

中国移动创新系列丛书



中国移动
China Mobile

VoLTE

引领4G语音新时代

王晓云 杨志强 主 编

段晓东 王亚晨 侯志强 杨 光 肖善鹏 副主编



中国工信出版集团



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

中国移动创新系列丛书



中国移动
China Mobile

VoLTE

引领4G语音新时代

王晓云 杨志强 主 编

段晓东 王亚晨 侯志强 杨 光 肖善鹏 副主编

人 民 邮 电 出 版 社

北 京

图书在版编目 (C I P) 数据

VoLTE : 引领4G语音新时代 / 王晓云, 杨志强主编

— 北京 : 人民邮电出版社, 2016. 7

(中国移动创新系列丛书)

ISBN 978-7-115-40687-3

I. ①V… II. ①王… ②杨… III. ①码分多址移动通信—通信技术 IV. ①TN929.533

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第240688号

内 容 提 要

本书重点针对面向 VoLTE 的 TD-LTE 网络架构及关键技术进行介绍, 书中在描述相关技术发展情况以及系统总体架构的基础上, 依据领域分类针对不同领域的关键技术进行列举和说明, 通过比较分析, 给出技术方案选取建议。

本书适用于广大从事移动通信工作的工程技术人员和技术管理人员, 以及电子、通信、计算机应用专业和从事相关课题研究的在校师生, 同时, 也可作为其他对此技术感兴趣的人员的参考用书。

-
- ◆ 主 编 王晓云 杨志强
副 主 编 段晓东 王亚晨 侯志强 杨 光 肖善鹏
责任编辑 李 静
责任印制 彭志环
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路 11 号
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京隆昌伟业印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16 彩插: 1
印张: 11 2016 年 7 月第 1 版
字数: 258 千字 2016 年 7 月北京第 1 次印刷
-

定价: 49.00 元

读者服务热线: (010) 81055488 印装质量热线: (010) 81055316

反盗版热线: (010) 81055315

编 委 会

主 编：王晓云 杨志强

副主编：段晓东 王亚晨 侯志强 杨 光 肖善鹏

编 委：张剑寅 姜 怡 刘 磊 张 昕 金晨光

张 昊 苑 红 宋 月 陈 艾 杜晓宁

李爱华

序

—

从 2G 到 3G 再到 LTE，电信运营商的网络一直在向 IP 化和扁平化演进。而运营商的语音业务，却一直没有发生明显的变化，长期停留在基于电路交换提供的窄带语音。面对层出不穷的互联网 OTT 业务竞争，运营商传统语音业务存在的接续时间长、业务形式单一等问题变得更加突出。运营商需要通过引入新技术来升级其语音业务，向用户提供更加丰富的业务体验，提升竞争力。

VoLTE 即 Voice over LTE，是基于 LTE 和 IMS 技术的 IP 语音业务，完全承载在分组网络上，并引入宽带语音编解码技术，具有频谱利用率高、系统容量大、IP 化成本低、高清语音质量以及业务融合能力强等优点，用户体验明显优于传统语音。VoLTE 已经成为业界共识的下一代语音业务目标方案。

经过多年的标准完善和全球范围的技术试验，VoLTE 端到端的产业链逐渐形成和成熟。不论是 FDD-LTE 还是 TD-LTE，全球主流系统设备厂家都已具备支持 VoLTE 网络设备能力，主流芯片厂家和终端厂家也已推出数量众多的 VoLTE 芯片和终端。2013 年全球有 4 家运营商宣布正式商用 VoLTE，而从 2014 年开始，随着 VoLTE 产业链的进一步成熟，全球运营商部署 VoLTE 开始加速。截至 2015 年年底前后，全球已经有 27 个国家和地区的 40 家运营商开通了商用 VoLTE 服务，提供了 VoLTE 高清语音和高清视频等业务，其优质的用户体验得到了用户的肯定。VoLTE 也成为了更多运营商关注的热点。

本书由移动通信运营商专家编写，作者参与了 VoLTE 系统从标准制定、技术试验、规模试验到预商用网络建设的各个发展环节，经历了从概念到运营的研发和实践全过程，对 VoLTE 系统的运营具有独到的思考和深入的分析。书中内容可读性和实用性强，相信本书能为从事移动通信领域技术研究的各类读者提供有益的启发和帮助。

中国工程院院士



序 二

4G 的大潮已经来袭，移动互联网全面普及，网络 IP 化成为移动网络发展的大势所趋。业务层面的 IP 化，尤其是传统通信业务的 IP 化，作为网络 IP 化进程中的重要环节，也已成为移动运营商关注的焦点。VoLTE 是基础语音业务的 IP 化创新成果，也是运营商核心网络的一次重大变革。它不仅能带来业务体验的提升，而且对于网络架构的简化和网络能力的增强也意义重大。

作为移动运营商，应主动站在潮头浪尖，抓住向 4G 跨越这个重塑竞争优势的重大历史机遇，勇于引领 IP 化创新，尽早确定向 4G 语音目标方案——VoLTE 演进的策略，以低成本方式提供优质通信业务，并通过融合通信全面升级基础通信服务，重新掌控通信入口，把握住与客户最紧密的联系，积极应对行业竞争和产业融合的双重挑战。

中国移动的 4G 语音策略将主要围绕 VoLTE 展开。VoLTE 是一个复杂工程，从网络角度看，它是目前为止中国移动经历的最大一次网络升级和改造工程，其中涉及 IMS 核心网、EPC 核心网、CS 核心网、用户数据、信令网、无线网、承载网、支撑系统等共 10 个关键领域的相关问题，是电信领域空前复杂的一次网络演进，也是对运营商网络与通信业务又一次重大的挑战。自 2013 年，中国移动已经在标准化完善、技术方案制定、企业规范编制、实验室测试、外场试点、业务商用、国际合作等多个方面展开积极工作，全力推进 VoLTE 产业的快速成熟。

本书结合中国移动探索的实践，整体介绍了 VoLTE 的总体架构和关键技术，希望使读者对相关技术能有全面系统的了解。伴随 VoLTE 的推广和发展，相信本书定能给各类读者提供有益的启发和帮助！

中国移动通信集团公司副总裁

李正茂

前 言

VoLTE 是 4G 承载语音的目标解决方案，也是面向 4G 用户的通话服务入口。随着 LTE 及 IMS 技术日趋成熟，以及运营商与互联网 OTT 业务的竞争加剧，运营商对 VoLTE 的部署需求变得更加迫切，目前全球 VoLTE 处于加速部署状态，并且已进入全面商用阶段。

为了满足广大读者了解 VoLTE 网络及相关技术的需要，本书全面系统地介绍了 VoLTE 体系架构、网络设备、关键技术和协议，对 VoLTE 实施部署的关键问题进行了详细阐述，并对当前业界进展和研究动态进行了简要介绍。同时，本书对 VoLTE 解决方案进行了较为全面的介绍。

全书共分 6 章。

- 第 1 章简要介绍并分析了 4G 时代通信业务发展现状和技术路线选择。
- 第 2 章简要介绍 LTE 双待机和 CSFB 两种 LTE 语音解决方案。由于这两种方案被视为 VoLTE 部署前 LTE 语音的过渡方案，因此本章对其仅进行了简要介绍。
- 第 3 章简要介绍了 VoLTE 的特点及发展现状。本章还对 VoLTE 目前可提供的业务及基础概念进行了介绍。
- 第 4 章较为详细地介绍了 VoLTE 解决方案。本章系统描述了 VoLTE 的系统架构、关键技术、网络要求和运营需求等内容。
- 第 5 章全面介绍了 VoLTE 端到端业务流程。本章围绕 VoLTE 的关键业务进行了业务流程描述。
- 第 6 章主要介绍了 VoLTE 重点协议。本章主要介绍了 SIP、RTP/RTCP、Diameter 和 XCAP 等协议。

本书由中国移动通信集团公司技术部总经理兼中国移动研究院院长王晓云和中国移动研究院副院长杨志强主持编写，段晓东、王亚晨、侯志强、杨光、肖善鹏审稿。参加本书编写工作的同志主要来自专门从事 VoLTE 研究的技术团队，包括张剑寅、姜怡、刘磊、张昕、金晨光、张昊、苑红、宋月、陈艾、杜晓宁、李爱华、刘景磊、孙强、孟令希、刘吉喆、尚宇翔、刘晓茜、孔丽丽、陈佳媛、王兵、陈旭、于青、施南翔、赵际洲、韩晶、赵鹏、黄震宁、尼凌飞、甘亮、魏彬、张鸣、魏钰薇、邸志宇、刘培洋、史振华等。

本书结合了中国移动 VoLTE 网络建设的科研和工程实践，力求理论与实践相结合，做到深入浅出和通俗易懂，希望为关注 VoLTE 技术发展的读者带来帮助。

VoLTE 技术仍处在快速发展、技术更新的阶段，加之作者水平有限，难免存在纰漏，欢迎对本书提出建议，以期对后续版本进行改进和更新。

目 录

第 1 章 4G 时代到来, 传统通信业务何去何从 1

- 1.1 4G 时代传统通信业务的发展现状 1
- 1.2 4G 通信业务的技术路线如何选择 2
 - 1.2.1 3 种技术路线, 3 种 LTE 语音提供方式 2
 - 1.2.2 LTE 语音的最终目标是什么 3

第 2 章 在 VoLTE 到来前, LTE 语音如何提供 4

- 2.1 LTE 双待机方案是什么 4
- 2.2 CSFB 方案怎么实现 5
 - 2.2.1 基本原理 5
 - 2.2.2 网络架构 6
 - 2.2.3 关键流程 6

第 3 章 VoLTE-LTE 语音的最终去处 10

- 3.1 VoLTE 带来什么好处 10
- 3.2 VoLTE 产业发展怎么样 11
 - 3.2.1 标准化情况 11
 - 3.2.2 产业情况 12
 - 3.2.3 商用情况 13
- 3.3 VoLTE 能提供什么业务 14
 - 3.3.1 音视频呼叫业务 14
 - 3.3.2 补充业务 14
 - 3.3.3 智能网业务 15

- 3.3.4 彩铃业务 16
- 3.3.5 彩印业务 16
- 3.3.6 位置业务 16
- 3.3.7 紧急呼叫业务 16
- 3.3.8 IP 短消息业务 17
- 3.4 VoLTE 系统架构什么样 17
 - 3.4.1 分层架构 17
 - 3.4.2 核心网 18
 - 3.4.3 业务平台 27
 - 3.4.4 无线网 33
 - 3.4.5 承载网 35
 - 3.4.6 业务运营支撑系统 36
 - 3.4.7 网管系统 36
 - 3.4.8 终端 37
- 3.5 VoLTE 基本原理是什么 40
 - 3.5.1 概述 40
 - 3.5.2 注册 40
 - 3.5.3 VoLTE 基本呼叫 41
 - 3.5.4 SRVCC 切换流程 41

第 4 章 VoLTE 是如何实现的 44

- 4.1 VoLTE 的关键技术有哪些 44
 - 4.1.1 用户码号和卡 44
 - 4.1.2 EPC 附着 45
 - 4.1.3 IMS 注册 46
 - 4.1.4 被叫域选择 49
 - 4.1.5 锚定 50
 - 4.1.6 语音业务连续性 51
 - 4.1.7 业务触发 55
 - 4.1.8 策略控制 56

4.1.9	Diameter 信令寻址及路由	59	5.6.5	欠控业务（用户余额不足）	137
4.1.10	互通路由	62	第 6 章 VoLTE 重点协议		139
4.1.11	国际漫游	65	6.1	SIP	139
4.1.12	编解码转换	69	6.1.1	SIP 概述	139
4.1.13	紧急呼叫	70	6.1.2	SIP 系统结构	140
4.2	VoLTE 无线网络有什么变化	73	6.1.3	SIP 消息	141
4.2.1	无线基本及增强功能	73	6.1.4	SIP 会话	143
4.2.2	无线指标	76	6.1.5	SIP 在 IMS 中的应用	144
4.3	VoLTE 该怎么运营	78	6.2	RTP/RTCP	144
4.3.1	业务开通	78	6.2.1	概述	144
4.3.2	业务计费	80	6.2.2	RTP 消息	145
第 5 章 端到端详细流程		82	6.2.3	RTCP 消息	146
5.1	注册附着	82	6.2.4	RTP/RTCP 在 IMS 中的应用	146
5.2	基本呼叫	84	6.3	Diameter	146
5.2.1	VoLTE 用户间呼叫	84	6.3.1	Diameter 协议概述	146
5.2.2	互通场景	91	6.3.2	Diameter 基础协议	147
5.2.3	漫游场景	99	6.3.3	Diameter 协议格式	149
5.2.4	切换场景	100	6.3.4	Diameter 协议在 VoLTE 中的应用	152
5.3	补充业务流程	105	6.4	XCAP	153
5.3.1	呼叫等待	105	6.4.1	XCAP 概述	153
5.3.2	呼叫转移	109	6.4.2	XCAP 结构	153
5.3.3	多方通话	117	6.4.3	XCAP 应用举例：补充业务配置	155
5.4	彩铃流程	122	缩略语		157
5.5	IP 短消息	123	参考文献		161
5.6	智能网业务流程	130			
5.6.1	集团 V 网网内呼叫	130			
5.6.2	集团 V 网网外呼叫	132			
5.6.3	充值业务	134			
5.6.4	欠控业务（用户余额充足）	135			

第 1 章

4G 时代到来，传统电信业务何去何从

1.1 4G 时代传统电信业务的发展现状

随着工信部 2013 年 12 月向中国内地 3 家电信运营商颁发 3 张 TD-LTE (Time Division-Long Term Evolution) 牌照，中国内地正式启动了 4G 移动通信业务的商用计划。目前中国内地的 4G 均以 TD-LTE 技术起步。TD-LTE 标称的峰值速率（下行/上行时隙配置为 3:1）下行为 100Mbit/s，上行为 10Mbit/s，给用户带来的最大感受是速度更快，高清多媒体业务体验更好，这比 2G/3G 时代峰值速率不到 2Mbit/s 的体验要好很多。基于上述背景，大家可能认为针对语音和短信等传统电信业务，在 4G 时代可以很容易提供优质的业务体验，但实际情况可能比想象的复杂一些。下面将对 LTE 的一些基本概念进行说明，以便更好地理解如何在 LTE 网络下提供传统电信业务。

在 2G/3G 时代，移动通信网络的核心网包括电路域 (Circuit Switch, CS) 和分组域 (Packet Switch, PS)。其中，电路域提供语音业务；分组域提供数据业务，如互联网访问等。在 4G 时代，随着 IP 化的发展，LTE 网络的核心网将仅包含分组域，不再包含电路域，这时语音业务该如何提供呢？

LTE 的语音提供方案主要分为两大类：仍然通过 2G/3G 电路域提供语音和通过分组域提供语音。基于 2G/3G 电路域的语音方案又包括 LTE 双待机方案和 CSFB (Circuit Switched Fallback, 电路域回落技术) 方案，其中基于分组域的语音方案是 VoLTE (Voice over LTE)。VoLTE 是建立在 LTE 网络上全 IP 条件下的端对端语音解决方案，它基于 IP 多媒体子系统 (IP Multimedia Subsystem, IMS) 实现会话控制，基于 LTE/EPC (Evolved Packet Core, 演进的分组域核心网) 实现语音承载，可同时提供数据与语音业务。VoLTE 充分利用了 LTE 网络高带宽低时延的特性，可以实现高品质的语音和视频通话业务，将极大地提升用户的通话体验。

目前，VoLTE 在全球刚刚兴起，截至 2015 年 3 月，以韩国 SKT、LG U+、KT 和北美 AT&T 为代表，全球已有 15 家运营商商用或试商用了 VoLTE 业务。中国则以中国移动为代表，正在全力推动国内 VoLTE 产业的成熟。

1.2 4G 通信业务的技术路线如何选择

1.2.1 3 种技术路线，3 种 LTE 语音提供方式

如前所述，目前针对 4G 通信业务提供，主要有 3 种技术路线：VoLTE、CSFB 及 LTE 双待机方案。

1. VoLTE 语音方案

VoLTE 语音基于 IMS 实现会话控制，并通过 LTE/EPC 网络实现语音承载。VoLTE 终端同一时刻只可能在一张网络上使用语音业务（LTE 语音或 2G/3G 语音）。

在 LTE 网络部署初期，可能存在 LTE 网络覆盖盲区。此时还需要通过 SRVCC(Single Radio Voice Call Continuity) 技术来保障语音业务的连续性。基于该技术，当 VoLTE 用户在通话期间从 LTE 覆盖区域移动至 LTE 覆盖较差区域或未覆盖区域时，可自动切换至 2G/3G 语音，保障通话不中断，如图 1-1 所示。

2. LTE 双待机方案

所谓 LTE 双待机，顾名思义，就是用户会同时驻留在 2G/3G 网络和 LTE 网络，如图 1-2 所示。当用户使用语音业务时，将通过 2G/3G 网络提供；当用户使用数据业务时，将通过 LTE 网络提供。LTE 双待机方案中仍采用 2G/3G 电路域网络提供语音业务。

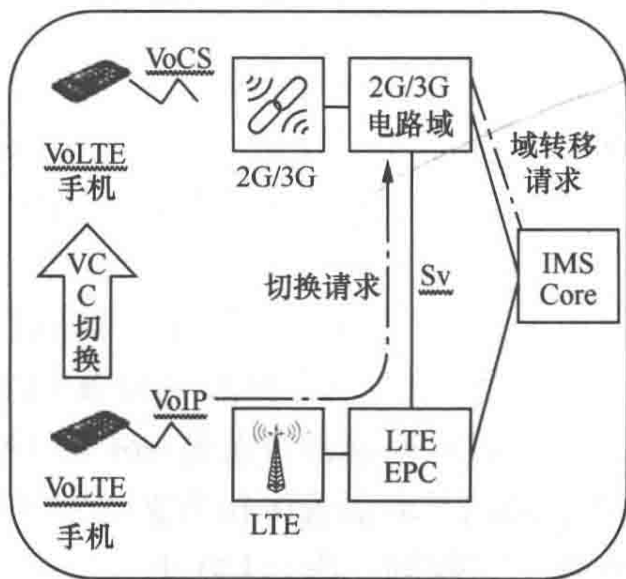


图 1-1 VoLTE 语音方案（含 SRVCC）

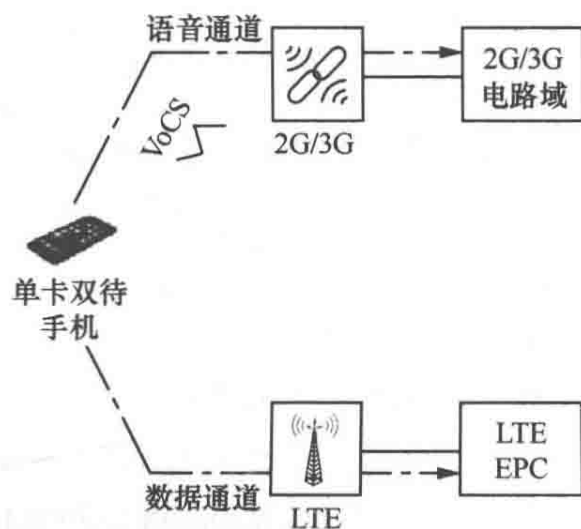


图 1-2 LTE 双待机方案

3. CSFB 方案

CSFB 终端开机驻留在 LTE 网络，当终端发起呼叫或接收到呼叫请求时，LTE 网络会告知终端回落到 2G/3G 网络上重新发起 2G/3G 语音呼叫，待用户通话结束后，CSFB 终端再返回 LTE 网络，如图 1-3 所示。所以 CSFB 仍采用传统 2G/3G 语音，不过由于增加了 LTE 网络通知终端回落 2G/3G 和通话结束后返回 LTE 网络的时延，因此用户的语音体验有可能比传统 2G/3G 语音要差一些。

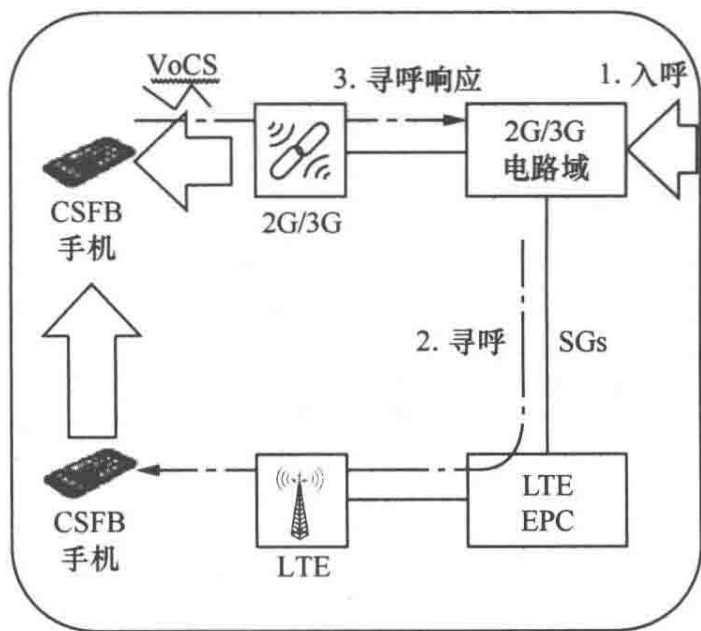


图 1-3 CSFB 方案

1.2.2 LTE 语音的最终目标是什么

VoLTE 已被业界普遍接受为 LTE 语音的目标解决方案。长远来看，VoLTE 将全面取代 2G/3G 时代的电路域语音业务，从而大大提升用户的通话业务体验。那么 LTE 3 种语音方案之间的关系是什么？又如何向目标方案演进呢？

从国内外情况来看，LTE 语音演进可能会存在以下 3 个阶段。

(1) 多数运营商在推出 4G 服务之初，VoLTE 方案和产业尚未成熟，CSFB 和 LTE 双待机将作为过渡方案推出，此时用户虽然在使用 LTE 手机，但语音业务仍然是 2G/3G 语音。

(2) 2012 年 8 月之后，陆续有运营商推出了 VoLTE 服务，由于短期内 LTE 无法实现全覆盖，在 LTE 网络与 2G/3G 网络并存的情况下，部分运营商会选择部署 SRVCC，从而实现 LTE 边界至 2G/3G 网络的语音连续性。

(3) LTE 网络的长期发展将实现大面积连续覆盖甚至全覆盖，此时 SRVCC 切换发生的概率将越来越低，无需切换的 VoLTE 将作为 LTE 语音目标解决方案。

第 2 章

在 VoLTE 到来前，LTE 语音如何提供

LTE 网络为全分组数据交换网络，其设计目标和方向是满足迅猛增长的数据业务（包括 VoLTE 语音业务）的需求。但在网络部署初期，LTE 无线网络覆盖较差，连续性覆盖区域较少，会产生频繁的 VoLTE 语音和 2G/3G 语音的切换。此外，终端芯片对于 VoLTE 语音切换功能的支持成熟度较差，因此难以在 LTE 网络中提供连续的 VoLTE 语音业务。

在 VoLTE 到来前，业界根据终端形态的不同提出了两种 LTE 初期的语音解决方案：LTE 双待机方案和 CSFB 方案。在这两种方案中，语音业务均由现有的 2G/3G 网络提供。

2.1 LTE 双待机方案是什么

本节主要介绍 LTE 双待单卡终端提供的 LTE 语音解决方案。双待单卡终端可同时在两种网络下待机并工作，语音继续利用现有的电路域进行承载。

目前，针对 LTE 双待机方案定制实现的 LTE 多模双待单卡终端主要包括如下两种类型。

（1）类型 1 终端：TD-LTE 和 TD-SCDMA（TD-HSPA）/GSM（GPRS/EDGE）多模双待单卡终端，该终端需具备如下能力：

- ① 同时待机并工作在 TD-LTE 和 GSM/GPRS/EDGE 两种网络下；
- ② 同时待机并工作在 TD-LTE 和 TD-SCDMA（TD-HSPA）两种网络下；
- ③ 仅待机和工作在 TD-SCDMA（TD-HSPA）/GSM（GPRS/EDGE）网络下，或仅待机和工作在 TD-LTE 网络下；

④ 在国际漫游场景下，终端需具备 LTE/WCDMA/GSM CSFB 能力，同时还需具备根据 PLMN 变化实现国内双待单卡方案和国际漫游场景下 CSFB 方案自动切换的能力。

（2）类型 2 终端：TD-LTE/TD-SCDMA（TD-HSPA）和 GSM（GPRS/EDGE）多模双待单卡终端，该终端需具备如下能力：

- ① 同时待机并工作在 TD-LTE 和 GSM/GPRS/EDGE 网络下；
- ② 同时待机并工作在 TD-SCDMA（TD-HSPA）和 GSM/GPRS/EDGE 网络下；
- ③ 仅待机和工作在 GSM（GPRS/EDGE）网络下，或仅待机和工作在 TD-LTE/TD-SCDMA（TD-HSPA）网络分组域下；

④ 在国际漫游场景下，终端需具备 LTE/WCDMA/GSM CSFB 能力，同时还需具备根据 PLMN 变化实现国内双待单卡方案和国际漫游场景下 CSFB 方案自动切换的能力。

在图 2-1 所示的 LTE/3G/2G 系统逻辑结构图中，多模双待单卡终端可以通过空中接口同时与两个不同的移动通信系统相连，进而完成整个端对端业务接续。

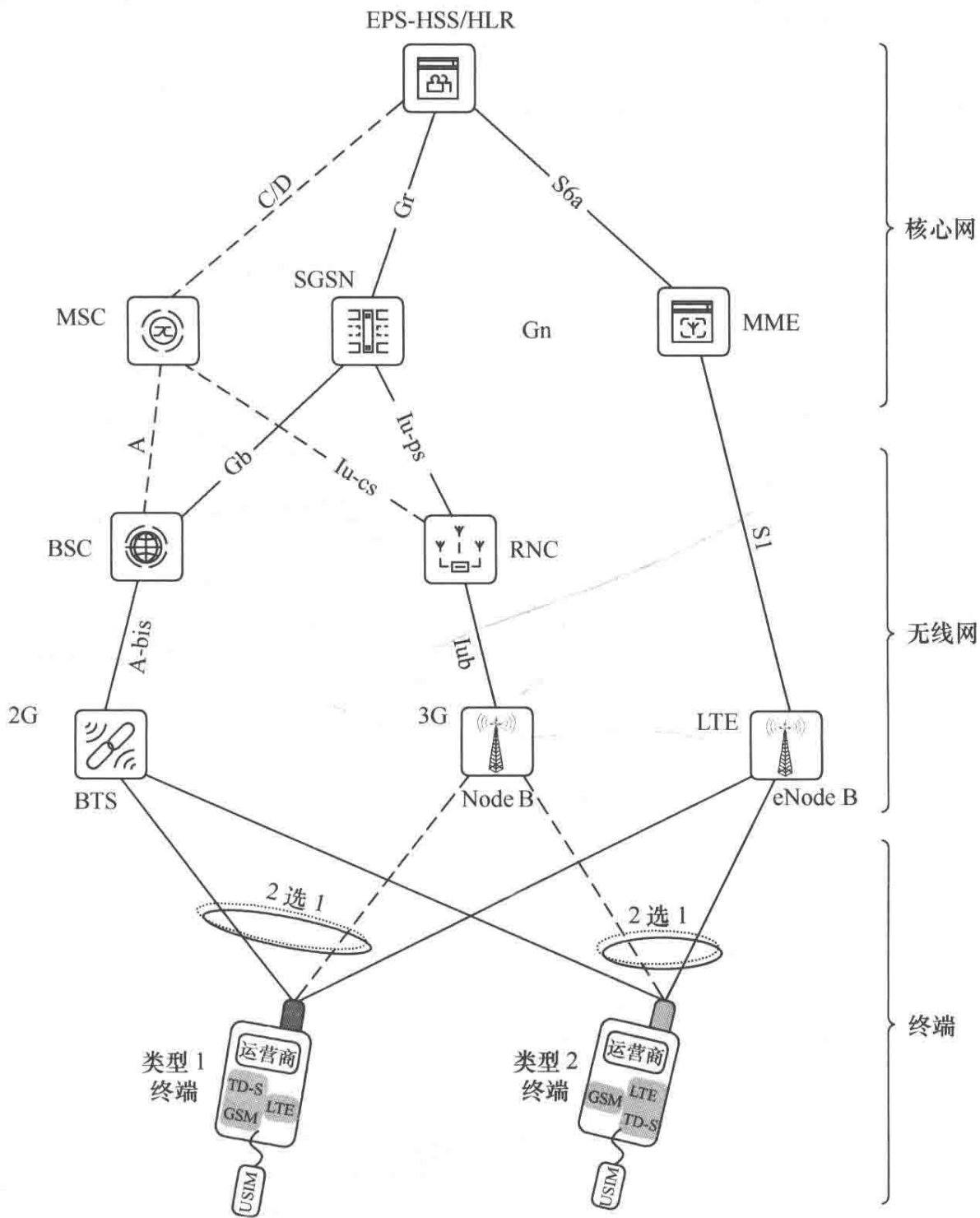


图 2-1 多模双待单卡终端在 LTE/3G/2G 系统逻辑结构中所处的位置

2.2 CSFB 方案怎么实现

2.2.1 基本原理

为了能够在单待的 LTE 终端驻留在 LTE 网络时，发起或接收电路域语音业务和寻呼，3GPP 标准化组织提出了继续利用现有成熟的 2G/3G 电路域提供语音业务的 CSFB 方案，

如图 2-2 所示。

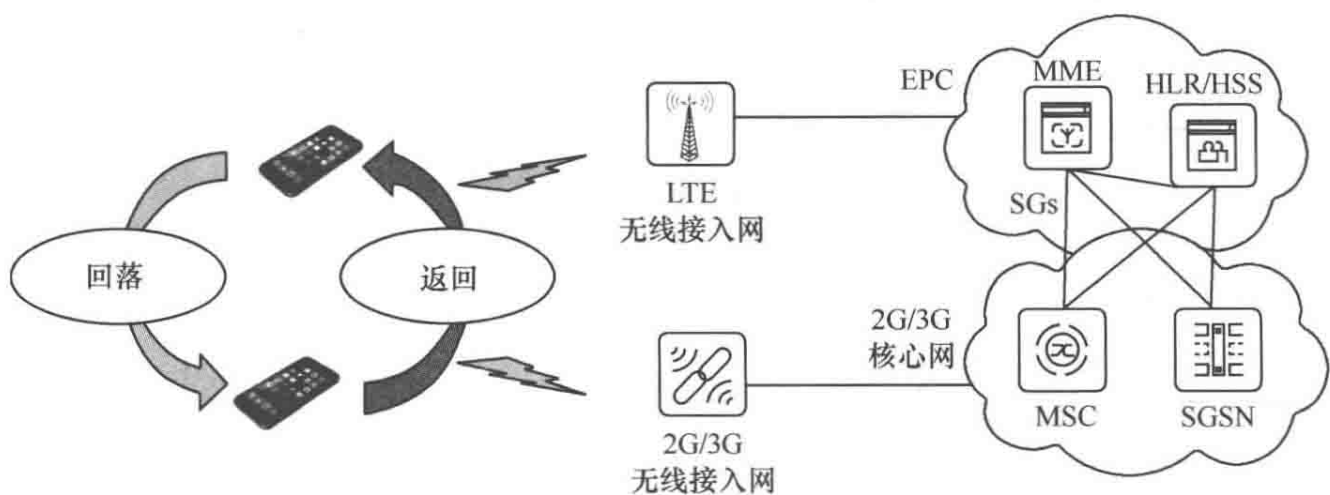


图 2-2 CSFB 方案示意

除短信业务外，CSFB 终端的其他电路域业务，包括语音呼叫、USSD、补充业务设置和定位业务等，均需从 LTE 网络回落到现有网络的电路域实现。

2.2.2 网络架构

在 CSFB 方案中，LTE 侧包括核心网 EPC 和接入网 E-UTRAN，其中 EPC MME 通过 SGs 接口与 2G/3G 系统电路域（即图 2-3 中的 MSC Server）相连，通过 Gn 或 S3 接口与 2G/3G 系统分组域（即图 2-3 中的 SGSN）相连。

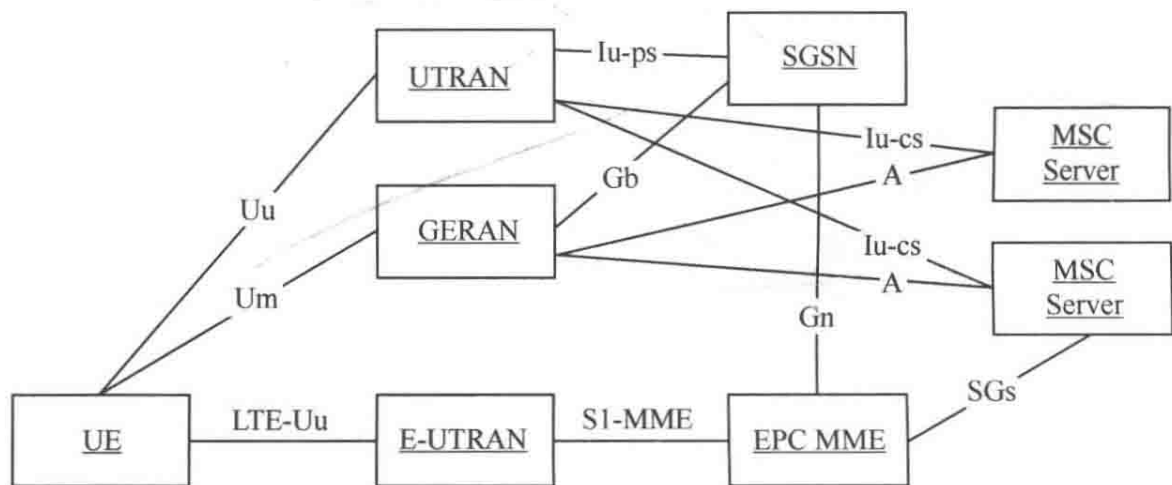


图 2-3 CSFB MSC POOL 方案的系统架构

2G/3G 侧包括核心网 SGSN、MSC Server 和接入网 GERAN/UTRAN，其中电路域采用基于 MSC POOL 升级方案（如图 2-3 所示）。在 LTE 覆盖范围内，每个 POOL 内升级一或两台或所有 MSC 支持 SGs MSC，连接 MME，实现联合注册、SGs 短信、SGs 寻呼等与 CSFB 相关的功能；若 LTE 覆盖范围内，未组 MSC POOL，则每个 MSC 都需升级支持 SGs 接口，连接 MME。

2.2.3 关键流程

CSFB 流程可分为 3 个阶段：联合附着/位置更新、回落过程和返回过程，如图 2-4

所示。

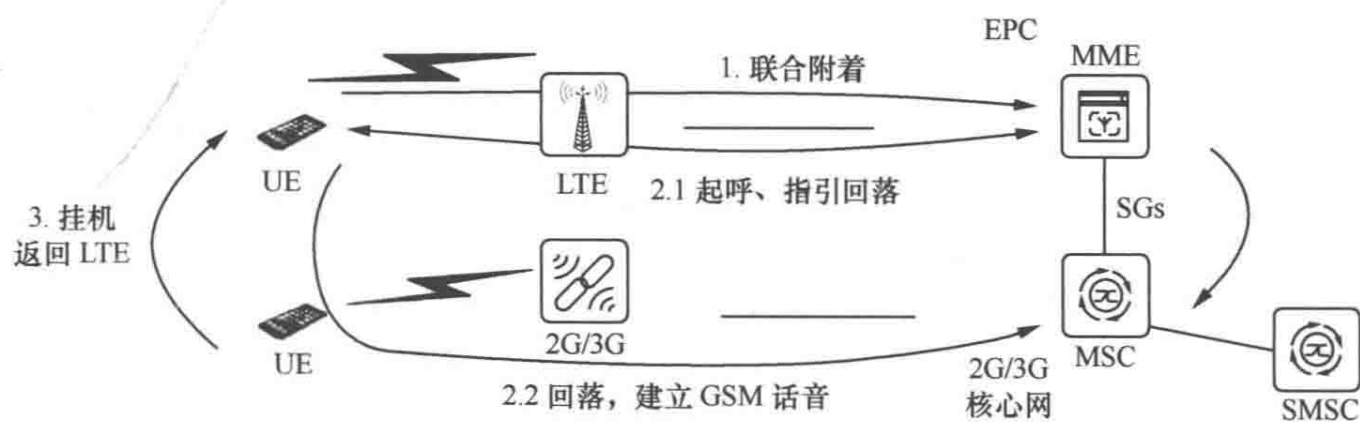


图 2-4 CSFB 流程

阶段 1：联合附着/位置更新。终端在 LTE 网络通过联合附着/位置更新，同时在 LTE 和 CS 域附着/位置更新。

阶段 2：回落过程。语音呼叫发起或接听时，终端在网络指引下回落至 2G 网络，进行业务处理。

阶段 3：返回过程。业务结束后，终端通过该流程接入 LTE 网络并驻留。

1. 联合附着/位置更新流程

如图 2-5 所示，CSFB 终端在 LTE 侧发起联合附着请求时，MME 在完成用户在 LTE EPC 网络的附着流程后，根据终端所在的 LTE TA list，依据配置的 TA list-LA 映射表找到对应的 LA，再依据配置的 LA-MSC 映射表找到对应的 MSC 及 SGs 接口，然后通过 SGs 接口向该 MSC 发起联合位置更新请求（包含 LA 信息）。MSC 接收到联合位置更新请求消息后，如发起者为新用户则发起至 HLR/HSS 的位置更新流程，更新 HLR/HSS 中存储的 MSC/VLR 信息，完成电路域的注册流程，并给 MME 返回 SGs 位置更新接受消息（包含 LA 和给用户分配的 TMSI）。MME 接收后，给用户返回包含 TMSI、LA 的联合附着接受消息，完成联合附着流程。

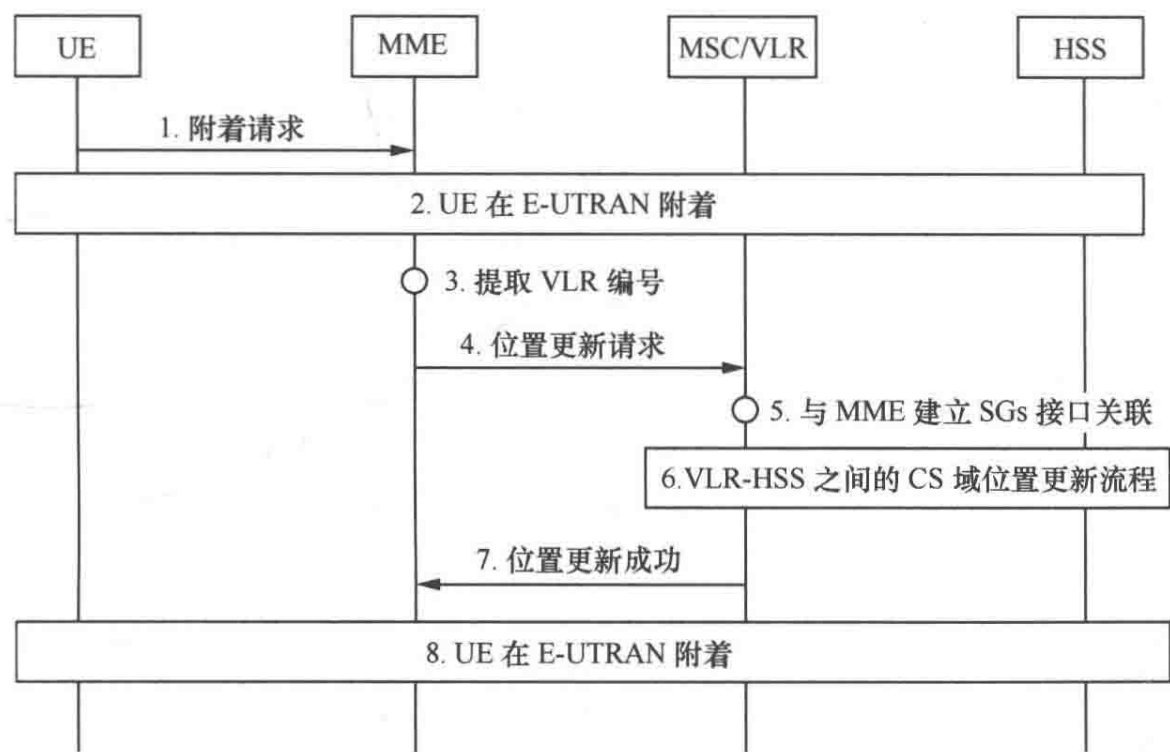


图 2-5 联合附着流程

如图 2-6 所示，联合附着后，MME 负责用户在 LTE 网络内的移动性管理。当用户

执行周期性或正常 TAU 请求时，若 TA list-LA 或 LA-MSC 的映射关系发生变化，则通过 SGs 接口向 MSC 发起联合位置更新请求。

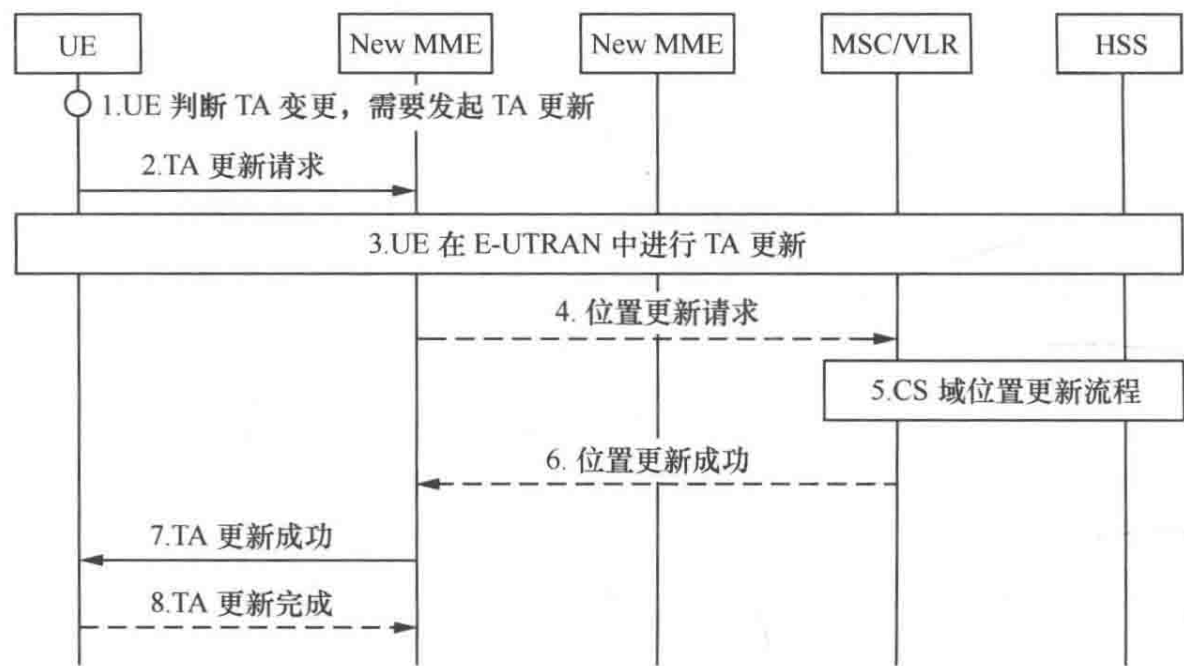


图 2-6 联合位置更新流程

联合附着后，MSC 中用户的 SGs association 状态为 assoicated，之后所有被叫 CS 域业务的寻呼都经 SGs 接口下发 MME。

2. 回落流程

本小节以 R8 回落方案为例介绍回落流程。在 R8 回落 2G 方案中，LTE 网络 eNB 需配置同覆盖的 2G 邻区信息，因终端在 LTE 侧发起呼叫或者接收到寻呼需回落时，eNB 需指引终端回落，给终端发送撤线消息（RRC release with redirection），包含配置的 2G 频点信息。终端回落 2G 后，测量指令中指定的 2G 频点，并与 2G 小区同步，之后还需读取必需的小区系统广播信息后，才能在小区发起业务请求建立通话。回落流程如图 2-7 所示。



图 2-7 回落流程

(1) 回落 2G 网络，若 TA list-LA 匹配，即终端联合附着/位置更新流程中收到并存储的 LA 与终端实际回落网络的 LA 相同，则终端将做如下处理。

① 如为主叫业务，将直接发起主叫业务请求消息（CM service request），R10 或以上版本终端支持在可选的 Additional update parameters 字段上报 CSMO 标签。后续流程与 2G/3G 网络发起的呼叫流程相同。

② 如为被叫业务，将直接发起被叫寻呼响应消息（Paging response）。R11 或以上版本终端支持在可选的 Additional update parameters 字段上报 CSMT 标签。后续流程与 2G/3G 网络接收的呼叫流程相同。

(2) 回落 2G 网络，若 TA list-LA 不匹配，即终端联合附着/位置更新流程中收到并存储的 LA 与终端实际回落网络的 LA 不同，则终端做如下处理。