.8 无条件前转

无条件前转不应ICS增强的MSC Server的参与。

7.5.9 遇忙前转

NDUB前转不应ICS增强的MSC Server的参与。

对于UDUB，如果MSC Server收到原因为"User Busy"的DISCONNECT，RELEASE或者RELEASE COMPLETE消息，应当按照3GPP TS 29.292转换为对应的4xx或者5xx消息。

如果当前对话是一个发生过SRVCC切换的被叫振铃态对话，MSC Server收到原因为"User Busy"的DISCONNECT，RELEASE或者RELEASE COMPLETE消息，发送Cancel消息到SCC AS或者ATCF，其中Reason头域携带上述原因值。SCC AS或者ATCF收到上述Cancel消息，转换成4xx或者5xx消息发送到TAS触发前转业务。

7.5.10 无应答前转

无应答前转不应ICS增强的MSC Server的参与。

7.5.11 未登录前转

未登录前转不应ICS增强的MSC Server的参与。

7.5.12 不可及前转

ICS增强的MSC Server收到INVITE消息，判断当前UE不可及，按照3GPP TS 29.292的要求，发送对应的失败应答到S-CSCF。

7.5.13 呼叫偏转

MSC Server收到带有偏转号码的DISCONNECT消息，按照3GPP TS 29.292的要求，发送302到S-CSCF。

7.5.14 ECT 业务

7.5.14.1 发起方

ICS增强的MSC Server收到UE发起的ECT请求，按照3GPP TS 29.292的要求，构造并发送REFER消息到S-CSCF，并在NOTIFY消息后，应当根据不同的状态码，返回Facility消息到UE。

7.5.14.2 接收方

ICS增强的MSC Server收到REFER消息，按照3GPP TS 29.292的要求处理，发送INVITE到目标方，并在NOTIFY消息后，发送Facility消息通知UE。

7.5.14.3 目标方

ICS增强的MSC Server收到带有REPLACE头域的INVITE消息，按照3GPP TS 29.292的要求处理，并在对话建立成功后，发送Facility消息通知UE。

7.5.15 Conference 业务

7.5.15.1 发起方

ICS增强的MSC Server收到UE发起的Build MPTY请求，按照3GPP TS 29.292的要求，建立到Conf AS之间的对话，并且将其他参与方邀请到会议中。在收到远端加入会议的NOTIFY消息后，MSC Server返回Build MPTY应答到UE。

MSC Server收到UE的Hold MPTY/Resume MPTY请求，按照3GPP TS 29.292，保持/恢复会议对话。

MSC Server收到UE的释放消息，按照3GPP TS 29.292，决定是释放单个远端，还是释放整个会议。

MSC Server不支持Conference会议的SplitMTY操作，收到后直接返回失败应答，因为"ss-NotAvailable"。

7.5.15.2 参与方

ICS增强的MSC Server应当按照3GPP TS 29.292的要求处理所收到的REFER或者INVITE消息。

7.5.16 CAT 业务

ICS增强的MSC Server应当按照3GPP TS 29.292的要求支持early-session。

8 计费要求

8.1 计费架构

8.1.1 概述

根据 3GPP TS32.240 协议的描述, VoLTE 业务通过 EPC 网络进行承载, 同时通过 IMS 网络进行呼叫控制以及业务提供。因此, VoLTE 计费系统架构分成多层架构, 计费采集点涉及 EPC (针对流量进行计费)、IMS (针对业务进行计费), CS (VoLTE 用户通过 2/3G 接入) 网络。3GPP TS32.260 协议定义了 IMS 网络的离线计费、在线计费原则和话单内容和格式: 对于离线计费, 网络侧网元应将呼叫资源利用情况输出到计费中心进行扣费; 对于在线计费, 提前对呼叫进行信用授权并将呼叫信息输出到在线计费系统。

如图 18 所示的 CTF 能够产生计费事件，提供计费信息，将计费信息组装成计费事件，并将这些计费事件发送给 CDF。CDF 则通过 Rf 接口从 CTF 接收计费事件，从而产生相应的 CDR，并通过 Ga 接口传递给 CGF。CGF 进行话单合并处理后，通过 Bi 接口传递给计费系统。

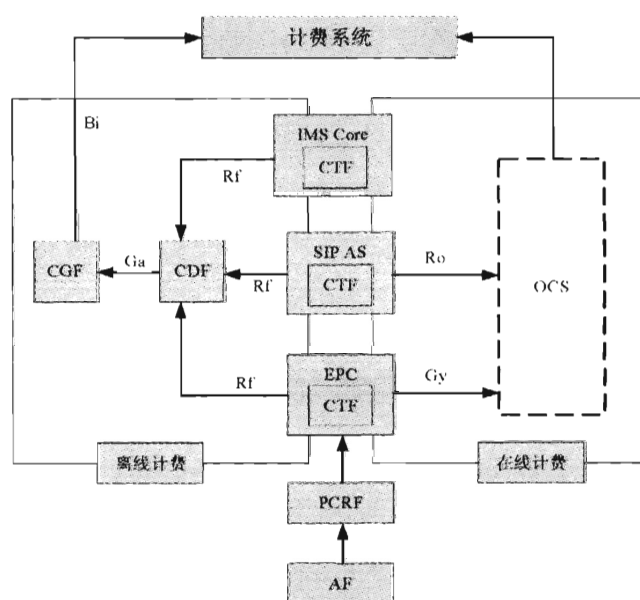


图 18 VoLTE 计费系统架构

IMS Core/SIP AS 以及 EPC 均可收集计费信息。IMS Core 收集 IMS 网络（包括 P-CSCF/S-CSCF/IBCF 等）的相关计费信息，SIP AS 收集 VoLTE 用户的业务相关计费信息，EPC 收集使用 S-GW/P-GW 网络资源的相关计费信息。VoLTE 中的计费设备应提供话单缓存以及转储能力。

8.1.2 功能实体

8.1.2.1 CTF 功能实体

CTF 产生计费事件，提供计费信息，将计费信息组装成计费事件，并将这些计费事件发送给 CDF。CTF 由两大功能组成：

- 计费数据收集；
- 传送计费数据。

8.1.2.2 CDF 功能实体

8.1.2.2.1 计费话单的生成

CDF 通过 Rf 接口从 CTF 接收计费事件，从而产生相应的 CDR。这个过程包括：

- 单个的 ACR 请求事件可以生成一个 CDR，即事件和 CDR 的关系是 1:1 的关系；
- 也可以多个 ACR 请求事件生成一个 CDR，即事件和 CDR 的关系是 $N:1$ 的关系；
- 每个 ACR 请求事件只用于一个 CDR，即事件和 CDR 之间不存在 $1:N$ 的关系 ($N>1$)；
- 用于生成一个 CDR 的所有 ACR 请求事件都必须是从同一个网络实体中采集的，即在 CDF 的计费事件中不存在网络实体或者网络实体类型的交叉关联。

8.1.2.2.2 CDR 话单内容

CDF 应该能够产生以下几种话单：

- IMS-CDR：基于 IMS Core 网络信息产生的话单；
- SIPAS-CDR：基于 SIP AS 信息产生的话单；
- EPC-CDR：基于 EPC 网络信息产生的话单。

对于各网络产生的话单类型和话单格式见 3GPP TS32.298。

8.1.2.3 CGF 功能实体

CDF 产生的 CDR，通过 Ga 参考点准实时送到 CGF。CGF 利用 Bi 参考点将 CDR 文件传送给计费系统。CGF 的功能包括：

- a) 近乎实时地通过 Ga 参考点，从 CDF 接收 CDR。
- b) CDR 预处理功能：
 - CDR 确认与合并；
 - CDR 错误处理。
- c) CDR 的过滤与分拣：根据一定的过滤机制（例如 CDR 类型，CDR 参数，生成 CDR 的 CDF 地址等），将 CDR 存储在不同的文件中。
- d) CDR 文件的管理：CGF 能够进行 CDR 文件的建立、打开、关闭、删除等操作，并对话单进行存储和备份。

e) 通过到计费中心的 SFTP 或 FTP 接口, 向计费系统传送 CDR 文件。

8.1.3 参考点

8.1.3.1 Ga 参考点

Ga 参考点支持 CDF 和 CGF 之间的交互, 能够提供下列信息:

- 从 CDF 到 CGF 的 CDR;
- 从 CGF 到 CDF 的这些 CDR 的确认信息。

Ga 接口上使用 GTP' 作为 CGF 从 CDF 采集计费信息的协议。GTP' 协议以 GTP 协议为基础, 针对计费问题作了相应的补充和修正。

工作流程如图 19 所示。具体描述如下:

a) CDF 实时的通过 GTP' 协议, 将生成的 CDR 发往 CGF。

b) CGF 对从 CDF 送过来的 CDR 首先进行预处理, 包括计费关联, 验证与格式化和存储等预处理流程。CDR 预处理完毕后, 按照不同的匹配规则 (例如 CDF 的地址, CDR 的类型或 ICID 值) 进行分拣和过滤, 这些匹配规则应该可以自由配置。分拣和过滤完毕后的 CDR 将会被存储到不同的 CDR 文件 (CDR 文件用来存储 CDR, 通常是 dat 格式的文件)。

8.1.3.2 Bi 参考点

Bi 参考点支持 CGF 和计费系统之间的交互, 能够提供从 CGF 到计费系统的 CDR。

PUSH 模式中如图 20 所示。CGF 完成语义检查、合并、格式化操作后, 利用 FTP 协议或者 SFTP 协议, 将 CDR 文件发向 BOSS 系统并启动重传定时器。

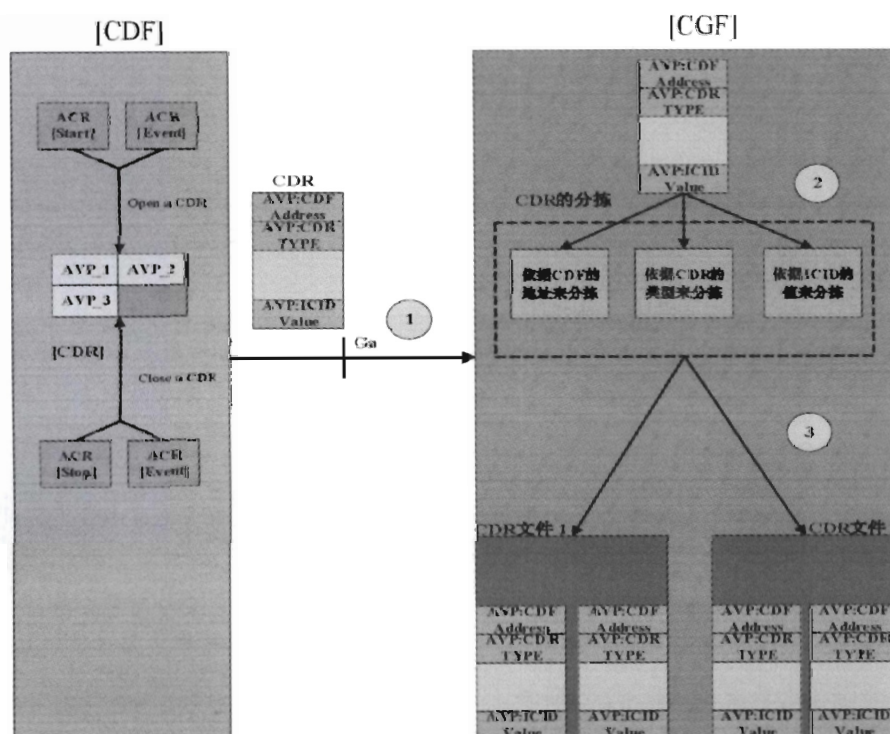


图 19 Ga 参考点信息交互流程

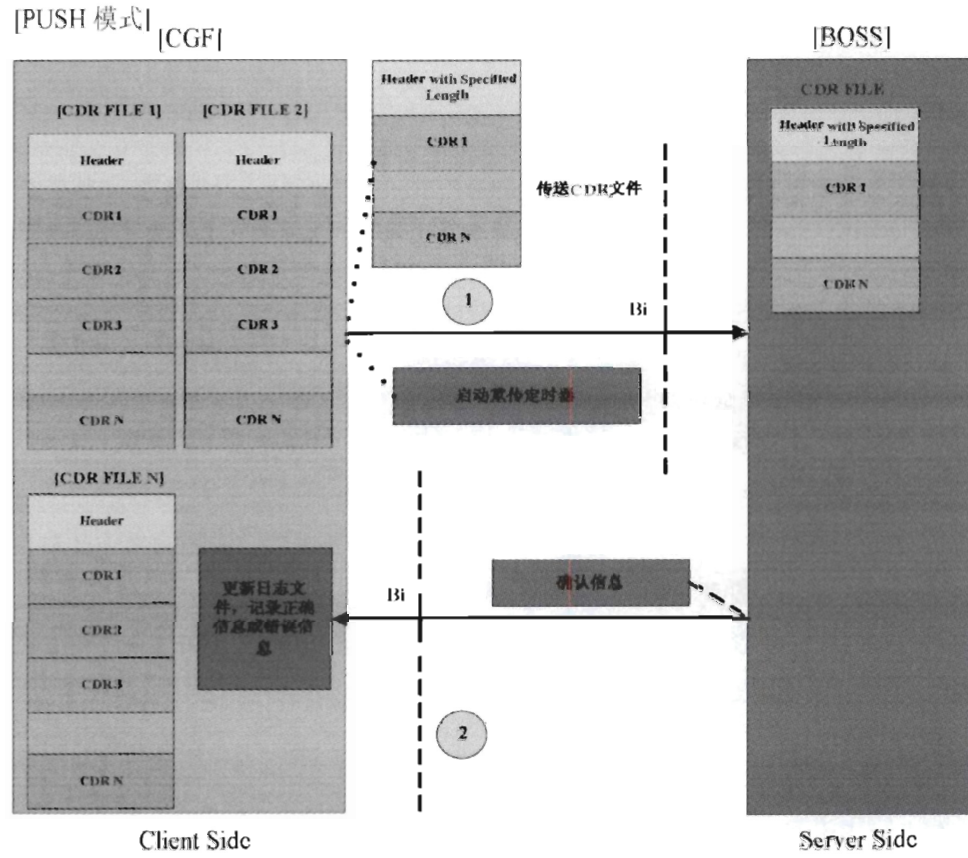


图 20 Bi 参考点信息交互流程 (PUSH MODE)

PULL 模式如图 21 所示。CGF 完成语义检查、合并、格式化操作后, 将 CDR 存储在话单文件中, BOSS 利用 FTP 或者 SFTP 协议主动从 CGF 获取 CDR 文件。

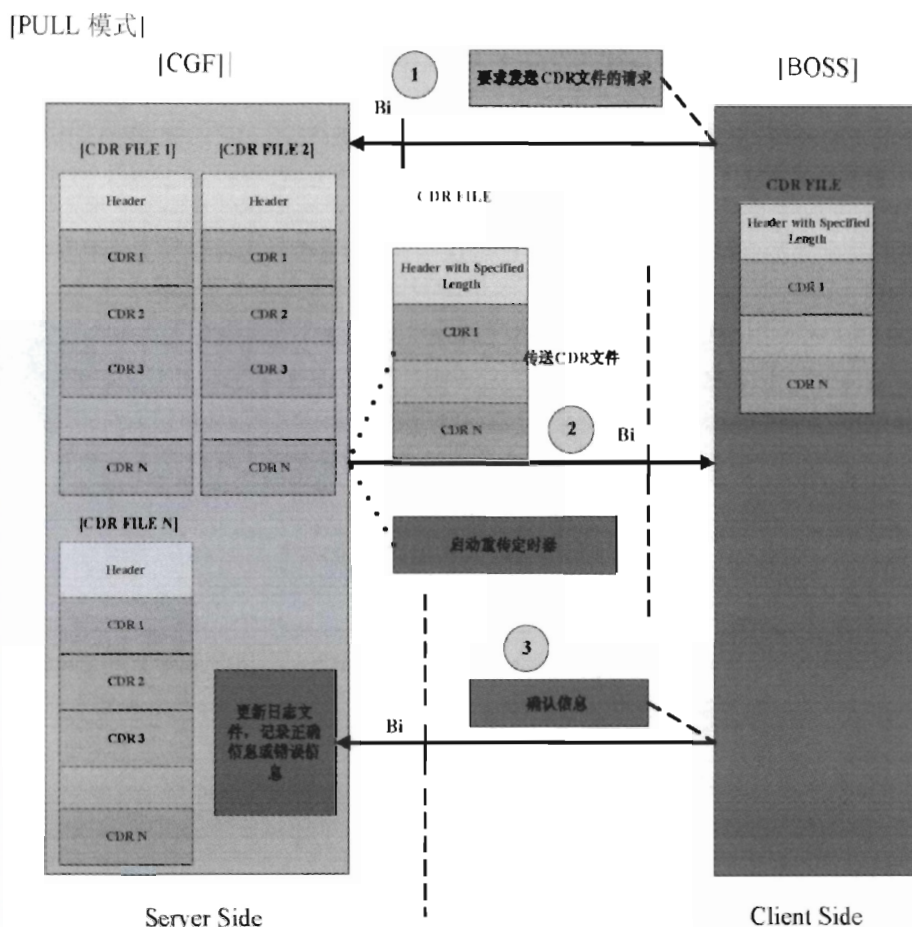


图 21 Bi 参考点信息交互流程 (PULL MODE)

8.1.3.3 Gy (Ro) 参考点

Gy (Ro) 参考点支持 SIP AS/P-GW 和 OCS 之间的交互, 能够提供下列信息:

- 从 SIP AS/P-GW 到 OCS 的计费事件, 用于在线计费;
- 从 SIP AS/P-GW 到 OCS 的这些计费事件的确认信息, 这些确认消息能够根据 OCS 的决策, 来确定是接收还是拒绝计费事件中请求的网络资源。

Gy (Ro) 参考点的协议能够支持下列功能:

- 实时交互;
- 无状态模式 (基于事件的计费) 和有状态模式 (基于会话的计费) 操作;
- 可靠性保护机制, 比如计费事件的重传。

另外, 参考点的协议还能够保证在主OCS不可达的情况下, 能够切换到备用的OCS。

8.2 计费原则

8.2.1 基本要求

8.2.1.1 EPC 网络技术要求

EPC网络的计费架构和话单要求应遵循3GPP TS 32.251要求。

P-GW功能要求:

—P-GW 应支持缺省承载和专有承载分别产生 PGW-CDR 话单，并分配唯一且不同的 GCID。

—P-GW 应基于 Service ID、Rating Group 在容器中区分统计流量。

—VoLTE 用户在 LTE 覆盖下做主/被叫语音和视频业务，主/被叫的 P-GW 能够正确产生计费信息（包括长话单）并发送到离线计费系统。

PCRF 功能要求：

—PCRF 应支持把 GCID 从 P-GW 传递给 P-CSCF，把 ICID 从 P-CSCF 传递给 P-GW，用于计费关联。

—针对 IMS APN，PCRF 应支持根据 AF-Application-identifier、媒体类型等信息，映射生成 Service ID、Rating Group 等计费字段，映射规则可配置。

EPC 网络对离线计费的技术要求：

a) 基本语音话单：VoLTE 用户在 LTE 覆盖下做主/被叫语音业务，主/被叫的 PGW 网元能够正确产生计费信息（包括长话单）并发送到离线计费系统；

b) 视频呼叫话单：VoLTE 用户在 LTE 覆盖下做主/被叫视频业务，主/被叫的 PGW 网元能够正确产生计费信息（包括长话单）并发送到离线计费系统；

c) eSRVCC 切换话单：VoLTE 用户从 LTE 切换到 2/3G，PGW 网元能够正确产生计费信息并发送到离线计费系统。

d) 漫游场景话单：VoLTE 用户漫游在拜访地 LTE 覆盖下语音业务，主/被叫的 PGW 网元能够正确产生计费信息并发送到离线计费系统。

8.2.1.2 IMS 网络技术要求

3GPP TS32.260 协议定义的 IMS 离线计费架构如图 22 所示。要求 IMS 网络中的所有网元（比如 BGCF、MGCF、MRFC 以及 SIP AS 等）都具备产生计费相关信息的能力，同时支持将计费信息通过 Rf 接口输出到计费系统，具体哪些网元需要产生话单需要根据运营商的计费策略来决定。

a) 基本语音话单：VoLTE 用户在 LTE 网络或者 2/3G 网络发起或者接收语音呼叫时，呼叫经过的主叫或者被叫 IMS 网络中的网元都应产生语音的计费信息给 CGF，然后由 CGF 生成 CDR 给计费中心。

b) 视频呼叫及媒体切换话单：VoLTE 用户在 LTE 网络或者 2/3G 网络发起或者接收视频呼叫时，呼叫经过的主叫或者被叫 IMS 网络中的网元都应产生语音的计费信息给 CGF，然后由 CGF 生成 CDR 给计费中心；考虑到语音和视频呼叫费率的差异，当发生语音和视频之间的切换时，IMS 网络中的网元应为语音或者视频呼叫产生中间话单，相应业务类型可以通过话单中的 SDP-Media-Component 来区分。

c) eSRVCC 话单：当发生 eSRVCC 切换时，从协议的角度来看，ATCF 以及 VoLTE AS (SCC AS) 产生相应的切换话单。如果 VoLTE 用户发生 eSRVCC 前后计费费率不变，则 ATCF 可以不用产生话单。

d) 补充业务话单：在 VoLTE 用户发生补充业务时，相应的补充业务将在 VoLTE AS 上触发，所以 VoLTE AS 应记录相关的补充业务类型到 VoLTE AS 的话单。

e) 漫游话单：VoLTE 用户发生国内漫游时，采用基于 IMS 的漫游架构，拜访地的 P-CSCF 会将呼叫信令迂回到归属地的 IMS Core 进行业务处理，P-CSCF 以及 VoLTE AS 都会产生相应的话单（其中 P-CSCF 的话单用于省间漫游结算依据，VoLTE AS 的话单用于运营商对国内漫游 VoLTE 用户的计费依据）。VoLTE 用户发生国际漫游时，采用基于 IMS 的漫游架构，拜访地的 P-CSCF 会经 IBCF 将呼

叫信令迂回到归属地的 IMS Core 进行业务处理，P-CSCF、IBCF 以及 VoLTE AS 都会产生相应的话单（其中 P-CSCF 的话单用于国际运营商间的漫游结算依据，IBCF 的话单用于网间互通的结算依据，VoLTE AS 的话单用于运营商对国际漫游 VoLTE 用户的计费依据）。

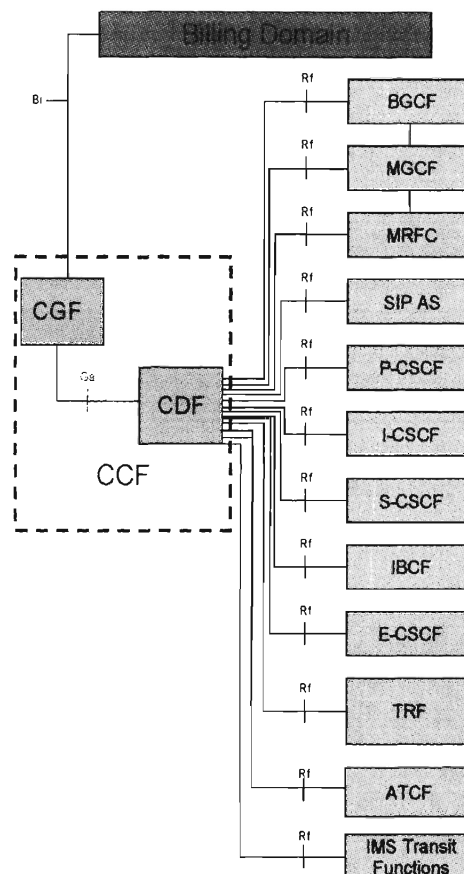


图 22 IMS 离线计费架构

8.2.1.3 CS 网络技术要求

VoLTE 用户通过 2/3G 网络发起呼叫时，有两种可选方案：VoLTE 用户做主叫时，如果采取主叫锚定到 IMS 上进行业务处理时，VoLTE AS 会产生相应的话单，同时应根据一定的原则挑拣掉 MSC 上的话单；如果采取主叫不锚定方案，业务都在 MSC 上处理，MSC 会产生相应的话单或者触发 SCP 进行计费控制，其计费策略与现网 MSC 的计费策略保持一致。

VoLTE 用户通过 2/3G 网络接收呼叫时，由于 VoLTE 解决方案采用被叫锚定的方案，所有 VoLTE 用户的被叫都应路由到 IMS Core/VoLTE AS 上进行业务触发，所以 VoLTE AS 应为呼叫业务产生相应的话单，但现网 MSC 也会产生相应的话单，所以应根据一定的原则挑拣掉 MSC 上的话单。

当发生 eSRVCC 切换时，eMSC 应产生相应的切换话单。

8.2.2 在线计费

SIP AS/P-GW 应支持在线计费功能，SIP AS/P-GW 与在线计费设备之间采用 Ro 接口，具体协议见 3GPP TS32.299。主要包括以下两种话单：

a) 基本语音话单：VoLTE 用户在 LTE 覆盖下做主/被叫语音业务，主/被叫的 SIP/AS 和 PGW 网

元能够从在线计费系统获取配额，配额达到时能及时上报用量信息给在线计费系统；

b) 视频呼叫话单：VoLTE 用户在 LTE 覆盖下做主/被叫视频业务，主/被叫的 SIP/AS 和 PGW 网元能够从在线计费系统获取配额，配额达到时能及时上报用量信息给在线计费系统。

8.2.3 离线计费

SIP AS/P-GW应支持离线计费功能。SIP AS/P-GW支持与离线计费设备之间采用Rf接口，具体协议及话单格式见3GPP TS32.299及TS32.298。具体话单要求如下：

a) 基本语音话单：VoLTE 用户在 LTE 覆盖下做主/被叫语音业务，主/被叫的 SIP/AS 和 PGW 网元能够作为离线计费触发实体，直接生成话单或上报信息给离线计费系统，记录使用量信息；

b) 视频呼叫话单：VoLTE 用户在 LTE 覆盖下做主/被叫视频业务，主/被叫的 SIP/AS 和 PGW 网元能够作为离线计费触发实体，直接生成话单或上报信息给离线计费系统，记录使用量信息。

中华人民共和国通信行业标准
基于 LTE 的语音解决方案（VoLTE）
演进分组系统（EPS）设备技术要求
YD/T 3180—2016

*

人民邮电出版社出版发行
北京市丰台区成寿寺路 11 号邮电出版大厦
邮政编码：100064
北京康利胶印厂印刷
版权所有 不得翻印

*

开本：880 × 1230 1/16 2017 年 10 月第 1 版
印张：4 2017 年 10 月北京第 1 次印刷
字数：105 千字

15115 • 1209

定价：40 元

本书如有印装质量问题，请与本社联系 电话：(010)81055492