

VOLTE的分析方法及主要问题

本文档仅用于学习交流



- ● **VOLTE测试情况及指标统计**
- ● 异常事件的判定依据与分类
- ● 典型案例分享

- **测试终端**：HTC M8 商用终端+PC机+MOS盒
- **测试软件**：对接中国移动商务终端测试平台的惠杰朗CDS与鼎利Pioneer软件
- **测试方法**：PC软件控制手机终端、自动拨打。**通话180s，间隔30s。**

计划配置及指标统计



测试计划下发

回传数据

注：与ATU不同，VOLTE LOG一个小时约500M左右，不要求实时回传，一般测试人员全天测试结束后，利用网线回传。



执行测试并回传数据

■ 登陆<http://221.176.65.12:8089/index.jsp>商务终端平台，统计分析条目下的多维度报表可以提取如下三种VOLTE关联报表：

1. VOLTE业务报表，全量指标，共分了7个页面，共计156项指标或原始样本计值。

VOLTE业务

LTE语音业务

LTE数据业务

LTE空闲测试

LTE短彩信业务

LTE并发业务

语音业务异常事件

数据业务异常事件

TD数据业务

VoLTE集团报表

KPI汇总	VOLTE统计指标	CS域语音统计指标	覆盖类	干扰类	调度类	MOS统计
接通率	IMS注册成功率	CS域全程成功率(%)	平均RSRP	平均SINR	PUSCH TxPower	MOS>=2.8占比
掉话率	VOLTE语音建立成功率	CS域接通率(%)	边缘RSRP	边缘SINR	上行平均RB	MOS>=3.0占比
VOLTE全程呼叫成功率	VOLTE掉话率	CS域掉话率(%)	LTE覆盖率(RSRP>-110 and SINR>-3)	SINR -3以上占比	下行平均RB	MOS>=3.5占比
VOLTE接通率	VOLTE通话时长占比	CS域试呼次数	LTE覆盖率(RSRP>-103 and SINR>-3)	SINR 0以上占比	码字0	MOS>=2.8占比
VOLTE掉话率	VOLTE试呼次数	CS域接通次数	LTE覆盖率(RSRP>-101 and SINR>-3)	平均RSRQ	码字1	MOS>=3.0占比
呼叫建立时延(s)	VOLTE接通次数	CS域掉话次数	LTE测试总里程(km)	连续SINR质差里程占比(SINR小于-1)(%)	上行平均MCS	MOS>=3.5占比
15项	33项	17项	19项	13项	16项	58项

2. 语音业务异常事件报表，输出包含未接通、掉话（CSFB时延异常）等异常类型的详细信息，便于回放分析。

省份	城市	文件名	业务类型	事件类型	事件发生时间点	事件发生所处经度	事件发生所处纬度	事件发生所处网络	TAC	小区号	CSFB回落时延	返回LTE时延	网格编号
		9131101520150812093131ms1	VOICE	未接通	2015-08-12 09:36:59.0	0	0	GSM	12809	431			

注：在无法判断异常释放的确切时间点时，平台以下次起呼作为前次失败的时间点

3. VOLTE集团报表，重要指标，提取了集团当前分析关注的原始数据及指标结果，为VOLTE业务报表的一个子集。

注：当前VOLTE的指标结果输出通过该表计算获得。

■ 集团分析重点关注如下10个指标：

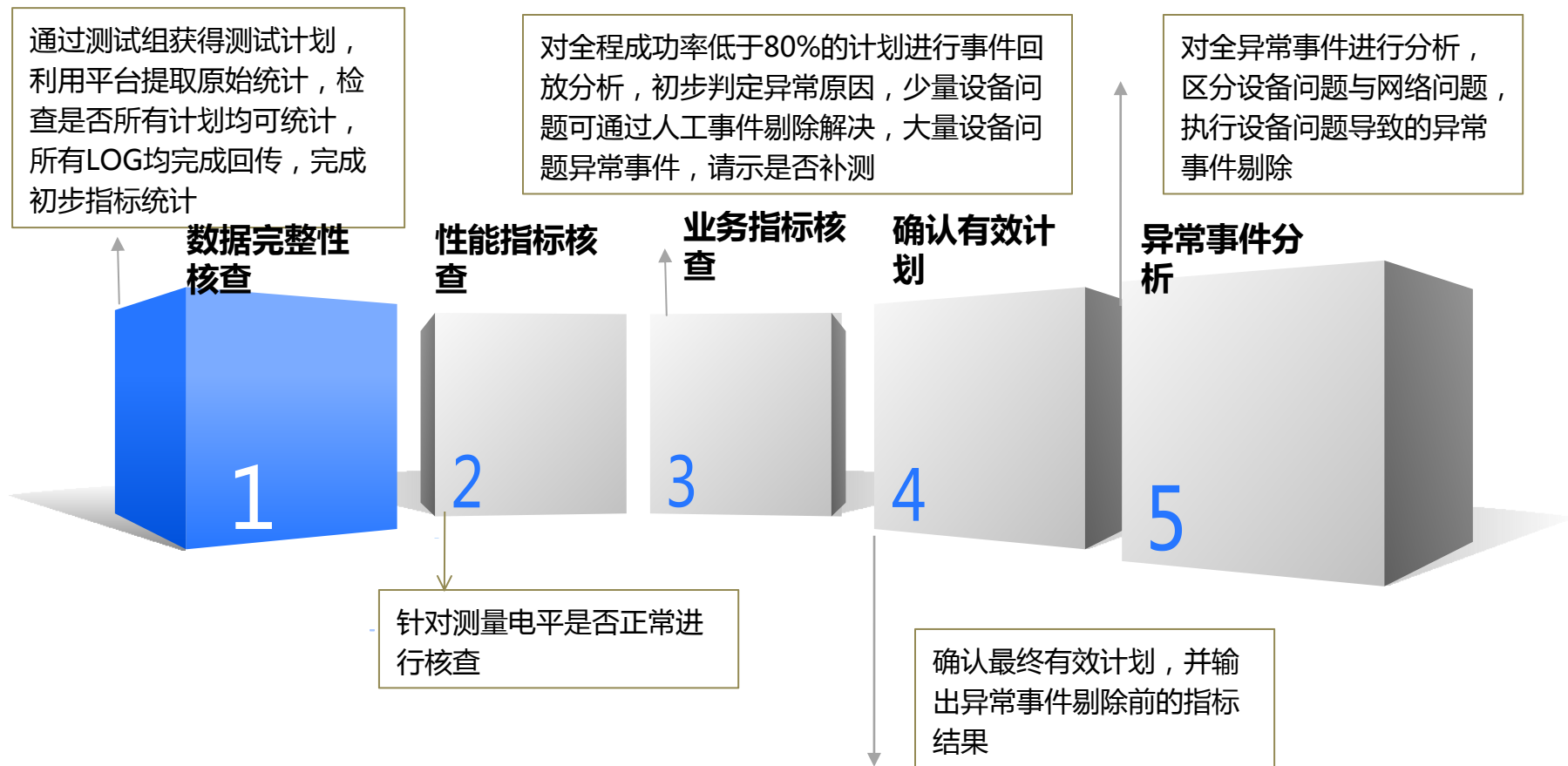
指标	算法定义	已测城市指标区间
*接通率 (%)	成功完成呼叫次数/终端发起呼叫总数。每次通话中，主叫UE发送第一条SIP INVITE后收到网络侧下发的SIP 200 OK消息为成功完成呼叫	87.12%~99.53%
*掉话率 (%)	(主叫掉话次数+被叫掉话次数) / (成功建立呼叫次数*2)。主叫主动挂机时，主叫未收到SIP_BYE-OK或被叫未发送SIP_BYE-OK，均计算一次掉话。 (不满足通话时长的OK回复，需人工判别)	12.9%~0.15%
呼叫建立时延(s)	每次通话中，主叫UE发SIP INVITE后收到网络侧下发的SIP 180 Ring消息之间的时间差	6.16~2.70
MOS 3.0以上占比(polqa算法)	Polqa算法的 3分以上的MOS采样点数/MOS总采样点数	76.41%~95.1%
MOS 3.5以上占比(polqa算法)	Polqa算法的 3.5分以上的MOS采样点数/MOS总采样点数	55.0%~88.7%
IMS注册成功率 (%)	终端完成IMS注册成功/终端发起IMS注册总数。IMS注册成功指终端发送IMS SIP REGISTER,并收到IMS SIP REGISTER-OK(200)。	75%~100%
eSRVCC成功率 (%)	eSRVCC切换成功次数/eSRVCC切换尝试次数。UE收到源eNB发送的切换到2G命令 (Mobility FromEUTRA Command) 后，5s内UE向目标小区发送“切换完成”消息 (GSM RR Singaling Message Handover Complete) 记为一次eSRVCC切换成功	62.86%~100% (个别城市未发生ESRVCC切换)
eSRVCC切换时延-用户面 (ms)	从切换前 (Mobility FromEUTRA Command) 收到的最后一个RTP包，到切换到GSM后发送“切换完成”消息 (Handover Complete) 之间的时间差	182~348
RTP丢包率	((主叫发送的RTP数据包数量-被叫接收的RTP数据包数量+ (被叫发送的RTP数据包数量-主叫接收的RTP数据包数量)) / (主叫发送的RTP数据包数量+被叫发送的RTP数据包数量)	1.97%~0.21%
RTP抖动(ms)	相继RTP包间的时延变化平均值	14.06~3

1. 集团输出的接通率、掉话率为**终端感知结果**，即包含了VOLTE终端移动到无IMS或无LTE覆盖区域的GSM、TD、CSFB的呼叫结果，并非仅限于VOLTE。

2. 对接平台的**惠杰朗、鼎利软件只是测试软件**，不做统计处理，统计处理部分由平台算法完成，个别指标在算法上与厂家软件自有算法有差异。例如RTP丢包率，平台统计方法为确切的丢包数/总发包数计算获得，鼎利采用芯片上报的每秒丢包率做算术平均。

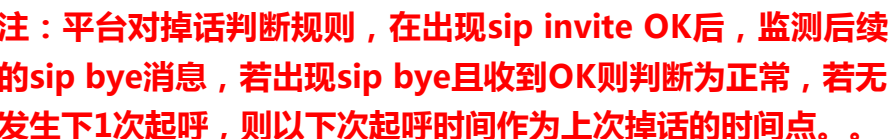
■ 集团测试数据完整性、有效性保障手段：

1. 测试出发前，按照《集团测试设备调试工作指导书》进行设备调试，保证出发前设备正常可用。
2. 测试过程中，测试监控人员，实时关注设备上报状态、事件信令、MOS状态等，重点确认欠费、计划执行失败、连续事件失败并保持与前台测试人员沟通。(VOLTE不能实时回传，则无法监控)
3. 测试结束后，统计分析人员，进行执行五步进行数据甄核。



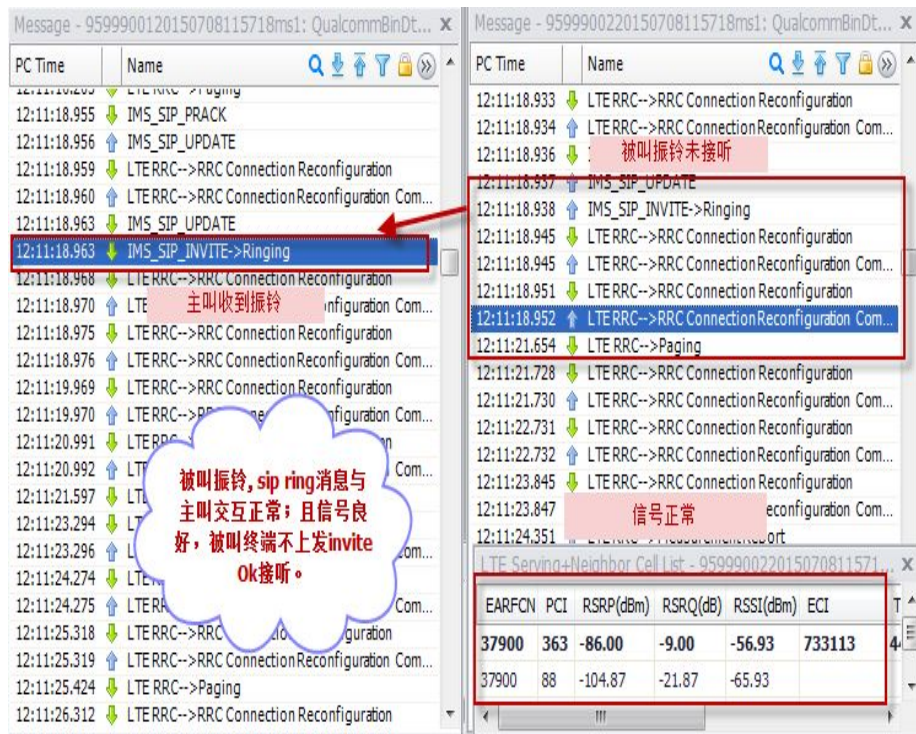
1. 呼叫过程中再次起呼案例

分析：满3分钟，终端不挂断；怀疑软件触发的挂断AT指令未能正常发到主叫终端，导致30秒后主叫在通话中再次起呼，被计为掉话。



2. 被叫振铃不接听案例

分析：被叫上发振铃后，按照软件设置应在1秒后立即接听，怀疑软件触发的接听AT指令未起作用。



1. 主叫CSFB回落位置更新不起呼

终端：HTC M8

Message 01999900120150701091119ms1: QualcommMIB:Dblog (2) 1

PC Time	Name
09:58:57.174	LTE RRC-->RRC Connection Reconfiguration Com...
09:58:57.174	LTE RRC-->RRC Connection Reconfiguration
09:58:57.214	LTE RRC-->RRC Connection Reconfiguration Co
09:58:57.644	LTE RRC-->Paging
09:58:59.574	LTE NAS-->Extended service request
09:58:59.574	LTE RRC-->UL Information Transfer
09:59:00.195	LTE RRC-->Paging
09:59:01.556	LTE RRC-->Paging
09:59:02.806	LTE RRC-->Paging
09:59:06.737	LTE RRC-->Paging
09:59:07.727	LTE RRC-->RRC Connection Release
09:59:08.551	RR System Information Type 3
09:59:08.551	RR System Information Type 3
09:59:08.771	RR System Information Type 4
09:59:08.771	RR Paging Request Type 1
09:59:09.031	RR System Information Type 13
09:59:09.261	RR System Information Type 2 ter
09:59:09.261	RR System Information Type 2 que
09:59:09.261	RR Paging Request Type 1
09:59:09.731	RR System Information Type 4
09:59:09.731	RR Paging Request Type 1
09:59:09.971	RR System Information Type 1
09:59:10.201	RR System Information Type 2
09:59:10.201	Location Updating Request
09:59:10.201	RR Immediate Assignment
09:59:10.791	RR Classmark Change
09:59:10.791	RR GPRS Suspension Request
09:59:10.791	RR System Information Type 6
09:59:10.791	RR Measurement Report
09:59:11.221	Authentication Request
09:59:11.221	RR System Information Type 5
09:59:11.261	RR Measurement Report

dir = UPLINK
channel_type = MM
message
Location Updating Request
Location Updating Type
LUT = (0)Normal location updating
FOR = (0)No follow-on request pending

回落位置更新后 follow on request pending为0，后续位置更新完成后直接释放了RR，未进行CM呼叫

- 注：该问题正在与终端厂家沟通中....**

终端：HTC M8

主叫GSM下起呼

07:07:28.092 CM Service Request
07:07:29.153 Authentication Request
07:07:29.605 Authentication Response
07:07:29.824 CM Service Accept
07:07:29.824 Setup
07:07:30.479 Call Proceeding
07:07:34.051 Alerting
07:07:54.441 Disconnect
07:07:54.456 Release
07:07:54.646 Release Complete
07:07:55.316 LTERRC-->System Information Block
07:07:55.396 LTERRC-->System Information Blocks
07:07:55.506 LTENAS->Tracking area update req
07:07:55.506 LTERRC-->RRC Connection Request
07:07:55.516 LTERRC-->RRC Connection Setup
07:07:55.516 LTERRC-->RRC Connection Setup Complete
07:07:55.516 LTERRC-->RRC Connection Setup
07:07:55.516 LTERRC-->DL Information Transfer
07:07:55.516 LTENAS->Authentication request

07:07:12.055 Modify PDPContext Accept UpLink
07:07:12.055 Modify PDPContext Accept UpLink
07:07:15.581 IMS SIP_BYE->Request
07:07:27.562 IMS_SIP_BYE->Request
07:08:04.568 Location Updating Request
07:08:05.411 Authentication Request
07:08:05.4 被叫无GSM信令30秒
07:08:05.8 Identity Request
07:08:05.863 Identity Response
07:08:05.988 Location Updating Accept
07:08:05.988 TMSI Reallocation Complete
IM Information
Update Request
Update Complete
Update Accept
Context Request Downlink
Context Request Downlink
07:08:07.782 Modify PDPContext Accept UpLink
07:08:07.782 Modify PDPContext Accept UpLink
07:08:22.696 IMS_SIP_BYE->Request
07:08:22.696 IMS_SIP_BYE

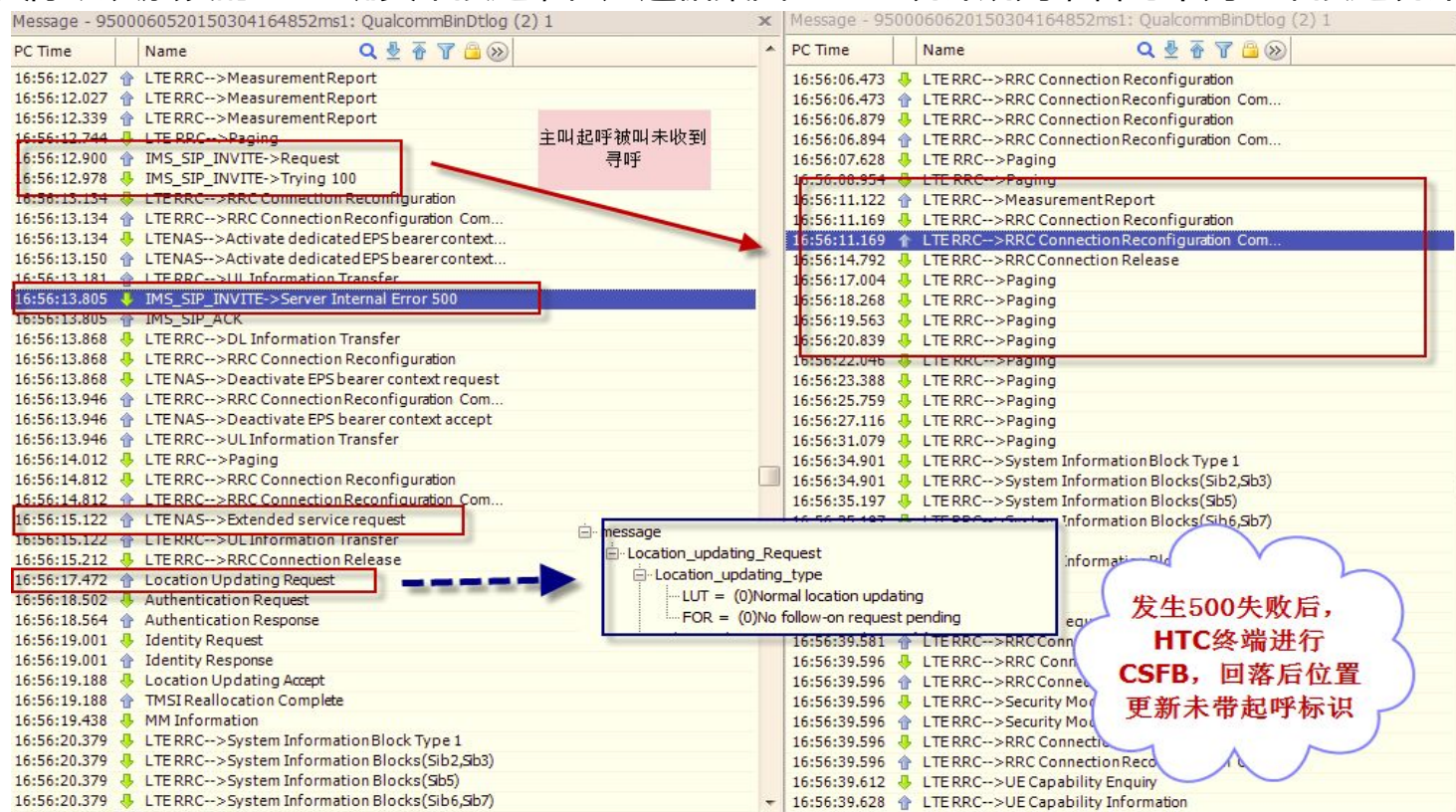
被叫侧在主叫寻呼期间丢失信令30秒，无法响应寻呼。

统计规则问题：VOLTE起呼失败触发CSFB且未接通

现象：1次VOLTE呼叫后，发生sip 500错误，2秒触发CSFB再起呼，但该次CSFB起呼也未接通。

规则：集团统计认为，该现象实际是1次用户按键行为触发了2次信令起呼，对客户感知来讲是1次失败，而非两次失败，当前认定前1次VOLTE失败计入未接通统计，而CSFB不计失败

分析：实际该次触发的CSFB确实未接通，但是遵循集团VOLTE统计规则，暂时不列入未接通统计。



Message - 9500060520150304164852ms1: QualcommBinDtllog (2) 1

PC Time	Name
16:56:12.027	LTE RRC->MeasurementReport
16:56:12.027	LTE RRC->MeasurementReport
16:56:12.339	LTE RRC->MeasurementReport
16:56:12.744	LTE RRC->Paging
16:56:12.900	IMS_SIP_INVITE->Request
16:56:12.978	IMS_SIP_INVITE->Trying 100
16:56:13.134	LTE RRC->RRC Connection Reconfiguration
16:56:13.134	LTE RRC->RRC Connection Reconfiguration Com...
16:56:13.134	LTE NAS->Activate dedicated EPS bearer context...
16:56:13.150	LTE NAS->Activate dedicated EPS bearer context...
16:56:13.181	LTE RRC->UL Information Transfer
16:56:13.805	IMS_SIP_INVITE->Server Internal Error 500
16:56:13.805	IMS_SIP_ACK
16:56:13.868	LTE RRC->DL Information Transfer
16:56:13.868	LTE RRC->RRC Connection Reconfiguration
16:56:13.868	LTE NAS->Deactivate EPS bearer context request
16:56:13.946	LTE RRC->RRC Connection Reconfiguration Com...
16:56:13.946	LTE NAS->Deactivate EPS bearer context accept
16:56:13.946	LTE RRC->UL Information Transfer
16:56:14.012	LTE RRC->Paging
16:56:14.812	LTE RRC->RRC Connection Reconfiguration
16:56:14.812	LTE RRC->RRC Connection Reconfiguration Com...
16:56:15.122	LTE NAS->Extended service request
16:56:15.122	LTE RRC->UL Information Transfer
16:56:15.212	LTE RRC->RRC Connection Release
16:56:17.472	Location Updating Request
16:56:18.502	Authentication Request
16:56:18.564	Authentication Response
16:56:19.001	Identity Request
16:56:19.001	Identity Response
16:56:19.188	Location Updating Accept
16:56:19.188	TSMSI Reallocation Complete
16:56:19.438	MM Information
16:56:20.379	LTE RRC->System InformationBlock Type 1
16:56:20.379	LTE RRC->System Information Blocks(Sib2,Sib3)
16:56:20.379	LTE RRC->System Information Blocks(Sib5)
16:56:20.379	LTE RRC->System Information Blocks(Sib6,Sib7)

Message - 9500060620150304164852ms1: QualcommBinDtllog (2) 1

PC Time	Name
16:56:06.473	LTE RRC->RRC Connection Reconfiguration
16:56:06.473	LTE RRC->RRC Connection Reconfiguration Com...
16:56:06.879	LTE RRC->RRC Connection Reconfiguration
16:56:06.894	LTE RRC->RRC Connection Reconfiguration Com...
16:56:07.628	LTE RRC->Paging
16:56:08.954	LTE RRC->Paging
16:56:11.122	LTE RRC->MeasurementReport
16:56:11.169	LTE RRC->RRC Connection Reconfiguration
16:56:11.169	LTE RRC->RRC Connection Reconfiguration Com...
16:56:14.792	LTE RRC->RRC Connection Release
16:56:17.004	LTE RRC->Paging
16:56:18.268	LTE RRC->Paging
16:56:19.563	LTE RRC->Paging
16:56:20.839	LTE RRC->Paging
16:56:22.046	LTE RRC->Paging
16:56:23.388	LTE RRC->Paging
16:56:25.759	LTE RRC->Paging
16:56:27.116	LTE RRC->Paging
16:56:31.079	LTE RRC->Paging
16:56:34.901	LTE RRC->System InformationBlock Type 1
16:56:34.901	LTE RRC->System Information Blocks(Sib2,Sib3)
16:56:35.197	LTE RRC->System Information Blocks(Sib5)
16:56:35.197	LTE RRC->System Information Blocks(Sib6,Sib7)

Location Updating Request

- Location Updating type
- LUT = (0)Normal location updating
- FOR = (0)No follow-on request pending

发生500失败后，HTC终端进行CSFB，回落后位置更新未带起呼标识

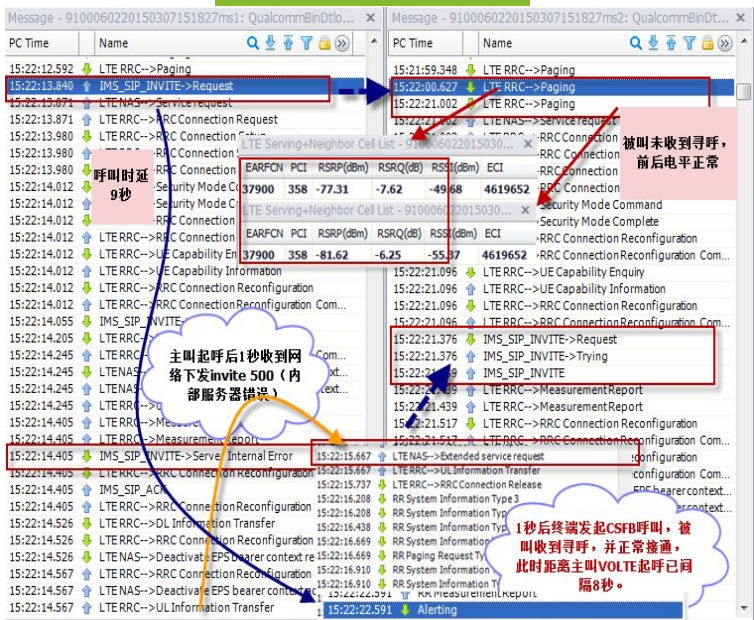
注：VOLTE未接通触发CSFB接通，仍然统计VOLTE未接通；特别说明由于是统计规则后续可能会按照集团要求变更。

为了提升用户对VOLTE终端的接入性感知，终端厂家HTC对M8进行了版本升级（3.51），开启了silent redial功能。当VOLTE试呼不通，终端收到下述SIP消息时，立即自动触发CSFB呼叫。

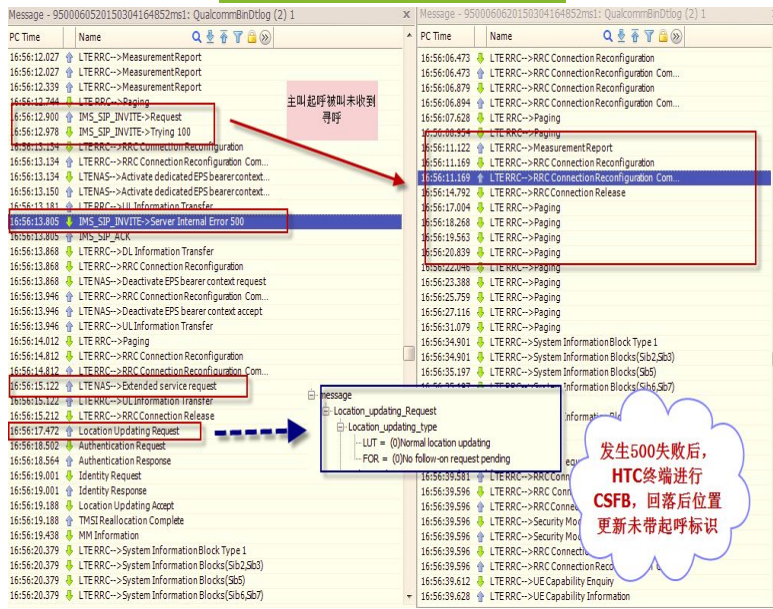
SIP消息	消息描述
invite 500	内部服务器错误
invite 503	临时得不到服务
invite 604	目标不存在

另外，如15秒未接通被叫，终端上发cancel取消或收到到RRC释放呼叫后，存在一定几率终端立即进行CSFB起呼，极小概率触发VOLTE再起呼。

触发CSFB呼通案例



触发CSFB未呼通案例



- ● VOLTE测试情况及指标统计
- ● **异常事件的判定依据与分类**
- ● 典型案例分享

■ 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。



■ 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。

■ 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。

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		
SIM卡故障	非人为因素导致的SIM卡松动		终端问题
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呼叫回落后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且未接通	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

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
起呼后未（晚）收到网络trying回复	SIP消息应回未回	网络问题	IMS网络问题
PRACK或UPDATE无回复或错误	特指非承载未建立导致，DRB释放导致		
IMS寻呼响应慢异常	被叫收到寻呼延迟10多秒以上，导致主叫上发取消		
ESRVCC失败的invite做起呼处理	ESRVCC上发invite request内含CS域转换失败，IMS仍作为起呼		
VOLTE接通下发生IMS注册掉话	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		
上发bye网络未回OK	到或不到3分钟主叫上发bye，RTP正常且未见释放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，直接收了sip cancel		
被叫会话未及时释放，起呼forbbiden	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 forbbiden		
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			
ESRVCC上发invite request内含CS域转换失败	ESRVCC切换失败的一种，但在锚定过程中发生了错误		IMS与核心网配合问题
EPS承载激活（修改）异常	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）		核心网问题
被叫收到寻呼但未收到INVITE请求	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，		核心网与无线网配合问题
重配置消息释放DRB承载	与切换异常、EPS承载冲突等有关		
TA/LA更新（附着等）问题	更新类问题、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		
满3分钟的EPS承载早释放	特指福州的3分钟呼叫完成，先释放EPS承载，再挂断的情况		
疑似切换或基站故障导致RTP单通断传	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，但发起RRC request后即空闲	无线网问题	
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		
CSFB回落频点不合理	ENODEB参数配置问题		
异频重定向，不支持VOLTE呼叫接续	往往是中兴基站的特有问		
ESRVCC切换失败	ESRVCC往往因无线环境差触发		
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	端到端问题	
GSM或TD网络异常	23G的网络异常	其他网络问题	

- ● VOLTE测试情况及指标统计
- ● 异常事件的判定依据与分类
- ● **典型案例分享**

案例1：RRC重建失败，无线网问题

现象：切换失败导致RRC释放，重建RRC未成功，重新进行RRC申请，QCI=1的承载未建立成功，导致掉话

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。

Message - 9199900120150730120444ms1: QualcommBinDlog (2) 1		Message - 9199900120150730120444ms2: QualcommBinDlog	
PC Time	Name	PC Time	Name
12:10:22.209	LTE RRC-->Paging	12:10:19.375	RR MeasurementReport
12:10:23.262	LTE RRC-->MeasurementReport	12:10:19.787	RR System Information Type 6
12:10:23.341	LTE RRC-->RRC Connection Reconfiguration	12:10:20.231	RR MeasurementReport
12:10:23.407	LTE RRC-->RRC Connection Reconfiguration Complete	12:10:20.816	RR System Information Type 6
12:10:24.668	LTE RRC-->System InformationBlock Type 1	12:10:20.816	RR MeasurementReport
12:10:24.668	LTE RRC-->System Information Blocks(Sib3,Sib4,Sib5)	12:10:22.255	RR System Information Type 5
12:10:24.723	LTE RRC-->System Information Blocks(Sib2)	12:10:22.255	RR MeasurementReport
12:10:24.723	LTE RRC-->RRC Connection Reestablishment Request	12:10:22.676	RR System Information Type 6
12:10:24.908	LTE RRC-->System Information Blocks(Sib7,Sib8)	12:10:25.167	RR MeasurementReport
12:10:25.134	LTE RRC-->Paging	12:10:25.167	RR System Information Type 5
12:10:25.240	LTE NAS-->Tracking area update request	12:10:25.448	RR MeasurementReport
12:10:25.240	LTE RRC-->RRC Connection Request	12:10:25.448	RR System Information Type 5
12:10:25.308	LTE RRC-->RRC Connection Setup	12:10:25.488	RR MeasurementReport
12:10:25.308	LTE RRC-->RRC Connection Setup Complete	12:10:25.488	RR System Information Type 6
12:10:25.308	LTE RRC-->Security Mode Command	12:10:25.488	RR MeasurementReport
12:10:25.332	LTE RRC-->Security Mode Complete	12:10:25.488	RR System Information Type 5
12:10:25.332	LTE RRC-->RRC Connection Reconfiguration	12:10:25.488	RR MeasurementReport
12:10:25.332	LTE RRC-->RRC Connection Reconfiguration Complete	12:10:25.488	RR System Information Type 6
12:10:25.332	LTE RRC-->DL Information Transfer	12:10:25.488	RR MeasurementReport
12:10:25.332	LTE NAS-->Tracking area update accept	12:10:25.488	RR System Information Type 5
12:10:25.332	LTE NAS-->Tracking area update complete	12:10:25.488	RR MeasurementReport
12:10:25.332	LTE RRC-->UL Information Transfer	12:10:25.488	RR System Information Type 6
12:10:25.346	LTE RRC-->RRC Connection Reconfiguration	12:10:25.488	RR MeasurementReport
12:10:25.383	LTE RRC-->RRC Connection Reconfiguration Complete	12:10:25.488	RR System Information Type 5
12:10:25.383	LTE RRC-->Measurement Report	12:10:25.488	RR MeasurementReport
12:10:25.383	LTE RRC-->Measurement Report	12:10:25.488	RR System Information Type 6
12:10:25.383	LTE RRC-->Measurement Report	12:10:25.488	RR MeasurementReport
12:10:25.443	IMS_SIP_BYE-->Request	12:10:25.488	RR System Information Type 5
12:10:25.444	IMS_SIP_BYE-->Request	12:10:25.488	RR MeasurementReport
12:10:25.488	IMS_SIP_BYE-->OK	12:10:25.488	RR System Information Type 6
12:10:25.489	IMS_SIP_BYE	12:10:25.488	RR MeasurementReport
12:10:27.380	LTE RRC-->Paging	12:10:25.488	RR System Information Type 5
12:10:28.609	LTE RRC-->Paging	12:10:25.488	RR MeasurementReport
12:10:30.375	LTE RRC-->MeasurementReport	12:10:25.488	RR System Information Type 6

VOLTE接通中发生1次切换失败

1次切换失败后发生呼叫重建但未成功，重新申请RRC，QCI=1的承载未重建



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。

Message - 9100060220150310093615ms2: QualcommBinDtl... x

PC Time	Name
10:17:07.070	↓ LTE RRC-->Sys 主被叫同一小区同时丢信令
10:17:07.070	↓ LTE RRC-->RRC
10:17:07.070	↓ LTE RRC-->RRC
10:17:07.660	↓ LTE RRC-->System InformationBlock Type 1
10:17:26.340	↑ LTE RRC-->MeasurementReport
10:17:26.742	↑ LTE RRC-->MeasurementReport
10:17:27.845	↑ LTE RRC-->丢信令20秒后，驻留到了
10:17:27.996	↑ LTE RRC-->另一小区
10:17:28.111	↑ LTE RRC-->MeasurementReport
10:17:28.603	↑ LTE RRC-->MeasurementReport
67004 10:17:09.163	LTE UE To Network 1863
67005 10:17:09.193	-89
67006 10:17:09.375	LTE UE To Network 1864
67007 10:17:09.375	-89
67008 10:17:09.523	-91
67009 10:17:09.523	-90
67010 10:17:09.694	-90
67011 10:17:09.694	LTE UE To Network 1866
10:17:30.211	↓ LTE RRC-->RRC Connection Reconfiguration
10:17:30.211	↑ LTE RRC-->RRC Connection Reconfiguration Com...
10:17:30.211	↓ LTE RRC-->System Information Blocks(Sib3,Sib4,...
10:17:30.241	↓ LTE RRC-->Ue Information Request
10:17:30.241	↑ LTE RRC-->Ue Information Response
10:17:30.381	↓ LTE RRC-->System In
10:17:31.754	↓ IMS_SIP_BYE->Req
10:17:31.878	↓ LTE RRC-->RRC Conn
10:17:31.878	↑ LTE RRC-->RRC Connect
10:17:31.878	↓ LTE NAS-->Deactivate EPS bearer context request
10:17:31.878	↑ LTE NAS-->Deactivate EPS bearer context accept
10:17:31.878	↑ LTE RRC-->UL Information Transfer

Message - 9100060220150310093615ms1: QualcommBinDtl... x

PC Time	Name
10:17:07.634	↓ LTE RRC-->System Information Blocks(Sib2)
10:17:07.695	↓ LTE RRC-->System InformationBlock Type 1
10:17:07.696	↓ LTE RRC-->System Information Blocks(Sib7,Sib8)
10:17:26.305	↑ LTE RRC-->MeasurementReport
10:17:26.390	↑ LTE RRC-->MeasurementReport
10:17:30.021	↓ LTE RRC-->System InformationBlock Type 1
10:17:30.021	↓ LTE RRC-->System Information Blocks(Sib7,Sib8)
68912 10:17:10.012	LTE UE To Network 1801
68913 10:17:10.012	LTE UE To Network 1802
68914 10:17:10.012	LTE UE To Network 1803
68915 10:17:10.077	LTE UE To Network 1804
68916 10:17:10.077	-89
68917 10:17:10.077	LTE UE To Network 1805
68918 10:17:10.140	-90
68919 10:17:10.140	LTE UE To Network 1807
10:17:30.151	↓ LTE RRC-->RRC Connection Reconfiguration Com...
10:17:30.151	↑ LTE RRC-->Ue Information Request
10:17:30.151	↑ LTE RRC-->Ue Information Response
10:17:31.863	↓ IMS_SIP_BYE->Request
10:17:31.863	↓ IMS_SIP_BYE->Request
10:17:31.910	↓ IMS_SIP_BYE->OK
10:17:31.910	↓ IMS_SIP_BYE->OK
10:17:31.910	↓ LTE RRC-->RRC Connection Reconfiguration
10:17:31.941	↑ LTE RRC-->RRC Connection Reconfiguration Com...
10:17:31.941	↓ LTE NAS-->Deactivate EPS bearer context request

怀疑LTE基站临时故障导致了主被叫双端丢信令，且RTP包断传。

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

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。

3GPP 24.229

Unless either the user or the application within the UE has determined that a continued registration is not required the UE shall reregister an already registered public user identity either 600 seconds before the expiration time if the previous registration was for greater than 1200 seconds, or when half of the time has expired if the previous registration was for 1200 seconds or less, or when the UE intends to update its capabilities according to RFC 3840 [62] or when the UE needs to modify the ICSI values that the UE intends to use in a g.3gpp.icsi-ref media feature tag or IARI values that the UE intends to use in the g.3gpp.iari-ref media feature tag

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：

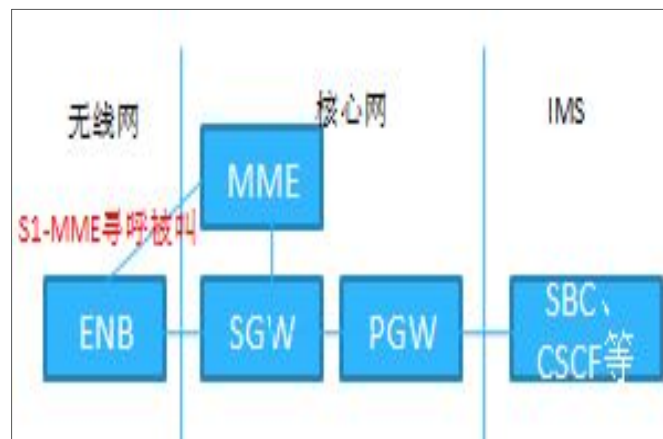
结论： 前10分钟的注册失败，导致了后续的IMS通话中释放，虽然终端前一次的失败处理机制可能存在问题，但仍然体现出IMS对通话中发生注册时直接释放会话的措施欠妥。

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。

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。

PC Time	Name
16:18:21.032	LTE RRC-->RRCConnection 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-->RRCConnection 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...
16:18:43.244	LTE RRC-->RRC Connection Reconfiguration
16:18:43.245	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



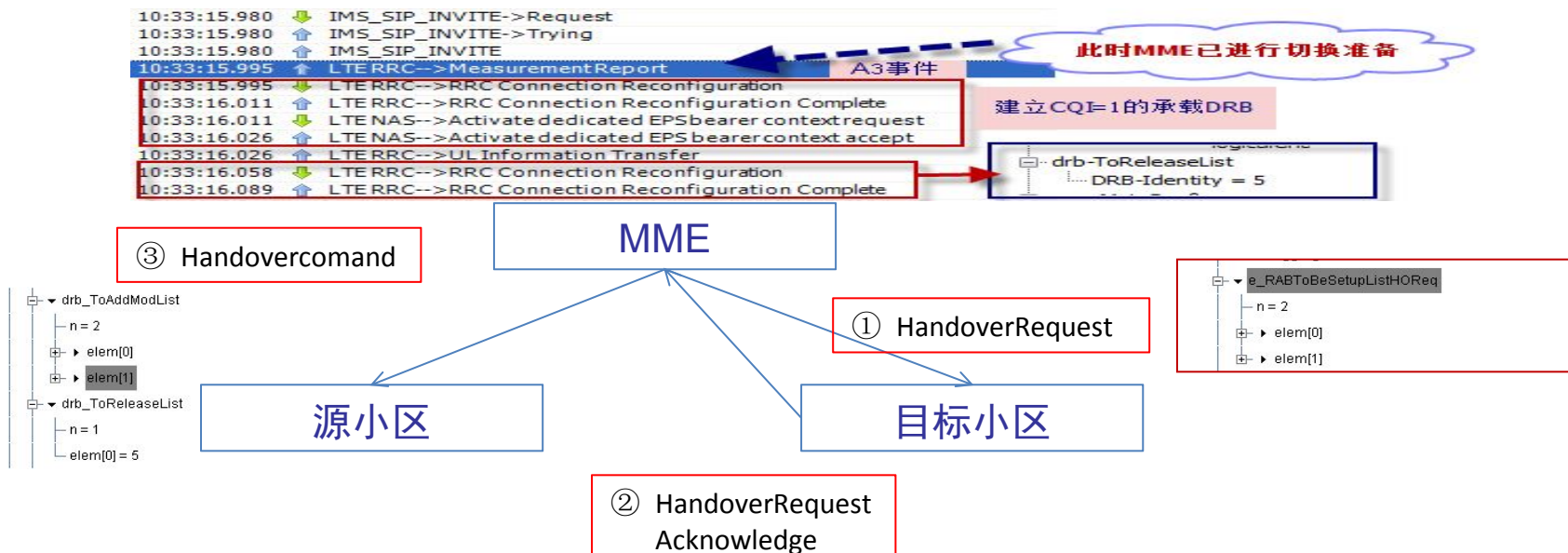
- ① Sip invite消息由IMS网元SBC下发到被叫核心网网元PGW
- ② PGW转发给SGW，SGW通过S11触发MME进行寻呼被叫
- ③ 被叫被寻呼到，并完成RRC连接与建立默认承载所需RAB，接收数据

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



- ① 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
- ② 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
- ③ 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。

■ 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。**

Message - 9500060520150320145611ms1: QualcommBinDtl... x

PC Time	Name	EARFCN	PCI	RSRP(dBm)	RSRQ(dB)	RSSI(dBm)
15:10:07.030	LTE RR	38100	64	-94.75	-9.50	-65.31
15:10:07.067	LTE RR	37900	415	-92.93	-9.81	-74.12
15:10:07.145	LTE RR	38100	63	-103.50	-18.93	-76.18

Message - 9500060620150320145611ms1: QualcommBinDtl... x

56:23.325 TDS-->downlinkDirectTransfer(DCCH DL)

10:55.045 TDS-->measurementControl(DCCH DL)

10:56.543 TDS-->measurementControl(DCCH DL)

10:56.636 TDS-->measurementControl(DCCH DL)

10:56.839 TDS-->measurementControl(DCCH DL)

rrcConnectionRelease

rrc-TransactionIdentifier = 0

criticalExtensions

c1

rrcConnectionRelease-r8

releaseCause = other

redirectionCarrierInfo

eutra = 38350

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

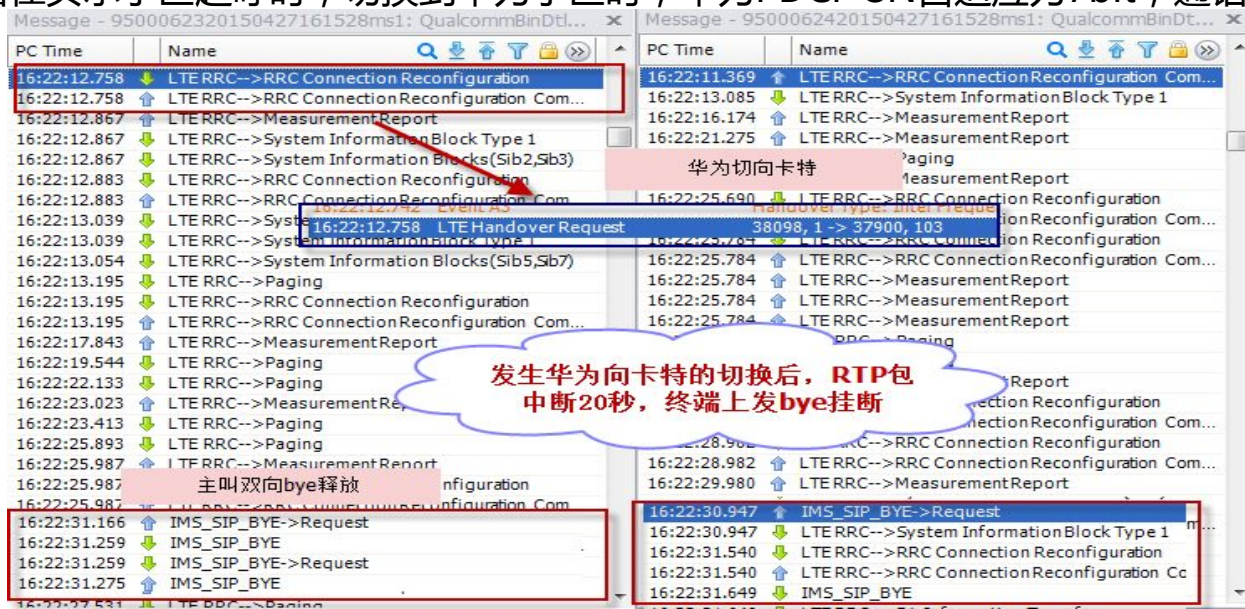
未配异频邻区，进行LTE下异
频重定向，但重定向目前并
不支持VOLTE语音呼叫接

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。

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。

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，PDCP 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PDCP SN自适应为7bit，通话正常。



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

PC Time	Name
15:52:36.717	LTE RRC->Paging
15:52:39.361	IMS_SIP_INVITE->Request
15:52:39.395	IMS_SIP_INVITE->Trying
15:52:39.400	LTE RRC->RRC Connection Reconfiguration
15:52:39.406	LTE RRC->RRC Connection Reconfiguration Com...
15:52:39.412	LTE NAS->Activate dedicated EPS bearer context...
15:52:39.439	LTE NAS->Activate dedicated EPS bearer context...
15:52:39.442	LTE RRC->UL Information Transfer
15:52:40.474	LTE RRC->Measurement Report
15:52:40.637	LTE RRC->Paging
15:52:40.741	LTE RRC->Measur...
15:52:40.749	LTE RRC->RRC Coi...
15:52:40.753	LTE RRC->RRC Connection Reconfiguration Com...
15:52:40.756	LTE NAS->Modify EPS bearer context request
15:52:40.760	LTE NAS->Modify EPS bearer context accept
15:52:40.763	LTE RRC->UL Information Transfer
15:52:40.795	LTE RRC->RRC Connection Reconfiguration
15:52:40.839	LTE RRC->RRC Connection Reconfiguration Com...
15:52:40.872	LTE RRC->System Information Block Type 1
15:52:40.879	LTE RRC->Measurement Report
15:52:41.008	LTE RRC->RRC Connection Reconfiguration
15:52:41.013	LTE RRC->RRC Connection Reconfiguration Com...
15:52:41.016	IMS_SIP_INVITE
15:52:41.027	LTE RRC->Measurement Report
15:52:41.030	IMS_SIP_ACK
15:52:41.035	LTE RRC->System Information Blocks (Sib2,Sib3)
15:52:41.039	LTE RRC->System Information Block Type 1

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。

15:52:40.795 LTE Handover Request Delay: 0ms 37900, 322 -> 37900, 188

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。

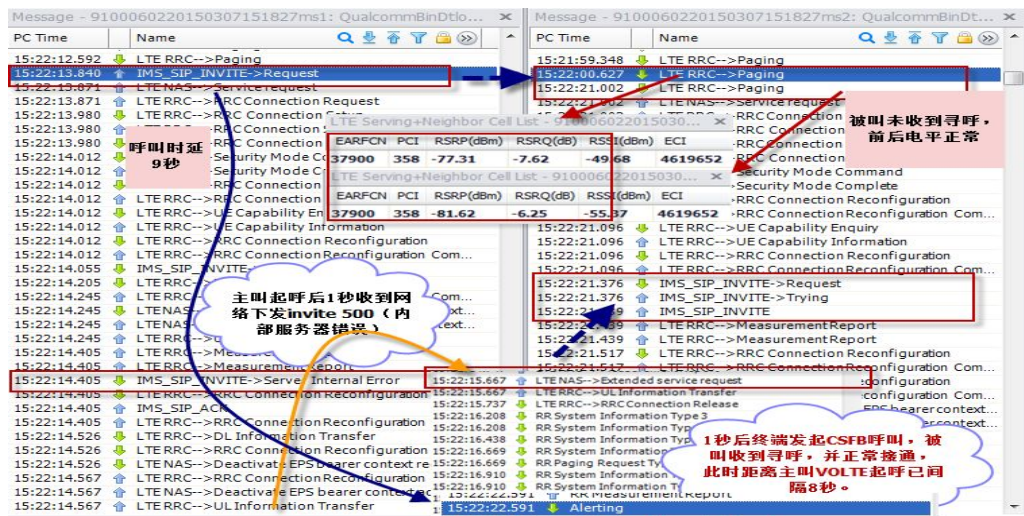
结论：冗余的EPS承载修改TFT，一方面导致了呼叫建立时延长；同时增加了与切换发生冲突的几率；华为EPC在切换与修改EPS承载冲突时，不具备同时处理或排队处理的能力，导致直接以“资源临时不可得”拒绝了承载更新。一方面建议降低EPS承载修改次数，减少切换碰撞几率与时延；另一方面建议华为EPC进行升级。

■ 案例5：华为EPC、中兴IMS协议理解不一致。IMS网络问题（升级SBC解决故归此类）

现象：VOLTE起呼后，EPS承载激活完成，有一定几率1秒后直接收到网络直接下发sip 500消息（Server Internal Error），中断呼叫。

设备：华为EPC、中兴IMS

分析：EPC按照3GPP规范产生的计费标识中包含“0a”的内容，但在IMS网络中，按照SIP协议将“0a”解析成换行符，造成对计费标识的误读。导致中兴IMS网与华为EPC网元PCRF对RX接口中字符串格式理解不一致；中兴不支持PCRF通过Rx接口返回的不可见字符，导致了IMS直接下发了内部服务器错误



经过IMS内部信令跟踪：

- ① 中兴IMS网元SCSCF返回500错误，原因为收到SBC转发的invite request消息携带的PCV头部有问题，发现换行符（0A），导致S-CSCF网元上解码认为头部结束，从而认为不合语法规则，获取ecid失败
- ② 华为EPC网元PCRF通过Rx接口返回接入网络计费标识（Access-Network-Charging-Identifier-value），至中兴IMS SBC，而后中兴SBC通过ecid参数来HEXDIG编码上述计费标识信息

29.214协议：The Access-Network-Charging-Identifier-Value AVP (AVP code 503) is of type **OctetString**, and contains a charging identifier

`ecid = "ecid" EQUAL 1*HEXDIG`

结论：即3GPP该计费标识可以包含字符串形式，中兴按IMS SIP协议理解ecid只能是可见字符，对字符串形式不进行HEXDIG转换，导致了上述问题。临时解决方案，中兴SBC进行相应的版本或补丁解决，支持不可见字符

谢谢！