

ICS 33.050

CCS M 30

团 体 标 准

T/TAF XXX-XXXX



支持 5G 异网漫游的设备技术要求和测试方法

Technical requirements and test methods of 5G inter-networks roaming network equipment & terminal

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

电信终端产业协会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 缩略语	1
5 接入网共享技术要求	3
6 核心网漫游技术要求	3
7 接入网共享测试方法	3
7.1 测试环境配置图	3
7.2 测试工具及测试仪表	3
7.3 功能及参数配置	4
7.4 站测试用例	4
7.5 核心网测试用例	19
7.6 终端测试用例	21
8 核心网漫游测试方法	26
8.1 测试环境配置图	26
8.2 测试工具及测试仪表	26
8.3 功能及参数配置	26
8.4 核心网测试用例	27
8.5 基站测试用例	46
8.6 终端测试用例	48
附录 A (资料性) 5G 异网漫游 接入网共享总体技术要求	55
A.1 5G 接入网共享的网络架构	55
A.2 独立组网 (SA) 下 5G 接入网共享技术要求	56
A.3 非独立组网 (NSA) 下 5G 接入网共享技术要求	59
A.4 5G 接入网共享的无线网络管理	61
附录 B (资料性) 5G 异网漫游 核心网漫游总体技术要求	62
B.1 概述	62
B.2 网络架构	62
B.3 功能要求	64
B.4 业务要求	68
B.5 设备要求	69
B.6 服务质量要求	70
B.7 安全要求	71

前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

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专利的责任。

本文件由电信终端产业协会提出并归口。

本文件起草单位：博鼎实华（北京）技术有限公司、中国信息通信研究院、中国联合网络通信有限公司、天翼电信终端有限公司、中国移动通信集团终端有限公司、华为技术有限公司、中兴通讯股份有限公司、大唐电信科技股份有限公司、OPPO 广东移动通信有限公司、维沃移动通信有限公司、荣耀终端有限公司、小米通讯技术有限公司、北京三星通信技术研究有限公司、联发博动科技（北京）有限公司、翱捷科技股份有限公司、北京兴奥德泰科技有限公司、苹果研发（北京）有限公司。

本文件主要起草人：邹宇、郑海霞、靳涛、胡刚礼、李星、李成、王海梅、许慕鸿、朵灏、师瑜、肖海、陈平辉、李文智、董嘉、杜晓宁、阮航、旷婧华、唐春梅、薛祎凡、李翔、胡小新、朱玉娜、张宏伟、习建德、张亚静、邢金强、刘勇、张元、张健、曾勇波、吴越、梁华瑞、李芳、李碧瑞、陈松、吴佳春、李维成、刘俊伟。



支持 5G 异网漫游的设备技术要求和测试方法

1 范围

本文件规定了支持5G网络共享和异网漫游的设备技术要求和测试方法。技术要求部分内容包括独立（SA）组网和非独立（NSA）组网模式下5G接入网共享的网络架构、技术方案、功能要求等，以及独立组网模式下5G核心网异网漫游的网络架构、功能要求、业务要求和设备要求。测试方法部分内容包括运营商接入网共享的测试方案，包括开机选网附着、业务承载、移动性、配置能力等，以及运营商5G SA核心网异网漫游的测试方案，包括网间互通、移动性管理、会话管理、业务、切片映射等。本文件不涉及4G网络的核心网异网漫游。

本文件适用于支持5G异网漫游的设备和实验室测试。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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。

3GPP TS 23.501 System Architecture for the 5G System; Stage 2

3GPP TS 23.502 Procedures for the 5G System (5GS)

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

5GC: 5G 核心网 (5G Core)

5GS: 5G 系统 (5G System)

5QI: 5G服务质量标识符 (5G QoS Identifier)

AMBR: 聚合最大比特速率 (Aggregated Maximum Bit Rate)

AMF: 接入和移动性管理功能 (Access and Mobility Management Function)

ARP: 分配和保留优先级 (Allocation and Retention Priority)

AUSF: 认证服务器功能 (Authentication Server Function)

CHF: 计费功能 (Charging Function)

DNN: 数据网络名 (Data Network Name)

EPC: 演进型分组核心网 (Evolved Packet Core network)

EPLMN: 对等公用陆地移动网 (Equivalent Public Land Mobile Network)

E-UTRAN: 演进通用陆地无线通信系统 (Evolved Universal Terrestrial Mobile Telecommunications System)

FQDN: 完全限定域名 (Fully Qualified Domain Name)

GBR: 保证比特速率 (Guaranteed Bit Rate)
gNB: 提供NR新空口并连接到5G核心网的基站
HPLMN: 归属公用陆地移动网络 (Home Public Land Mobile Network)
HSS: 归属用户服务器 (Home Subscriber Server)
HTTP: 超文本传输协议 (Hyper-Text Transfer Protocol)
IMS: IP多媒体子系统 (IP Multimedia Subsystem)
IP: 互联网协议 (Internet Protocol)
IPUPS: PLMN 间用户面安全 (Inter PLMN User Plan Security)
LTE: 长期演进 (Long Term Evolution)
MCC: 移动国家代码 (Mobile Country Code)
MFBR: 最大流比特率 (Maximum Flow Bit Rate)
MME: 移动性管理实体 (Mobility Management Entity)
MNC: 移动网络代码 (Mobile Network Code)
NAS: 非接入层 (Non-Access Stratum)
NEF: 网络开放功能 (Network Exposure Function)
NF: 网络功能 (Network Function)
NG-RAN: 新空口无线接入网 (NR Radio Access Network)
NR: 新空口无线接入 (NR Radio Access)
NRF: 网络存储功能 (Network Repository Function)
NSA: 非独立组网 (Non Standalone)
NSSF: 网络切片选择功能 (Network Slice Selection Function)
PCF: 策略控制功能 (Policy Control Function)
P-CSCF: 代理呼叫会话控制功能 (Proxy-Call Session Control Function)
PDU: 协议数据单元 (Protocol Data Unit)
PLMN: 公众陆地移动通信网 (Public Lands Mobile Network)
PRINS N32: 互联安全协议 (Protocol for N32 INterconnect Security)
QoS: 服务质量 (Quality of Service)
RAN: 无线接入网 (Radio Access Network)
RAN-AC: 无线接入网区域号 (Radio Access Network-AreaCode)
RRC: 无线资源控制 (Radio Resource Control)
SA: 独立组网模式 (Standalone)
S-CSCF: 服务呼叫会话控制功能 (Serving-Call Session Control Function)
SEPP: 安全边缘保护代理 (Security Edge Protection Proxy)
SMF: 会话管理功能 (Session Management Function)
S-NSSAI: 单网络切片选择辅助信息 (Subscription Concealed Identifier)
SUCI: 签约隐藏标识符 (Short Message Service over IP)
TAC: 跟踪区号 (Tracking Area Code)
TLS: 传输层安全 (Transport Level Security)
UDM: 统一数据管理功能 (Unified Data Management)
UE: 用户设备 (User Equipment)
VoLTE: 基于LTE的IMS语音解决方案 (Voice over LTE)
VoNR: 基于NR的IMS语音解决方案 (Voice over NR)
VPLMN: 拜访公用陆地移动网络 (Visited Public Land Mobile Network)

5 接入网共享技术要求

接入网共享技术要求见附录A。

6 核心网漫游技术要求

核心网漫游技术要求见附录B。

7 接入网共享测试方法

7.1 测试环境配置图

5G SA 接入网共享技术组网示意图如图 1 所示**错误！未找到引用源。**，要求如下：

- 核心网：4 套 5G 核心网，至少 1 套 4G 核心网，至少 1 套 IMS；
- 无线网：5G SA 基站开通共享功能，共享基站分别接入承建方和共享方的 5G 核心网；

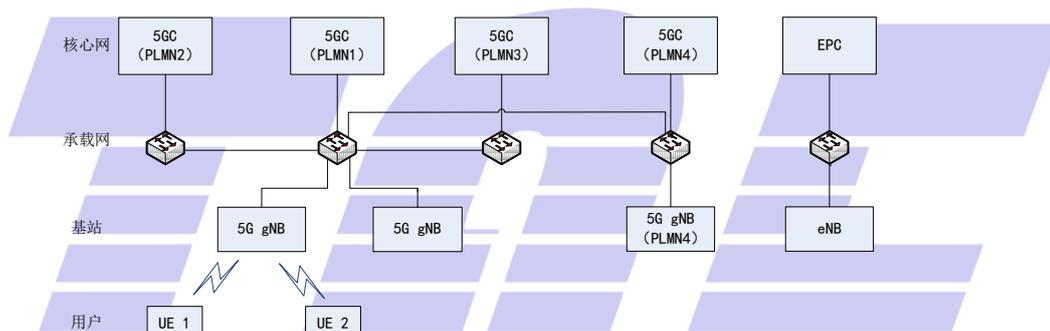


图 1 5G SA 接入网共享测试组网示意

5G NSA 接入网共享技术组网示意图如图 2 所示**错误！未找到引用源。**，要求如下：

- 核心网：4 套 EPC 核心网，至少 1 套 IMS；
- 无线网：5G 基站开通共享功能，LTE 锚点基站可支持共享与不共享两种方案；

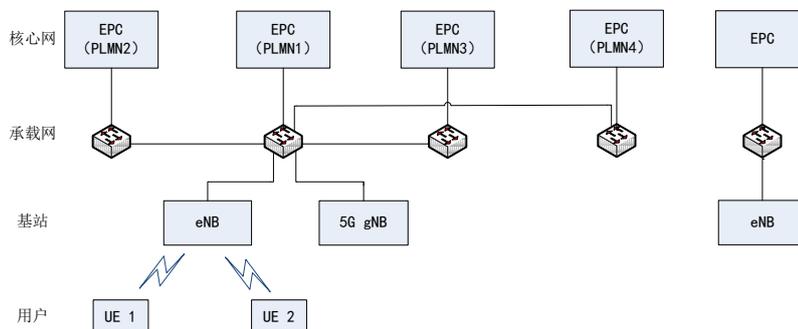


图 2 5G NSA 接入网共享测试组网示意

7.2 测试工具及测试仪表

主要测试工具：网络协议分析仪、终端自备信令消息跟踪设备。

网络协议分析仪需支持 Uu、Ng、Xn、S1、X2 等接口的监测，支持对各层协议栈的解码，可以精确

到位域级别。

终端自备信令消息跟踪设备需可连接计算机，记录并显示移动台发送和接收的信令序列。

表 1 测试工具

名称	单位	数量
路测软件	套	1
测试终端	台	2
测试SIM卡	个	4
笔记本电脑	台	1

7.3 功能及参数配置

7.3.1 共享区域网络功能配置要求

- a) 承建方5G SA共享网络已开通接入网共享功能，且配置为共享载波模式；
- b) 承建方5G SA 共享网络已开通VoNR及EPS fallback功能；
- c) 承建方、共享方4G网络均已开通VoLTE功能；
- d) 承建方5G SA 共享基站依据PLMN配置不同的TAC、gNodeB ID和CELL ID；
- e) 承建方5G SA 共享基站空口资源采用运营商间完全共享方式；
- f) 共享载波方案下，配置功能要求如下：
 - 1) 5G 小区同时广播多个 PLMN(承建方、共享方的 PLMN)，且能识别并接纳共享方的 5G SA 终端，为其提供 5G 数据业务，以及 VoNR 或 EPS fallback 回本网的 VoLTE 语音业务；
 - 2) 承建方 5G 共享小区基于 PLMN 分别为承建方、共享方用户配置所需的切换策略、邻区关系等。

7.3.2 业务 QoS 配置要求

- a) 4G QoS
 - 1) 数据业务：
默认承载：承建方和共享方均使用 QCI=9；
 - 2) VoLTE 业务：
默认承载：承建方和共享方均使用 QCI=5；
语音专载：承建方和共享方均使用 QCI=1；

b) 5G QoS

标准 5QI 与 QoS 特征对应表：承建方和共享方均参照 3GPP TS 23.501 Table 5.7.4-1: Standardized 5QI to QoS characteristics mapping。

7.4 站测试用例

7.4.1 配置能力测试

7.4.1.1 5G 共享基站支持配置共享载频模式

测试编号：7.4.1.1
测试项目：配置能力测试
测试分项：5G 共享基站支持配置共享载频模式

测试目的：测试和验证 5G 共享基站支持配置共享载频模式，且终端开机选网附着流程是否正常。
测试条件： a) 5G 小区按照规范内容配置相应参数，工作正常； b) 测试终端 1 部，对应 PLMN 1 和 PLMN 2 的 SIM 卡各 1 张。
测试步骤： a) 5G 小区配置为共享载频模式，配置一个或多个共享载频，且共享载频上配置 2 个 PLMN，PLMN 1 和 PLMN 2； b) 使用测试终端和对应 PLMN 1 的 SIM 卡，终端连接测试软件，开机并发起附着，观察测试终端开机和注册流程，记录测试终端 log 数据； c) 观察 SIB1 消息中是否包含 2 个 PLMN ID； d) 观察 SIB1 消息中不同 PLMN ID，是否配置不同的 TAC 和 cellIdentity（包括 gNBID 和 cell ID）； e) 使用支持对应 PLMN 2 的 SIM 卡重复步骤 b)~d)。
预期结果： a) 共享载频模式下，终端均能够成功注册； b) SIB1 消息中包含 2 个 PLMN ID； c) SIB1 消息中不同 PLMN ID，配置不同的 TAC 和 cellIdentity（包括 gNBID 和 cell ID）。

7.4.1.2 5G 共享基站支持配置独立载频模式

测试编号：7.4.1.2
测试项目：配置能力测试
测试分项：5G 共享基站支持配置独立载频模式
测试目的：测试和验证 5G 共享基站支持配置独立载频模式，且终端开机选网附着流程是否正常。
测试条件： a) 5G 小区按照规范内容配置相应参数，工作正常； b) 测试终端 1 部，对应 PLMN 1、PLMN 2、PLMN 3 和 PLMN 4 的 SIM 卡各 1 张；
测试步骤： a) 5G 小区配置为独立载频共享模式，配置 4 个载频分别对应 4 个 PLMN，PLMN 1、PLMN 2、PLMN 3 和 PLMN 4； b) 使用测试终端和对应 PLMN 1 的 SIM 卡，终端连接测试软件，开机并发起附着，观察测试终端开机和注册流程，记录测试终端 log 数据； c) 观察 SIB1 消息中是否包含 1 个 PLMN ID，且配置了相应的 TAC 和 cellIdentity（包括 gNBID 和 cell ID）； d) 依次使用终端和支持对应 PLMN 2、PLMN 3、PLMN 4 的 SIM 卡，重复步骤 b)~d)。
预期结果： a) 独立载频模式下，终端均能够成功注册； b) SIB1 消息中包含 1 个 PLMN ID； c) SIB1 消息中配置了相应的 TAC 和 cellIdentity（包括 gNBID 和 cell ID）。

7.4.1.3 5G 共享基站支持配置多个 PLMN

测试编号：7.4.1.3
测试项目：配置能力测试
测试分项：5G 共享基站支持配置多个 PLMN
测试目的：测试和验证 5G 共享基站支持配置多个 PLMN。
测试条件： a) 5G小区按照规范内容配置相应参数，工作正常； b) 测试终端1部，对应PLMN 1、PLMN 2、PLMN 3和PLMN 4的SIM卡各1张；
测试步骤： a) 5G 共享基站配置 4 个 PLMN，PLMN 1、PLMN 2、PLMN 3 和 PLMN 4； b) 使用测试终端和对应 PLMN 1 的 SIM 卡，观察测试终端开机和附着流程，记录测试终端 log 数据； c) 观察 SIB1 消息中的 PLMN-IdentityInfoList 包括 4 个 PLMN-IdentityInfo； d) 观察 SIB1 消息中不同 PLMN-IdentityInfo，是否配置不同的 TAC 和 cellIdentity（包括 gNBID 和 cell ID）； e) 观察 SIB1 消息中是否包含 4 个 PLMN ID； f) 依次使用测试终端和对应 PLMN 2、PLMN3 和 PLMN4 的 SIM 卡，重复步骤 b)~e)。
预期结果： a) 终端均能够驻留在 5G 共享站上； b) SIB1 消息中包括 4 个 PLMN ID； c) SIB1 中的多个 PLMN ID 下的 TAC、cellIdentity（包括 gNBID 和 cell ID）均不同； d) SIB1 消息中按照最大能力总共包含 4 个 PLMN ID。

7.4.1.4 5G 共享基站支持配置多个异频频点

测试编号：7.4.1.4
测试项目：配置能力测试
测试分项：5G 共享基站支持配置多个异频频点
测试目的：测试和验证 5G 共享基站支持配置多个异频频点，且可以广播多个异频频点，同时，对于终端，可以下发多个频点的测量。
测试条件： a) 5G小区配置2个PLMN，PLMN 1和PLMN 2； b) 测试终端1部，对应PLMN 1和PLMN 2的SIM卡各1张。
测试步骤： a) 配置8个重选异频频点，并为2个PLMN配置8个不同的连接态频点。 b) 使用测试终端和对应PLMN 1的SIM卡，终端连接测试软件，开机后接入成功； c) 观察SIB4消息中的interFreqCarrierFreqList包括8个重选异频频点； d) 调整服务小区电平，触发异频测量下发，观察终端是否可以下发8个异频频点，其中必须包含不同的频点； e) 使用测试终端和对应PLMN 2的SIM卡，重复步骤b)~d)。
预期结果：

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> a) SIB4可以下发多个异频重选频点; b) 对于终端, 可以下发多个异频频点的测量, 并且终端的测量异频频点不完全相同。 |
|---|

7.4.1.5 LTE 锚点基站支持配置多个 PLMN (NSA 适用)

测试编号: 7.4.1.5
测试项目: 配置能力测试
测试分项: LTE 锚点基站支持配置多个 PLMN
测试目的: 测试和验证 LTE 锚点基站支持配置多个 PLMN。
测试条件: <ul style="list-style-type: none"> a) 小区按照规范内容配置相应参数, 工作正常; b) 测试终端1部, 对应PLMN 1、PLMN 2、PLMN 3和PLMN 4的SIM卡各1张;
测试步骤: <ul style="list-style-type: none"> a) 4G共享载频模式下, 配置4个PLMN, PLMN 1、PLMN 2、PLMN 3和PLMN 4; b) 使用测试终端和对应PLMN 1的SIM卡, 观察测试终端开机和附着流程, 记录测试终端log数据; c) 观察SIB1消息中是否包含4个PLMN ID; d) 依次使用测试终端和对应PLMN 2、PLMN 3和PLMN 4的SIM卡, 重复步骤b)~c)。
预期结果: <ul style="list-style-type: none"> a) 终端均能够驻留在LTE锚点基站上; b) SIB1消息中包括4个PLMN ID; c) SIB1消息中按照最大能力总共包含4个PLMN ID。

7.4.1.6 共享的 LTE 锚点基站支持根据 5G 用户的 PLMN 差异化配置 EN-DC 双连接的目标辅小区 (NSA 适用)

测试编号: 7.4.1.6
测试项目: 配置能力测试
测试分项: 共享的 LTE 锚点基站支持根据 5G 用户的 PLMN 差异化配置 EN-DC 双连接的目标辅小区
测试目的: 测试和验证共享的 LTE 锚点基站支持根据 5G 用户的 PLMN 差异化配置 EN-DC 双连接的目标辅小区。
测试条件: <ul style="list-style-type: none"> a) 小区按照规范内容配置相应参数, 工作正常; b) 5G接入网配置为独立载频模式; c) 测试终端1部, 对应PLMN 1和PLMN 2的SIM卡各1张;
测试步骤: <ul style="list-style-type: none"> a) LTE锚点基站配置2个PLMN, PLMN 1和PLMN 2, 5G 辅站配置2个PLMN, PLMN 1和PLMN 2; b) 使用测试终端和对应PLMN 1的SIM卡, 开机驻留在LTE锚点基站, 发起数据业务; c) 触发配置辅小区, 为测试终端配置 PLMN 1的5G辅小区, 建立 EN-DC 双连接 d) 依次使用测试终端和对应PLMN 2的SIM卡, 重复步骤b)~c)。
预期结果:

共享的LTE锚点基站可根据5G用户的PLMN差异化配置EN-DC双连接的目标辅小区。

7.4.2 业务功能测试

7.4.2.1 语音业务测试

7.4.2.1.1 基于切换的 EPS Fallback 语音业务测试（SA 适用）

测试编号：7.4.2.1.1
测试项目：业务功能测试
测试分项：基于切换的 EPS Fallback 语音业务测试
测试目的：测试和验证在 5G 共享网络下，采用 EPS Fallback 切换策略时，用户是否可以回落归属 4G 网络进行 VoLTE 业务，以及语音结束后，是否可以快速返回到 5G 网络中。
测试条件： <ul style="list-style-type: none"> a) 5G小区配置两个PLMN，PLMN 1和PLMN 2； b) 5G小区和LTE小区正常工作，覆盖相同区域，配置为语音业务通过PSHO回落到LTE网络； c) 5G小区和LTE小区相互配置有邻区关系及切换参数； d) 测试终端2部，对应PLMN 1和PLMN 2的SIM卡各2张； e) 2部测试终端在5G小区开机，正常注册，并处于RRC_IDLE状态。
测试步骤： <ul style="list-style-type: none"> a) 使用2部测试终端和对应PLMN 1的SIM卡，2部终端均在5G发起数据业务并保持，UE1向UE2发起语音业务请求，记录后续流程及语音业务建立情况，观察终端是否回落到归属4G网络； b) 通话30s后挂机，保持数据业务，观察2部测试终端是否快速返回5G小区； c) 使用2部测试终端和对应PLMN 2的SIM卡，重复步骤a)~b)。
预期结果： <p>用户能通过PSHO方式回落归属4G网络发起VoLTE语音业务，且语音业务建立成功，业务流程正常，通话正常。</p>

7.4.2.1.2 基于重定向的 EPS Fallback 语音业务测试（SA 适用）

测试编号：7.4.2.1.2
测试项目：业务功能测试
测试分项：基于重定向的 EPS Fallback 语音业务测试
测试目的：测试和验证 5G 共享网络下，采用 EPS Fallback 重定向策略时，用户是否可以回落归属 4G 网络进行 VoLTE 语音业务，以及语音结束后，是否可以返回到 5G 网络中。
测试条件： <ul style="list-style-type: none"> a) 5G小区配置两个PLMN，PLMN 1和PLMN 2； b) 5G小区和LTE小区正常工作，覆盖相同区域，配置为语音业务通过重定向回落到LTE网络； c) 5G小区和LTE小区相互配置有邻区关系及重定向参数； d) 测试终端2部，对应PLMN 1和PLMN 2的SIM卡各2张； e) 2部测试终端在5G小区开机，正常注册，并处于RRC_IDLE状态。
测试步骤：

<p>a) 使用2部测试终端和对应PLMN 1的SIM卡, 2部终端均在5G发起数据业务并保持, UE1向UE2发起语音业务请求, 记录后续流程及语音业务建立情况, 观察终端是否回落到归属的4G网络;</p> <p>b) 通话30s后挂机, 保持数据业务, 观察2部5G SA测试终端是否快速返回5G小区;</p> <p>c) 使用2部终端和对应PLMN 2的SIM卡重复步骤a)~b)。</p>
<p>预期结果:</p> <p>用户能通过重定向的方式回落归属4G网络发起VoLTE语音业务, 且语音业务建立成功, 业务流程正常, 通话正常。</p>

7.4.2.1.3 “5G 接入网共享、LTE 锚点基站也共享”架构下, VoLTE 语音业务承载在归属 4G 接入网 (NSA 适用)

测试编号: 7.4.2.1.3
测试项目: 业务功能测试
测试分项: “5G 接入网共享、LTE 锚点基站也共享”架构下, VoLTE 语音业务承载在归属 4G 接入网
测试目的: 测试和验证“5G 接入网共享、LTE 锚点基站也共享”架构下, VoLTE 语音业务承载在归属 4G 接入网, 用户可以在归属 4G 网络进行 VoLTE 业务, 以及语音结束后, 是否可以快速返回到共享的 LTE 锚点基站。
<p>测试条件:</p> <p>a) 5G小区、LTE锚点小区和归属LTE小区正常工作, 覆盖相同区域, 且LTE锚点小区不支持VoLTE业务, 归属LTE小区支持VoLTE;</p> <p>b) LTE锚点小区配置两个PLMN, PLMN 1和PLMN 2, 归属LTE小区配置PLMN 1;</p> <p>c) LTE锚点小区和LTE小区相互配置有邻区关系及切换参数;</p> <p>d) 测试终端2部, 对应PLMN 1的SIM卡2张;</p>
<p>测试步骤:</p> <p>a) 使用2部测试终端和对应PLMN 1的SIM卡, 开机驻留在共享的LTE锚点基站;</p> <p>b) UE1向UE2发起语音业务请求, 记录后续流程及语音业务建立情况, 观察终端是否切换到归属4G网络;</p> <p>c) 通话30s后挂机, 观察2部测试终端是否快速返回共享的LTE锚点基站。</p>
<p>预期结果:</p> <p>用户能在归属4G网络进行VoLTE业务, 以及语音结束后, 可以快速返回到共享的LTE锚点基站。</p>

7.4.2.1.4 “5G 接入网共享、LTE 锚点基站也共享”架构下, VoLTE 语音业务承载在 4G 共享接入网 (NSA 适用)

测试编号: 7.4.2.1.4
测试项目: 业务功能测试
测试分项: “5G 接入网共享、LTE 锚点基站也共享”架构下, VoLTE 语音业务承载在 4G 共享接入网
测试目的: 测试和验证“5G 接入网共享、LTE 锚点基站也共享”架构下, VoLTE 语音业务承载在共享 4G 接入网, 用户可以在 4G 共享网络进行 VoLTE 业务。

<p>测试条件：</p> <p>a) LTE锚点小区配置两个PLMN，PLMN 1和PLMN 2，且支持VoLTE业务；</p> <p>b) 测试终端2部，对应PLMN 1的SIM卡2张；</p> <p>c) 2部测试终端在LTE锚点小区开机，正常注册，并处于RRC_IDLE状态。</p>
<p>测试步骤：</p> <p>a) 使用2部测试终端和对应PLMN 1的SIM卡，UE1向UE2发起语音业务请求，记录后续流程及语音业务建立情况；</p> <p>b) 通话30s后挂机。</p>
<p>预期结果：</p> <p>用户能在4G共享网络直接发起VoLTE语音业务，且语音业务建立成功，业务流程正常，通话正常。</p>

7.4.2.1.5 “5G 接入网共享、LTE 锚点基站不共享”架构下，VoLTE 语音业务承载在归属 4G 锚点基站（NSA 适用）

测试编号：7.4.2.1.5
测试项目：业务功能测试
测试分项：“5G 接入网共享、LTE 锚点基站不共享”架构下，VoLTE 语音业务承载在归属 4G 锚点基站
测试目的：测试和验证“5G 接入网共享、LTE 锚点基站不共享”架构下，VoLTE 语音业务承载在归属 4G 锚点基站，用户可以在归属 4G 网络进行 VoLTE 语音业务。
<p>测试条件：</p> <p>a) 5G小区、LTE非共享锚点小区1和归属LTE锚点小区2正常工作，覆盖相同区域；</p> <p>b) LTE锚点小区1配置PLMN 1，归属LTE锚点小区2配置PLMN 2；</p> <p>c) LTE锚点小区1和归属LTE锚点小区2相互配置有邻区关系及切换参数；</p> <p>d) 测试终端2部，对应PLMN 2的SIM卡2张；</p>
<p>测试步骤：</p> <p>a) 使用2部测试终端和对应PLMN 2的SIM卡，开机后，驻留在LTE锚点基站2；</p> <p>b) UE1向UE2发起语音业务请求，记录后续流程及语音业务建立情况；</p> <p>c) 通话30s后挂机。</p>
<p>预期结果：</p> <p>用户能在归属4G网络进行VoLTE语音业务。</p>

7.4.2.1.6 VoNR 语音业务测试（SA 适用）

测试编号：7.4.2.1.6
测试项目：业务功能测试
测试分项：VoNR 语音业务测试
测试目的：测试和验证 5G 共享网络下，VoNR 语音业务及流程是否正常。
<p>测试条件：</p> <p>a) 5G小区配置两个PLMN，PLMN 1和PLMN 2；</p> <p>b) 5G小区正常工作，打开VoNR功能；</p>

c) 测试终端2部，对应PLMN的SIM卡各2张； d) 2部测试终端在5G小区开机，正常注册，处于RRC_IDLE状态。
测试步骤： a) 使用2部终端和对应PLMN 1的SIM卡，UE1向UE2发起VoNR语音业务请求，记录后续流程及语音业务建立情况，观察终端是否正常发起VoNR语音业务； b) 通话30s后挂机，观察终端情况； c) 使用2部终端和对应PLMN 2的SIM卡，重复步骤a)~b)。
预期结果： 用户的VoNR语音业务建立成功，业务流程正常，通话正常成功。

7.4.2.2 视频通话业务测试

7.4.2.2.1 基于切换的 EPS Fall back 视频通话业务测试（SA 适用）

测试编号：7.4.2.2.1
测试项目：业务功能测试
测试分项：基于切换的 EPS Fall back 业务测试
测试目的：测试和验证 5G 共享网络下，采用 EPS Fall back 策略切换策略时，用户是否可以回落归属 4G 网络进行 VoLTE 视频通话业务，以及语音结束后，是否可以快速返回到 5G 网络中。
测试条件： a) 5G小区配置两个PLMN，PLMN 1和PLMN 2； b) 5G小区和LTE小区正常工作，覆盖相同区域，配置为视频通话业务通过PSHO回落到LTE网络； c) 5G小区和LTE小区相互配置有邻区关系及切换参数； d) 测试终端2部，对应PLMN的SIM卡各2张； e) 2部测试终端在5G小区开机，正常注册，并处于RRC_IDLE状态。
测试步骤： a) 使用2部终端和对应PLMN 1的SIM卡，2部终端均在5G发起数据业务并保持，UE1向UE2发起视频通话业务请求，记录后续流程及视频通话业务建立情况，观察终端是否回落到归属4G网络； b) 通话30s后挂机，保持数据业务，观察2部测试终端是否快速返回5G小区； c) 使用2部终端和对应PLMN 2的SIM卡，重复步骤a)~b)。
预期结果： 用户能通过PSHO方式回落归属4G网络发起VoLTE视频通话业务，且视频通话业务建立成功，业务流程正常，通话正常。

7.4.2.2.2 基于重定向的 EPS Fall back 视频通话业务测试（SA 适用）

测试编号：7.4.2.2.2
测试项目：业务功能测试
测试分项：基于重定向的 EPS Fall back 视频通话业务测试

测试目的：测试和验证 5G 共享网络下，采用 EPS Fallback 重定向策略时，用户是否可以回落归属 4G 网络进行 VoLTE 视频通话业务，以及视频通话结束后，是否可以返回到 5G 网络中。
测试条件： a) 5G小区配置两个PLMN，PLMN 1和PLMN 2； b) 5G小区和LTE小区正常工作，覆盖相同区域，配置为视频通话业务通过重定向回落到LTE网络； c) 5G小区和LTE小区相互配置有邻区关系及重定向参数； d) 测试终端2部，对应PLMN的SIM卡各2张； e) 2部测试终端在5G小区开机，正常注册，并处于RRC_IDLE状态。
测试步骤： a) 使用2部终端和对应PLMN 1的SIM卡，2部终端均在5G发起数据业务并保持，UE1向UE2发起视频通话业务请求，记录后续流程及视频通话业务建立情况，观察终端是否回落到归属的4G网络； b) 通话30s后挂机，保持数据业务，观察2部测试终端是否快速返回5G小区； c) 使用2部终端和对应PLMN 2的SIM卡，重复步骤a)~b)。
预期结果： 用户能通过重定向的方式回落归属4G网络发起VoLTE视频通话业务，且语视频通话业务建立成功，业务流程正常，通话正常。

7.4.2.2.3 “5G 接入网共享、LTE 锚点基站也共享”架构下，VoLTE 视频通话业务承载在归属 4G 接入网（NSA 适用）

测试编号：7.4.2.2.3
测试项目：业务功能测试
测试分项：“5G 接入网共享、LTE 锚点基站也共享”架构下，VoLTE 视频通话业务承载在归属 4G 接入网
测试目的：测试和验证“5G 接入网共享、LTE 锚点基站也共享”架构下，VoLTE 视频通话业务承载在归属 4G 接入网，用户可以在归属 4G 网络进行 VoLTE 业务，以及视频通话结束后，是否可以快速返回到共享的 LTE 锚点基站。
测试条件： a) 5G小区、LTE锚点小区和归属LTE小区正常工作，覆盖相同区域，且LTE锚点小区不支持VoLTE业务，归属LTE小区支持VoLTE； b) LTE锚点小区配置两个PLMN，PLMN 1和PLMN 2，归属LTE小区配置PLMN 1； c) LTE锚点小区和LTE小区相互配置有邻区关系及切换参数； d) 测试终端2部，对应PLMN 1的SIM卡2张；
测试步骤： a) 使用2部测试终端和对应PLMN 1的SIM卡，开机驻留在共享的LTE锚点基站； b) UE1向UE2发起视频通话业务请求，记录后续流程及语音业务建立情况，观察终端是否切换到归属4G网络； c) 通话30s后挂机，观察2部测试终端是否快速返回共享的LTE锚点基站。
预期结果： 用户能在归属4G网络进行VoLTE业务，以及视频通话结束后，可以快速返回到共享的LTE

锚点基站。

7.4.2.2.4 “5G 接入网共享、LTE 锚点基站也共享”架构下，VoLTE 视频通话业务承载在 4G 共享接入网（NSA 适用）

测试编号：7.4.2.2.4
测试项目：业务功能测试
测试分项：“5G 接入网共享、LTE 锚点基站也共享”架构下，VoLTE 视频通话业务承载在 4G 共享接入网
测试目的：测试和验证“5G 接入网共享、LTE 锚点基站也共享”架构下，VoLTE 语音业务承载在共享 4G 接入网，用户可以在 4G 共享网络进行 VoLTE 业务。
测试条件： <ul style="list-style-type: none"> a) LTE锚点小区配置两个PLMN，PLMN 1和PLMN 2，且支持VoLTE业务； b) 测试终端2部，对应PLMN 1的SIM卡2张； c) 2部测试终端在LTE锚点小区开机，正常注册，并处于RRC_IDLE状态。
测试步骤： <ul style="list-style-type: none"> a) 使用2部测试终端和对应PLMN 1的SIM卡，UE1向UE2发起视频通话业务请求，记录后续流程及语音业务建立情况； b) 通话30s后挂机。
预期结果： <p>用户能在4G共享网络直接发起VoLTE视频通话业务，且视频通话业务建立成功，业务流程正常，通话正常。</p>

7.4.2.2.5 “5G 接入网共享、LTE 锚点基站不共享”架构下，VoLTE 视频通话业务承载在归属 4G 锚点基站（NSA 适用）

测试编号：7.4.2.2.5
测试项目：业务功能测试
测试分项：“5G 接入网共享、LTE 锚点基站不共享”架构下，VoLTE 视频通话业务承载在归属 4G 锚点基站
测试目的：测试和验证“5G 接入网共享、LTE 锚点基站不共享”架构下，VoLTE 视频通话业务承载在归属 4G 锚点基站，用户可以在归属 4G 网络进行 VoLTE 视频通话业务。
测试条件： <ul style="list-style-type: none"> a) 5G小区、LTE非共享锚点小区1和归属LTE锚点小区2正常工作，覆盖相同区域； b) LTE锚点小区1配置PLMN 1，归属LTE锚点小区2配置PLMN 2； c) LTE锚点小区1和归属LTE锚点小区2相互配置有邻区关系及切换参数； d) 测试终端2部，对应PLMN 2的SIM卡2张；
测试步骤： <ul style="list-style-type: none"> a) 使用2部测试终端和对应PLMN 2的SIM卡，开机后，驻留在LTE锚点基站2； b) UE1向UE2发起视频通话业务请求，记录后续流程及视频通话业务建立情况； c) 通话30s后挂机。
预期结果：

用户能在归属4G网络进行VoLTE视频通话业务。

7.4.2.2.6 VoNR 视频通话业务测试（SA 适用）

测试编号：7.4.2.2.6
测试项目：业务功能测试
测试分项：VoNR 业务测试
测试目的：测试和验证 5G 共享网络下，VoNR 视频通话业务及流程是否正常。
测试条件： <ul style="list-style-type: none"> a) 5G小区配置两个PLMN，PLMN 1和PLMN 2； b) 5G小区正常工作，打开VoNR功能； c) 测试终端2部，对应PLMN的SIM卡各2张； d) 2部测试终端在5G网络开机，正常注册，处于RRC_IDLE状态；
测试步骤： <ul style="list-style-type: none"> a) 使用2部终端和对应PLMN 1的SIM卡，UE1向UE2发起VoNR视频通话业务请求，记录后续流程及视频通话业务建立情况，观察终端是否正常发起VoNR视频通话业务； b) 通话30s后挂机，观察终端情况； c) 使用2部终端和对应PLMN 2的SIM卡，重复步骤a)~b)。
预期结果： <p>用户的VoNR视频通话业务建立成功，业务流程正常，通话正常成功。</p>

7.4.2.3 数据业务测试

测试编号：7.4.2.3
测试项目：业务承载测试
测试分项：数据业务测试
测试目的：测试和验证 5G 共享网络下，数据业务调度正常。
测试条件： <ul style="list-style-type: none"> a) 5G小区配置两个PLMN，PLMN 1和PLMN 2； b) 测试终端1部，对应PLMN 1和PLMN 2的SIM卡各1张；
测试步骤： <ul style="list-style-type: none"> a) 使用测试终端和对应PLMN 1的SIM卡，终端连接测试软件，开机后，正常注册在5G小区，且处于RRC_IDLE状态； b) 终端发起业务（BE类型）下载业务，待数据业务稳定后，连续测试1分钟，观察数据业务是否正常，之后终止终端下载业务，终端进入空闲态； c) 终端同时发起业务（BE类型）上传业务，待数据业务稳定后，连续测试1分钟，观察数据业务是否正常，之后终止终端上传业务，终端进入空闲态； d) 使用测试终端和对应PLMN 2的SIM卡，重复步骤a)~c)。
预期结果： <p>5G共享网络下，数据业务调度正常。</p>

7.4.2.4 短消息业务测试

测试编号：7.4.2.4
测试项目：业务承载测试
测试分项：短消息业务测试
测试目的：测试和验证 5G 共享网络下，应支持为用户提供短消息业务。
测试条件： <ul style="list-style-type: none"> a) 5G小区配置两个PLMN，PLMN 1和PLMN 2； b) 测试终端2部，对应PLMN 1和PLMN 2的SIM卡各2张； c) 2部测试终端在5G网络开机，正常注册，处于RRC_IDLE状态。
测试步骤： <ul style="list-style-type: none"> a) 使用2部终端和对应PLMN 1的SIM卡，两终端开机发起注册，此时UE1再向UE2发送短消息，记录流程及短消息业务情况，观察终端是否能正常收发短消息； b) 使用2部终端和对应PLMN 2的SIM卡，重复步骤a)。
预期结果： <p>用户的短消息业务建立成功，业务流程正常，收发正常成功。</p>

7.4.3 5G 系统内的移动性测试

7.4.3.1 空闲态下，5G 共享基站的重选测试

测试编号：7.4.3.1
测试项目：5G 系统内的移动性测试
测试分项：空闲态下，5G 共享基站的重选测试
测试目的：测试和验证空闲状态下，5G 共享基站是否支持不同 PLMN 的用户配置不同的专有优先级策略及重选。
测试条件： <ul style="list-style-type: none"> a) 5G小区A和5G小区B均配置2个PLMN，PLMN 1和PLMN 2； b) 配置公共广播频点优先级； c) 配置PLMN的专有优先级，为PLMN 1和PLMN 2的用户配置不同的小区重选专用频点优先级； d) 5G测试终端2部，UE1使用PLMN 1 的SIM卡，UE2使用PLMN 2 的SIM卡； e) 测试终端初始均驻留在5G小区A，处于RRC_IDLE状态。
测试步骤： <ul style="list-style-type: none"> a) 测试终端连接测试软件，发起RRC连接，不做业务，直至基站侧发起RRC Release； b) 观察RRC Release中，2个用户的专有频点优先级是否与预置条件配置一致； c) 衰减5G小区A信号，直至RSRP较低，触发5G终端重选（该终端为配置5G小区B的频点为高优先级小区重选专用频点所对应的PLMN用户终端）； d) 记录全过程，分析5G重选是否正常。
预期结果： <ul style="list-style-type: none"> a) 终端小区重选正常； b) 5G共享基站能够基于PLMN配置不同的小区重选专有优先级。

7.4.3.2 连接态下，5G 共享基站基于 Xn 的切换测试（SA 适用）

测试编号：7.4.3.2
测试项目：5G 系统内的移动性测试
测试分项：连接状态下，共享 5G 基站基于 Xn 的切换测试
测试目的：测试和验证连接状态下，5G 共享基站是否支持基于 Xn 的切换。
测试条件： a) 5G小区A和5G 小区B均配置2个PLMN，PLMN 1、PLMN 2； b) 两个PLMN配置不同的小区级切换策略；
测试步骤： a) 使用测试终端和对应PLMN 1的SIM卡，注册在5G小区A，并发起数据业务，处于 RRC_CONNECTED状态； b) 衰减5G小区A信号，直至RSRP较低，基站下发RRC Reconfig，指示测试终端切换，观察终端是否成功切换到5G小区B，实现数据业务切换； c) 记录全过程，分析切换流程是否正常，且源5G基站是否向目标5G基站指示终端所选的 PLMN； d) 使用测试终端和对应PLMN 2的SIM卡，重复步骤a)~c)。
预期结果： a) 切换流程及业务正常； b) 5G共享基站能够基于PLMN配置不同的切换策略； c) 源5G基站向目标5G基站指示终端所选的PLMN。

7.4.3.3 连接态下，5G 共享基站基于 N2 的切换测试（SA 适用）

测试编号：7.4.3.3
测试项目：5G 系统内的移动性测试
测试分项：连接状态下，5G 共享基站基于 N2 的切换测试
测试目的：测试和验证连接状态下，5G 共享基站是否支持基于 N2 的切换。
测试条件： a) 5G小区A和5G小区B均配置2个PLMN，PLMN 1、PLMN 2； b) 两个PLMN配置不同的小区级切换策略；
测试步骤： a) 使用测试终端和对应PLMN 1的SIM卡，注册在5G小区A，并发起数据业务，处于 RRC_CONNECTED状态； b) 衰减5G小区A信号，直至RSRP较低，基站下发RRC Reconfig，指示测试终端切换，观察终端是否成功切换到5G小区B，实现数据业务切换； c) 记录全过程，分析切换流程是否正常，且源5G基站是否向AMF指示终端所选PLMN ID，和 AMF是否向目标5G基站指示终端所选PLMN； d) 使用测试终端和对应PLMN 2的SIM卡，重复步骤a)~c)。
预期结果： a) 切换流程及业务正常； b) 5G共享基站能够基于PLMN配置不同的切换策略；

c) 源5G基站向AMF指示终端所选PLMN ID, 和AMF向目标5G基站指示终端所选PLMN。

7.4.3.4 连接态下, PSCCELL 变更 (NSA 适用)

测试编号: 7.4.3.4
测试项目: 5G 系统内的移动性测试
测试分项: 连接状态下, PSCCELL 变更
测试目的: 测试和验证连接状态下, 支持 PSCCELL 发变更。
测试条件: a) 5G小区A和LTE小区A配置2个PLMN, PLMN 1、PLMN 2; b) 5G小区B和LTE小区B配置2个PLMN, PLMN 1、PLMN 2。
测试步骤: a) 使用测试终端和对应PLMN 1的SIM卡, 注册在LTE小区A, 并发起数据业务; b) 触发终端建立与 LTE 小区A, 5G小区A的双连接。; c) 触发 UE 的PSCCELL 变更为另一个5G小区B。; d) 使用测试终端和对应PLMN 2的SIM卡, 重复步骤a)~c)。
预期结果: a) UE 与 LTE 小区A、5G小区A建立双连接; b) 建立UE与5G小区B的连接, 并释放与源5G小区A的连接与资源。

7.4.4 5G 与 4G 异系统间的移动性测试

7.4.4.1 空闲态下, 5G 共享基站到 4G 基站的重选测试 (SA 适用)

测试编号: 7.4.4.1
测试项目: 5G 与 4G 异系统间的移动性测试
测试分项: 空闲态下, 5G 共享基站到 4G 基站的重选测试
测试目的: 测试和验证空闲状态下, 用户是否能重选回归属 4G 网络。
测试条件: a) 5G小区配置2个PLMN, PLMN 1和 PLMN 2, 归属LTE小区配置PLMN 2; b) 4/5G基站和测试终端硬件、软件工作正常; c) 配置公共广播频点优先级, 5G的频点优先级设置高于4G的频点; d) 配置PLMN的专有优先级, 为PLMN 1和PLMN 2的用户配置不同的小区重选专用频点优先级; e) 测试终端2部, UE1使用PLMN 1 的SIM卡, UE2使用PLMN 2 的SIM卡; f) 测试终端初始均驻留在5G小区, 处于RRC_IDLE状态。
测试步骤: a) 2部测试终端连接测试软件, 发起RRC连接, 不做业务, 直至基站侧发起RRC Release; b) 观察RRC Release中, 2个用户的专有频点优先级是否与预置条件配置一致; c) 衰减5G小区信号, 直至RSRP较低, 触发5G终端重选到归属4G (该终端为配置归属4G小区的频点为高优先级小区重选专用频点所对应的PLMN用户终端); d) 记录全过程, 分析5G重选是否正常。
预期结果:

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> a) 终端小区重选正常； b) 5G共享基站能够基于PLMN配置不同的小区重选专有优先级。 |
|--|

7.4.4.2 连接态下，5G 共享基站与 4G 基站间的切换测试（SA 适用）

测试编号：7.4.4.2
测试项目：5G 与 4G 异系统间的移动性测试
测试分项：连接状态下，5G 共享基站与 4G 基站间的切换测试
测试目的：测试和验证在连接状态下，用户是否能切换回归属 4G 网络。
测试条件： <ul style="list-style-type: none"> a) 5G小区配置2个PLMN，PLMN 1、PLMN 2； b) 5G小区正确配置测控等相关参数，配置归属LTE小区为其邻区； c) 归属LTE小区正常工作，且与5G小区设置有邻区关系； d) 测试终端初始驻留在5G小区。
测试步骤： <ul style="list-style-type: none"> a) 使用测试终端和对应PLMN 1的SIM卡，注册后分别发起UDP数据业务传输并保持； b) 衰减5G小区信号，直至RSRP较低，基站下发RRC Reconfig，指示5G终端切换，观察终端是否成功切换到4G小区，实现5G到4G的数据业务切换； c) 记录全过程，分析4G、5G之间切换流程是否正常；
预期结果： <p>5G到4G的切换信令流程正常，业务正常；</p>

7.4.4.3 连接态下，5G 共享基站到 4G 基站间的重定向测试（SA 适用）

测试编号：7.4.4.3
测试项目：5G 与 4G 异系统间的移动性测试
测试分项：连接状态下，5G 共享基站到 4G 基站间的重定向测试
测试目的：测试和验证在连接状态下，用户是否能重定向回归属 4G 网络。
测试条件： <ul style="list-style-type: none"> a) 5G小区配置2个PLMN，PLMN 1、PLMN 2，归属LTE小区PLMN 1； b) 5G小区正确配置测控等相关参数，配置归属LTE小区为其邻区； c) 正确配置重定向等相关参数，配置归属LTE小区为其邻区； d) 5G共享小区为PLMN 1和PLMN 2分别配置重定向频点； e) 归属LTE小区正常工作，且与5G小区设置有邻区关系； f) 测试终端初始驻留在5G小区。
测试步骤： <ul style="list-style-type: none"> a) 使用测试终端和对应PLMN 1的SIM卡，连接路测软件，正常注册后分别发起UDP数据业务传输并保持； b) 衰减5G小区信号，直至RSRP较低，基站下发RRC Release消息，指示终端重定向； c) 记录信令流程，并观察终端是否成功重定向到归属4G小区，实现5G到4G的数据业务重定向； d) 记录全过程，分析4G、5G之间重定向流程是否正常；

预期结果:

5G到4G的重定向信令流程正常，业务正常。

7.4.4.4 连接态下，5G NSA 基站与 4G 非共享基站间的切换测试（NSA 适用）

测试编号: 7.4.4.4
测试项目: 5G 与 4G 异系统间的移动性测试
测试分项: 连接状态下，5G NSA 基站与 4G 非共享基站间的切换测试
测试目的: 测试和验证在连接状态下，用户是否能切换回归属 4G 网络。
测试条件: <ul style="list-style-type: none"> a) LTE锚点小区配置2个PLMN，PLMN 1、PLMN 2，归属LTE非共享小区配置PLMN 1； b) LTE锚点小区正确配置测控等相关参数，配置LTE小区为其邻区； c) 归属LTE小区正常工作，且与LTE锚点小区设置有邻区关系；
测试步骤: <ul style="list-style-type: none"> a) 使用测试终端和对应PLMN 1的SIM卡，驻留在LTE锚点基站，发起UDP数据业务传输并保持； b) 衰减LTE锚点小区信号，直至RSRP较低，基站下发RRC Reconfig，指示5G终端切换，观察终端是否成功切换到归属LTE小区，实现5G NSA到归属4G网络的数据业务切换； c) 记录全过程，分析5G NSA、归属4G网络之间切换流程是否正常。
预期结果: <p>5G NSA到归属4G网络之间的切换信令流程正常，业务正常；</p>

7.4.5 无线网络管理测试

测试编号: 7.4.5
测试项目: 无线网络管理测试
测试分项: 无线网络管理测试
测试目的: 验证 5G 接入网共享下，可以共享无线网络管理功能，无线网络管理支持分权分域。
测试条件: <ul style="list-style-type: none"> a) 5G小区工作正常。
测试步骤: <ul style="list-style-type: none"> a) 无线网络管理建立用户，该用户可对5G接入网的相关信息查询、配置等操作； b) 使用新建的用户登录无线网络管理系统，验证是否可对5G接入网的相关信息查询、配置等操作。
预期结果: <p>用户可对5G接入网的相关信息查询、配置等操作。</p>

7.5 核心网测试用例

7.5.1 接入网共享场景下，Xn 切换

测试编号：7.5.1
测试项目：核心网测试用例
测试分项：接入网共享场景下，Xn 切换
测试目的：验证 5G 用户在接入网共享场景下基于 Xn 的切换成功。
测试条件： <ul style="list-style-type: none"> a) 5GC网络中各网元系统及操作维护台运行正常； b) Target NG-RAN与Source NG-RAN之间存在Xn接口； c) Target NG-RAN与Source NG-RAN，均处于UPF（PSA）服务区域； d) UE处于CM-CONNECTED状态，且已建立至少1条PDU session； e) UE正在进行数据业务。
测试步骤： <ul style="list-style-type: none"> a) UE移动到Target NG-RAN触发Xn接口切换流程； b) 在AMF上查看UE相关信息； c) 检查流程涉及接口的服务消息和参数信息。
预期结果： <ul style="list-style-type: none"> a) Xn切换成功，UE成功切换到Target NG-RAN，切换前后数据业务均正常。 b) 用户状态为RM-REGISTERED状态，在AMF中可以查询到用户信息。
参考流程： <ul style="list-style-type: none"> a) 通过源NG-RAN与目标NG-RAN间的Xn接口，UE切换到目标NG-RAN下，目标NG-RAN发送PATH SWITCH REQUEST消息给AMF，携带需要切换的PDU会话列表、用户位置信息。 b) AMF发送Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext请求给PDU会话关联的SMF，携带用户位置信息、N2 SM信息，其中N2 SM信息中包含目标NG-RAN的N3隧道信息； c) SMF发送PCFP Session Modification Request给UPF（PSA），携带目标NG-RAN的N3隧道信息； d) UPF（PSA）回复PCFP Session Modification Response给SMF； e) UPF（PSA）给源NG-RAN关联的N3隧道发送End Marker消息，开始向目标NG-RAN发送下行数据。 f) SMF回复Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext Response给AMF，携带UPF（PSA）N3隧道信息； g) AMF回复PATH SWITCH REQUEST ACKNOWLEDGE给目标NG-RAN，携带切换成功的PDU会话列表、安全上下文等。

7.5.2 接入网共享场景下，N2 切换

测试编号：7.5.2
测试项目：核心网测试用例
测试分项：在接入网共享场景下，N2 切换
测试目的：验证 5G 用户在接入网共享场景下基于 N2 的切换成功。
测试条件： <ul style="list-style-type: none"> a) 5GC网络中各网元系统及操作维护台运行正常； b) Target NG-RAN与Source NG-RAN之间不支持Xn接口； c) UE处于CM-CONNECTED状态，且已建立至少1条PDU session；

d) UE正在进行数据业务。
测试步骤： a) UE移动到Target NG-RAN触发N2接口切换流程； b) 在AMF上查看UE相关信息； c) 检查流程涉及接口的服务消息和参数信息。
预期结果： a) N2切换成功，UE成功切换到Target NG-RAN，切换前后数据业务均正常。 b) 用户状态为RM-REGISTERED状态，在AMF中可以查询到用户信息。
参考流程： a) 源NR检测到UE需要切换到目标小区，发送Handover Required消息给AMF，携带Target ID、Source to Target transparent container以及Handover Type； b) AMF根据消息中的Target ID，检测到目标NR归属本AMF管理，则发送Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext请求给PDU会话关联的SMF，携带PDU会话ID、Target ID以及切换准备指示； c) SMF回复Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext响应给AMF，携带UPF（PSA）N3隧道信息以及QoS信息； d) AMF下发Handover Request给目标NR，携带PDU会话列表，列表每项包含UPF（PSA）N3隧道信息以及QoS信息； e) 目标NR发送Handover Request Acknowledge给AMF，携带Target to Source transparent container、建立成功的PDU会话列表，列表中每项包含目标NR N3隧道信息； f) AMF发送Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext请求给SMF，携带PDU会话ID、目标NR N3隧道信息； g) SMF回复Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext响应给AMF； h) AMF下发Handover Command给源NR，携带Target to Source transparent container； i) UE切换到目标NR后，目标NR发送Handover Notify给AMF； j) AMF发送Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext请求给SMF，携带切换完成指示； k) SMF发送PCF Session Modification Request给UPF（PSA），携带目标NR的N3隧道信息； l) UPF（PSA）回复PCF Session Modification Response给SMF； m) SMF回复Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext响应给AMF； n) AMF下发UE Context Release Command给源NR； o) 源NR回复UE Context Release Complete给AMF。

7.6 终端测试用例

7.6.1 网络注册测试

7.6.1.1 终端网络注册

测试编号：7.6.1.1
测试项目：网络注册测试
测试分项：终端网络注册
测试目的：验证终端能正确搜索5G共享基站的系统信息，并选择签约的PLMN进行注册。在进行注册时，终端应将所选PLMN通知5G共享基站。
测试条件：

a) 使用5G-NR UICC卡，并插入终端； b) 小区A携带两个PLMN，PLMN 1（HPLMN）和PLMN 2。
测试步骤： a) 小区A开启，终端开机； b) 终端在5G小区A注册完成； c) 终端关机。
预期结果： 步骤b)中，终端发送的RRC SETUP COMPLETE消息中携带“select PLMN identity”消息，指示需要注册的PLMN。

7.6.1.2 终端对EHPLMN的处理

测试编号：7.6.1.2												
测试项目：网络注册测试												
测试分项：终端对EHPLMN的处理												
测试目的：验证终端在接入网共享的场景下，在进行网络注册时应考虑EHPLMN列表。												
测试条件： a) 使用5G-NR UICC卡(相关参数配置如下)，并插入终端。 EF _{EHPLMN} (Equivalent HPLMN) 逻辑上： 1 st PLMN: 246 084 (MCC MNC)												
<table border="1"> <tr> <td>Coding</td> <td>B1</td> <td>B2</td> <td>B3</td> </tr> <tr> <td>:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Hex</td> <td>42</td> <td>46</td> <td>80</td> </tr> </table>	Coding	B1	B2	B3	:				Hex	42	46	80
Coding	B1	B2	B3									
:												
Hex	42	46	80									
b) BCCH上传输小区A网络消息，按照以下顺序携带两个PLMN： PLMN 1 = 246083 PLMN 2 = 246084（包含在EHPLMN列表中）。												
测试步骤： a) 小区A开启，终端开机。 b) 终端在5G小区A注册完成。 c) 终端关机。												
预期结果： 步骤b)中，终端发送的RRC SETUP COMPLETE消息中携带“select PLMN identity”消息，指示需要注册的PLMN为2。												

7.6.2 5G系统内的移动性测试

7.6.2.1 终端空闲态下的移动性注册更新

测试编号：7.6.2.1
测试项目：5G系统内的移动性测试
测试分项：终端空闲态下的移动性注册更新
测试目的：验证终端在空闲态下支持5G系统内的移动性注册更新。

<p>测试条件：</p> <p>a) 使用5G-NR UICC卡，并插入终端；</p> <p>b) 5G小区A携带两个PLMN，PLMN 1（HPLMN）和PLMN 2； 5G 小区 B（与 PLMN 1 一致，小区 B 所属 TA 不在 RA 范围内）。</p>
<p>测试步骤：</p> <p>a) 小区A开启，终端开机；</p> <p>b) 终端在小区A上发起注册请求；</p> <p>c) 系统模拟器关闭小区A，打开小区B信号；</p> <p>d) 终端向小区B发起移动注册请求；</p> <p>e) 终端关机。</p>
<p>预期结果：</p> <p>a) 步骤b)后，终端应在小区A上注册；</p> <p>b) 步骤d)后，终端在小区B上成功注册。</p>

7.6.2.2 终端连接态下的小区切换（5G 共享基站间）

测试编号：7.6.2.2
测试项目：5G 系统内的移动性测试
测试分项：终端连接态下的小区切换（5G 共享基站间）
测试目的：验证终端在连接态下，支持 5G 共享基站间的切换。
<p>测试条件：</p> <p>a) 5G小区A携带两个PLMN，PLMN1（HPLMN）和PLMN2。</p> <p>b) 5G小区B携带两个PLMN，PLMN1（HPLMN）和 PLMN2。</p> <p>c) 终端开机，在小区A上执行注册流程，并处于RRC连接状态。</p>
<p>测试步骤：</p> <p>a) 小区A向终端发送RRC重配置消息，消息包含针对小区B A3事件的测量配置；</p> <p>b) 终端向小区A发送RRC重配置完成消息；</p> <p>c) 系统调整小区信号至满足触发A3事件；</p> <p>d) 终端发送测量报告消息报告A3事件；</p> <p>e) 小区A向终端发送RRC重配置消息（包含目标小区信息）。</p>
<p>预期结果：</p> <p>步骤 e) 后，终端应在小区 B 上发送 RRC 重配置完成消息。</p>

7.6.2.3 终端连接态下的小区切换（5G 共享基站与非 5G 共享基站间）

测试编号：7.6.2.3
测试项目：5G 系统内的移动性测试
测试分项：终端连接态下的小区切换（5G 共享基站与非 5G 共享基站间）
测试目的：验证终端在连接态下，支持 5G 共享基站与非 5G 共享基站间的切换。
<p>测试条件：</p> <p>a) 5G小区A携带两个PLMN，PLMN1（HPLMN）和PLMN2；</p> <p>b) 5G小区B（HPLMN）；</p> <p>c) 终端开机，在小区A上执行注册流程，并处于RRC连接状态。</p>
测试步骤：

<ul style="list-style-type: none"> a) 小区A向终端发送RRC重配置消息，消息包含针对小区B A3事件的测量配置； b) 终端向小区A发送RRC重配置完成消息； c) 系统调整小区信号至满足触发A3事件； d) 终端发送测量报告消息报告A3事件； e) 小区A向终端发送RRC重配置消息（包含目标小区信息）。
<p>预期结果：</p> <p>步骤e)后，终端应在小区B上发送RRC重配置完成消息。</p>

7.6.3 5G 与 4G 异系统的移动性测试

7.6.3.1 终端空闲态下的移动性注册更新

测试编号：7.6.3.1
测试项目：5G 与 4G 异系统的移动性测试
测试分项：终端空闲态下的移动性注册更新
测试目的：验证终端在空闲态下支持 5G 与 4G 异系统的移动性注册更新。
<p>测试条件：</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 使用5G-NR UICC卡，并插入终端； b) 5G小区A携带两个PLMN，PLMN1（HPLMN）和PLMN2； 4G 小区 B（与 PLMN1 一致）。
<p>测试步骤：</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 小区A开启，终端开机； b) 终端在小区A上发起注册请求； c) 系统模拟器关闭小区A，打开小区B信号； d) 终端向小区B上执行跟踪区域更新流程； e) 终端关机。
<p>预期结果：</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 步骤b)后，终端应在小区A上注册； b) 步骤d)后，终端在小区B上完成跟踪区域更新。

7.6.3.2 终端连接态下的小区切换

测试编号：7.6.3.2
测试项目：5G 与 4G 异系统的移动性测试
测试分项：终端连接态下的小区切换
测试目的：验证终端在连接态下，支持 5G 共享基站到 4G 归属网络的切换。
测试条件： a) 5G小区A携带两个PLMN，PLMN1（HPLMN）和PLMN2； b) 4G小区B（与PLMN1一致）； c) 终端开机，在小区A上执行注册流程，并处于RRC连接状态。
测试步骤： a) 小区A向终端发送mobility from NR消息； b) 终端向小区B发送RRC重配置完成消息； c) 终端在小区B上执行跟踪区域更新流程。
预期结果： 步骤c)后，终端在小区B上完成跟踪区域更新。

7.6.4 语音业务测试

7.6.4.1 终端基于重定向的 EPS Fallback 业务测试

测试编号：7.6.4.1
测试项目：语音业务测试
测试分项：终端基于重定向的 EPS Fallback 业务测试
测试目的：验证终端在初期归属 5G 网络不支持 VoNR 时，终端应支持 EPS Fallback 回落到归属的 LTE 网络，完成语音业务。
测试条件： a) 5G小区A携带两个PLMN，PLMN1（HPLMN，不支持VoNR）和PLMN2； b) 4G小区B（与PLMN1一致）； c) 终端开机，在小区A上执行注册流程，并处于RRC空闲状态。
测试步骤： a) 终端向小区A发起语音业务请求消息。 b) 小区A向终端发送重定向消息，指定终端回落到小区B。 c) 终端在小区B上发起语音业务。
预期结果： 步骤c)后，终端应能在小区B正确建立语音业务。

8 核心网漫游测试方法

8.1 测试环境配置图

5G核心网漫游技术组网示意图如图 3所示，要求如下：

- 拜访网络至少提供：若干基站，2 个 AMF，2 个 SMF，2 个 UPF，1 个 NSSF，1 个 NRF，1 个 CHF，1 个 SEPP；
- 归属网络至少提供：1 个 SMF，1 个 UPF，1 个 NRF，1 个 CHF，1 个 SEPP，1 个 PCF，1 个 UDM，1 个 AUSF，1 套 IMS。

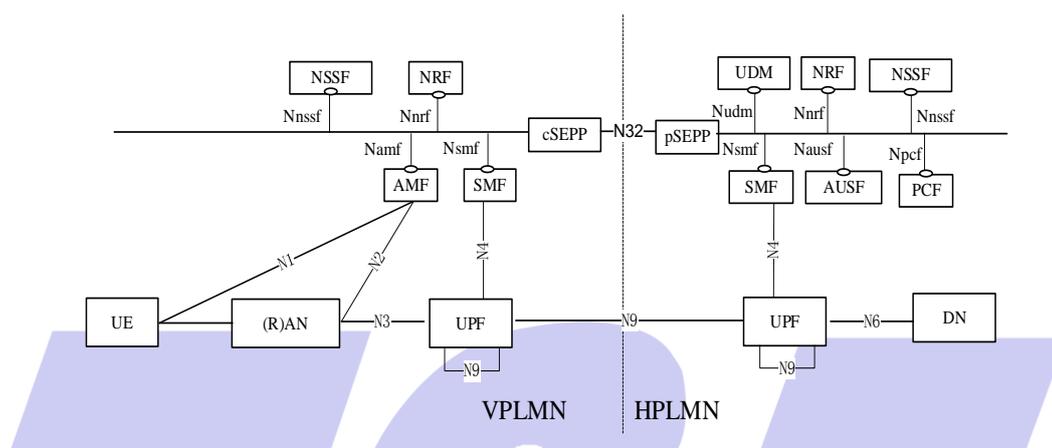


图 3 5G SA 核心网漫游组网架构图

8.2 测试工具及测试仪表

主要测试工具：网络协议分析仪、终端自备信令消息跟踪设备、数据网络分析仪。

网络协议分析仪需支持N1、N2、N3、N4、Xn等接口的监测，支持对各层协议栈的解码，可以精确到位域级别。

终端自备信令消息跟踪设备需可连接计算机，记录并显示移动台发送和接收的信令序列。

表 2 测试工具

名称	单位	数量
路测软件	套	4
SA测试终端	台	8
测试SIM卡	个	4
笔记本电脑	台	若干

8.3 功能及参数配置

8.3.1 漫游区域网络功能配置要求

拜访网络方5G SA核心网已开通异网漫游功能，允许用户异网漫入。

拜访网络方和归属网络方5G SA网络均已支持VoNR。

核心网漫游方案下，拜访网络方基站的配置功能要求如下：

- 拜访网络方可基于实际情况选择测试用基站和频段；

- b) 5G小区同时广播2个PLMN(拜访网络方的PLMN和用于漫游接入的新PLMN)；
- c) 终端测试用例中的小区网络配置，如无特别说明，均不下发EPLMN列表。

8.3.2 业务 QoS 要求

标准5QI与QoS特征对应表参照**错误！未找到引用源。**。

8.4 核心网测试用例

8.4.1 用户注册

8.4.1.1 初始注册

测试编号：8.4.1.1
测试项目：初始注册
测试分项：携带 SUCI 初始注册
测试目的：用户从非共享区域携带 SUCI 注册成功
主要涉及设备：AMF, AUSF/UDM, NRF
测试条件： <ul style="list-style-type: none"> a) 5GC网络中各网元系统及操作维护台运行正常； b) 设置AUSF/UDM发现策略为NRF发现； c) 漫游网络和归属网络通过SEPP完成互通；
测试步骤： <ul style="list-style-type: none"> a) 用户漫游到共享区域，携带SUCI初始注册； b) 用户从共享区域移动到非共享区域，在归属网络重新注册。
预期结果： <ul style="list-style-type: none"> a) 用户从非共享区域关机后移动到共享区域开机注册，UE携带SUCI，无线将请求发给共享区域vAMF。 b) vAMF携带SUCI中的Routing indicator、用户向vNRF请求发现hAUSF； c) vAMF携带SUPI、用户向vNRF请求发现hUDM； d) 用户注册成功，vAMF向漫游用户发送Registration Accept(5G-GUTI,Registration Area, Allowed NSSAI, Periodic Registration Update timer等)消息； e) 在vAMF中可以查询到用户注册信息； f) 用户在共享区域回到归属网络，注册成功。

8.4.1.2 移动性注册更新

8.4.1.2.1 共享区域内移动性注册更新

测试编号：8.4.1.2.1
测试项目：移动性注册更新
测试分项：共享区域内移动性注册更新
测试目的：验证 5G 用户在核心网漫游场景下共享区域内移动性注册更新成功。
主要涉及设备：AMF
测试条件：

<ul style="list-style-type: none"> a) 5GC网络中各网元系统及操作维护台运行正常； b) 设置AUSF/UDM发现策略为NRF发现； c) 漫游网络和归属网络通过SEPP完成互通； d) Target TA与Source TA归属相同的AMF服务区域； e) UE在共享区域的5G网络注册成功并被分配了5G-GUTI。
<p>测试步骤：</p> <ul style="list-style-type: none"> a) UE（移出TA List范围）发起移动性注册更新流程； b) 在共享区域漫游网络的vAMF上查看UE相关信息； c) 检查流程涉及接口的服务消息和参数信息。
<p>预期结果：</p> <ul style="list-style-type: none"> a) UE发起注册更新流程，Registration request中包含的Registration type应为Mobility Registration Update； b) 漫游网络的vAMF向UE发送Registration Accept消息，携带新的Registration Area信息； c) UE在共享区域移动注册更新成功，在漫游网络的vAMF中可以查询到用户注册信息。

8.4.1.2.2 跨 AMF 移动性注册更新

测试编号：8.4.1.2.2
测试项目：移动性注册更新
测试分项：跨 AMF 移动性注册更新
测试目的：验证 5G 用户在核心网漫游场景下跨 AMF 的移动性注册更新成功。
主要涉及设备：AMF，AUSF/UDM
<p>测试条件：</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 5GC网络中各网元系统及操作维护台运行正常； b) 设置AUSF/UDM发现策略为NRF发现； c) 漫游网络和归属网络通过SEPP完成互通； d) UE在共享区域的5G网络注册成功并被分配了5G-GUTI。
<p>测试步骤：</p> <ul style="list-style-type: none"> a) UE漫游用户在拜访网络内发起跨AMF移动性注册更新，包含要激活的PDU会话列表； b) 检查流程涉及接口的服务消息和参数信息。
<p>预期结果：</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 新AMF通过Ue_Context_Transfer_Req消息向老AMF获取UE上下文； b) 目标AMF向UDM发起注册、获取用户签约、订阅； c) 如果vSMF不变，则新AMF向vSMF发送Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext请求；如果vSMF改变，则新AMF向新vSMF发送Nsmf_PDUSession_CreatSMContext请求； d) 移动性注册更新成功。

8.4.2 PDU 会话管理

8.4.2.1 PDU 会话建立

测试编号：8.4.2.1
测试项目：PDU 会话管理
测试分项：PDU 会话建立
测试目的：验证 5G 用户在核心网漫游场景下 PDU 会话建立成功。
主要涉及设备：AMF，AUSF/UDM，SMF，UPF
<p>测试条件：</p> <p>a) 5GC网络中各网元系统及操作维护台运行正常；</p> <p>b) 设置AUSF/UDM发现策略为NRF发现；</p> <p>c) 漫游网络和归属网络通过SEPP完成互通；</p> <p>d) 用户完成注册，处于RM-REGISTERED状态。</p>
<p>测试步骤：</p> <p>a) UE发起业务，触发PDU会话建立流程；</p> <p>b) 检查流程涉及接口的服务消息和参数信息。</p>
<p>预期结果：</p> <p>a) UE发起PDU会话建立成功，流程正确；</p> <p>b) 网络接口消息参数正确。</p>
<p>参考流程：</p> <p>a) UE在拜访地发出NAS消息（S-NSSAI, DNN, PDU session ID, Request type, PDU Session Establishment Request）；</p> <p>b) vAMF根据DNN、S-NSSAI等信息选择vSMF以及hSMF信息；</p> <p>c) vAMF给vSMF发送Nsmf_PDUSession_CreateSMContext请求（SUPI, DNN, S-NSSAI, PDU session ID, AMF ID, Request Type, H-PCF ID（可选），N1 SM container (PDU Session Establishment Request), User location information, Access Type, H-SMFUri）。同时vAMF也会将hSMF的identity以及HPLMN对应的S-NSSAI信息带给vSMF；</p> <p>d) vSMF向vAMF发送Nsmf_PDUSession_CreateSMContext Response（Cause, SM Context ID）；</p> <p>e) vSMF选择vUPF；。</p> <p>f) vSMF使用选定的vUPF启动N4会话建立过程，vSMF分配V-CN Tunnel Info给vUPF；</p> <p>g) vSMF到hSMF发送Nsmf_PDUSession_Create Request（SUPI, DNN, S-NSSAI, PDU Session ID, vSMF ID, V-CN Tunnel Info, PDU Session Type, User location information, hPCF ID）；</p> <p>h) hSMF使用Nudm_SDM_Get和Nudm_SDM_Subscribe（SUPI, DNN, S-NSSAI with the value defined by the HPLMN, PDU Session ID）向归属网络对应的hUDM进行注册、获取签约和订阅流程；</p> <p>i) hSMF选择hUPF（PSA）启动N4会话建立过程；</p> <p>j) hSMF向vSMF返回Nsmf_PDUSession_Create Response（QoS Rule(s), H-CN Tunnel Info, QFI(s), QoS profile(s), Session-AMBR）；</p> <p>k) vSMF向vUPF发起N4 Session Modification流程（hUPF Tunnel Info）；</p> <p>l) vSMF到vAMF发送Namf_Communication_N1N2MessageTransfer（PDU Session ID, N2 SM</p>

information (PDU Session ID, QFI(s), QoS Profile(s), I-CN Tunnel Info, S-NSSAI from the Allowed NSSAI, Session-AMBR, PDU Session Type, N1 SM container (PDU Session Establishment Accept) ;
m) vAMF到(R)AN发送N2 PDU Session Request (N2 SM information, NAS message (PDU Session ID, N1 SM container (PDU Session Establishment Accept))) ;
n) AN到vAMF发送N2 PDU Session Response (PDU Session ID, Cause, N2 SM information (PDU Session ID, AN Tunnel Info) ;
o) AMF 向vSMF发送Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext Request (N2 SM information, RAT type, Access type) ;
p) vSMF向vUPF发起N4 Session Modification流程 (AN Tunnel Info) ;
q) vSMF到vAMF发送 Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext Response。

8.4.2.2 PDU 会话修改

测试编号：8.4.2.2
测试项目：PDU 会话管理
测试分项：PDU 会话修改
测试目的：验证在核心网漫游场景下 PDU 会话修改成功。
主要涉及设备：AMF, SMF, UPF
测试条件： <ul style="list-style-type: none"> a) 5GC网络中各网元系统及操作维护台运行正常； b) 设置AUSF/UDM发现策略为NRF发现； c) 漫游网络和归属网络通过SEPP完成互通； d) UE漫游到拜访地之后，已经正常注册并建立了PDU会话。
测试步骤： <ul style="list-style-type: none"> a) hPCF通过修改配置发起Session AMBR的修改； b) 检查流程涉及接口的服务消息和参数信息。
预期结果： <ul style="list-style-type: none"> a) PDU会话修改相关消息流程正确。 b) PDU会话修改成功。
参考流程： <ul style="list-style-type: none"> a) hSMF 向 vSMF 发送 Nsmf_PDUSession_Update Request，其中包含 SMContext ID, requestIndication 置位为 NW_REQ_PDU_SES_MOD, 新的 Session-AMBR, 以及 n1SmInfoToUe; b) vSMF向vAMF发送Namf_Communication_N1N2MessageTransfer Request, 其中包含N1和N2信息; c) vSMF向vUPF发送N4 Session Modification Request消息;。 d) vSMF向hSMF响应Nsmf_PDUSession_Update response消息; e) hSMF向hUPF发送N4 Session Modification Request消息, 其中携带新的Session AMBR。

8.4.2.3 PDU 会话释放

测试编号：8.4.2.3
测试项目：PDU 会话管理
测试分项：PDU 会话释放
测试目的：验证在核心网漫游场景下 PDU 会话释放成功。
主要涉及设备：AMF, SMF, UPF
测试条件： a) 5GC网络中各网元系统及操作维护台运行正常； b) 设置AUSF/UDM发现策略为NRF发现； c) 漫游网络和归属网络通过SEPP完成互通； d) UE漫游到拜访地之后，已经正常注册并建立了PDU会话。
测试步骤： a) UE发起PDU会话释放流程； b) 检查流程涉及接口的服务消息和参数信息。
预期结果： a) PDU会话释放相关消息流程正确； b) PDU会话释放成功。
参考流程： a) vAMF向vSMF发送Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext(PDU Session Release Request)消息要求释放会话； b) vSMF向vUPF发送N4 Session Modification消息要求vUPF停止业务转发； c) vSMF向hSMF发送Nsmf_PDUSession_Update Request (requestIndication置位为UE_REQ_PDU_SES_REL)要求hSMF释放PDU会话； d) hSMF向vSMF发送Nsmf_PDUSession_Update Response消息； e) hSMF指示hUPF释放该会话； f) hSMF向vSMF发送Nsmf_PDUSession_Update Request (requestIndication置位为NW_REQ_PDU_SES_REL)指示释放会话； g) vSMF向vAMF发送Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext response (N2 SM Re源 Release request, N1 SM container (PDU Session Release Command))要求释放会话； h) vAMF向vSMF发送Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext request消息，其中包含N2 PDU Session Re源 Release Response Transfer； i) vAMF向vSMF发送Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext request消息，其中包含N1 PDU Session Re源 Release Complete； j) vSMF向hSMF响应Nsmf_PDUSession_Update Request消息，确认PDU会话被释放。

8.4.3 切换流程

8.4.3.1 5G 共享区域内，Xn 切换

测试编号：8.4.3.1
测试项目：切换流程
测试分项：5G 共享区域内，Xn 切换

测试目的：验证 5G 用户在共享区域内基于 Xn 的切换成功。
主要涉及设备：AMF，SMF，UPF
<p>测试条件：</p> <p>a) 5GC网络中各网元系统及操作维护台运行正常；</p> <p>b) 设置AUSF/UDM发现策略为NRF发现；</p> <p>c) 漫游网络和归属网络通过SEPP完成互通；</p> <p>d) Target NG-RAN与Source NG-RAN之间存在Xn接口；</p> <p>e) Target NG-RAN与Source NG-RAN，均处于vUPF（PSA）服务区域；</p> <p>f) UE处于CM-CONNECTED状态，且已建立至少1条PDU session；</p> <p>g) UE正在进行数据业务。</p>
<p>测试步骤：</p> <p>a) UE移动到Target NG-RAN触发Xn接口切换流程；</p> <p>b) 在vAMF上查看UE相关信息；</p> <p>c) 检查流程涉及接口的服务消息和参数信息。</p>
<p>预期结果：</p> <p>a) Xn切换成功，UE成功切换到Target NG-RAN，切换前后数据业务均正常。</p> <p>b) 用户状态为RM-REGISTERED状态，在vAMF中可以查询到用户信息。</p>
<p>参考流程：</p> <p>23.502 4.23.11.5 Figure 4.9.1.2.4-1:</p> <p>a) Target NG-RAN发送N2 Path Switch Request消息给vAMF，携带需要切换的PDU会话列表、用户位置信息；</p> <p>b) vAMF发送Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext请求给PDU会话关联的vSMF，携带PDU Sessions信息、用户位置信息、N2 SM信息，其中N2 SM信息中包含目标NG-RAN的N3隧道信息；</p> <p>c) vSMF收到Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext Request后，向vUPF发起N4会话修改PCFP Session Modification Request (Update FAR)，更新下行N3隧道地址；</p> <p>d) vSMF收到Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext Request后，向hSMF发起Nsmf_PDUSession_Update Request (UE Location Information)，hSMF上报新位置信息给PCF；</p> <p>e) vSMF收到hSMF响应后，vSMF向vAMF发送Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext Response (CN Tunnel Info)，通知vAMF已经成功切换的PDU会话；</p> <p>f) vSMF回复Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext Response给vAMF，携带vUPF（PSA）N3隧道信息；</p> <p>g) vAMF回复N2 Path Swtich Request Ack给Target NG-RAN，携带切换成功的PDU会话列表；</p> <p>h) 流程结束后，用户处于RM-REGISTERED状态。</p>

8.4.3.2 5G 共享区域内，N2 切换

测试编号：8.4.3.2
测试项目：切换流程
测试分项：5G 共享区域内，N2 切换
测试目的：验证 5G 用户在共享区域内基于 N2 的切换成功。

主要涉及设备：AMF，SMF，UPF
<p>测试条件：</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 5GC网络中各网元系统及操作维护台运行正常； b) 设置AUSF/UDM发现策略为NRF发现； c) 漫游网络和归属网络通过SEPP完成互通； d) Target NG-RAN与Source NG-RAN之间不支持Xn接口； e) UE处于CM-CONNECTED状态，且已建立至少1条PDU session； f) UE正在进行数据业务。
<p>测试步骤：</p> <ul style="list-style-type: none"> a) UE移动到Target NG-RAN触发N2接口切换流程； b) 在vAMF上查看UE相关信息； c) 检查流程涉及接口的服务消息和参数信息。
<p>预期结果：</p> <ul style="list-style-type: none"> a) N2切换成功，UE成功切换到Target NG-RAN，切换前后数据业务均正常； b) 用户状态为RM-REGISTERED状态，在vAMF中可以查询到用户信息。
<p>参考流程：</p> <p>23.502 Figure 4.9.1.3.2-1 Figure 4.9.1.3.3-1 切换准备阶段</p> <ul style="list-style-type: none"> a) vAMF向vSMF发送Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext (PDU Session ID, Target ID)； b) vSMF向vAMF发送Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext Response (PDU Session ID, SM N2 Information)； c) vAMF向目标RAN发送Handover Request (Source to Target transparent container, MM N2 Information, SM N2 Information list, Handover Restriction List)； d) vAMF收到目标基站的Handover Request Acknowledge (Target to Source transparent container, SM N2 response list, T-RAN SM N3 forwarding Information list)； e) vAMF向vSMF发送Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext Request (PDU Session ID, SM N2 response, T-RAN SM N3 forwarding Information list)； f) vSMF通过发送N4 Session Modification Request给目标UPF (T-UPF)，将目标NG-RAN的SM N3转发信息列表更新到目标UPF (T-UPF)。如果源NG-RAN指示建立转发隧道，则vSMF向目标vUPF (T-UPF) 发送分配下行数据转发通道标识； g) 目标vUPF分配隧道信息，给vSMF回复N4 Session Modification Response，携带目标vUPF (T-UPF) 的SM N3转发信息列表； h) vSMF给源vUPF发送N4 Session Modification Request，告知目标vUPF SM N3转发信息列表，以及建立数据间接转发通道信息的指示； i) 源vUPF给vSMF发送N4 Session Modification Response，携带源vUPF SM N3转发信息列表； j) vSMF向vAMF响应Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext Response (N2 SM Information)。 k) 切换执行阶段； l) vAMF向源RAN发送Handover Command (Target to Source transparent container, SM forwarding info list)； m) 目标RAN向vAMF发送Handover Notify； n) vAMF向vSMF发送Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext Request (Handover Complete

<p>indication for PDU Session ID);</p> <p>o) vSMF 收到 Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext Request 后，向 hSMF 发起 Nsmf_PDUSession_Update Request (UE Location Information)，hSMF 上报新位置信息给 PCF；</p> <p>p) vSMF 向 vAMF 发送 Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext Response (PDU Session ID)；</p> <p>q) vAMF 向源 RAN 发送 UE Context Release Command。</p>

8.4.4 网络切片

8.4.4.1 标准切片的映射

测试编号：8.4.4.1
测试项目：网络切片
测试分项：标准切片的映射
测试目的：验证核心网漫游场景下拜访地对标准切片的映射为本身，无需配置。
主要涉及设备：AMF，NSSF
<p>测试条件：</p> <p>a) 5GC 网络中各网元系统及操作维护台运行正常；</p> <p>b) 设置 AUSF/UDM 发现策略为 NRF 发现；</p> <p>c) 漫游网络和归属网络通过 SEPP 完成互通；</p> <p>d) AMF 支持核心网漫游用户接入，但未开启基于用户 PLMN 开启本地优先进行切片映射的功能；</p> <p>e) NSSF 基于不同的 PLMN 配置支持的切片及 AMF set 信息。</p>
<p>测试步骤：</p> <p>a) vNSSF 已配置基于不同 PLMN 与切片、AMF set 的映射关系，漫入用户使用标准切片不做映射配置；</p> <p>b) 漫游用户 A 发起初始注册流程，请求未携带切片。vAMF 获取到用户签约的默认切片为标准切片，如 SST=1，vAMF 无法判断是否支持该切片，向 vNSSF 发起切片选择请求；</p> <p>c) 漫游用户 B 发起初始注册流程，请求携带切片 SST=1，vAMF 获取到用户签约的切片为 SST=1 和 SST=200，vAMF 无法判断是否支持该切片，向 vNSSF 发起切片选择请求；</p> <p>d) vNSSF 根据配置策略返回 vAMF 对应的 AMF set、Allowed NSSAI、Configured NSSAI 以及 Mapped Allowed NSSAI、Mapped Configured NSSAI 等；</p> <p>e) vAMF 接受注册请求，下发 UE 注册接受消息。</p>
<p>预期结果：</p> <p>a) 漫游用户 A 和 B 注册成功；</p> <p>b) 漫入用户 A 未携带切片，默认使用切片 SST=1 注册，vAMF 下发的注册接受消息中，Allowed NSSAI 中 SST=1，以及 Mapped HPLMN SST 为 1；</p> <p>c) 漫入用户 B 携带切片 SST=1 注册，vAMF 下发的注册接受消息中，Allowed NSSAI 中 SST=1，以及 Mapped HPLMN SST 为 1。</p>

8.4.4.2 非标准切片的映射

测试编号：8.4.4.2
测试项目：网络切片
测试分项：非标准切片的映射
测试目的：验证核心网漫游场景下拜访地支持非标准切片的映射。
主要涉及设备：AMF, NSSF
测试条件： a) 5GC网络中各网元系统及操作维护台运行正常； b) 设置AUSF/UDM发现策略为NRF发现； c) 漫游网络和归属网络通过SEPP完成互通； d) AMF支持核心网漫游用户接入，但未开启基于用户PLMN开启本地优先进行切片映射的功能； e) NSSF基于不同的PLMN配置支持的切片及AMF set信息。
测试步骤： a) vNSSF已配置基于不同PLMN与切片、AMF set的映射关系，漫入用户使用非标准切片访问，映射为SST=1（可配），SD=null； b) 漫游用户A发起初始注册流程，请求未携带切片。vAMF获取到用户签约的默认切片为非标准切片，如SST=200，vAMF无法判断是否支持该切片，向vNSSF发起切片选择请求； c) 漫游用户B发起初始注册流程，请求携带切片SST=200，vAMF获取到用户签约的切片为SST=1和SST=200，vAMF无法判断是否支持该切片，向vNSSF发起切片选择请求； d) vNSSF根据配置策略返回vAMF对应的AMF set、Allowed NSSAI、Configured NSSAI以及Mapped Allowed NSSAI、Mapped Configured NSSAI等； e) vAMF接受注册请求，下发UE注册接受消息。
预期结果： a) 漫游用户A和B注册成功； b) 漫入用户A未携带切片，默认使用SST=200注册，vNSSF将SST=200映射为SST=1，SD=null下发给vAMF，vAMF下发UE注册成功消息中，Allowed NSSAI中SST=1，以及Mapped HPLMN SST为200，configuration NSSAI中，包含SST为1； c) 漫入用户B携带切片SST=200注册，vNSSF将SST=200映射为SST=1，SD=null下发给vAMF，vAMF下发的注册接受消息中，Allowed NSSAI中SST=1，以及Mapped HPLMN SST为200，configuration NSSAI中，包含SST为1。

8.4.5 业务能力测试

8.4.5.1 语音业务

测试编号：8.4.5.1
测试项目：业务能力测试
测试分项：语音业务
测试目的：验证核心网漫游场景下支持VoNR用户间进行语音呼叫的能力。
主要涉及设备：PCF, IMS
测试条件：

<ul style="list-style-type: none"> a) 5GC网络中各网元系统及操作维护台运行正常; b) 设置AUSF/UDM发现策略为NRF发现; c) 漫游网络和归属网络通过SEPP完成互通; d) 归属SMF已配置VoLTE SBC地址列表; e) gNB配置为VoNR工作模式; f) UE A和UE B在5GC和IMS已正常注册。
<p>测试步骤:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 用户A语音呼叫用户B; b) 用户B接听呼叫, 并保持一段时间; c) 用户A释放呼叫。
<p>预期结果:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 语音呼叫成功建立和释放; b) 位置信息正确上报。
<p>参考流程:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) UE A发起呼叫前, 正确触发Service Request流程; b) 用户发起呼叫至归属IMS网络, IMS网络发起查询至hSMF、hPCF, 发起专用承载建立; c) gNB和5GC成功建立5QI=1的QoS flow; d) hPCF能支持Rx和N7的会话绑定、协议转换, 以及QCI=1的承载建立; e) hSMF在 Npcf_SMPolicyControl_UpdateNotify服务调用中, hPCF在AAA消息中上报5G的IP-CAN-Type和RAT-Type参数; f) hSMF在 Npcf_SMPolicyControl_Update服务调用中, hPCF在RAR消息中能正确上报UE A和UE B的5G位置信息; g) 呼叫成功释放, VoLTE SBC通过PCC释放5QI=1的QoS flow资源; h) VoLTE SBC能正确识别hPCF上报的5G位置信息, 并能根据本地配置, 根据用户位置在PANI头域中的sbc-domain中正确添加区号和区域识别码。

8.4.5.2 数据业务

测试编号: 8.4.5.2
测试项目: 业务能力测试
测试分项: 数据业务
测试目的: 验证核心网漫游场景下支持数据业务。
主要涉及设备: UPF
<p>测试条件:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 5GC网络中各网元系统及操作维护台运行正常; b) 设置AUSF/UDM发现策略为NRF发现; c) 漫游网络和归属网络通过SEPP完成互通; d) UE漫游到拜访地之后, 已经正常注册并建立了PDU会话。
<p>测试步骤:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) UE保持开机状态; b) UE浏览HTTP网页; c) UE执行FTP下载, 下载一个大文件;

d) UE上网观看流媒体。
预期结果： a) UE能正常浏览网页； b) 文件下载成功； c) 成功观看流媒体业务。

8.4.5.3 短消息

测试编号：8.4.5.3
测试项目：业务能力测试
测试分项：短消息
测试目的：验证核心网漫游场景下支持短消息业务。
主要涉及设备：IMS
测试条件： a) 5GC网络中各网元系统及操作维护台运行正常； b) 设置AUSF/UDM发现策略为NRF发现； c) 漫游网络和归属网络通过SEPP完成互通； d) 核心网漫游UE A和UE B已经在5GC注册成功； e) UE A和UE B具备IP短消息能力，设置域选优先为IMS域。
测试步骤： a) UE A和UE B保持开机状态； b) UE A向UE B发送IP短消息。
预期结果： a) UE A短消息提交成功； b) UE B短消息接受成功。

8.4.6 安全边缘保护代理

8.4.6.1 SEPP 安全能力协商（TLS 模式）

测试编号：8.4.6.1
测试项目：安全边缘保护代理
测试分项：SEPP 安全能力协商（TLS 模式）
测试目的：验证 SEPP 安全能力协商能力，SEPP 之间建立 TLS 链路进行消息转发。
主要涉及设备：SEPP
测试条件： a) 5GC网络中各网元系统及操作维护台运行正常； b) cSEPP与pSEPP均配置安全能力为仅支持TLS； c) cSEPP与pSEPP预置由CA签发的client证书和server证书； d) cSEPP预置pSEPP的CA根证书；pSEPP预置cSEPP的CA根证书； e) SEPP上设置不同的TLS算法。
测试步骤：

<ul style="list-style-type: none"> a) cSEPP向pSEPP发起安全能力协商请求，携带支持的安全机制； b) pSEPP选择使用的安全机制； c) pSEPP向cSEPP发起安全能力协商响应，携带选择的安全机制。
<p>预期结果：</p> <ul style="list-style-type: none"> a) SEPP安全能力协商正常，使用pSEPP选择的算法建立TLS链路； b) TLS链路状态正常。

8.4.6.2 SEPP 消息路由转发功能

8.4.6.2.1 SEPP 不使用 3gpp-Sbi-target-apiRoot 的跨 PLMN 消息转发

测试编号：8.4.6.2.1
测试项目：SEPP 消息路由转发功能
测试分项：SEPP 不使用 3gpp-Sbi-target-apiRoot 的跨 PLMN 消息转发
测试目的：验证 SEPP 不使用 3gpp-Sbi-target-apiRoot 的跨 PLMN 消息转发的正确性。
主要涉及设备：SEPP
<p>测试条件：</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 5G网络中各网元系统及操作维护台运行正常； b) 拜访网络NF配置cSEPP相关地址路由信息，配置其他PLMN的路由信息指向cSEPP； c) 归属网络NF配置pSEPP相关地址路由信息，配置其他PLMN的路由信息指向pSEPP； d) vNRF、hNRF已分别配置对端NRF的FQDN地址信息； e) cSEPP侧如下信息已配置： <ul style="list-style-type: none"> 1) 配置 N32 信令安全保护方式为 TLS 模式； 2) 配置 N32 接口不支持基于 3gpp-Sbi-target-apiRoot 路由特性； 3) 配置 pSEPP 地址以及相关 FQDN 地址路由信息； 4) 配置拜访网络本网内 NF 的 FQDN 路由信息； f) pSEPP如下信息已配置： <ul style="list-style-type: none"> 1) 配置 N32 信令安全保护方式为 TLS 模式； 2) 配置 N32 接口不支持基于 3gpp-Sbi-target-apiRoot 路由特性； 3) 配置 cSEPP 地址以及相关 FQDN 地址路由信息； 4) 配置归属网络本网内 NF 的 FQDN 路由信息； g) UE在UDM中已签约5G业务。
<p>测试步骤：</p> <ul style="list-style-type: none"> a) UE漫游到拜访网络，从拜访网络尝试接入； b) 在拜访网络NF、cSEPP、pSEPP、归属网络NF上观察相关信令消息。
<p>预期结果：</p> <ul style="list-style-type: none"> a) UE完成初始注册； b) cSEPP中目的URI中地址为归属网络服务提供者NF的FQDN地址，向 pSEPP转发请求消息； c) pSEPP接收到请求消息后，分析目的URI中的FQDN为本网NF，将信令消息转发至NF。

8.4.6.2.2 SEPP 使用 3gpp-Sbi-target-apiRoot 的跨 PLMN 消息转发

测试编号：8.4.6.2.2
测试项目：SEPP 消息路由转发功能
测试分项：SEPP 使用 3gpp-Sbi-target-apiRoot 的跨 PLMN 消息转发
测试目的：验证 SEPP 使用 3gpp-Sbi-target-apiRoot 的跨 PLMN 消息转发的正确性。
主要涉及设备：SEPP
<p>测试条件：</p> <p>a) 5GC网络中各网元系统及操作维护台运行正常；</p> <p>b) 拜访网络NF配置cSEPP相关地址路由信息，配置其他PLMN的路由信息指向cSEPP；</p> <p>c) 归属网络NF配置pSEPP相关地址路由信息，配置其他PLMN的路由信息指向pSEPP；</p> <p>d) vNRF、hNRF已分别配置对端NRF的FQDN地址信息；</p> <p>e) cSEPP侧如下信息已配置：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 配置 N32 信令安全保护方式为 TLS 模式； 2) 配置 N32 接口支持基于 3gpp-Sbi-target-apiRoot 路由特性； 3) 配置 pSEPP 地址以及相关 FQDN 地址路由信息； 4) 配置拜访网络本网内 NF 的 FQDN 路由信息； <p>f) pSEPP如下信息已配置：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 配置 N32 信令安全保护方式为 TLS 模式； 2) 配置 N32 接口支持基于 3gpp-Sbi-target-apiRoot 路由特性； 3) 配置 cSEPP 地址以及相关 FQDN 地址路由信息； 4) 配置归属网络本网内 NF 的 FQDN 路由信息； <p>g) UE在UDM中已签约5G业务。</p>
<p>测试步骤：</p> <p>a) UE漫游到拜访网络，从拜访网络尝试接入；</p> <p>b) 在拜访网络NF、cSEPP、pSEPP、归属网络NF上观察相关信令消息。</p>
<p>预期结果：</p> <p>a) UE完成初始注册；</p> <p>b) cSEPP携带3gpp-Sbi-target-apiRoot头部包含归属网络NF的FQDN地址，向pSEPP转发请求消息；</p> <p>c) pSEPP接收到请求消息后，3gpp-Sbi-target-apiRoot中的FQDN为本网NF，将信令消息转发至本网NF。</p>

8.4.6.3 SEPP 接口功能

8.4.6.3.1 SEPP 支持 N27 接口消息转发

测试编号：8.4.6.3.1
测试项目：SEPP 接口功能
测试分项：SEPP 支持 N27 接口消息转发
测试目的：验证 SEPP 正确转发 N27 接口消息。
主要涉及设备：SEPP，NRF
测试条件：

<ul style="list-style-type: none"> a) 5GC网络中各网元系统及操作维护台运行正常； b) 拜访网络NF配置cSEPP相关地址路由信息，配置其他PLMN的路由信息指向cSEPP； c) 归属网络NF配置pSEPP相关地址路由信息，配置其他PLMN的路由信息指向pSEPP； d) vNRF、hNRF已分别配置对端的FQDN地址信息； e) 配置N32信令安全保护TLS能力。
<p>测试步骤：</p> <ul style="list-style-type: none"> a) UE漫游到拜访网络，从拜访网络尝试接入； b) 观察拜访网络vNRF、cSEPP、归属网络pSEPP、hNRF信令消息。
<p>预期结果：</p> <ul style="list-style-type: none"> a) cSEPP接收vNRF消息后，可以正确判断消息中携带的PLMN转发至pSEPP； b) hNRF回复响应可以经SEPP转发至vNRF。

8.4.6.3.2 SEPP 支持 N8 接口消息转发

测试编号：8.4.6.3.2
测试项目：SEPP 接口功能
测试分项：SEPP 支持 N8 接口消息转发
测试目的：验证 SEPP 正确转发 N8 接口消息。
主要涉及设备：SEPP，AMF，AUSF/UDM
<p>测试条件：</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 5GC网络中各网元系统及操作维护台运行正常； b) 拜访网络NF配置cSEPP相关地址路由信息，配置其他PLMN的路由信息指向cSEPP； c) 归属网络NF配置pSEPP相关地址路由信息，配置其他PLMN的路由信息指向pSEPP； d) 拜访网络vAMF、归属网络hUDM已分别配置对端的FQDN地址信息； e) 配置N32信令安全保护TLS能力。
<p>测试步骤：</p> <ul style="list-style-type: none"> a) UE漫游到拜访网络，从拜访网络尝试接入； b) 观察拜访网络vAMF、cSEPP、归属网络pSEPP、hUDM信令消息。
<p>预期结果：</p> <ul style="list-style-type: none"> a) cSEPP接收vAMF消息后，可以正确判断消息中携带的PLMN转发至pSEPP； b) pSEPP接收到鉴权请求消息后，分析消息中FQDN为本网hUDM，将信令消息转发至hUDM； c) hUDM回复响应可以经SEPP转发至vAMF。

8.4.6.3.3 SEPP 支持 N12 接口消息转发

测试编号：8.4.6.3.3
测试项目：SEPP 接口功能
测试分项：SEPP 支持 N12 接口消息转发
测试目的：验证 SEPP 正确转发 N12 接口消息。
主要涉及设备：SEPP，AMF，AUSF/UDM
<p>测试条件：</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 5GC网络中各网元系统及操作维护台运行正常；

<ul style="list-style-type: none"> b) 拜访网络NF配置cSEPP相关地址路由信息，配置其他PLMN的路由信息指向cSEPP； c) 归属网络NF配置pSEPP相关地址路由信息，配置其他PLMN的路由信息指向pSEPP； d) 拜访网络vAMF、归属网络hAUSF已分别配置对端的FQDN地址信息； e) 配置N32信令安全保护TLS能力。
<p>测试步骤：</p> <ul style="list-style-type: none"> a) UE漫游到拜访网络，从拜访网络尝试接入； b) 观察拜访网络vAMF、cSEPP、归属网络pSEPP、hAUSF信令消息。
<p>预期结果：</p> <ul style="list-style-type: none"> a) cSEPP接收vAMF消息后，可以正确判断消息中携带的PLMN转发至pSEPP； b) pSEPP接收到鉴权请求消息后，分析消息中FQDN为本网hAUSF，将信令消息转发至hAUSF； c) hAUSF回复响应可以经SEPP转发至vAMF。

8.4.6.3.4 SEPP 支持 N16 接口消息转发

测试编号：8.4.6.3.4
测试项目：SEPP 接口功能
测试分项：SEPP 支持 N16 接口消息转发
测试目的：验证 SEPP 正确转发 N16 接口消息。
主要涉及设备：SEPP，SMF
<p>测试条件：</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 5GC网络中各网元系统及操作维护台运行正常； b) 拜访网络NF配置cSEPP相关地址路由信息，配置其他PLMN的路由信息指向cSEPP； c) 归属网络NF配置pSEPP相关地址路由信息，配置其他PLMN的路由信息指向pSEPP； d) 拜访网络vSMF、归属网络hSMF已分别配置对端的FQDN地址信息； e) 配置N32信令安全保护TLS能力。
<p>测试步骤：</p> <ul style="list-style-type: none"> a) UE已完成初始注册，发起业务请求； b) vSMF向归属网hSMF发起会话建立； c) 观察拜访网络vSMF、cSEPP、归属网络pSEPP、hSMF信令消息。
<p>预期结果：</p> <ul style="list-style-type: none"> a) cSEPP接收vSMF消息后，可以正确判断消息中携带的PLMN转发至pSEPP； b) pSEPP分析消息中FQDN为本网hSMF，将信令消息转发至hSMF； c) hSMF回复响应可以经SEPP转发至vSMF。

8.4.6.4 SEPP 拓扑隐藏功能

8.4.6.4.1 SEPP 支持拓扑隐藏功能

测试编号：8.4.6.4.1
测试项目：SEPP 拓扑隐藏功能
测试分项：SEPP 支持拓扑隐藏功能
测试目的：验证 SEPP 拓扑隐藏功能正确性。

主要涉及设备：SEPP
<p>测试条件：</p> <p>a) 5GC网络中各网元系统及操作维护台运行正常；</p> <p>b) 拜访网络NF配置cSEPP相关地址路由信息，配置其他PLMN的路由信息指向cSEPP；</p> <p>c) 归属网络NF配置pSEPP相关地址路由信息，配置其他PLMN的路由信息指向pSEPP；</p> <p>d) 拜访网络NF、归属网络NF已分别配置对端的FQDN地址信息；</p> <p>e) 配置N32信令安全保护TLS能力。</p>
<p>测试步骤：</p> <p>a) UE已完成初始注册，发起业务请求；</p> <p>b) SEPP均打开拓扑隐藏开关，配置拓扑隐藏、恢复规则；</p> <p>c) 观察拜访网络NF、cSEPP、归属网络pSEPP、NF信令消息。</p>
<p>预期结果：</p> <p>a) cSEPP将请求消息中本网相关的FQDN A进行加密，替换为FQDN A' 进行转发；</p> <p>b) pSEPP将响应消息中本网相关的FQDN B进行加密，替换为FQDN B' 进行转发；</p> <p>c) SEPP删除NF发送给它的请求消息中携带的VIA信息。</p>

8.4.6.4.2 SEPP 支持拓扑恢复功能

测试编号：8.4.6.4.2
测试项目：SEPP 拓扑隐藏功能
测试分项：SEPP 支持拓扑恢复功能
测试目的：验证 SEPP 拓扑恢复功能正确性。
主要涉及设备：SEPP
<p>测试条件：</p> <p>a) 5GC网络中各网元系统及操作维护台运行正常；</p> <p>b) 拜访网络NF配置cSEPP相关地址路由信息，配置其他PLMN的路由信息指向cSEPP；</p> <p>c) 归属网络NF配置pSEPP相关地址路由信息，配置其他PLMN的路由信息指向pSEPP；</p> <p>d) 拜访网络NF、归属网络NF已分别配置对端的FQDN地址信息；</p> <p>e) 配置N32信令安全保护TLS能力。</p>
<p>测试步骤：</p> <p>a) UE已完成初始注册，发起业务请求；</p> <p>b) SEPP均打开拓扑隐藏开关，配置拓扑隐藏、恢复规则；</p> <p>c) 观察拜访网络NF、cSEPP、归属网络pSEPP、NF信令消息。</p>
<p>预期结果：</p> <p>a) pSEPP将请求消息中本网FQDN B' 恢复为FQDN B进行转发；</p> <p>b) cSEPP将响应消息中本网相关FQDN A' 恢复为FQDN A进行转发。</p>

8.4.7 服务质量要求

8.4.7.1 拜访网络 QoS 控制

测试编号：8.4.7.1
测试项目：服务质量要求
测试分项：拜访网络 QoS 控制
测试目的：验证拜访网络对超出 QoS 范围的会话进行限制。
主要涉及设备：AMF, SMF, AUSF/UDM, PCF
<p>测试条件：</p> <p>a) 5GC网络中各网元系统及操作维护台运行正常；</p> <p>b) 漫游网络和归属网络通过SEPP完成互通；</p> <p>c) vSMF开启漫游用户QoS限制并配置VPLMNQOS，其中VPLMNQOS配置QCI/ARP与UDM, PCF签约一致，APN AMBR带宽为2G；</p> <p>d) UDM与PCF签约5QI、ARP一致，且APN AMBR高于2G，比如签约APN-AMBR均为10G。</p>
<p>测试步骤：</p> <p>a) 用户已经在拜访地注册，并在拜访地发起PDU会话激活流程；</p> <p>b) 检查相关消息流程。</p>
<p>预期结果：</p> <p>a) 用户在拜访地激活PDU会话失败；</p> <p>b) 相关消息流程正确。</p>
<p>参考流程：</p> <p>a) 用户发起PDU session establishment流程，其中携带DNN以及切片等信息；</p> <p>b) vSMF选择：vAMF根据target plmn list, request plmnlist, TAI, 切片等到vNRF发起vSMF查询，vNRF返回vSMF信息；vAMF根据target plmn list, request plmn list, DNN、切片等到vNRF发起hSMF查询，vNRF判断用户为漫游用户，会将查询消息转发到vLNRF进行查询，vLNRF将消息发送给cSEPP，进而到pSEPP-hNRF查询hSMF信息；hLNRF返回hSMF信息，隐藏hSMF IP等信息；</p> <p>c) AMF发送Nsmf PduSession Create SMcontext Request消息给vSMF，携带dnn, snssai（拜访地），hplmnssai（映射的切片），hsmfuri, smfuri, smfid以及supportedFeatures（携带DTSSA表示支持ISMF/vSMF）；</p> <p>d) vSMF发送chargingdata create request消息给vCHF；vCHF回复ChargingDATA CREATE Response消息给vSMF，携带默认qos flow对应的roaming charging profile等信息，若未携带，在vSMF根据配置本地生成；</p> <p>e) vSMF回复Nsmf PDUsession Create SMcontext response消息给AMF，携带hsmfuri, supportedFeatures（DTSSA字段，指示支持vSMF特性）；</p> <p>f) vSMF发送PCFP SESSION ESTABLISHMENT REQ消息给VUPF，创建any-any的上下行PDR，FAR为buffer，并指示IUPF分配N3、N9的F-TEID，vUPF回复PCFP SESSION ESTABLISHMENT RESPONSE消息给vSMF，携带用户面tunnel信息；</p> <p>g) vSMF发送Nsmf PDU session createPDUsession request消息给cSEPP，其中URI中携带SEPP IP或者FQDN，在3pgg-sbi-target-apiroot字段中携带target NF FQDN；同时在该消息中需要携带vsmfid, vsmfPDUsessionURI, vcntunnelinfo, hpcfuid（可选），vsmfserviceinstanceid（可选），VPLMNQOS（若开启漫游用户qos限制功能的话需要携</p>

<p>带)，vSMF需要给hSMF携带supportedfeatures (VQOS)，携带roamingchargingprofile信息给hSMF（若未携带，hSMF后续需要根据本地配置生成）；cSEPP透传消息到pSEPP，pSEPP传递给hSMF；</p> <p>h) hSMF到hINRF发现hUDM信息，hUDM不到关口局NRF注册，需要将消息转发给hLNRF进一步查询UDM信息，hLNRF返回查询到的hUDM信息到hINRF，hINRF将信息返回到hSMF；</p> <p>i) hSMF到hUDM完成注册，获取签约数据，其中SESSION AMBR为10G，以及订阅流程；</p> <p>j) hSMF进行hPCF服务发现流程，也是需要到hINRF到hLNRF去查询，并将返回信息返回给hSMF；</p> <p>k) hSMF发送Npcf SMPolicyControlAPI_smpolicyControlCreate Request消息获取hPCF策略，hPCF通过response消息下发对应策略信息给hSMF（漫游无差异），同时下发default bearer qos flow规则信息，其中SESSION AMBR为10G；</p> <p>l) hSMF与hUPF交互，获取UE IP地址；（漫游无差异）；</p> <p>m) hSMF查找hCHF，携带默认qos flow的RoamingChargingprofile，同时会分配专有qos flow对应的计费信息上报给hCHF，hCHF响应消息中携带最终的RoamingChargingProfile给hSMF（含默认以及专有qos flow计费信息）；</p> <p>n) hSMF与hUPF交互，创建默认qos flow以及专有qos flow级别的PDR，FAR等信息，同时下发qos flow级别URR；hUPF正常回复PFCP SESSION MODIFICATION RESPONSE消息；</p> <p>o) hSMF与hPCF进行update流程交互，上报UE IP地址信息；</p> <p>p) hSMF 回复 Nsmf PDU session createPdusession response 消息给 vSMF，携带 qosFlowsSetupList、supportedFeatures、cnTunnelInfo-N9 接口 Tunnel 信息、n1SmInfoToUe、epsBearerInfo-4G Bearer的EBI&pgwS8uFteid&bearerLevelQoS等关键信元，roamingchargingprofile等信息，该消息要先发送给pSEPP，pSEPP转发给cSEPP，进而转发给vSMF，其中携带的SESSION AMBR为10G；</p> <p>q) vSMF向vAMF发送N1N2消息，拒绝会话激活；</p> <p>r) vAMF将激活失败消息发给UE。</p>
--

8.4.7.2 归属网络 Qos 控制

测试编号：8.4.7.2
测试项目：服务质量要求
测试分项：归属网络 Qos 控制
测试目的：验证归属网络可以按照拜访网络的 Qos 要求下发 Qos。
主要涉及设备：AMF，SMF，AUSF/UDM，PCF
<p>测试条件：</p> <p>a) 5GC网络中各网元系统及操作维护台运行正常；</p> <p>b) 漫游网络和归属网络通过SEPP完成互通；</p> <p>c) vSMF开启漫游用户QoS限制并配置VPLMNQOS，其中VPLMNQOS配置QCI/ARP与UDM，PCF签约一致，APN AMBR带宽为2G；</p> <p>d) UDM与PCF签约5QI、ARP一致，且APN AMBR高于2G，比如签约APN-AMBR均为10G。</p>
<p>测试步骤：</p> <p>a) 用户已经在拜访地注册，并在拜访地发起PDU会话激活流程；</p> <p>b) 检查相关消息流程。</p>

预期结果:

- a) 用户在拜访地激活PDU会话成功;
- b) 相关消息流程正确。

参考流程:

- a) 用户发起PDU session establishment流程, 其中携带DNN以及切片等信息;
- b) vSMF选择: vAMF根据target plmn list, request plmnlist, TAI, 切片等到vNRF发起vSMF查询, vNRF返回vSMF信息; vAMF根据target plmn list, request plmn list, DNN、切片等到vNRF发起hSMF查询, vNRF判断用户为漫游用户, 会将查询消息转发到vLNRF进行查询, vLNRF将消息发送给cSEPP, 进而到pSEPP-hNRF查询hSMF信息; hLNRF返回hSMF信息, 隐藏hSMF IP等信息;
- c) vAMF发送Nsmf PduSession Create SMcontext Request消息给vSMF, 携带dnn, snssai (拜访地), hplmn snssai (映射的切片), hsmfuri, smfuri, smfid以及supportedFeatures (携带DTSSA表示支持ISM/vSMF);
- d) vSMF发送chargingdata create request消息给vCHF; vCHF回复ChargingDATA CREATE Response消息给vSMF, 携带默认qos flow对应的roaming charging profile等信息, 若未携带, 在vSMF根据配置本地生成;
- e) vSMF回复Nsmf PDU session Create SMcontext response消息给vAMF, 携带hsmfuri, supportedFeatures (DTSSA字段, 指示支持vSMF特性);
- f) vSMF发送PCFP SESSION ESTABLISHMENT REQ消息给vUPF, 创建any-any的上下行PDR, FAR为buffer, 并指示IUPF分配N3、N9的F-TEID, vUPF回复PCFP SESSION ESTABLISHMENT RESPONSE消息给vSMF, 携带用户面tunnel信息;
- g) vSMF发送Nsmf PDU session createPDU session request消息给cSEPP, 其中URI中携带SEPP IP或者FQDN, 在3pgg-sbi-target-apiroot字段中携带target NF FQDN; 同时在该消息中需要携带vsmfid, vsmfPDU session URI, vcntunnelinfo, hpcf id (可选), vsmf serviceinstanceid (可选), VPLMNQOS (若开启漫游用户qos限制功能的话需要携带), vSMF需要给hSMF携带supportedfeatures (VQOS), 携带roamingchargingprofile信息给hSMF (若未携带, hSMF后续需要根据本地配置生成); cSEPP透传消息到pSEPP, pSEPP传递给hSMF;
- h) hSMF到hINRF发现hUDM信息, UDM不到关口局NRF注册, 需要将消息转发给hLNRF进一步查询hUDM信息, hLNRF返回查询到的hUDM信息到hINRF, hINRF将信息返回到hSMF;
- i) hSMF到hUDM完成注册, 获取签约数据, 其中SESSION AMBR为10G, 以及订阅流程;
- j) hSMF进行hPCF服务发现流程, 也是需要到hINRF到hLNRF去查询, 并将返回信息返回给hSMF;
- k) hSMF发送Npcf SMPolicyControlAPI_smpolicyControlCreate Request消息获取hPCF策略, 携带VPLMNQOS, hPCF通过response消息下发对应策略信息给hSMF (漫游无差异), 同时下发default bearer qos flow规则信息, 其中SESSION AMBR为2G;
- l) hSMF与hUPF交互, 获取UE IP地址; (漫游无差异);
- m) hSMF查找hCHF, 携带默认qos flow的RoamingChargingprofile, 同时会分配专有qos flow对应的计费信息上报给hCHF, hCHF响应消息中携带最终的RoamingChargingProfile给hSMF (含默认以及专有qos flow计费信息);
- n) hSMF与hUPF交互, 创建默认qos flow以及专有qos flow级别的PDR, FAR等信息, 同时下发qos flow级别URR; hUPF正常回复PCFP SESSION MODIFICATION RESPONSE消息;

- | |
|--|
| <p>o) hSMF与hPCF进行update流程交互，上报UE IP地址信息；</p> <p>p) hSMF 回复 Nsmf PDU session createPdusession response 消息给 vSMF，携带 qosFlowsSetupList、supportedFeatures、cnTunnelInfo-N9 接口 Tunnel 信息、n1SmInfoToUe、epsBearerInfo-4G Bearer的EBI&pgwS8uFteid&bearerLevelQoS等关键信元，roamingchargingprofile等信息，该消息要先发送给pSEPP，pSEPP转发给cSEPP，进而转发给vSMF，其中携带的SESSION AMBR为2G；</p> <p>q) vSMF向vAMF发送N1N2消息，会话激活成功；</p> <p>r) vAMF将激活成功消息发给UE。</p> |
|--|

8.5 基站测试用例

8.5.1 配置能力测试

8.5.1.1 5G 基站支持同时广播两个 PLMN

测试编号：8.5.1.1
测试项目：配置能力测试
测试分项：基站支持同时广播两个 PLMN
测试目的：测试和验证在核心网漫游场景下，基站支持配置 2 个 PLMN，同时广播拜访网络方的 VPLMN 和用于漫游接入的 PLMN，且终端能正常漫游接入。
测试条件： a) 5G小区按照规范内容配置相应参数，工作正常。
测试步骤： a) 5G 小区配置2个PLMN，拜访网络方的VPLMN和用于漫游接入的PLMN； b) 漫游终端连接测试软件，开机并发起附着，观察测试终端开机和注册流程，记录终端log数据； c) 观察SIB1消息中是否包含2个PLMN ID； d) 观察SIB1消息中不同PLMN ID。
预期结果： a) 终端均能够成功注册； b) SIB1消息中包括2个PLMN ID。

8.5.2 业务功能测试

8.5.2.1 5G 基站支持 VoNR 语音业务功能测试

测试编号：8.5.2.1
测试项目：业务功能测试
测试分项：5G 基站支持 VoNR 语音业务功能测试
测试目的：测试和验证在核心网漫游网络下，5G 基站支持 VoNR 语音业务。
测试条件： a) 5G小区配置配置2个PLMN，拜访网络方的VPLMN和漫游接入的PLMN； b) 5G小区正常工作，打开VoNR功能。

测试步骤： a) 2部漫游终端在5G小区开机注册，UE1向UE2发起VoNR语音业务请求，记录后续流程及语音业务建立情况，观察终端是否正常发起VoNR语音业务； b) 通话30s后挂机，观察终端情况。
预期结果： 5G用户的VoNR语音业务建立成功，业务流程正常，通话正常成功。

8.5.2.2 5G 基站支持 VoNR 视频通话业务功能测试

测试编号：8.5.2.2
测试项目：业务功能测试
测试分项：5G 基站支持 VoNR 视频通话业务功能测试
测试目的：测试和验证在核心网漫游场景下，5G 基站支持 VoNR 视频通话业务。
测试条件： a) 5G小区配置配置2个PLMN，拜访网络方的VPLMN和漫游接入的PLMN； b) 5G小区正常工作，打开VoNR功能。
测试步骤： a) 使用2部漫游终端在5G小区开机注册，UE1向UE2发起VoNR视频通话业务请求，记录后续流程及视频通话业务建立情况，观察终端是否正常发起VoNR视频通话业务； b) 通话30s后挂机，观察终端情况；
预期结果： 5G用户的VoNR视频通话业务建立成功，业务流程正常，通话正常成功。

8.5.3 切换流程测试

8.5.3.1 漫游区域内，拜访方 5G 基站基于 Xn 的切换测试

测试编号：8.5.3.1
测试项目：5G 系统内的移动性测试
测试分项：连接状态下，共享 5G 基站基于 Xn 的切换测试
测试目的：测试和验证连接状态下，5G 共享基站是否支持基于 Xn 的切换。
测试条件： a) 5G小区A配置2个PLMN，拜访网络方的VPLMN和漫游接入的PLMN； b) 5G小区B配置2个PLMN，拜访网络方的VPLMN和漫游接入的PLMN。
测试步骤： a) 漫游终端注册在5G小区A，并发起数据业务，处于RRC_CONNECTED状态； b) 衰减5G小区A信号，直至RSRP较低，基站下发RRC Reconfig，指示测试终端切换，观察终端是否成功切换到5G小区B，实现数据业务切换； c) 记录全过程，分析源5G基站、目标5G基站间Xn接口上的流程是否正常。
预期结果： a) 源5G基站、目标5G基站间Xn接口上的流程正常； b) 数据业务保持正常。

8.5.3.2 漫游区域内，拜访方 5G 基站基于 N2 的切换测试

测试编号：8.5.3.2
测试项目：5G 系统内的移动性测试
测试分项：连接状态下，5G 共享基站基于 N2 的切换测试
测试目的：测试和验证连接状态下，5G 共享基站是否支持基于 N2 的切换。
测试条件： a) 5G 小区A配置2个PLMN，拜访网络方的VPLMN和漫游接入的PLMN； b) 5G 小区B配置2个PLMN，拜访网络方的VPLMN和漫游接入的PLMN。
测试步骤： a) 漫游终端注册在5G小区A，并发起数据业务，处于RRC_CONNECTED状态，观察测试终端的RRC重配消息中的a2-Threshold、a5-Threshold1以及a5-Threshold2门限值是否与预置条件中配置相同； b) 衰减5G小区A信号，直至RSRP较低，基站下发RRC Reconfig，指示测试终端切换，观察终端是否成功切换到5G小区B，实现数据业务切换； c) 记录全过程，分析源5G基站、目标5G基站与核心网间N2接口上的流程是否正常。
预期结果： a) 源5G基站、目标5G基站与核心网间N2接口上的流程正常； b) 数据业务保持正常。

8.6 终端测试用例

8.6.1 网络注册及接入控制测试

8.6.1.1 终端漫游注册（归属网络无信号）

测试编号：8.6.1.1
测试项目：网络注册及接入控制测试
测试分项：终端漫游注册（归属网络无信号）
测试目的：验证终端在归属网络无任何蜂窝移动网络信号时，在漫游区域能自动接入拜访的5G网络；当终端能搜索到归属网络信号时，将回到归属网络驻留。
测试条件： a) 使用5G-NR UICC卡，并插入终端。 b) BCCH上传输包含以下网络参数的NG-SS： 5G 小区 A：246081（归属网络） 5G 小区 B：246082（拜访网络的新 PLMN）
测试步骤： a) 小区A开启，终端开机； b) 终端在5G小区A注册完成，系统模拟器关闭小区A信号，同时打开小区B信号； c) 终端在小区B上发起注册请求并成功注册； d) 系统模拟器打开小区A信号； e) 终端向小区A发起注册请求；

f) 终端关机。
预期结果： a) 步骤c)后，终端在小区B上成功注册； b) 步骤e)后，终端在小区A上成功注册。

8.6.1.2 终端漫游注册（终端对 EPLMN 的处理）

测试编号：8.6.1.2
测试项目：网络注册及接入控制测试
测试分项：终端漫游注册（终端对 EPLMN 的处理）
测试目的：验证终端在归属网络有 4G 蜂窝移动网络信号时，能自动接入归属的 4G 网络，归属网络下发 EPLMN list，包括拜访网络的 5G 共享 PLMN，当满足 4G 到 5G 的重选条件时，终端应向拜访的 5G 网络发起重选及 5G 初始注册。
测试条件： a) 使用5G-NR UICC卡，并插入终端； b) BCCH上传输包含以下网络参数的NG-SS： 4G 小区 A：PLMN1, 246081（归属网络） 5G 小区 B：PLMN2, 246082（拜访网络的新 PLMN）
测试步骤： a) 小区A开启，终端开机； b) 终端在小区A上发起注册请求。终端在归属4G小区A附着完成，并得到归属4G小区下发的 EPLMN list（设置PLMN1和PLMN2为等效PLMN）； c) 系统模拟器打开5G小区B信号，调整小区信号功率至满足小区A到小区B的重选准则； d) 终端向小区B发起重选及小区注册请求，成功注册，并获得拜访5G小区广播和下发的 EPLMN list； e) 系统模拟器打开小区A信号，调整小区信号功率至满足小区B到小区A的重选准则； f) 终端向小区A发起重选； g) 终端关机。
预期结果： a) 步骤c)后，终端在小区B上成功注册； b) 步骤e)后，终端在小区A上成功注册。

8.6.1.3 终端移动性注册更新（拜访网络下）

测试编号：8.6.1.3
测试项目：网络注册及接入控制测试
测试分项：终端移动性注册更新（拜访网络下）
测试目的：验证终端在拜访网络环境下，支持空闲态下的移动性注册更新。
测试条件： a) 5G小区A和5G小区B，两小区属于同一个PLMN，小区B所属TA不在RA范围内。 b) 终端处于关机状态。
测试步骤： a) 小区A开启，终端开机； b) 终端在小区A上发起注册请求；

<ul style="list-style-type: none"> c) 系统模拟器打开小区B信号，并逐步降低小区A信号直至关闭； d) 终端向小区B发起移动注册更新请求； e) 终端关机。
<p>预期结果：</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 步骤b)后，终端应在小区A上注册； b) 步骤d)后，终端在小区B上成功注册。

8.6.1.4 终端小区选择和重选（拜访网络下）

测试编号：8.6.1.4
测试项目：网络注册及接入控制测试
测试分项：终端小区选择和重选（拜访网络下）
测试目的：验证终端在拜访网络环境下，支持小区选择和重选、注销操作。
<p>测试条件：</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 小区A和小区B，两小区属于同一个PLMN，但分属于不同TA； b) 终端处于关机状态。
<p>测试步骤：</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 小区A开启，终端开机； b) 终端在小区A上发起注册请求； c) 系统模拟器打开小区B信号，调整小区信号功率至满足小区重选准则； d) 终端向小区B发起移动注册更新请求； e) 终端关机。
<p>预期结果：</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 步骤b)后，终端应在小区A上注册； b) 步骤d)后，终端在小区B上成功注册。

8.6.1.5 终端连接态下的网络切换（拜访网络下）

测试编号：8.6.1.5
测试项目：网络注册及接入控制测试
测试分项：终端连接态下的网络切换（拜访网络下）
测试目的：验证终端在拜访网络环境下，支持漫游区域内拜访网络 5G 基站间的切换。
<p>测试条件：</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 小区A和小区B； b) 终端开机，在小区A上执行注册流程，并处于RRC连接状态。
<p>测试步骤：</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 小区A向终端发送RRC重配置消息，消息包含针对小区B A3事件的测量配置； b) 终端向小区A发送RRC重配置完成消息； c) 系统调整小区信号至满足触发A3事件； d) 终端发送测量报告消息报告A3事件； e) 小区A向终端发送RRC重配置消息（包含目标小区信息）。
<p>预期结果：</p> <p>步骤e)后，终端应在小区B上发送RRC重配置完成消息。</p>

8.6.1.6 终端对 FPLMN 的处理

测试编号：7.6.1.6												
测试项目：网络注册及接入控制测试												
测试分项：终端对 FPLMN 的处理												
测试目的：验证终端在拜访网络环境下，在进行漫游注册时应考虑 FPLMN 列表。												
<p>测试条件：</p> <p>a) 使用缺省的5G-NR UICC卡（除了以下配置），并插入终端。</p> <p>EF_{FPLMN} (Forbidden PLMNs)</p> <p>逻辑上：</p> <p>小区 A: 246 083 (MCC MNC)</p> <table border="1" data-bbox="258 696 665 909"> <tr> <td>Coding</td> <td>B1</td> <td>B2</td> <td>B3</td> </tr> <tr> <td>:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Hex</td> <td>42</td> <td>36</td> <td>80</td> </tr> </table> <p>b) BCCH上传输包含以下网络参数的NG-SS：</p> <p>5G小区A：246083</p> <p>5G小区B：246084</p>	Coding	B1	B2	B3	:				Hex	42	36	80
Coding	B1	B2	B3									
:												
Hex	42	36	80									
<p>测试步骤：</p> <p>a) 小区A开启，终端开机；</p> <p>b) 等待终端注册，等待时长4分钟；</p> <p>c) 系统模拟器关闭小区A，打开小区B信号；</p> <p>d) 终端向小区B发起注册请求；</p> <p>e) 终端关机。</p>												
<p>预期结果：</p> <p>a) 步骤b)后，终端不应在小区A上注册；</p> <p>b) 步骤d)后，终端在小区B上成功注册。</p>												

8.6.1.7 显示终端注册的 5G PLMN 名称

测试编号：8.6.1.7
测试项目：网络注册及接入控制测试
测试分项：显示终端注册的 5G PLMN 名称
测试目的：验证终端注册的网络，如果其 TAI 值在 EF0PL5G 中所提到的范围，且 PNN 记录标识符存在，终端应能正确显示 EFPNN 中设置的名称。
<p>测试条件：</p> <p>a) 使用缺省的5G-NR UICC卡（除了以下配置），并插入终端。</p> <p>默认IMSI：246 081 357935793</p> <p>EF_{UST} (USIM 服务表)</p> <p>逻辑上：</p> <p>用户控制的PLMN选择器可用</p>

固定拨号号码可用
 GSM接入可用
 组标识符级别1和级别2不可用
 （压缩交换域）应设置为“1”
 启用服务表可用
 具有访问技术的网络控制PLMN选择器可用
 PLMN网络名称可用
 EPS移动性管理信息可用
 允许的CSG列表和相应的指示可用
 5GS移动性管理信息可用
 5G安全参数可用
 5GS网络PLMN列表可用

字节: B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7
 二进制: xxxx xx xxxx xx xxxx 1x xxxx x1 xxxx xx xxx1 x xxxx
 1x xx 00 xx 11 x1x xx

B9 B10 B11 B16 B17
 xxxx xx xxxx xx xx11 xx Xxxx x11x xxxx
 xx xx xx xxx1

EF_{OPLMNwACT}

逻辑上:

1st PLMN: 244 020 (MCC MNC)
 1st ACT: NG-RAN

编码:	B1	B2	B3	B4	B5
十六进制	42	04	20	08	00

EF_{OPL5G}

记录1:

逻辑上: MCC: 244, MNC: 020, TAC: 000003 - 000006, PNN记录标识符: 01

编码:	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8
十六进制	42	04	20	00	00	03	00	00
	B9	B10						
	06	01						

EF_{PNN}

记录1 :

逻辑上: 长名称: PLMN 5G

编码:	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8
十六进制	43	08	87	50	66	D3	09	AA
	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15	B16
	1D	01	FF	FF	FF	FF	FF	FF
	B17	B18	B19	B20				
	FF	FF	FF	FF				

测试步骤:

a) NG-SS通电, TAI (MCC/MNC/TAC): 244/020 000006, 访问控制: 无限制;

b) 终端开机;

c) 终端向NG-SS发送“REGISTRATION REQUEST”, 指示注册类型IE为“初始注册”, 5GS移动身份信息元素类型为“SUCI”;

d) NG-SS发送带有5G-GUTI的“REGISTRATION ACCEPT”;

e) 终端向NG-SS发送“REGISTRATION COMPLETE”;

f) 等待30秒;

g) 终端关机, 然后NG-SS断电。

预期结果:

步骤f)后, 终端应显示“PLMN 5G”。

8.6.2 业务连续性测试 (拜访网络下)

8.6.2.1 数据业务连续性测试

测试编号: 8.6.2.1
测试项目: 业务连续性测试
测试分项: 数据业务连续性测试
测试目的: 验证终端在拜访网络内移动时, 应支持数据业务的连续性。
测试条件:
a) 小区A和小区B;
b) 终端开机, 在小区A上执行注册流程, 并处于RRC连接状态。
测试步骤:
a) 终端向小区A发起数据业务请求消息;
b) 小区A向终端发送RRC重配置消息 (包含目标小区信息);
c) 终端在小区B上发送RRC重配置完成消息。
预期结果:
步骤c)后, 终端应在小区B上保持数据业务的连续性。

8.6.2.2 语音业务连续性测试

测试编号: 8.6.2.2
测试项目: 业务连续性测试
测试分项: 语音业务连续性测试
测试目的: 验证支持 VoNR 的终端在拜访网络内移动时, 应支持 VoNR 语音业务的连续性。
测试条件:

a) 小区A和小区B; b) 终端开机, 在小区A上执行注册流程, 并处于RRC连接状态。
测试步骤: a) 终端向小区A发起VoNR语音业务请求消息; b) 小区A向终端发送RRC重配置消息(包含目标小区信息); c) 终端在小区B上发送RRC重配置完成消息。
预期结果: 步骤c)后, 终端应在小区B上保持VoNR语音业务的连续性。



附录 A

(资料性)

5G 异网漫游 接入网共享总体技术要求

A.1 5G 接入网共享的网络架构

A.1.1 独立组网 (SA) 下 5G 接入网共享的网络结构

在独立组网 (SA) 下, 5G接入网共享是指多个运营商分别建设5GC核心网, 共享5G接入网和回传承载网。

N个运营商共享的网络结构如图A.1所示, 各运营商的5GC分别独立部署, 5G共享基站通过NG接口与各运营商的5GC核心网相连。在5G接入网共享的区域, 运营商可有归属LTE信号覆盖 (如图A.1中的运营商1、运营商N所示), 也可能无归属LTE信号覆盖 (如图A.1中的运营商2所示)。

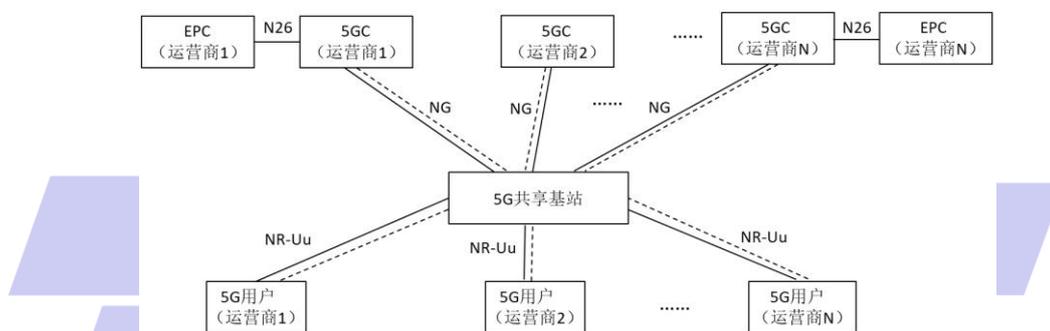


图 A.1 独立组网 (SA) 下 5G 接入网共享的网络结构 (各运营商 5GC 独立部署)

A.1.2 非独立组网 (NSA) 下 5G 接入网共享的网络结构

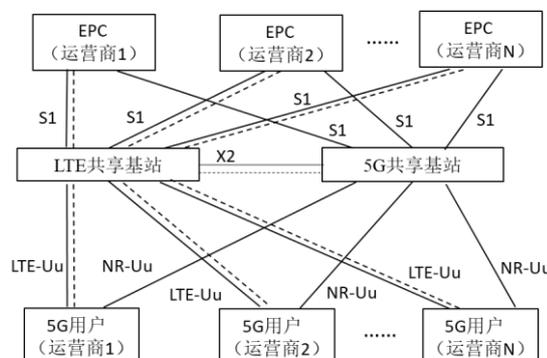
在非独立组网 (NSA) 下, 5G接入网共享是指多个运营商共享5G接入网, 但各自的EPC核心网独立。作为EN-DC双连接主基站的LTE锚点基站, 按照其是否共享可分为两种情况:

情况一: 5G接入网共享、LTE锚点基站也共享

情况二: 5G接入网共享、LTE锚点基站不共享

由运营商间协商选择情况一或情况二。

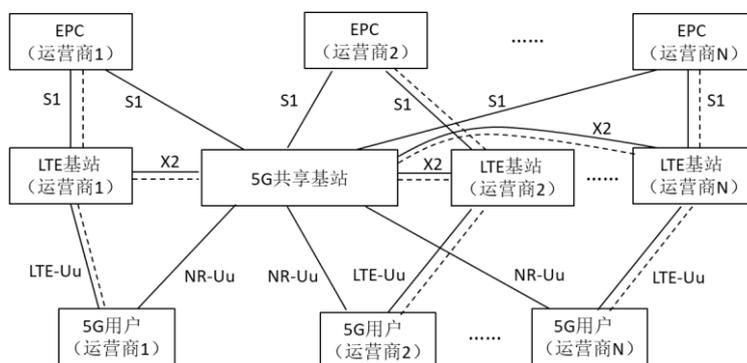
对于情况一, N个运营商共享的网络结构如图A.2所示。5G共享基站通过X2接口与共享的LTE锚点基站连接, 并通过S1接口与多个运营商的EPC核心网连接。



注: 图中实线表示用户面, 虚线表示信令面。

图 A.2 非独立组网 (NSA) 下 5G 接入网共享的网络结构 (情况一)

对于情况二，N个运营商共享的网络结构如图A.3所示。5G共享基站通过X2接口与多个运营商的LTE基站连接，并通过S1接口与多个运营商的EPC核心网连接。



注：图中实线表示用户面，虚线表示信令面。

图 A.3 非独立组网（NSA）下 5G 接入网共享的网络结构（情况二）

A.2 独立组网（SA）下 5G 接入网共享技术要求

A.2.1 业务功能要求

A.2.1.1 语音业务解决方案

独立组网（SA）方式下5G接入网共享，应支持由归属的5GC核心网通过IMS域提供VoNR语音业务。5G接入网应支持通过5QI=5承载建立IMS信令承载，并在MO/MT过程中，通过5QI=1建立话音媒体承载。

VoNR通话状态中的终端在支持VoNR的归属SA网络内移动时，应支持通过5G SA系统内切换保持VoNR语音业务的连续性。

对某5G用户，当在有归属运营商LTE信号的区域时，系统应支持下列5G与LTE的互操作和EPS Fallback回落过程：

- 1) VoNR通话状态中的终端从支持VoNR的归属SA网络，移出VoNR覆盖区、但处于支持VoLTE的归属运营商LTE网络区域时，应支持通过VoNR到归属运营商LTE网络VoLTE的切换保持语音业务的连续性。
- 2) 如果初期归属5G网络不支持VoNR，在终端语音业务MO/MT时，5G共享基站应支持基于终端的PLMN，触发终端EPS Fallback回落到归属运营商的LTE网络，完成语音业务。NR到LTE网络的回落方式可采用切换或RRC重定向。

5G共享基站应同时支持VoNR和EPS Fallback，支持基于终端的PLMN执行相应的语音业务方案。

A.2.1.2 视频通话业务解决方案

独立组网（SA）方式下5G接入网共享，应支持由归属的5GC核心网通过IMS域建立视频通话业务。5G接入网应支持通过5QI=5承载建立IMS信令承载，并在MO/MT过程中，通过5QI=1及5QI=2建立两个专用承载，承载话音与视频。

VoNR视频通话状态中的终端在支持VoNR的归属SA网络内移动时，应支持通过5G SA系统内切换保持VoNR视频通话业务的连续性。

对某5G用户，当在有归属LTE信号的区域时，系统应支持下列5G与LTE的互操作流程和EPS Fallback回落过程：

- 1) VoNR视频通话状态中的终端从支持VoNR的归属SA网络，移出VoNR覆盖区、但处于支持VoLTE的归属LTE网络区域时，应支持通过VoNR视频通话到归属LTE网络VoLTE视频通话的切换保持视频通话业务的连续性。
- 2) 如果初期归属5G网络不支持VoNR，5G共享基站应支持基于终端的PLMN，触发终端EPS Fallback回落到归属的LTE网络，完成视频通话业务。NR到LTE网络的回落方式可采用切换或RRC重定向。5G共享基站应同时支持VoNR和EPS Fallback，支持基于终端的PLMN执行相应的视频通话业务方案。

A. 2. 1. 3 数据业务解决方案

独立组网（SA）方式下5G接入网共享，应支持由归属的5G核心网为5G用户提供数据业务。

A. 2. 1. 4 短消息解决方案

独立组网（SA）方式下5G接入网共享，应支持由归属的5G核心网通过SMS over IP (IMS) 或SMS over NAS方式，为5G用户提供短消息业务。

A. 2. 2 无线功能要求

A. 2. 2. 1 频率资源配置

无线网络对载频的配置主要有共享载频和独立载频两种模式。

共享载频指该载频由多个运营商共享，共享的载频上需要广播多个运营商的PLMN，可对TAC、小区ID、基站ID、RAN-AC参数按不同PLMN进行个性化配置，各PLMN也可以使用基本相同的小区级参数。

独立载频指该载频由某运营商独立使用，独立载频上只广播该运营商的PLMN，配置该运营商独立的小区级参数。

根据5G接入网共享下频段、载频数目等条件，基站可支持如下一一种或多种配置：

- 配置一个或多个共享载频
- 配置多个独立载频
- 配置一个或多个共享载频和一个或多个独立载频

共享基站的具体配置可由运营商间协商确定。

A. 2. 2. 2 支持移动性管理的网络功能

A. 2. 2. 2. 1 终端搜网和驻留

5G共享基站在系统信息中同时广播共享5G接入网的多个运营商的PLMN号。终端按照规范要求，搜索5G网络并选择所签约的运营商PLMN进行驻留。在进行注册时，终端应将所选PLMN通知5G共享基站，基站根据PLMN号，把不同运营商的用户路由到归属运营商的核心网。基站并应将所选PLMN通知核心网。无线网络对载频的配置主要有共享载频和独立载频两种模式。

终端应支持搜索归属PLMN所使用的共享频段。

A. 2. 2. 2. 2 5G 系统内的移动性

对空闲态5G终端，按照标准的小区选择/重选流程实现终端在5G系统内的移动性。

对连接态5G终端，5G共享基站应支持通过切换等方式实现终端在5G共享基站之间的移动性。5G共享基站应支持根据用户的PLMN实现终端在5G共享基站与非共享基站间的移动性。

5G共享基站应支持基于PLMN（通过RRC专用信令）给终端下发5G邻频及专用优先级信息。

5G共享基站应支持配置各运营商的5G邻频，具体邻频配置由运营商间协商确定。

A. 2. 2. 2. 3 5G 与 4G 异系统小区重选

本节中，4G/LTE系统指5G用户的归属4G LTE网络。

为支持5G共享接入网与各运营商LTE网络的互操作，5G共享基站应支持配置各运营商的LTE邻频，具体邻频配置由运营商间协商确定。共享载频共享模式需要在5G小区配置各运营商的LTE邻频。独立载频共享模式只需要在分配给该运营商的5G载波上配置该运营商的LTE邻频信息。

5G共享基站应支持通过RRC专用信令，基于PLMN给终端下发LTE邻频及专用小区重选优先级信息。

终端根据5G共享基站通过RRC专用信令提供的LTE邻频及专用小区重选优先级信息，或5G系统信息广播的LTE邻频或LTE邻频+邻区信息，测量LTE小区信号，满足重选原则后，重选到LTE小区。

A. 2. 2. 2. 4 5G 与 4G 异系统切换与重定向

5G共享基站应支持根据终端的归属 PLMN，将5G连接状态下的终端异系统切换或重定向到终端的归属4G网络。

A. 2. 3 设备基本要求

A. 2. 3. 1 终端

终端按照规范要求，搜索5G网络并选择所签约的运营商PLMN进行驻留。在进行注册时，终端应将所选PLMN通知5G共享基站。

在业务功能和其它无线功能等方面，5G接入网共享对终端没有特殊要求。

A. 2. 3. 2 基站

5G接入网共享中，多个运营商共享AAU/RRU和BBU设备。BBU设备在逻辑上可以虚拟为多个基站。在独立载频共享模式下，AAU/RRU需要同时支持多个运营商的载频。

根据共享5G接入网的运营商数目，5G共享基站应支持在系统信息中同时广播12个PLMN号，支持广播4家不同运营商的PLMN号，具体广播的PLMN号由运营商间协商确定。支持把不同用户路由到相应的运营商。5G共享基站应支持根据用户的PLMN等信息进行语音、视频通话等业务处理，并支持用户在5G系统内、5G与4G网络间的移动性。具体要求见A. 2. 2. 2. 2节、A. 2. 2. 2. 3节、A. 2. 2. 2. 4节。

共享基站应支持在拥塞时进行接纳控制或限流的功能，具体接纳控制或限流策略由运营商间协商确定。

5G共享基站应支持根据不同PLMN对回传数据进行VLAN标记。

A. 2. 3. 3 核心网

5G接入网共享，各个运营商5GC核心网独立。

为配合5G接入网共享，AMF在与5G共享基站的NG接口上需支持5G接入网共享的相关功能，具体见A. 2. 4节。

A. 2. 4 接口

Xn接口是5G基站之间的接口。NG接口是5G基站与5GC之间的接口。

Xn接口应支持独立组网（SA）下5G接入网共享的相关功能：在基于Xn的切换过程中，源5G基站向目标5G基站指示终端所选的PLMN等。

NG接口应支持独立组网（SA）下5G接入网共享的相关功能：

- 1) 在基于N2接口的切换过程，源5G基站向AMF指示终端所选PLMN ID，和AMF向目标5G基站指示终端所选PLMN。

2) 在终端建立连接时，5G共享基站将终端所选PLMN通知AMF。

A.3 非独立组网（NSA）下5G接入网共享技术要求

A.3.1 业务功能要求

A.3.1.1 语音业务解决方案

在A.1.2节规定的非独立组网（NSA）下5G接入网共享不同架构下，分别考虑语音业务的解决方案。

在“情况一：5G接入网共享、LTE锚点基站也共享”架构下，语音业务的承载方式由运营商间协商选择如下方式：

选择一：VoLTE语音业务承载在归属4G接入网

5G用户驻留在共享的LTE锚点基站，当5G用户MO/MT语音业务时，4G共享基站基于PLMN、业务等条件触发共享的5G用户回归属的4G网络进行VoLTE业务（如基于PLMN、业务的异频切换）。

在归属的4G网络结束VoLTE业务后，归属4G网络应引导5G用户尽快回到共享的LTE锚点基站。

选择二：VoLTE语音业务承载在4G共享接入网

5G用户驻留在共享的LTE锚点基站，VoLTE业务的建立流程与4G网络中普通VoLTE建立流程一致，承载在4G共享接入网。

5G用户在4G接入网共享区域内移动时按照常规的VoLTE业务连续性方式保持语音业务的连续性。

5G用户从4G接入网共享区域移动到非共享区域时，4G共享基站基于PLMN配置邻区列表、执行差异化切换策略等，将进行VoLTE业务的5G用户切换到归属的4G网络基站，实现业务连续性。

在“情况二：5G接入网共享、LTE锚点基站不共享”架构下，5G用户驻留在归属网络的LTE锚点基站上，由归属的4G网络提供VoLTE语音业务，并保持语音业务的连续性。

A.3.1.2 视频通话业务解决方案

原则要求与A.3.1.1节“语音业务解决方案”相同。

A.3.1.3 数据业务解决方案

非独立组网（NSA）方式下5G接入网共享，应支持由归属的EPC核心网为5G用户提供数据业务。

A.3.1.4 短消息解决方案

非独立组网（NSA）方式下5G接入网共享，应支持由归属的EPC核心网通过SMS over IP (IMS) 或SMS over SGs方式，为5G用户提供短消息业务。

A.3.2 无线功能要求

A.3.2.1 频率资源配置

本标准只讨论非独立组网（NSA）下，共享的5G接入网的频率配置；不涉及作为EN-DC双连接锚点并也共享的LTE基站的频率配置。

5G接入网频率资源的配置要求见A.2.2.1节。

在5G接入网采用独立载频的频率资源配置时，在“情况一：5G接入网共享、LTE锚点基站也共享”架构下，共享的LTE锚点基站需支持根据5G用户的PLMN差异化的配置EN-DC双连接的目标辅小区，选择5G用户归属运营商对应的5G载频，为用户建立EN-DC双连接。

A.3.2.2 支持移动性管理的网络功能

A.3.2.2.1 终端搜网和驻留

在A.1.2节规定的非独立组网(NSA)下5G接入网共享不同架构下,分别考虑终端搜网和驻留的要求。

在“情况一:5G接入网共享、LTE锚点基站也共享”架构下,5G NSA终端按照规范要求,进行网络搜索与驻留:

1) 在共享区域内,共享方5G终端选择驻留在共享方自有的4G小区(如初次开机)在这种情况下,共享方4G基站需支持引导5G终端尽快重选到承建方的4G共享锚点小区。即共享方4G基站需支持识别5G终端能力,并向5G终端下发专有频率优先级(在RRC释放时设置承建方4G锚点载波优先级高于共享方4G载波);5G终端收到后基于频率优先级进行小区重选,选择优先级高的承建方4G锚点小区进行驻留。

2) 在共享区域内,共享方5G终端选择直接驻留在承建方4G共享锚点小区在4G共享载波方式下,4G锚点基站在广播消息中同时广播多运营商的PLMN。共享方5G终端开机搜索时,特定场景(如关机前驻留在承建方4G共享网络等)下直接在承建方4G共享锚点小区选择归属PLMN驻留。

3) 4G终端搜索驻留于共享LTE锚点基站时:共享LTE锚点基站应根据终端能力和PLMN,根据运营商协商策略引导用户选择相应的网络:回归属LTE网络或驻留在共享LTE网络。

在“情况二:5G接入网共享、LTE锚点基站不共享”架构下,5G NSA终端驻留在归属网络的LTE锚点基站上。

A.3.2.2.2 NSA 共享区域内的移动性

在同一承建方的NSA共享区域内,应支持通过EN-DC的移动性管理(如PSCell变更、SCGSCell小区的增加/修改/释放等过程),实现连接态5G NSA终端的移动性。

A.3.2.2.3 NSA 共享区域与非共享 4G 区域间的移动性

NSA终端从NSA共享区域向非共享4G区域移动时,LTE锚点基站应根据用户的PLMN引导用户回归属4G网络(如连接态终端的切换)。

A.3.3 设备基本要求

A.3.3.1 终端

NSA终端按照规范要求,搜索4G网络并选择所签约的运营商PLMN进行驻留。

在业务功能和其它无线功能等方面,5G接入网共享对终端没有特殊要求。

A.3.3.2 5G 基站

5G接入网共享方案中,多个运营商共享5G AAU/RRU和BBU设备。BBU设备在逻辑上可以虚拟为多个基站。在独立载频模式下,AAU/RRU需要同时支持多个运营商的载频。

5G共享基站应支持根据不同PLMN对回传数据进行VLAN标记。

A.3.3.3 核心网

非独立组网(NSA)下5G接入网共享,各个运营商EPC核心网独立,因此各个运营商的核心网网管、计费、用户管理方面也是独立的。

A.3.4 接口

在NSA组网下,5G基站与LTE基站间通过X2接口连接。

X2接口应支持非独立组网(NSA)下5G接入网共享的相关功能:对基于X2的EN-DC双连接管理过程,LTE主基站向目标5G辅基站指示所选PLMN ID。

A.4 5G 接入网共享的无线网络管理

5G接入网共享下，各运营商共享无线网络管理功能，无线网络管理支持分权分域。共享接入网的承建方负责5G接入网的网络管理；根据运营商间协商确定的方案，共享方可对5G接入网的相关信息进行查询、配置等操作。



附录 B

(资料性)

5G 异网漫游 核心网漫游总体技术要求

B.1 概述

B.1.1 基本要求

5G核心网异网漫游（又称“5G核心网漫游”）是指：在独立组网（SA）方式下，归属网络方用户在漫游区域内通过接入拜访网络方5G网络的方式使用5G业务。5G核心网漫游运营商双方的5G接入网、核心网独立建设和管理，用户独立管理。5G核心网漫游采用归属路由方式实现，即漫游用户数据回到归属网络，业务由归属网络提供。

提供5G核心网漫游的网络，应向用户提供数据业务、基于IMS的语音/视频业务以及SMS over IP(IMS)短消息业务。提供5G核心网漫游业务的运营商双方应基于网间漫游协议为漫游用户提供相应的服务。

B.1.2 漫游场景

运营商仅在任何归属网络蜂窝移动网络信号的区域提供5G核心网漫游业务。漫游区域广播的网号由运营商协商确定。

漫出场景：用户进入漫游区域，终端接入拜访运营商5G网络，通过漫游互通接口与归属网络相连，由归属运营商5G网络提供业务。拜访运营商4G网络不提供核心网漫游业务，不支持语音回落到拜访运营商4G网络。

漫回场景：用户离开漫游区域，搜索到任意归属网络信号时，终端接入到归属网络。

为避免用户在漫游选网过程中受到归属网络信号影响，归属网络方不应在漫游区域内提供任何蜂窝移动网络接入服务。

当终端不支持VoNR时，用户在使用5G核心网漫游业务时仅能使用数据业务。

B.2 网络架构

B.2.1 组网方式

5G独立组网（SA）网络架构下，5G核心网漫游采用归属路由方式，即漫游用户的数据回到归属网络，用户业务由归属网络处理。拜访网络和归属网络通过BG连接。独立组网下的5G核心网漫游组网结构如图B.1所示。

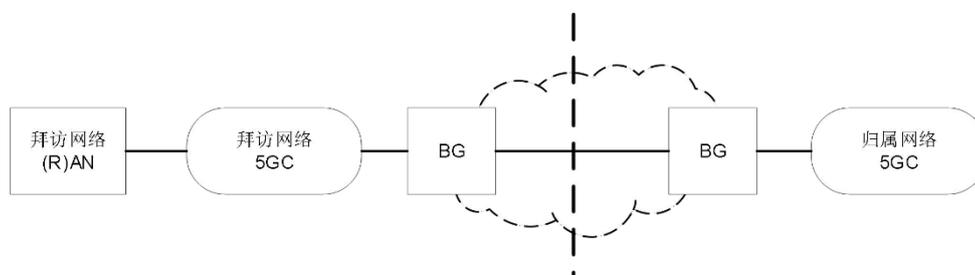


图 B.1 独立组网（SA）5G 核心网漫游的组网结构

5G核心网漫游支持向多家运营商提供漫游服务,不同归属网络方的用户可通过拜访网络方的5G网络接入,连接至各自独立的5G归属核心网。向不同运营商提供5G核心网漫游的组网结构如图B.2所示。

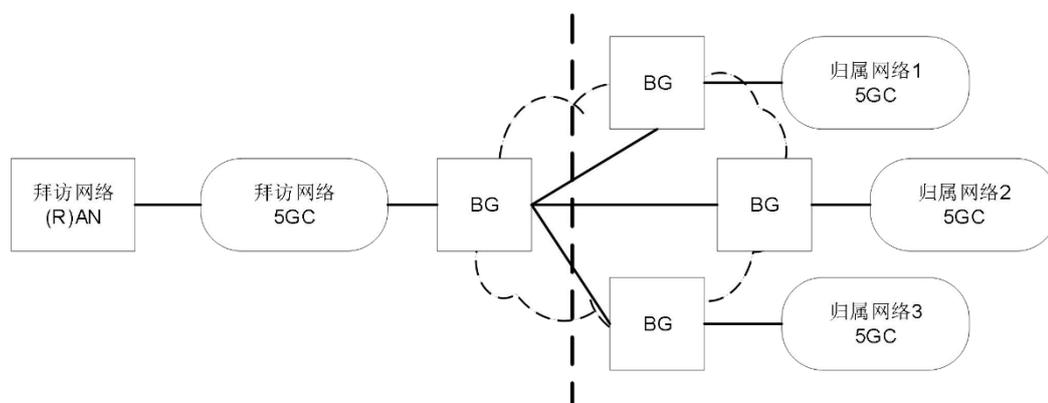


图 B.2 向不同运营商提供 5G 核心网漫游的组网结构

B.2.2 漫游互通接口

5G核心网漫游采用归属路由方式,基于参考点的5G核心网漫游网络架构如图B.3所示。

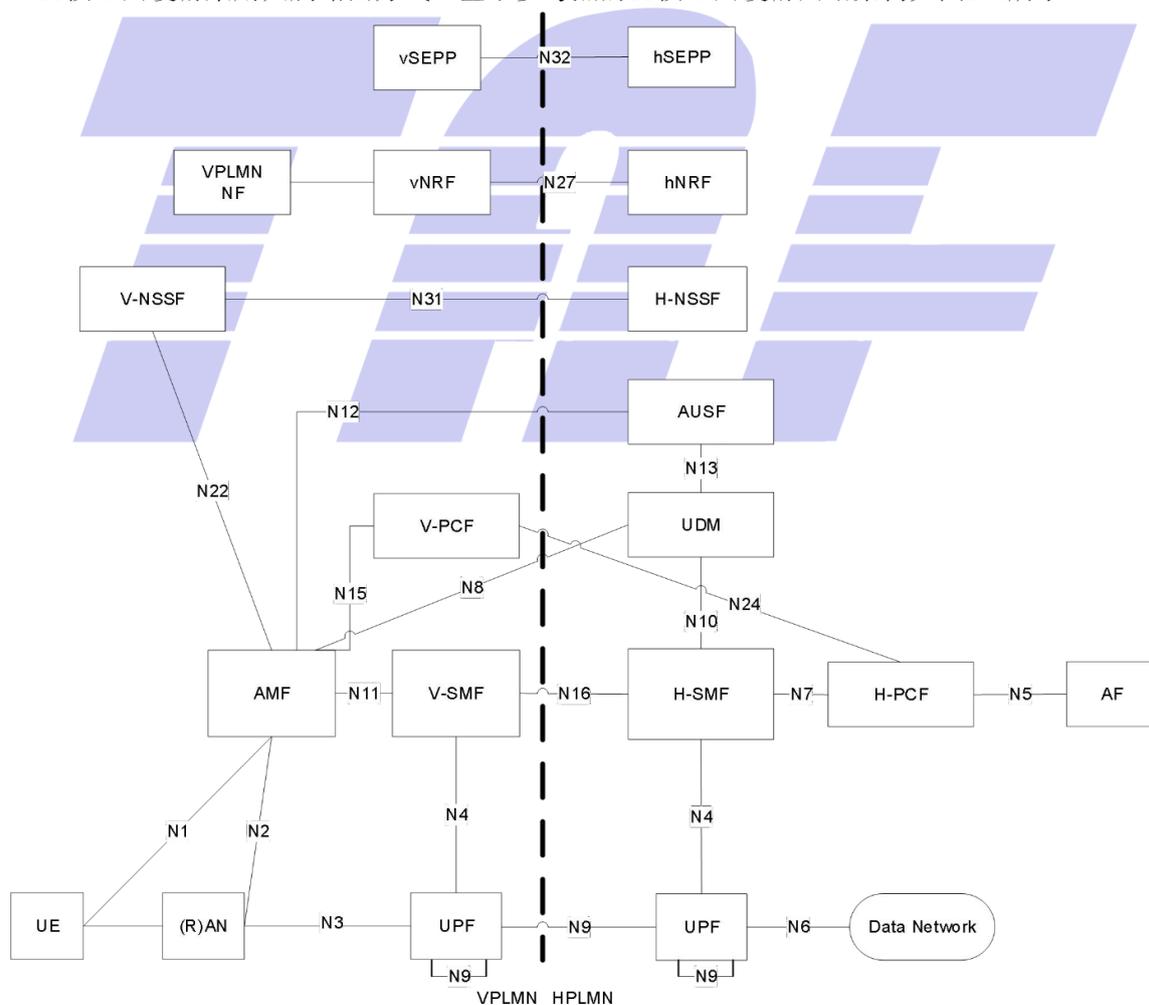


图 B.3 基于参考点的 5G 核心网漫游 (归属路由方式) 网络架构

基于服务接口的5G核心网漫游网络架构如图B. 4所示。

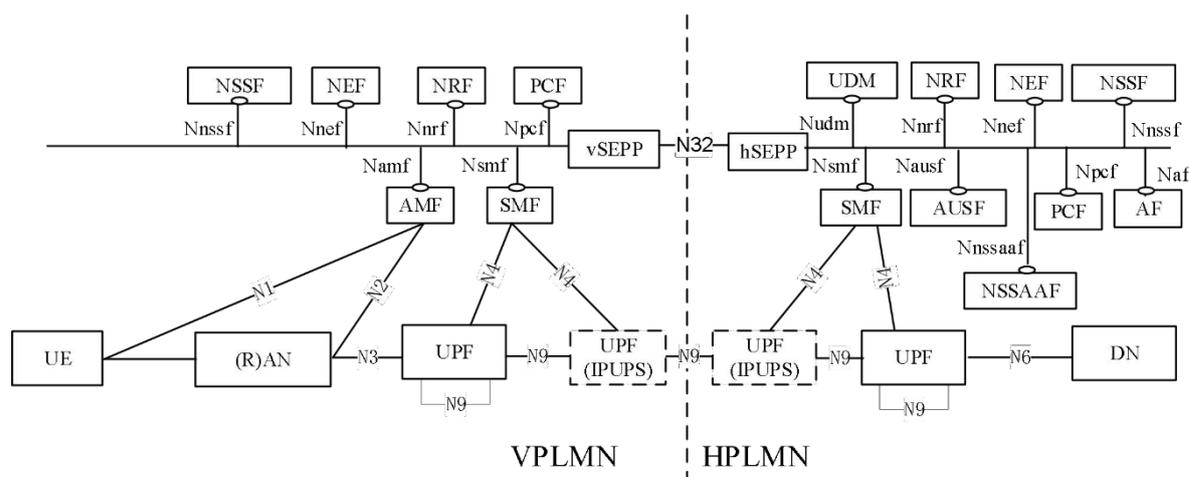


图 B.4 基于服务接口的 5G 核心网漫游（归属路由方式）网络架构

不同PLMN的信令面数据通过SEPP之间的接口传输，SEPP间建立TLS连接。不同PLMN的用户面数据通过UPF之间的接口传输。

基于参考点的5G核心网漫游互通接口见表B. 1，互通接口的使用由运营商协商确定。

表B. 1 基于参考点的5G核心网漫游互通接口

接口类型	接口位置	参考点名称	接口要求
信令面	AMF - UDM	N8	3GPP TS 29.503 3GPP TS 29.518
	AMF - AUSF	N12	3GPP TS 29.509
	vSMF - hSMF	N16	3GPP TS 29.502
	vPCF - hPCF	N24	3GPP TS 29.513
	vNRF - hNRF	N27	3GPP TS 29.510
	vNSSF - hNSSF	N31	3GPP TS 29.531
	vSEPP - hSEPP	N32	3GPP TS 29.573
用户面	vUPF - hUPF	N9	3GPP TS 29.281

B.3 功能要求

B.3.1 网络接入控制

5G核心网漫游场景下，终端通过拜访网络方的5G网络接入。在漫游区域内，拜访网络方5G核心网应允许漫游用户接入。归属网络通过配置用户签约数据对用户漫游业务进行设置。漫游网络通过用户的SUCI获取用户的MCC和MNC，进而实施漫游策略。具体要求参见GSM PRD NG. 113 7.1节。

B.3.2 用户注册

B.3.2.1 初始注册

AMF查询vNRF, hNRF返回hAUSF的FQDN, AMF通过SEPP向hAUSF发起鉴权请求。鉴权成功后AMF通过NRF获取hUDM的FQDN, AMF向hUDM获取用户相关数据, 完成用户注册。具体要求参见3GPP TS 23.502 4.2.2.2.2节。

B.3.2.2 移动性注册更新

用户空闲态时, 在拜访网络进行小区选择/重选, 新的AMF向旧的AMF获取用户上下文, 此后根据上下文去查询vNRF, vNRF通过N27接口找到hNRF, 得到hAUSF的信息, vAMF到hAUSF进行鉴权, 然后到hUDM进行用户登记, 获取用户签约数据, 并向UDM订阅签约数据变更事件。具体要求参见3GPP TS 23.502 4.2.2.2.2节。

B.3.2.3 周期性注册

周期性注册不涉及拜访网络与归属网络间的交互。

B.3.2.4 注销

B.3.2.4.1 UE 发起注销

UE发起注销请求时, vSMF向hSMF发起释放PDU会话的请求。hSMF响应请求后, vSMF释放相应的用户面资源。vSMF向AMF响应消息, 完成注销流程。具体要求参见3GPP TS 23.502 4.2.2.3.2节。

B.3.2.4.2 网络侧发起注销

网络侧发起注销分为AMF发起注销和UDM触发注销两种场景。具体要求参见3GPP TS 23.502 4.2.2.3.3节。

(1) UDM触发注销流程: hUDM通知AMF用户注销, AMF根据hUDM相关要求, 执行以下四个操作: 1) 向UE发注销请求; 2) AMF向UDM发送签约数据的去订阅请求; 3) 通知SMF释放相关资源; 4) AMF通知hPCF释放用户策略关联。UE收到注销请求后向AMF回复接受请求, 同时释放空口资源。

(2) AMF针对漫游用户发起的注销流程: 该流程多由定时器触发, 流程与UDM触发注销流程相似, 由AMF主动发起。

B.3.3 PDU 会话管理

B.3.3.1 PDU 会话的建立

AMF将选择的hSMF信息发送给vSMF, vSMF通过N16接口与hSMF交互。具体要求参见3GPP TS 23.502 4.3.2.2.2节。

B.3.3.2 SMF 选择

AMF负责选择vSMF和hSMF, AMF将hSMF的信息提供给vSMF, vSMF通过N16接口向hSMF发送PDU会话建立请求。具体要求参见3GPP TS 23.502 4.3.2.2.3节。

vSMF的选择在漫游网络内发生, 不涉及不同PLMN之间的交互。

根据NSSF是否参与切片选择, hSMF的选择有两种实现方案, 具体方案由拜访网络基于自身策略决定和选择。

无NSSF参与的hSMF选择流程见图B.5。

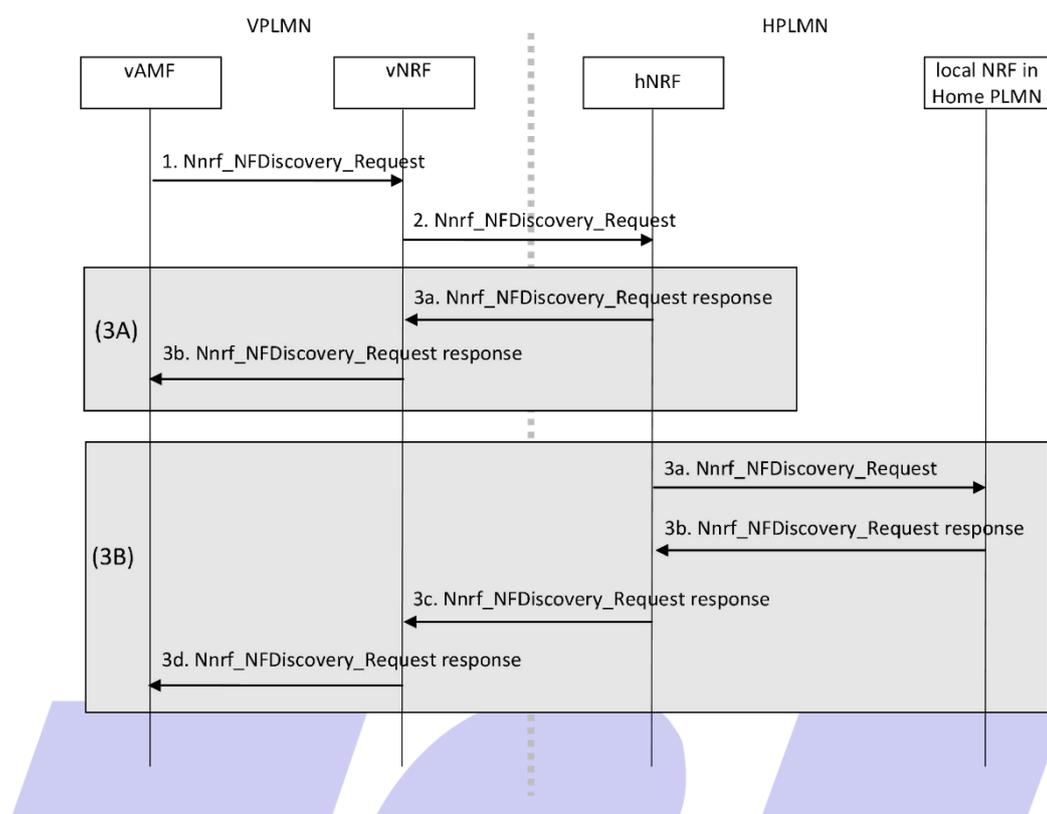


图 B.5 无 NSSF 参与的 hSMF 选择流程

有 NSSF 参与的 hSMF 选择流程见图 B.6。

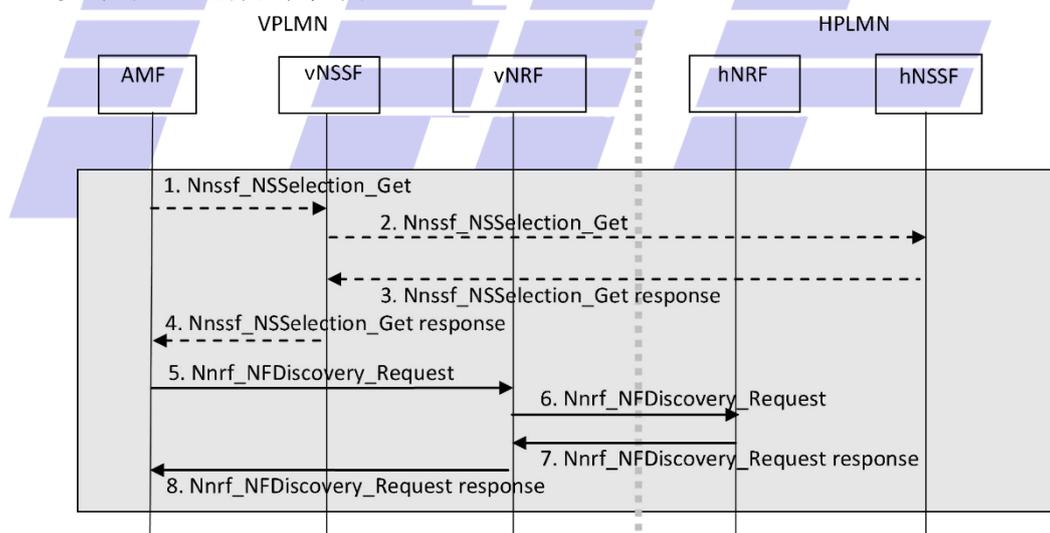


图 B.6 有 NSSF 参与的 hSMF 选择流程

B.3.3.3 PDU 会话修改

PDU会话修改流程参见3GPP TS 23.502 4.3.3节。PDU会话修改分为UE发起的PDU会话修改和网络发起的PDU会话修改。

- (1) UE发起的PDU会话修改：vSMF从UE侧接收到会话修改请求，通过N16接口通知hSMF。
- (2) 网络发起的PDU会话修改：hPCF/UDM请求修改PDU会话，hSMF通过N16接口通知vSMF。

B.3.3.4 PDU 会话释放

PDU会话释放流程参见3GPP TS 23.502 4.3.4节。PDU会话释放分为UE发起的PDU会话释放、拜访网络发起的PDU会话释放和归属网络发起的PDU会话释放。

(1) UE发起的PDU会话释放：UE向vSMF发送会话释放请求，vSMF从UE侧接收到会话释放请求，通过N16接口向hSMF发送Nsmf_PDUSession_Update Request；

(2) 拜访网络发起的PDU会话释放：vAMF向vSMF发送会话释放请求，vSMF通过N16接口向hSMF发送Nsmf_PDUSession_Release Request；

(3) 归属网络发起的PDU会话释放：归属网络hPCF向hSMF发送会话释放请求，或由归属网络hSMF向hPCF发起会话释放请求。

B.3.4 业务请求流程

业务请求流程参见3GPP TS 23.502 4.2.3节。业务请求流程分为UE发起的业务请求和网络发起的业务请求。

(1) UE发起的业务请求：当vSMF未发生变化时，hSMF和hUPF不发生变化。

(2) 网络发起的业务请求：此过程HPLMN中hSMF和hUPF不发生变化。

B.3.5 用户数据更新流程

UDM通过AMF更新UE的用户漫游信息。用户数据更新流程参见3GPP TS 23.502 4.5.1节。

B.3.6 切换流程

漫游终端处于连接态时，可根据拜访网络方5G基站的切换指示，实现漫游区域内拜访网络5G基站间的切换。切换流程参见3GPP TS 23.502 4.9节。

(1) 基于N2口的跨gNB切换：如果切换中发生了vUPF重选，vSMF将通过N16接口通知hSMF。

(2) 基于Xn口的跨gNB切换：vSMF与vUPF不变。

B.3.7 网络切片

5G核心网漫游的网络切片功能要求参见GSMA PRD NG.113 6.1节。

(1) UE支持网络切片的要求

如果UE仅使用标准且拜访地支持的S-NSSAI值，则UE在VPLMN使用的S-NSSAI值和HPLMN中使用的S-NSSAI值是相同的。

如果VPLMN中支持非标准S-NSSAI值，在初始注册时，VPLMN的NSSF映射签约的S-NSSAI（由HPLMN提供）到VPLMN中使用的S-NSSAI值，AMF将映射后的S-NSSAI值在允许的NSSAI中通知UE。

(2) 网络支持网络切片的要求

当归属网络和拜访网络采用不同的网络切片标识，拜访网络可基于本地策略将HPLMN的S-NSSAI映射为VPLMN的缺省S-NSSAI值。

B.3.8 安全边界

B.3.8.1 概述

运营商在各自网络边界部署SEPP进行信令面数据互通。SEPP功能如下：

- 1) 接收来自网络功能的所有服务层消息，并在从N32接口发出之前对其进行保护；
- 2) 接收N32接口上的所有消息，并在验证安全性后将其转发到相应的网络功能；
- 3) 为跨两个不同PLMN的两个NF之间交换的所有服务层信息实现安全保护。

B.3.8.2 互通接口

不同运营商核心网的信令面通过SEPP互通, SEPP之间的N32接口分为N32-c和N32-f。5G核心网漫游的N32接口如图B.7所示。不同运营商的SEPP之间通过BG相连, 在互通链路上可根据运营商的策略部署防火墙, 互通链路中不部署IPX。SEPP之间的互通接口应符合3GPP TS 29.573的要求。

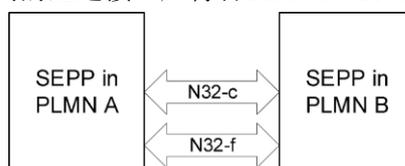


图 B.7 核心网漫游的 N32 接口

B.3.8.3 安全机制要求

SEPP建立连接前应协商TLS和PRINS安全参数, SEPP之间应启用TLS进行消息传输, 不启用应用层安全机制PRINS。

B.3.8.4 路由和拓扑隐藏

SEPP将来自其他PLMN的请求发送至本PLMN中的网元, SEPP应对网元标识等信息进行转换, 实现拓扑隐藏。SEPP间可协商是否启用3gpp-Sbi-Target-apiroot header。

B.3.8.5 互通流程

使用SEPP的漫游互通流程参见TS 29.573 附录C。

B.4 业务要求

B.4.1 语音业务

在独立组网 (SA) 方式下实现5G核心网异网漫游时, 由归属网络方的IMS为漫游用户提供VoNR语音业务。拜访网络方的无线接入网和核心网应配合归属网络, 支持建立5QI=5的IMS信令承载, 并在呼叫建立过程中, 建立5QI=1的语音媒体承载。

在漫游区域内, 处于VoNR语音通话状态中的终端, 在拜访网络内移动时, 应支持通过拜访网络5G系统内的切换保持VoNR语音业务的连续性。

5G核心网漫游的VoNR业务网络架构见图B.8。

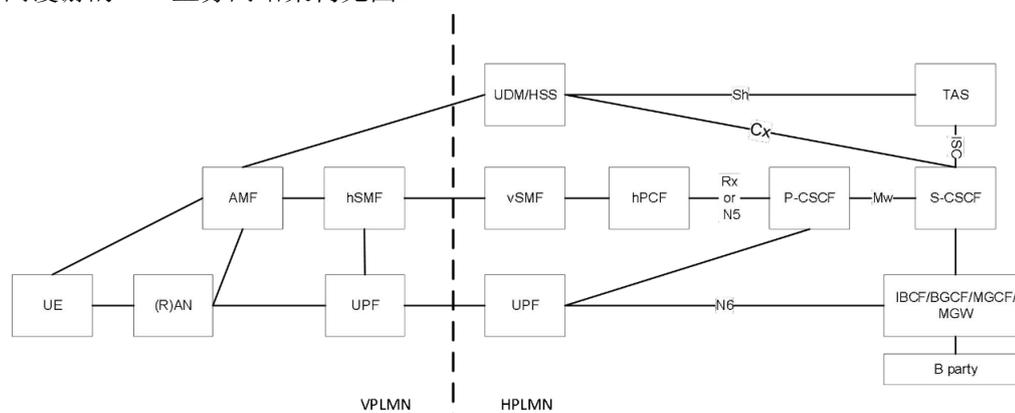


图 B.8 5G 核心网漫游 VoNR 业务网络架构

B. 4.2 视频通话业务

归属网络方的IMS为漫游用户提供VoNR视频通话业务。拜访网络方的无线接入网和核心网应配合归属网络，建立5QI=5的IMS信令承载，并在呼叫建立过程中，支持建立5QI=1及5QI=2的两个专用承载，用于承载话音和视频。

在漫游区域内，处于VoNR视频通话状态中的终端，在拜访网络内移动时，应支持通过拜访网络5G系统内的切换保持VoNR视频通话业务的连续性。

B. 4.3 数据业务

归属网络方5G核心网为漫游用户提供数据业务。

拜访网络方的无线接入网和核心网，应按照运营商间漫游协议约定的规则配合归属网络，建立数据承载。

在漫游区域内，处于数据业务连接态中的终端，在拜访网络内移动时，应支持通过拜访网络5G系统内的切换保持数据业务的连续性。

B. 4.4 短消息

归属网络方的IMS通过SMS over IP方式，为漫游用户提供短消息业务。拜访网络方的无线接入网和核心网应配合归属网络，建立5QI=5的IMS信令承载，用于短消息的收发。

B. 4.5 紧急呼叫

5G核心网漫游的紧急呼叫采用普通呼叫流程实现。拜访网络可根据自身网络能力，将用户位置信息（如TAC、ECGI）传送至归属网络，用于紧急呼叫的后续路由。用户位置信息到地理位置信息的转换方式由运营商双方协商确定。

B. 5 设备要求

B. 5.1 终端

终端应具备在漫游区域内搜索5G网络并选择拜访网络广播的无线网络进行驻留的能力。终端接入拜访网络后应根据所驻留的PLMN显示相应的运营商名称。

终端在业务和无线网络功能方面无其它特殊要求。

B. 5.2 基站

漫游区域内的基站应支持广播拜访网络用于5G核心网漫游的网号。漫游区域内的拜访网络5G基站可与连接态的漫游终端交互，实现其在拜访网络5G基站间的移动性。

B. 5.3 核心网

提供5G核心网漫游业务时，各运营商独立建设和管理5G核心网，独立管理各自用户。

漫游区域内，归属网络方5G用户通过漫游方式接入拜访网络，连接归属网络使用5G业务。核心网元和互通参考点见本文件B. 2. 2节。

5G核心网漫游采用归属路由模式，归属网络向漫游用户提供数据业务、基于IMS的语音/视频通话业务及SMS over IP (IMS)短消息业务。

B. 5.4 安全边缘保护代理

SEPP应支持TLS，SEPP间可协商是否使用3gpp-Sbi-Target-apiroot header。SEPP应符合3GPP TS 33.501和3GPP TS 29.573的要求。

B.5.5 用户面功能

UPF应符合3GPP TS 23.501的要求。运营商可根据自身策略决定UPF是否启用IPUPS功能。

B.5.6 用于结算的计费要求

5G核心网漫游的hSMF和vSMF应提供计费功能，应支持根据不同5QI流量生成不同的计费话单，用于结算对账。

B.6 服务质量要求

B.6.1 服务质量控制

开展5G核心网异网漫游的运营商双方应根据漫游协议为漫游用户提供相应的服务质量体验(如用户体验速率、用户面时延等)。

VPLMN与HPLMN应实施漫游协议规定的QoS策略。如果缺省的QoS参数无法满足漫游协议约定的服务质量要求，VPLMN应根据漫游协议选择接受或拒绝由HPLMN发起的建立特定QoS参数连接请求或由HPLMN发起的修改已有连接QoS参数的请求。

归属路由模式的服务质量控制模型如图B.9所示。

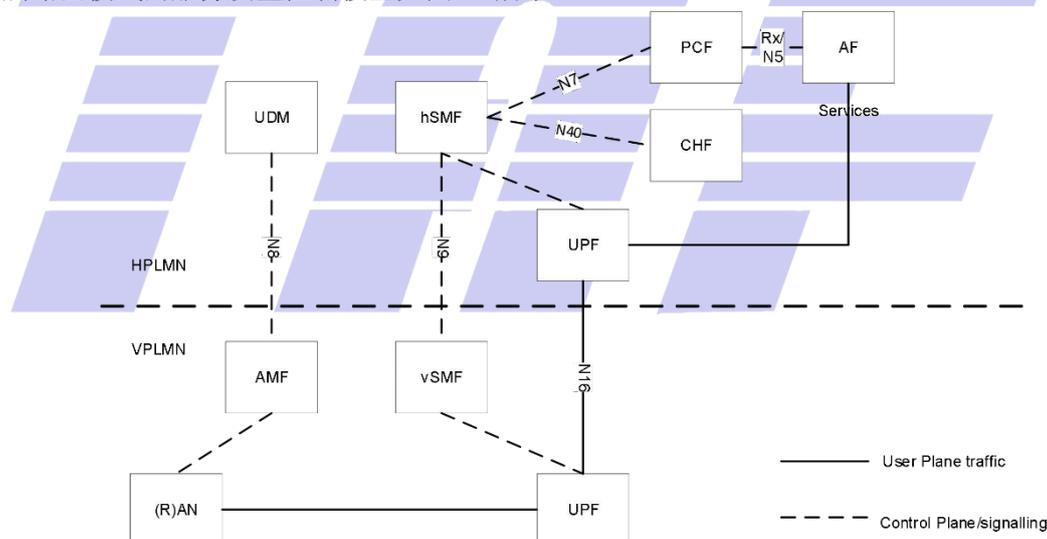


图 B.9 归属路由模式的服务质量控制模型

B.6.2 拜访网络 QoS 功能要求

拜访网络应支持以下QoS功能：

- 根据漫游协议配置 QoS Profile。
- vSMF 根据漫游协议检查 hSMF 发送的 PDU 会话建立请求或 PDU 会话中 QoS 参数修改请求。
- 在核心网和接入网网元中部署与 QoS 控制策略相应的执行能力。

如果HPLMN提供的5QI、ARP、Session-AMBR, GFBR和MFBR值在漫游协议约定范围内，vSMF应接受该流程；如果vSMF发现上述指标超出漫游协议约定范围，vSMF可拒绝该流程。

B. 6.3 归属网络 QoS 功能要求

HPLMN的PCF向hSMF提供QoS参数，并发送至VPLMN，用于QoS管理流程。对于漫游用户，HPLMN的PCF应确保发送至VPLMN的QoS参数在漫游协议范围内。

B. 6.4 IMS 业务 QoS 要求

对于IMS业务，VPLMN应使用漫游协议规定的QoS参数。对于语音媒体流使用GBR，对于可选的视频媒体流使用GBR或non-GBR。GBR值应符合3GPP TS 26.114的规定。

B.7 安全要求

5G核心网漫游应遵循3GPP TS 33.501中定义的不同PLMN 5GS互通所采用的N32和N9接口安全要求。运营商之间应部署SEPP实现信令面安全传送，运营商宜采用离线方式交换SEPP安全连接所使用的证书。运营商间用户面连接应满足相关安全防护和安全检测要求，用户面互通链路中可部署防火墙，UPF可提供IPUPS功能。



电信终端产业协会团体标准

支持 5G 异网漫游的设备技术要求和测试方法

T/TAF XXX—XXXX

*

版权所有 侵权必究

电信终端产业协会印发

地址：北京市西城区新街口外大街 28 号

电话：010-82052809

电子版发行网址：www.taf.org.cn