

VOLTE 的分析方法及主要问题

1 分析方法及问题分类

VOLTE 异常归属判定依据

■ 集团VOLTE测试采集的是终端空口信令，无法确认网络侧信令的交互情况，依靠空口信令对判定异常是网络问题还是非网络问题较为可行，但进一步区分网络问题归属（无线网问题、LTE核心网问题、IMS网问题）存在不小的难度。为了进一步提高问题判定的准确度，必须掌握网元、设备知识。

VOLTE 异常事件分析技术要求



■ 信令级知识的掌握可以完成针对空口现象的对号入座，高效完成VOLTE异常事件分析但在定位网络问题（IMS、EPC、EUTRAN）存在较大的不确定性；网元级的了解，可以更准确的定位网络问题，但VOLTE属于新事物，功能尚不完善，网络设备厂家过多，异厂家的配合与协议理解存在差异，在设备级问题上，急需进行不断的总结归纳。

信令流程解析

VOLTE主叫信令解析:		对关键流程解释:	VOLTE被叫信令解析:		对关键流程解释:
INVITE		主叫发INVITE消息, 触发主叫RRC建立过程, INVITE消息中包含被叫方的号码, 主叫方支持的媒体类型和编码等。			
Service Request					
RRC Connection Request					
RRC Connection Setup					
RRC Connection Setup Complete	1				
Security Mode Command					
Security Mode Complete					
RRC Connection Reconfiguration		主叫建立SRB2信令无线承载, QCI9默认承载和QCI15 SIP信令无线承载。例如在本例中, 信令无线承载SRB-ID=2; QCI=9的默认承载的eps-BearerID=5, DRB-ID=3, QCI=5的SIP信令承载的eps-BearerID=6, DRB-ID=4。			
RRC Connection Reconfiguration Complete	2				
INVITE 100	3	核心网侧收到主叫的INVITE消息以后, 给主叫发送INVITE的应答消息, INVITE100表示正在处理中。			
RRC Connection Reconfiguration		主叫建立QCI1的数据无线承载, 用于承载语音数据, 使用UM方式。例如本例中, eps-BearerID=7, DRB-ID=5. 关键参数包括头压缩参数, TTI Bundling, SPS, DRX参数也会按照语音业务的要求进行重新配置。	Paging	4	核心网侧向处于空闲态的被叫发送INVITE消息, 由于被叫处理空闲状态, 所以核心网侧触发寻呼消息, 寻呼处于空闲状态的被叫用户。
RRC Connection Reconfiguration Complete	9		Service Request		
Activate Dedicated EPS Bearer Context Request	11	核心网通知主叫终端的SM层, 建立QCI=1的承载, 例如: eps-BearerID=7。	RRC Connection Request		
Activate Dedicated EPS Bearer Context Accept			RRC Connection Setup		
UL Information Transfer			RRC Connection Setup Complete		
DL Information Transfer			Security Mode Command		
Modify EPS Bearer Context Request			Security Mode Complete		
Modify EPS Bearer Context Accept			RRC Connection Reconfiguration		被叫建立SRB2信令无线承载, QCI9默认承载和QCI15 SIP信令无线承载。
UL Information Transfer			RRC Connection Reconfiguration Complete	5	
			INVITE	6	核心网在QCI15 RB承载上, 给被叫用户发送INVITE消息。
			INVITE 100	7	被叫对INVITE消息的响应
			INVITE 183	8	被叫方通知主叫方, 自己所支持的媒体类型和编码
			RRC Connection Reconfiguration		被叫建立QCI1的数据无线承载。例如本例中QCI1承载的eps-BearerID=7, DRB-ID=5。
			RRC Connection Reconfiguration Complete	10	
INVITE 183	12	主叫收到被叫的INVITE183消息。	Activate Dedicated EPS Bearer Context Request	13	核心网通知被叫终端的SM层, 建立QCI=1的承载。
			Activate Dedicated EPS Bearer Context Accept		
			UL Information Transfer		
PRACK	14	主叫收到INVITE183消息以后, 发送确认消息PRACK, 启动资源预留过程。	PRACK	14	主叫收到INVITE183消息后, 发送确认消息PRACK, 启动资源预留过程。
PRACK 200	15	被叫收到主叫的PRACK以后, 返回PRACK200响应, 启动资源预留过程。	PRACK 200	15	被叫收到主叫的PRACK以后, 返回PRACK200响应, 启动资源预留过程。
UPDATE	16	主叫收到被叫的PRACK200以后, 发送UPDATE消息, 标明资源预留成功。	UPDATE	16	
UPDATE 200	17		UPDATE 200	17	被叫收到主叫的UPDATE消息后, 得知主叫UE的资源预留成功。被叫发送UPDATE200, 标明被叫资源预留成功。
DL Information Transfer					
Modify EPS Bearer Context Request					
Modify EPS Bearer Context Accept					
UL Information Transfer					
INVITE 180	18	被叫发送INVITE180, 被叫振铃, 主叫放回铃音。	INVITE 180	18	被叫发送INVITE180, 被叫振铃, 主叫放回铃音。
DL Information Transfer			DL Information Transfer		
Modify EPS Bearer Context Request			Modify EPS Bearer Context Request		
Modify EPS Bearer Context Accept			Modify EPS Bearer Context Accept		
UL Information Transfer			UL Information Transfer		
INVITE 200	19	被叫摘机, 被叫向主叫发送INVITE200。	INVITE 200	19	被叫摘机, 被叫向主叫发送INVITE200。
			DL Information Transfer		
			Modify EPS Bearer Context Request		
			Modify EPS Bearer Context Accept		
			UL Information Transfer		
ACK	20	主叫给IMS服务器发送ACK, 证实已经收到IMS对于INVITE请求的最终响应。核心网IMS服务器发ACK消息给被叫, 证实对于INVITE请求的最终响应。	ACK	20	主叫给IMS服务器发ACK, 证实已经收到IMS对于INVITE请求的最终响应。核心网IMS服务器发ACK消息给被叫, 证实对于INVITE请求的最终响应。
Measurment Report					
Measurment Report					
Measurment Report					
Measurment Report					
BYE	21	主叫挂机, 发送BYE, 请求结束本次会话。IMS服务器给被叫发送BYE, 请求结束本次会话。	BYE	21	主叫挂机, 发送BYE, 请求结束本次会话。IMS服务器给被叫发送BYE, 请求结束本次会话。
BYE 200	22	被叫挂机, 回BYE200消息, 核心网IMS服务器给被叫发送BYE200, 标明会话结束。	BYE 200	22	被叫挂机, 回BYE200消息, 核心网IMS服务器给主叫发送BYE200, 标明会话结束。
RRC Connection Reconfiguration		通过RRC Connection Reconfiguration消息和去激活EPS专用承载消息, 主叫删除QCI=1的数据无线承载。			
RRC Connection Reconfiguration Complete					
Deactivate EPS Bearer Context Request	23				
Deactivate EPS Bearer Context Accept					
UL Information Transfer					
RRCConnectionRelease			RRC Connection Reconfiguration		
			RRC Connection Reconfiguration Complete		
			Deactivate EPS Bearer Context Request	24	
			Deactivate EPS Bearer Context Accept		
			UL Information Transfer		
			RRCConnectionRelease		
					被叫删除QCI=1的数据无线承载。

1 VOLTE 非网络问题异常分类

VOLTE非网络问题异常分类			
<div>  </div>			
<div> ■ 测试设备问题（终端&软件）、测试执行问题、平台误判问题、规则问题四大类均予以剔除。 </div>			
现象/原因分类	说明	问题判定	问题子类判定
振铃不接听	被叫振铃但不接听	测试设备问题	测试软件问题
呼叫过程中主叫再次起呼或被叫异常发起寻呼	接通状态下起呼或寻呼		
终端主动挂机	起呼或接通后的立即挂断		
LOG信令记录丢失	由于软件问题导致的LOG未记录		终端问题
SIM卡故障	非人为因素导致的SIM卡松动		
丢信令	如GSM下的信令丢失，TD、LTE信令不连续则需要仔细辨认，确认非基站闪断造成		
主叫CSFB呼叫回落位置更新不带起呼标识	主叫侧发起ESR后回落位置更新均应带follow on=1，但VOLTE终端偶尔为0		
SIM卡欠费或误开机	欠费导致的业务无法进行，或非测试区域的误开机	测试执行问题	测试执行问题
满3分钟两次同向bye request并收到OK回复	平台当前认为两对bye即判断为掉话，实际同向为重发SIP包，属于平台误判	平台统计问题	平台误判
VOLTE失败触发CSFB但未接通	考虑为1次VOLTE呼叫造成了2次未接通，CSFB未接通不计		
外接来电或短信	呼叫过程中因外接其他来电或短信导致的未接通或掉话	其他用户的随机行为	其他用户的随机行为

2 VOLTE 网络问题异常分类

VOLTE网络问题异常分类			
按照集团要求对网络问题异常判定中区分IMS网络问题、IMS与核心网配合问题、核心网问题、核心网与无线网配合问题、无线网问题等。			
现象/原因分类	说明	问题判定	问题子类判定
起呼后来(晚)收到网络 ringing 阻塞	SIP消息返回未回	网络问题	IMS网络问题
PRACK或UPDATE无回音或错误	特指非承载未建立导致, DRB释放导致		
IMS寻呼响应慢	被叫收到寻呼延迟10秒以上, 导致主叫上发取消		
ESRVOC失败的invite能起呼	ESRVOC上发invite request内容CS域转换失败, IMS仍作为起呼		
VOLTE接通下发生IMS注册错误	VOLTE接通后, 被叫发生IMS注册失败, 此时主叫收到网络下发的bye request 内容注册超时导致		
上发bye网络未回OK	到或不到3分钟主叫上发bye, RTP正常且未释放DRB, 怀疑是人员主动挂断但收到SIP bye 487		
直接收到下行cancel	起呼过程中, SIP交互正常, 直接收到sip cancel		
被叫会话未及时释放, 起呼forbidden	主叫起呼失败(切换导致的DRB释放等), 主叫上发cancel取消呼叫, 而后释放了EPS; 被叫侧始终未收到cancel, 未能释放EPS, 主叫再起呼收到sip forbidden		
已建立EPS承载的情况下收到500错误	承载建立正常情况下, 直接收sip错误。		
已建立EPS承载的情况下收到503错误	ESRVOC切换失败的一种, 但在切换过程中发生了错误		
ESRVOC上发invite request内容CS域转换失败	包含起呼未激活EPS承载(可能与切换冲突导致)、起呼晚激活EPS承载(切换问题, 上次EPS承载未释放)、起呼时去激活EPS承载(本次起呼激活了后续无异常 sip消息下或释放DRB下直接去激活, 上次EPS承载未及时释放, 本次起呼过程中释放了EPS)	网络问题	IMS与核心网配合问题
EPS承载激活(修改)异常	被叫侧收到mt接入的paging消息, 且RRC建立完成, 但未收到下行的invite消息。		核心网问题
被叫收到寻呼但未收到INVITE请求	更新问题, 更新被拒, 附着被拒与核心网和无线网均有关系; 特殊的情况是主叫起呼时恰好发生TAU, 此时上发了sip invite后收到TAU完成后的释放RRC也会造成		核心网与无线网配合问题
ESRVOC失败(切换)异常	特指通话的3分钟呼叫完成, 先释放EPS承载, 再挂断的情况	无线网问题	无线网问题
疑似切换或基站故障导致RTP串通断掉	接通后, 发生一次切换后, 无RTP包交互导致, 20秒后终端上行挂断或基站闪断导致的信令中断、包中断等		
LTE随机接入失败	被叫收到寻呼, 但发RRC request后无空窗		
LTE弱覆盖	无线环境差		
LTE下发释放RRC或RRC重建失败	无线环境或基站异常导致		
CSPB回落到点不合逻辑	ENODEB参数配置问题	其他网络问题	其他网络问题
异常重定向, 不支持VOLTE呼叫接续	往往是中兴基站的特有现象		
ESRVOC切换失败	ESRVOC在因无线环境差导致		
被叫未收到寻呼消息	被叫侧始终处于空闲, 未进行RRC MT接入建立请求		
CSN或TD网络异常	2G的网络异常		

3 VOLTE 网络异常事件-未接通问题

未接通问题



接通问题主要与设备性能、参数有关，需要重点关注**流程冲突**、**参数配置**、**SIP消息丢失**、**CSFB**等问题，典型问题如下：

- 流程冲突
 - ✓ 流程冲突问题（UGW流程冲突导致503未接通问题）；
- 参数配置
 - ✓ RX口容量配置；
 - ✓ HSS配置问题；
 - ✓ EPC用户配置
- SIP消息丢失
 - ✓ UPDATE消息丢失问题；
 - ✓ Invite消息丢失问题；
- 无线问题
 - ✓ 覆盖问题；
 - ✓ 干扰、切换问题

12

4 VOLTE 异常事件-掉话问题

掉话问题



掉话问题主要有**重建问题（覆盖、干扰）、设备问题、邻区问题、eSRVCC问题**等，典型问题如下：

- **重建问题**
 - ✓ 覆盖问题；
 - ✓ 干扰问题；
- **设备问题**
 - ✓ 中兴基站设备问题（TM3/8切换、重定向等）；
 - ✓ 华为基站设备问题（站内切换概率性掉话）；
- **参数问题**
 - ✓ 邻区配置
 - ✓ 头压缩配置不一致
 - ✓ eSRVCC门限设置

13

2 优化经验总结

1.1 日常优化总结

日常优化工作主要从无线覆盖优化、参数优化、系统内外邻区优化，功能优化四个方面着手，与 ATU 路网、工程建设紧密配合，提升整体网络质量。

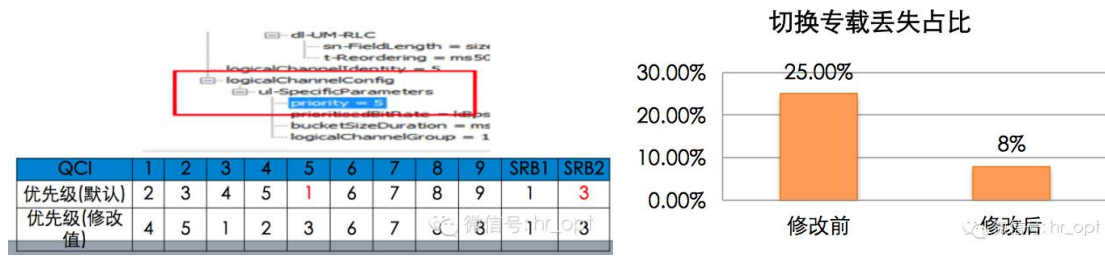
大项	内容
无线覆盖优化	弱覆盖优化
	重叠覆盖、越区覆盖优化
	SINR 质差路段
	MOD3，同 PCI 干扰优化
参数优化	功率提升 3db
	TAC 精细规划

	异系统切换算法及门限优化
	站内切换话统开关
	QCI 变更时新增 A2 测量开关
	MOS 值优化提升
系统内/外邻区优化	L2L、L2G 邻区核查及优化
	X2 切换占比提升
	规范中心频点设置，控制异频数量
功能优化	承载更新与 X2 切换冲突优化
	终端 APN 设置问题容错
	关闭 DRA 链路的捆绑数据开关
	位置信息上报问题
	优化 MME 寻呼策略

现象：呼叫建立与切换过程冲突，专载被 MME 释放。呼叫建立过程中专载建立与切换几乎同时发生，MME 未收到 NAS 专载完成消息导致释放专载，终端回复 invite580（也有上发 CANCEL 的情况），专载丢失形成未接通事件。



优化措施：降低 QCI 5 优先级，确保 NAS 消息及时上传，修改后此类问题改善明显。



1.2 QCI 5 PDCP DiscardTimer 时长优化

现象: 终端业务建立过程中, 出现 SIP 信息传递丢失的问题, 导致收到网络下发的 INVITE500 或者 580 等原因值释放。

分析: UE 在无线信道较差的情况下, SIP 信令发送或接收不完整或者无法及时传递, 导致 IMS 相关定时器超时而发起会话 cancel。经过分析, 由于 QCI5 的 pdcp 丢弃时长过小, 在无线覆盖较差的地方, 上行时延会变大, 容易导致 QCI5 信令丢包。



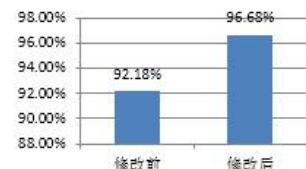
优化措施:

QCI5 PDCP DiscardTimer 由 300ms 修改为无穷大



优化效果:

VoLTE 无线接通率提升明显



优化措施: QCI5 PDCP DiscardTimer 由 300ms 修改为无穷大

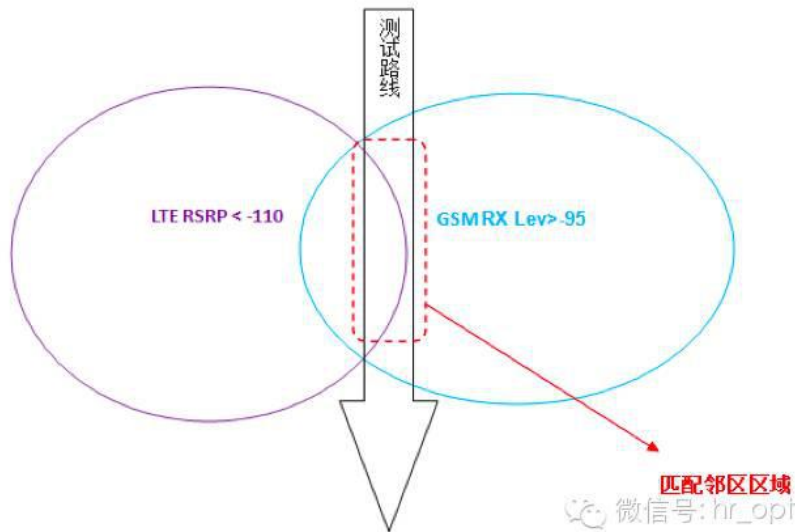
优化效果: VoLTE 无线接通率提升明显

1.3 系统间邻区优化

提升 eSRVCC 切换成功率, 减少由于 2G 邻区不准确导致的异系统重定。

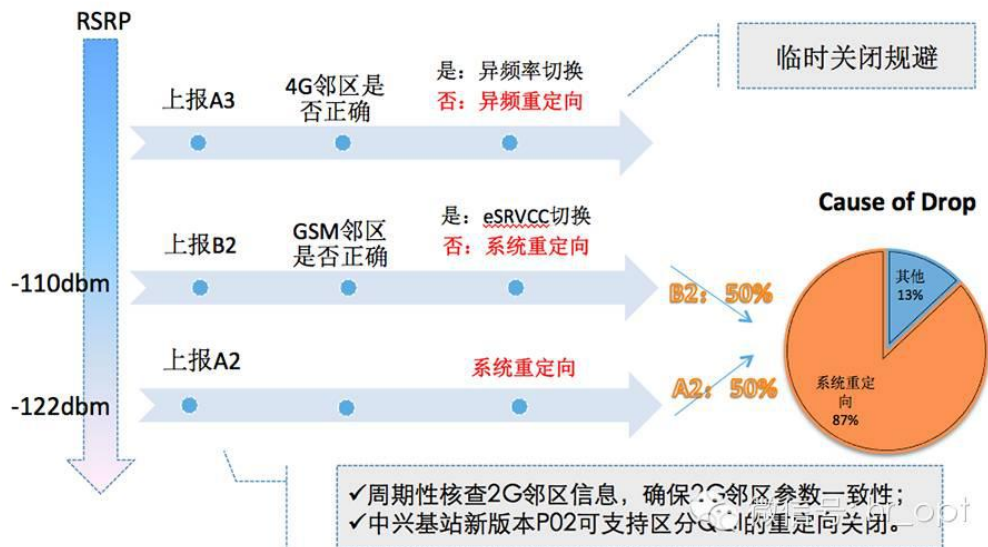
LTE 网络的 GSM 邻区关系根据工程参数、共站 2G 邻区同向小区继承进行规划, 同时根据 4G、2G 道路测试数据匹配进行邻区补充:

4G 弱信号路段与 2G 拉网服务小区匹配: 利用第三方拉网测试数据, 将 4G 和 2G 拉网信号强度、经纬度、服务小区等信息导出。通过经纬将 4G 弱信号(RSRP<-110dbm)与 2G 强信号(RXLEV>-95dbm)在 50 米范围内拟合, 根据拟合度对 2G 邻区进行补漏工作。



1.4 重定向掉话

XX 区域掉话最严重属于重定向掉话，在 XX 基站算法中，以下三种可能发生重定向，重定向释放 RRC 后，专载同时被拆除，VoLTE 业务产生掉话。



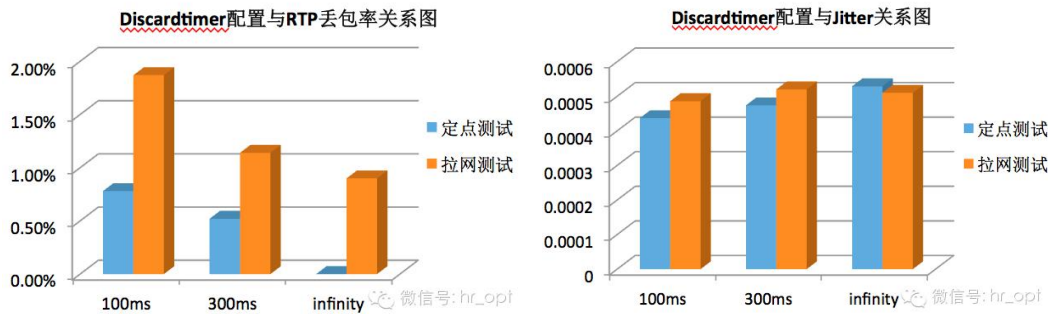
1.5 RTP 丢包率优化

背景：测试发现，XX 区域 RTP 丢包率偏高，个别网格甚至达到 2%以上。

原因分析：在无线质量较好的情况下基本无丢包；无线质量较差的情况下上行丢包现象较为严重，PDCP 重传时间超时，数据包将被丢弃；

外场测试表明 QCI 1 PDCP Discardtimer 配置与 RTP 丢包率及 Jitter 有密切关系，QCI 1 PDCP

Discardtimer 配置越大, RTP 丢包率越低, 但 Jitter 也随之变大。

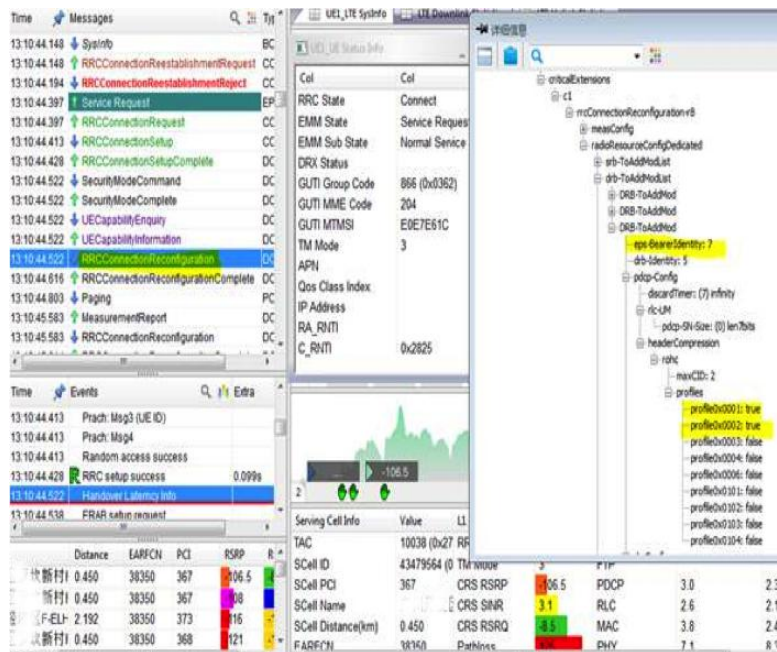


●MOS 值与 RTP 丢包及 Jitter 关系都较大, 目前正在进行 100ms / 300ms / 500ms / 750ms / 1500ms / infinity 完整的对比验证。

1.6 MME 专载保存功能（可选）

功能描述: 在基站发起 UE-lost 原因值的上下文释放请求时, MME 保持专载 2s 不释放, 等待空口重建。

验证情况: 已在某 MME 下成功验证了该功能。当时无线环境较差, UE 发起 RRC 重建失败, 通过 MME 专载 QCI1 保持功能使得在新发起的业务过程中, RRC 重配中建立包括专载 QCI1 的 3 条 DRB, 不会发生掉话。(本次测试中专载保持时长约 1.358s)



1.7 专载释放与切换冲突，通话结束未收到专载释放掉话

问题描述：在拉网测试过程中，通话挂机后，主叫上报 BYE 消息，IMS 回 BYE200 消息前后，同时手机发生切换，未收到 EPS 专载释放请求，1s 后软件统计掉话。

问题分析：经分析 MME log，发现 MME 未收到 PGW 下发的 delete bearer request 消息。当 X2 切换触发 SGW-initiated bearer modification procedure（完整信令是 CCR-CCA），如果此时 SIP 挂机触发 PCRF 也发 RAR 给 PGW，由于 Gx 链路时延等原因，使得 RAR 先于 CCA 到达 PGW，根据协议规定，PGW 会继续 SGW-initiated bearer modification procedure 而 reject RAR（result code DIAMETER_OUT_OF_SPACE）。

优化措施：当前解决办法：

（1）缩短 DRA 时延配置。

（2）修改 SAPC 到 DRA 链路为主-备模式，保证 CCA 和 RAR 走同一路径和到达 PGW 的先后顺序。

优化结果：近期调整后的网格测试，暂时没有发现 BYE200 消息前后发生的切换没释放 QCI 1 专载的情况。

现网华为答复：由于没有协议支撑，且 MME 的重传机制对周边网元也有要求，暂无版本规划，如必须具备此功能，可提至集团层面提出具体的需求统一开发

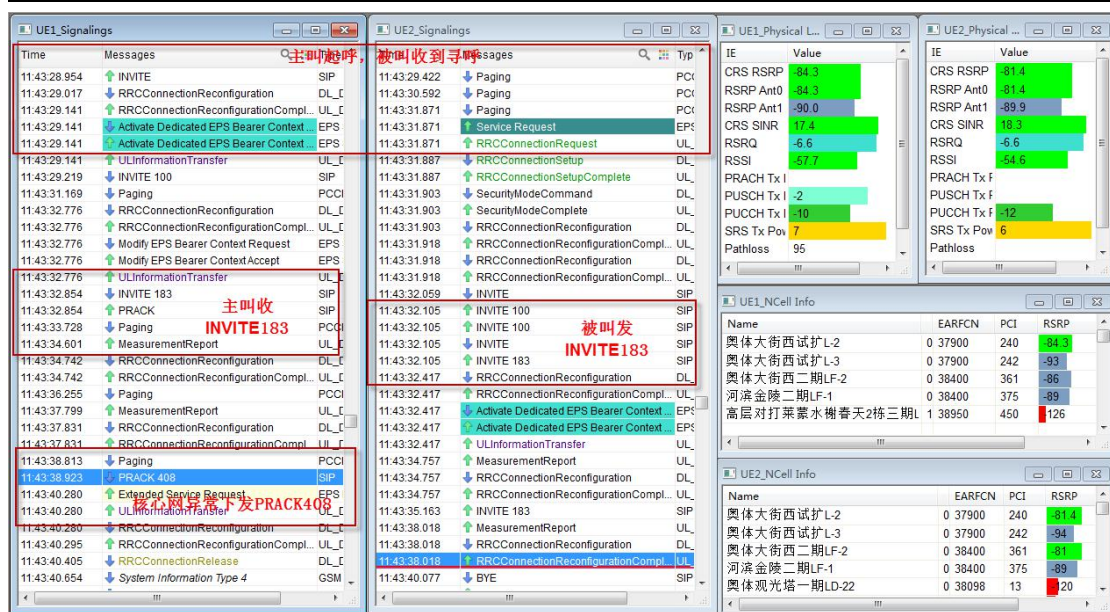
3 案例分析

3.1 典型案例

案例 2：SIP 消息延时导致核心网给主叫下发 PRACK408 产生未接通

TIME=11:43:28.954 主叫起呼，TIME=11:43:31.871 被叫收到寻呼发起服务请求

TIME=11:43:32.105 被叫上发 INVITE183 消息，TIME=11:43:32.854 主叫收到 INVITE183 消息



TIME=11:43:38.923 主叫占用奥体大街西试扩 L-2 (37900, 240) 收到核心网下发 PRACK408 WARNING 头域提示 “No Response From Network” 呼叫未接通。

【IMS 核心网信令分析】

核心网异常下发 PRACK408 导致呼叫未接通

IMS 分析:

主叫侧发送了 183 消息的 PRACK 以后, 长时间没有得到响应超时, 发送 408 消息。

2799	2015-10-04 11:43:28.746	2409:8095:401:E3:5B9...	8009	2409:8095:500:...	9900	>TRACE_SIPC_UP	INVITE
2800	2015-10-04 11:43:28.747	2409:8095:500:0:0:0:0:1	9900	2409:8095:401:...	8009	<TRACE_SIPC_DOWN	100 TRYING
2939	2015-10-04 11:43:28.898	10.189.100.65	42352	10.189.97.5	5060	<TRACE_SIPC_DOWN	INVITE
2941	2015-10-04 11:43:28.953	10.189.97.5	5060	10.189.100.65	42352	>TRACE_SIPC_UP	100 TRYING
2943	2015-10-04 11:43:32.427	10.189.97.5	5060	10.189.100.65	42352	>TRACE_SIPC_UP	183 SESSION PROGRESS
3075	2015-10-04 11:43:32.512	2409:8095:500:0:0:0:0:1	9900	2409:8095:401:...	8009	<TRACE_SIPC_DOWN	183 SESSION PROGRESS
3083	2015-10-04 11:43:32.633	2409:8095:401:E3:5B9...	8009	2409:8095:500:...	9900	>TRACE_SIPC_UP	PRACK
3102	2015-10-04 11:43:32.635	10.189.100.65	42352	10.189.97.5	5060	<TRACE_SIPC_DOWN	PRACK
3106	2015-10-04 11:43:33.125	10.189.100.65	42352	10.189.97.5	5060	<TRACE_SIPC_DOWN	RETRANS MESSAGE
3108	2015-10-04 11:43:34.131	10.189.100.65	42352	10.189.97.5	5060	<TRACE_SIPC_DOWN	RETRANS MESSAGE
3111	2015-10-04 11:43:36.129	10.189.100.65	42352	10.189.97.5	5060	<TRACE_SIPC_DOWN	RETRANS MESSAGE
3124	2015-10-04 11:43:38.636	2409:8095:500:0:0:0:0:1	9900	2409:8095:401:...	8009	<TRACE_SIPC_DOWN	408 REQUEST TIMEOUT
3127	2015-10-04 11:43:38.690	10.189.97.5	5060	10.189.100.65	42352	>TRACE_SIPC_UP	408 REQUEST TIMEOUT
3154	2015-10-04 11:43:40.180	2409:8095:500:0:0:0:0:1	9900	2409:8095:401:...	8009	<TRACE_SIPC_DOWN	503 SERVICE UNAVAILABLE
3166	2015-10-04 11:43:40.180	10.189.100.65	42352	10.189.97.5	5060	<TRACE_SIPC_DOWN	CANCEL
3169	2015-10-04 11:43:40.197	10.189.97.5	5060	10.189.100.65	42352	>TRACE_SIPC_UP	200 OK
3171	2015-10-04 11:43:40.197	10.189.97.5	5060	10.189.100.65	42352	>TRACE_SIPC_UP	487 REQUEST TERMINATED
3178	2015-10-04 11:43:40.197	10.189.100.65	42352	10.189.97.5	5060	<TRACE_SIPC_DOWN	ACK
3253	2015-10-04 11:44:02.439	2409:8095:401:E3:5B9...	8009	2409:8095:500:...	9900	>TRACE_SIPC_UP	ACK

被叫侧针对 PRACK 的 200 OK 消息延迟返回, 延迟达 7 秒, 导致主叫侧发送 408 消息

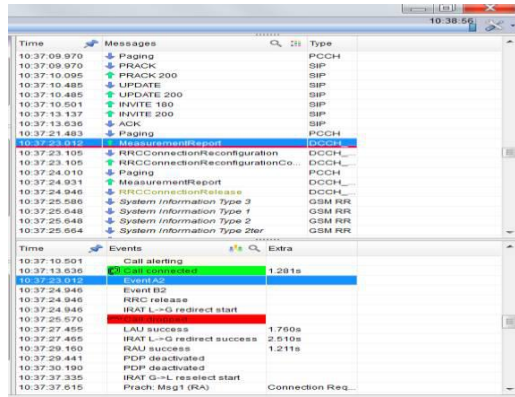
序号	时间戳	源地址	源端口	目标地址	目标端口	消息接口类型	消息类型
3333	2015-10-04 11:43:30.680	2409:8095:500:0:0:0:0:1	9950	2409:8805:40C:18:3B54:BAA6:492C:3AE6	8904	<TRACE_SIPC_DOWN	INVITE
3336	2015-10-04 11:43:31.173	2409:8095:500:0:0:0:0:1	9950	2409:8805:40C:18:3B54:BAA6:492C:3AE6	8904	<TRACE_SIPC_DOWN	RETRANS MESSAGE
3341	2015-10-04 11:43:31.859	2409:8805:40C:18:3B54:BAA6:492C:3AE6	8009	2409:8095:500:0:0:0:0:1	9900	>TRACE_SIPC_UP	100 TRYING
3342	2015-10-04 11:43:31.859	2409:8805:40C:18:3B54:BAA6:492C:3AE6	8009	2409:8095:500:0:0:0:0:1	9900	>TRACE_SIPC_UP	100 TRYING
3346	2015-10-04 11:43:31.919	2409:8805:40C:18:3B54:BAA6:492C:3AE6	8009	2409:8095:500:0:0:0:0:1	9900	>TRACE_SIPC_UP	183 SESSION PROGRESS
3494	2015-10-04 11:43:32.791	2409:8095:500:0:0:0:0:1	9950	2409:8805:40C:18:3B54:BAA6:492C:3AE6	8904	<TRACE_SIPC_DOWN	PRACK
3539	2015-10-04 11:43:34.918	2409:8805:40C:18:3B54:BAA6:492C:3AE6	8009	2409:8095:500:0:0:0:0:1	9900	>TRACE_SIPC_UP	183 SESSION PROGRESS
3555	2015-10-04 11:43:39.808	2409:8805:40C:18:3B54:BAA6:492C:3AE6	8009	2409:8095:500:0:0:0:0:1	9950	>TRACE_SIPC_UP	200 OK
3618	2015-10-04 11:43:48.809	2409:8095:500:0:0:0:0:1	9950	2409:8805:40C:18:3B54:BAA6:492C:3AE6	8904	<TRACE_SIPC_DOWN	CANCEL
3694	2015-10-04 11:43:48.679	2409:8805:40C:18:3B54:BAA6:492C:3AE6	8009	2409:8095:500:0:0:0:0:1	9900	>TRACE_SIPC_UP	200 OK
3696	2015-10-04 11:43:48.680	2409:8805:40C:18:3B54:BAA6:492C:3AE6	8009	2409:8095:500:0:0:0:0:1	9900	>TRACE_SIPC_UP	487 REQUEST TERMINATED
3697	2015-10-04 11:43:48.680	2409:8095:500:0:0:0:0:1	9950	2409:8805:40C:18:3B54:BAA6:492C:3AE6	8904	<TRACE_SIPC_DOWN	ACK

【处理建议】

- 1、建议贝尔优化: QCI9的PDCP discardtimer为无限长;
- 2、关于SBC等待PRACK响应定时器(当前6s)客户希望适当延长, 目前产品无法实现, 转需求。

案例 3: eNodeB 参数配置不合理, 导致 eSRVCC 失败

问题现象: 终端发生 eSRVCC 时, 在 LTE 向 GSM 切换过程中产生掉话。



Time	Messages	Type
10:37:09.970	Paging	PCCH
10:37:09.970	PRACK	SIP
10:37:10.095	PRACK 200	SIP
10:37:10.485	UPDATE	SIP
10:37:10.485	UPDATE 200	SIP
10:37:10.501	INVITE 100	SIP
10:37:13.137	INVITE 200	SIP
10:37:13.636	ACK	SIP
10:37:21.483	Paging	PCCH
10:37:23.105	RRCConnectionReconfiguration	DCCH
10:37:23.105	RRCConnectionReconfigurationComplete	DCCH
10:37:24.010	Paging	PCCH
10:37:24.931	MeasurementReport	DCCH
10:37:24.946	RRCConnectionRelease	DCCH
10:37:25.580	System Information Type 2	GSM RR
10:37:25.548	System Information Type 1	GSM RR
10:37:25.548	System Information Type 2a	GSM RR



Time	Events	Extra
10:37:10.501	Call alerting	
10:37:13.636	Call connected	1.281s
10:37:23.105	Event B2	
10:37:24.946	RRC release	
10:37:24.946	IRAT L->G redirect start	
10:37:25.570	LAU success	1.750s
10:37:27.465	IRAT L->G redirect success	2.510s
10:37:29.160	RAU success	1.211s
10:37:29.441	PDP deactivated	
10:37:30.190	PDP deactivated	
10:37:37.335	IRAT G->L redirect start	
10:37:37.615	Prach: Msg1 (RA)	Connection Req.

问题分析: 终端可以正常收到测控消息, 并上报测量报告, 且掉话发生在向 GSM 切换过程中, 是 GSM 或者和基站侧参数设置问题。



问题解决: 基站 BsCAccess-ID 项中的管理状态为 Locked, 设置有误。将该状态修改为 Unlock 后, 对该站点进行重启后发现 eSRVCC 功能正常。

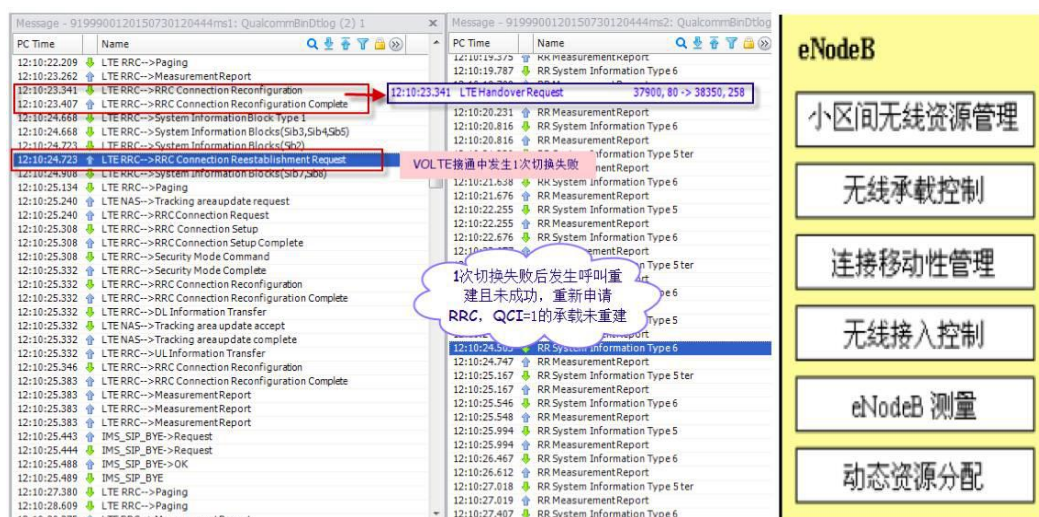
3.2 空口信令判断案例

案例 1: RRC 重建失败导致掉话, 无线网问题

现象: UE 在如下几种情况会触发 RRC 连接重建: 1、检测到无线链路失败 2、切换失败 3、从 E-UTRAN 向异系统网络切换失败时 4、从物理层收到了完整性检查失败指示 5、RRC 连接重配置失败

重建 RRC 未成功, 重新进行 RRC 申请, QCI=1 的承载未建立, 导致掉话 (网络 5V01te 测试 log20151011 12:36:38:509)

分析: 呼叫重建失败后, 新小区重新申请 RRC, 未能建立 VOLTE 专载, 导致掉话。该流程均由 ENODEB 控制执行。而切换失败的原因往往是无线环境问题、参数配置不合理、邻区漏配、非竞争随机接入异常等, 均为无线网问题。

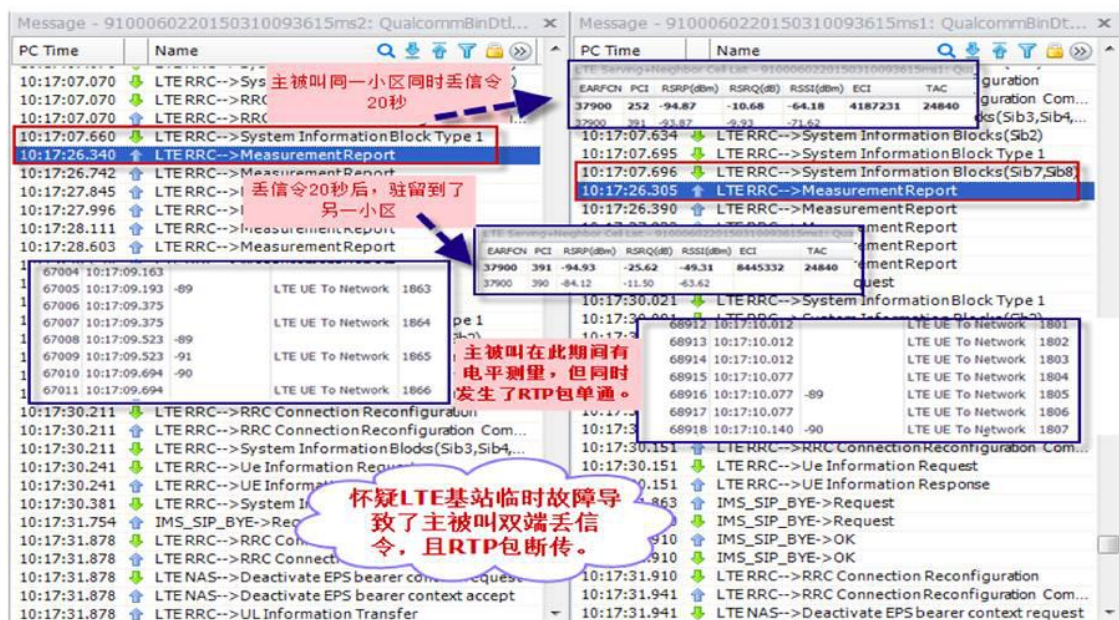


结论：切换失败与 RRC 重申请流程均与 EUTRAN 相关，因此认定为无线网问题。

案例 2: 基站异常导致双端无下行信令及 RTP 包断传, 无线网问题

现象：主被叫 VOLTE 接通后，在同一小区同时发生缺失下行信令 20 秒，此后数秒发生终端上发 bye request 挂断。

分析：丢信令之前，主被叫双端处于同一小区，且 RTP 包双向传输正常。丢信令期间，终端测量信息完整，但在 2 秒后发生 RTP 包只有终端向网络单向传输，未再有任何网络下发的 RTP 包，高度怀疑基站临时故障导致。

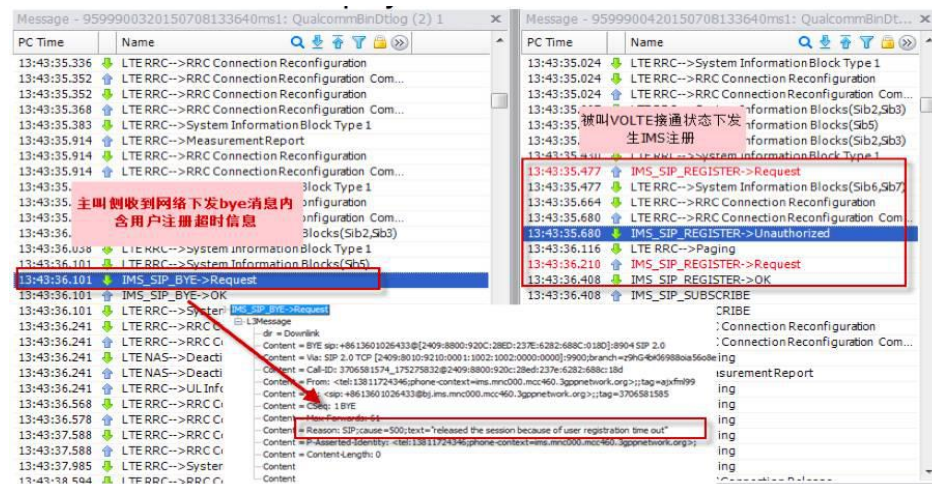


结论：软件显示丢信令，但通过进一步分析确认应为基站故障导致。无线网问题。

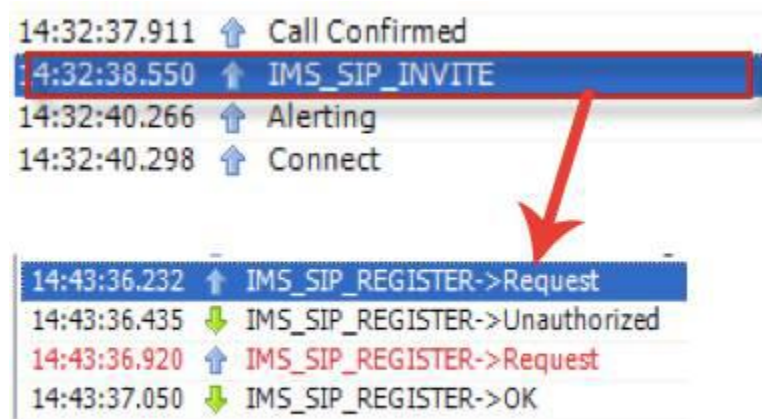
案例 3： VOLTE 接通下发生 IMS 注册掉话，IMS 网络问题

现象： VOLTE 接通后，被叫发生 IMS 注册且成功，此时主叫收到网络下发的 bye request 内含注册超时字样
(淮安网络 2 16:37:15)

分析：按照 3GPP 协议，终端应在 3000 秒上发注册，本次华为 SBC 于 3600 秒才收到注册请求，此时 IMS 认为注册超时，对主叫下发了 sip bye 消息释放了。



但通过进一步确认，终端实际于 600 秒前已上发了注册消息（UDP），但此时恰好在 G 网下，未收到回复：



注：同样类型的掉话也有 600 秒前处于 LTE 网（TCP），而未收到 OK 或未鉴权回复的情况

结论：前 10 分钟的注册失败，导致了后续的 IMS 通话中释放，虽然终端前一次的失败处理机制可能存在问题，但仍然体现出 IMS 对通话中发生注册时直接释放会话的措施欠妥。

3.3 网元流程判断案例

案例 1：被叫收到寻呼但未收到 INVITE 请求，核心网问题

现象：主叫上发了 invite，被叫收到了寻呼且建立 RRC 成功，此时应收到下行的 invite，

但始终未收到。

(1 01: 14: 04.695)

分析：被叫响应寻呼并进行了 RRC 申请，表明 MME 已收到由 SGW 触发的数据业务请求，即 sip invite 消息应由 IMS 网元的 SBC 下发给了 PGW、SGW。

Message - 9599900120150709152238ms1: QualcommBinDt... x

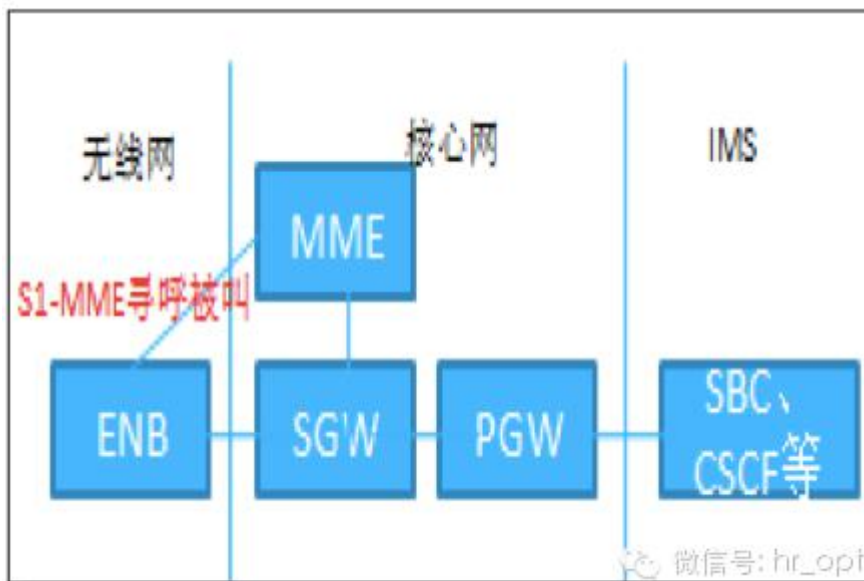
PC Time	Name
16:18:21.032	LTE RRC->RRC Connection Release
16:18:23.115	LTE RRC->Paging
16:18:37.198	LTE RRC->Paging
16:18:41.520	IMS_SIP_INVITE->Request
16:18:41.522	LTE NAS->Service request
16:18:41.523	LTE RRC->RRC Connection Request
16:18:41.606	LTE RRC->RRC Connection Setup
16:18:41.607	LTE RRC->RRC Connection Setup Complete
16:18:41.608	LTE RRC->RRC Connection Setup
16:18:41.609	LTE RRC->Security Mode Command
16:18:41.611	LTE RRC->Security Mode Complete
16:18:41.612	LTE RRC->RRC Connection Reconfiguration
16:18:41.613	LTE RRC->RRC Connection Reconfiguration Com...
16:18:41.623	LTE RRC->UE Capability Enquiry
16:18:41.624	LTE RRC->UE Capability Information
16:18:41.625	LTE RRC->RRC Connection Reconfiguration
16:18:41.626	LTE RRC->RRC Connection Reconfiguration Com...
16:18:41.672	IMS_SIP_INVITE->Trying
16:18:42.235	LTE RRC->RRC Connection Reconfiguration
16:18:42.236	LTE RRC->RRC Connection Reconfiguration Com...
16:18:42.244	LTE RRC->RRC Connection Reconfiguration
16:18:42.245	LTE RRC->RRC Connection Reconfiguration Com...
16:18:43.449	LTE RRC->Measurement Report
16:18:43.451	LTE RRC->RRC Connection Reconfiguration
16:18:43.452	LTE RRC->RRC Connection Reconfiguration Com...
16:18:43.801	LTE RRC->RRC Connection Reconfiguration
16:18:43.802	LTE RRC->RRC Connection Reconfiguration Com...
16:18:44.055	LTE RRC->Measurement Report
16:18:44.076	LTE RRC->RRC Connection Reconfiguration

Message - 9599900220150709152239ms2: QualcommBinDt... x

PC Time	Name
16:18:41.073	LTE RRC->RRC Connection Reconfiguration
16:18:41.074	LTE RRC->RRC Connection Reconfiguration Com...
16:18:41.552	LTE RRC->RRC Connection Release
16:18:42.728	LTE RRC->Paging
16:18:42.731	LTE NAS->Service request
16:18:42.732	LTE RRC->RRC Connection Request
16:18:42.838	LTE RRC->RRC Connection Setup
16:18:42.839	LTE RRC->RRC Connection Setup Complete
16:18:42.841	LTE RRC->RRC Connection Setup
16:18:42.842	LTE RRC->Security Mode Command
16:18:42.844	LTE RRC->Security Mode Complete
16:18:42.871	LTE RRC->RRC Connection Reconfiguration
16:18:42.872	LTE RRC->RRC Connection Reconfiguration Com...
16:18:42.874	LTE RRC->UE Capability Enquiry
16:18:42.875	LTE RRC->UE Capability Information
16:18:42.875	LTE RRC->RRC Connection Reconfiguration
16:18:42.878	LTE RRC->RRC Connection Reconfiguration Com...
16:18:43.232	LTE RRC->Measurement Report
16:18:43.234	LTE RRC->RRC Connection Reconfiguration
16:18:43.274	LTE RRC->RRC Connection Reconfiguration Com...
16:18:43.282	LTE RRC->RRC Connection Reconfiguration
16:18:43.282	LTE RRC->RRC Connection Reconfiguration Com...
16:18:43.283	LTE RRC->RRC Connection Reconfiguration
16:18:43.340	LTE RRC->RRC Connection Reconfiguration
16:18:43.341	LTE RRC->RRC Connection Reconfiguration Com...
16:18:43.348	LTE RRC->RRC Connection Reconfiguration
16:18:43.484	LTE RRC->RRC Connection Reconfiguration
16:18:43.758	LTE RRC->RRC Connection Reconfiguration
16:18:43.901	LTE RRC->RRC Connection Reconfiguration

主叫invite request被叫已收到，但未下发sip_invite，由于MME已下发了paging且响应，认为主叫是的sip_invite应下发到了被叫SBC并到了PGW，怀疑EPC异常导致，sip包不下发。

微信号: hr_opt



Sip invite 消息由 IMS 网元 SBC 下发到被叫核心网网元 PGW

PGW 转发给 SGW，SGW 通过 S11 触发 MME 进行寻呼被叫

被叫被寻呼到，并完成 RRC 连接与建立默认承载所需 RAB，接收数据

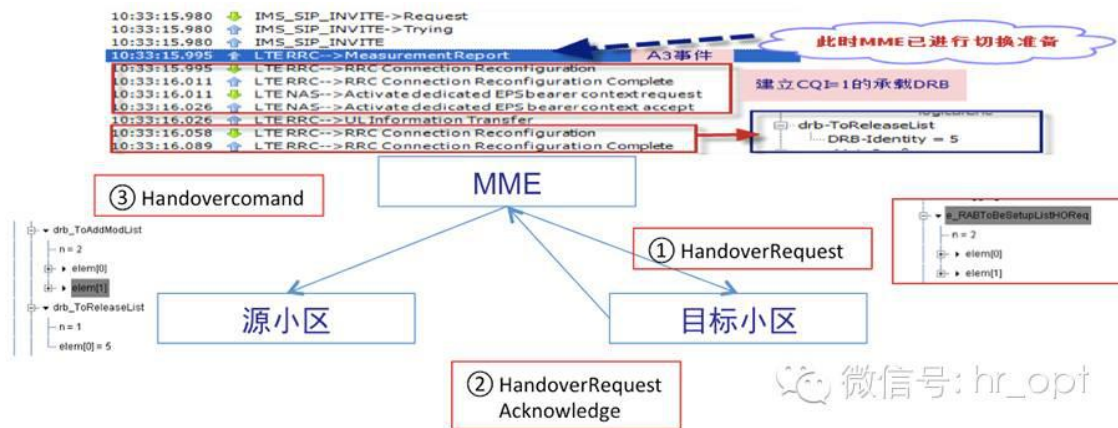
结论：收到寻呼消息表示 sip invite 数据包已经到达了 LTE 核心网，未能继续下发当前怀疑是 sip 数据在 S/PGW 异常丢失

案例 2：重配置消息释放 DRB 承载，无线网与核心网配合问题

现象：被叫上发 sip183 后，在激活 EPS 承载之前，终端上报了 1 条 A3 测报，激活 EPS 后，发生切换重配置消息中释放了 QCI=1 的 DRB。

分析：起呼时 MME 进行激活 EPS 承载流程过程中，恰好发生 S1 切换时，由于 EPS 承载建立未完成，MME 在切换准备阶段，对下发到目标小区的切换准备的请求消息中不携带 QCI=1 的 VOLTE 专载，导致 VOLTE 专载源小区完成的情况下，在目标小区被释放，切换完成后呼叫中断

20151021-网络 15（2 小时 10 分钟） 16:00:46.346



切换准备时，MME 向目标小区发切换请求，RAB 建立请求表只有 2 条，无 QCI=1 的专载
目标小区收到 MME 的切换请求后，回复的切换确认消息里仅有 2 条 RAB 建立
MME 向源小区下发的切换命令消息中，只建立 2 条承载，导致 ENODEB 释放了 QCI=1 的 VOLTE 专载。

结论：切换与 EPS 激活流程碰撞，无线网与核心网配合问题。在进行激活 EPS 专载过程中，发生切换时，均会造成上述问题，目前还无较好的解决办法。

3.4 网络设备问题案例总结

案例 1：中兴 ENODEB 异频重定向掉话，无线网问题

现象：主被叫 VOLTE 接通后，服务小区信号较差，但未配置异频邻区；通过重定向消息 RRC connection release 携带频点，由 D 频段重定向到 F 频段，但 VOLTE 呼叫不支持重定向方式的 RTP 包接续，导致掉话。

设备：中兴 ENODEB

分析：中兴设备为了防止邻区漏配情况下，影响用户在 LTE 数据业务下的感知质量，默认具备异频重定向功能，但未曾考虑对 VOLTE 呼叫的接续保持。

EARFCN	PCI	RSRP(dBm)	RSRQ(dB)	RSSI(dBm)
38100	64	-94.75	-9.50	-65.31
37900	415	-92.93	-9.81	-74.12
38100	63	-103.50	-18.93	-76.18

未配异频邻区，电
平较差
触发异频重定
向，从D频段重
定向到F频段

未配异频邻区，进行LTE下异
频重定向，但重定向目前并
不支持VOLTE语音呼叫接

结论：完善邻区配置，在 VOLTE 呼叫区域考虑关闭中兴设备的异频重定向功能。

案例 2：华为基站到卡特切换导致的 RTP 包传输中断问题，无线网问题

现象：主被叫接通状态下，在发生一次由华为设备到卡特设备的切换后，20 秒后主被叫终端同时上发了 bye request 消息，网络侧回复 bye(487 Request Terminated)，后网络去激活了 EPS 承载，掉话。

设备：华为 ENODEB 与卡特 ENODEB

分析：PDPC SN SIZE 长度有 12bit 和 7bit，目前华为基站配置为 12bit，贝尔配置为 7bit，两个厂家配置数据不统一。华为 enodeb 设备具有自适应功能。

- ①在华为小区起呼时，切换到卡特小区时，卡特无自适应功能，PDPC SN 不一致导致组包混乱。
- ②当在贝尔小区起呼时，切换到华为小区时，华为 PDPC SN 自适应为 7bit，通话正常。

发生华为向卡特的切换后，RTP包
中断20秒，终端上发bye挂断

主叫双向bye释放

IMS_SIP_BYE->Request

IMS_SIP_BYE

IMS_SIP_BYE->Request

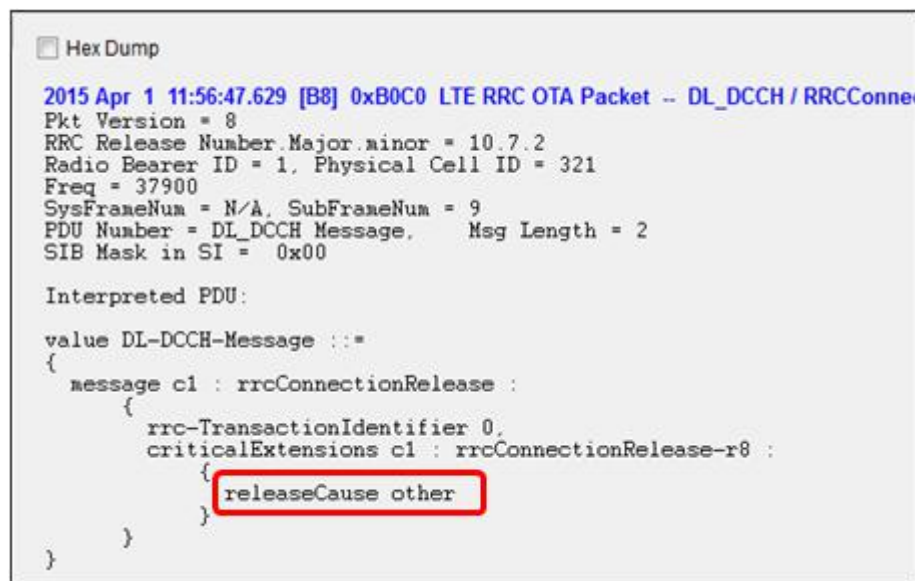
IMS_SIP_BYE

结论：临时解决方案：华为 PDCP SN Size 修改为 7bit，进行拉网测试主叫呼叫 56 次，未出现终端主动上发 bye 的掉话。异常掉话及切换后单通问题基本解决

案例 3：因基站 Bug 导致基站内切换 10s 后掉话

现象：测试中发现，终端在站内切换完成 10s 后，有机率出现掉话，影响测试指标。

分析：同步抓取路测数据以及基站侧数据进行分析，发现在无线空口良好的环境下，掉话前均有站内不同小区间切换，切换完成 10s 后，基站给终端发送 RRC Release，原因值为:other。分析基站侧数据，发现 RRC Release 的原因值为:User-inactivity，即不活动定时器超时。按照省公司参数规范，UE 不活动定时器统一设置为 10s，若终端 10s 内无数据传输则判断定时器超时，基站将 RRC 释放。但从终端 Log 看，从切换完成到定时器超时，上/下行 PDCP 层一直是有数据在进行传输的，正常情况下基站不应将 RRC 释放。



UE 不活动定时器 10s 超时后，会向 RR 发送超时消息，此时由于产品问题，基站会出现极小概率的对“UE 不活动定时器”判断错误，导致直接释放 UE。

结论：华为 8.1 版本基站可通过如下命令进行解决：MOD

GLOBALPROCSWITCH:IntraEnodebHoStaticSw=ON;

另外爱立信基站区域也发现了概率性不激活定时器超时导致异常掉话问题（右图），目前正在排查中。

案例 4：华为 EPC 修改 EPS 与切换碰撞，拒绝承载修改。核心网问题

现象：主叫 VOLTE 起呼后，收到网络回复 trying，激活了 EPS 承载后，又进行了 1 次 EPS 承载的修改，此时主叫侧在发生了 1 次 LTE 的切换后，收到 IMS 网络下发的 sip503 消息，服务不可得。

设备：华为 EPC

分析：某地在激活 EPS 完成后，仍需要进行 2 次 EPS 承载的修改，本次呼叫时第 2 次 EPS 的修改（空口信令不可见）恰好与切换同时发生，当 IMS 要求核心网 PCRF 需要对 EPS 承载进行修改时，由于切换具有更高的优先级，华为 EPC 拒绝了承载更新，而只执行切换，导致 IMS 下发 sip 503 消息中断呼叫

存在多次EPS承载修改

空口信令，仅显示发生了一次切换，但省公司通过SBC监控发现PCSCF要求更新承载，EPC由于切换与承载修改同时发生优先处理了切换而以“资源临时不可得”拒绝了承载更新。

该市合适的 CQI=1 的 EPS 承载建立需要 3 个步骤：

- ① CQI=1 的初始 EPS 承载建立，GBR=40kbps 但 TFT 无 IPV6 地址
- ②修改 GBR49kbps 支持高清语音并对 TFT 内的增加 IPV6 地址以及 UDP 端口进行修改
- ③在现有 TFT 中再新建两个 ptf。

结论：冗余的 EPS 承载修改 TFT，一方面导致了呼叫建立时延长；同时增加了与切换发生冲突的几率；华为 EPC 在切换与修改 EPS 承载冲突时，不具备同时处理或排队处理的能力，导致直接以“资源临时不可得”拒绝了承载更新。一方面建议降低 EPS 承载修改次数，减少切换碰撞几率与时延；另一方面建议华为 EPC 进行升级。

微信扫描以下二维码，免费加入【5G 俱乐部】，还赠送整套：5G 前沿、NB-IoT、4G+ (VoLTE) 资料。

