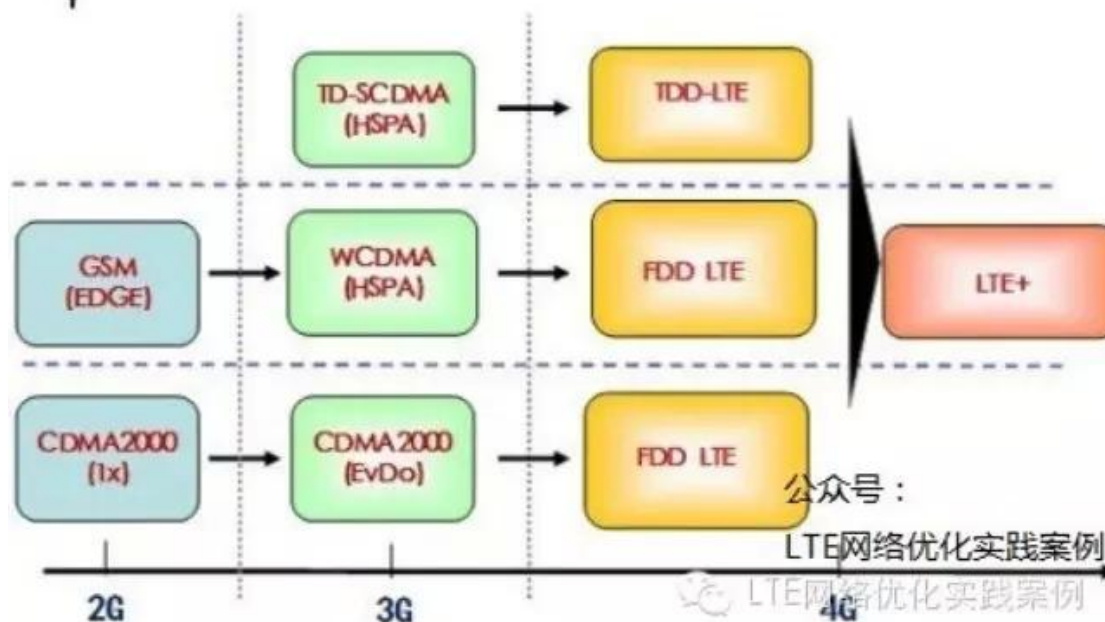


## VoLTE 网络优化解决方案及案例分享



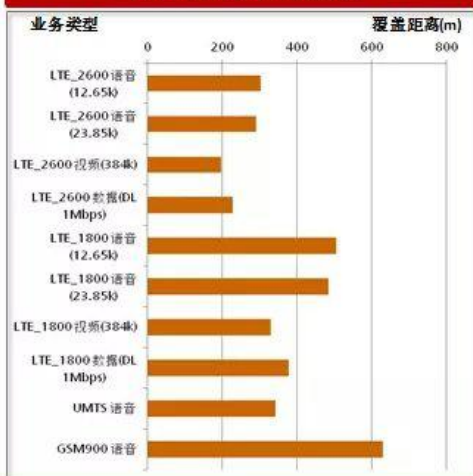
- VOLTE 商用困难
- VOLTE 网络优化思路
- VOLTE 商用规划
- VOLTE 商用案例

### VoLTE商用面临的困难

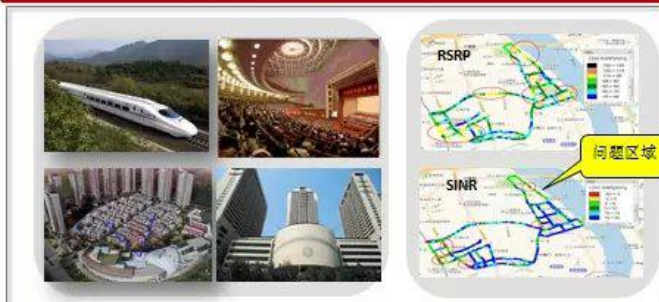


## 深度覆盖差，需提前制定应对措施

### VoLTE 频段高、覆盖弱



### 无线场景复杂，覆盖风险大



- L1800 频段语音覆盖能力只有 GSM900 覆盖能力的 60%，深度覆盖效果差，而 80% 的话务在室内，大量的 SRVCC 切换，影响用户体验。
- 可视电话业务覆盖要求高，且暂无异系统切换功能，只有语音业务覆盖能力的 70%，用户体验差。

覆盖问题解决周期长，提前识别网络风险并制定应对措施，提升 VoLTE 业务覆盖效果！

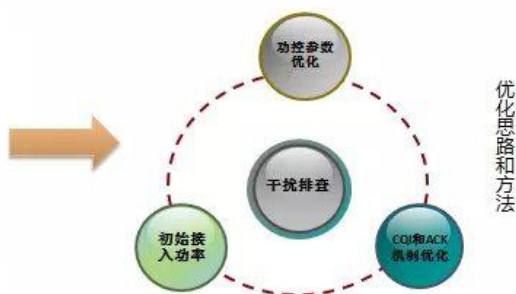
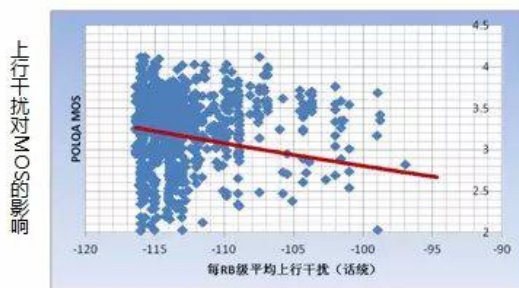
## 上行干扰对语音质量影响大

### 上行干扰对语音业务影响：

- 语音业务对丢包非常敏感，在上行干扰的区域，易出现误包率上升的现象
- 上行功控如果优化不到位，在干扰场景下会导致 DTX 和数据重发，造成抖动增加，语音质量出现明显下降

### 上行干扰对数据业务影响：

- 对上行速率会造成影响不明显，仍满足用户对数据业务的需求。



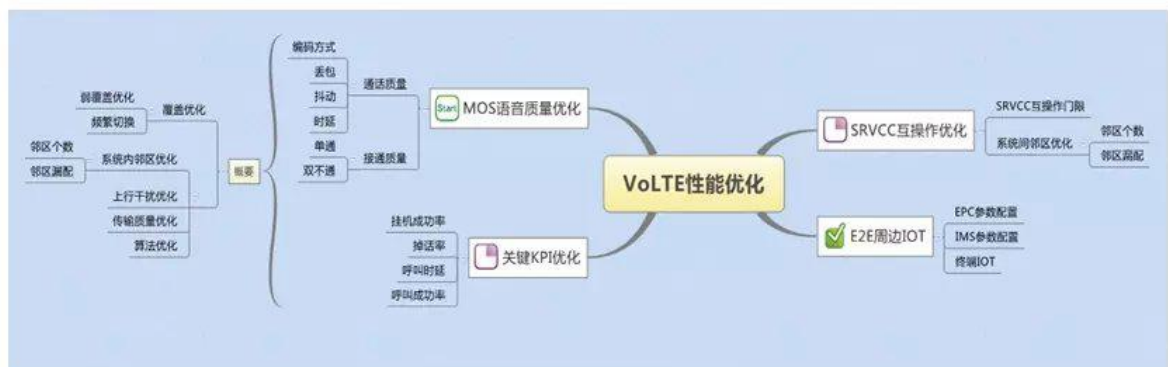
干扰对 VoLTE 业务质量影响大，需要针对干扰场景进行针对性的功控参数优化，以提高语音业务感知，满足用户业务需求。

## VoLTE系统复杂，优化和问题定位难度大



## VoLTE总体优化思路

VoLTE语音相对数据业务,对网络覆盖、邻区规划、系统干扰、传输质量等的影响会更加敏感,对网络优化的要求会更高



**RF性能是“基础”、VoLTE语音质量是“重点”、端到端定位是“难点”。**

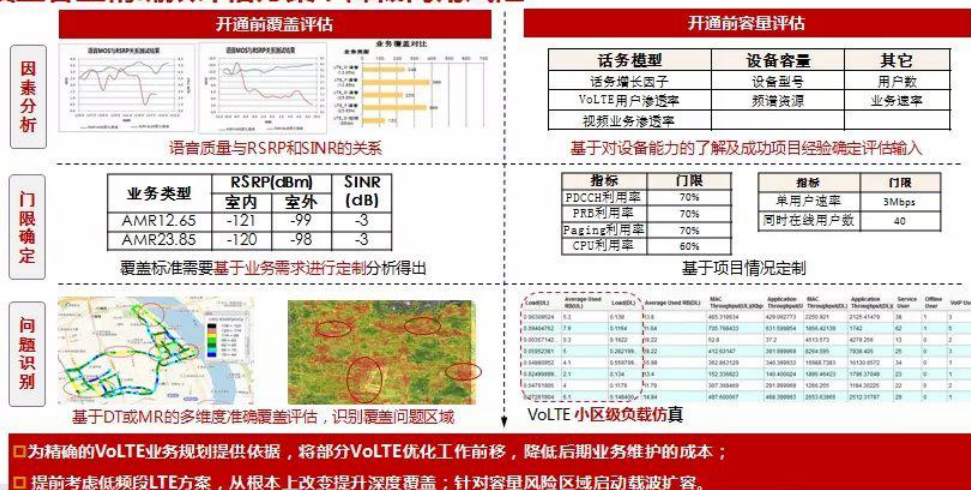


## 华为VoLTE服务解决方案，打造高性能精品网络

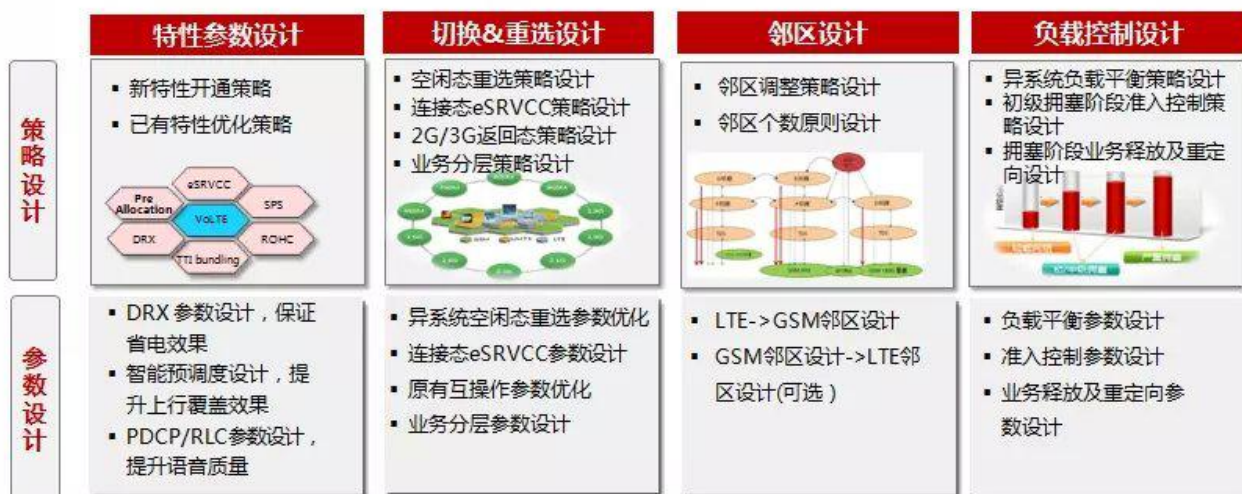


6大阶段，20个关键动作，在保证VoLTE业务的正常开通的同时，提升网络性能，确保成功商用。

### 覆盖容量精确预评估方案，降低商用风险



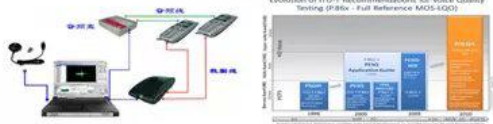
## VoLTE策略及参数设计方案，快速适配VoLTE要求



□ VoLTE业务不仅涉及到VoIP特性的开通，相关辅助特性需要基于项目需求进行定制，并需要对已有的特性进行审视和优化  
□ VoLTE业务涉及新增和优化的参数量共140+，参数设计直接关系到网络的性能和用户感受

## VoLTE无线测试方案，准确评估网络性能

网络评估 规划设计 性能验证 性能优化

测试方式和工具		端到端MOS评估体系	
<ul style="list-style-type: none"><li>测试终端：华为Mate7</li><li>工具：推荐Probe</li><li>路线：主干道、次主干道、MME POOL边界、省际边界</li><li>车速：实际道路的限速和交通状况按正常速度行驶</li></ul>			
测试项目			
KPI分类	KPI名称	测试类型	说明
可接入性	QC11, QC12的ERAB建立成功率	话统分析	
	VoLTE呼叫无线建立成功率 (MOC/MTC/MTM)	单站测试/DT测试	必须通过路测工具采集，话统在RRC阶段无法区分业务
	可视电话的呼叫无线建立成功率	单站测试	可视电话对覆盖要求高，建议定点测试
保持性	VoIP掉话率	话统分析/DT测试	
移动性	SRVCC (Geran) 切换成功率	单站测试/话统分析	LTE连续覆盖场景SRVCC路测切换次数少，不建议测试；具备条件的，可单站测试或话统验证功能是否正常
	SRVCC to GSM时延（信令面/用户面）	DT测试	只有DT工具可统计
呼叫建立时延	呼叫建立时延 (MOC/MTC/MTM) 方式	DT测试	只有DT工具可统计
服务完整性	VoLTE的MOS	DT测试	只有DT工具可统计

进行功能开通测试，包括单站功能测试、主要道路测试，确保语音/可视电话/SRVCC功能正常开通。

## 基础网络优化,提升网络整体健康度

网络评估 规划设计 性能验证 性能优化

### 邻区优化：平滑切换，提升MOS

**漏配邻区分析**

工程参数 → 规划邻区  
站点配置 → 已配邻区

**冗余邻区分析**

工程参数 → 距离大于x  
切换话统 → 次数小于n  
成功率 < k%

**配置一致性**

源站配置 → 外部小区列表  
目标站配置 → 目标小区信息

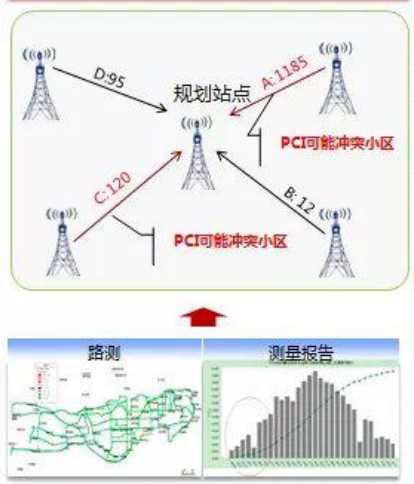
LTE邻区优化工具化

方案价值

准确率性高 (85%~100%)  
效率提升10倍

✓ANR问题多，手工优化工作量大，准确性低  
✓OMStar工具提供准确、自动化的优化方案

### PCI优化：提升下行SINR水平



路测

测量报告

✓PCI MOD3目前无优化方案，性能提升难度大  
✓SmartRNO提供基于干扰矩阵的自动优化方案

### 干扰优化：提升上行覆盖性能

3 系统级分析与定位

硬件问题定位 可能问题小区定位 系统间干扰定位

2 自动识别干扰类型

杂散干扰 互调干扰 TDD越远干扰

1 信号分析

瀑布图分析杂散干扰 瀑布图分析互调干扰 时频图分析越远干扰

工参 配置脚本 呼叫记录 跟踪频谱

远程 综合 有效

远程分析，降低进站次数 基于专家经验的综合分析 自动高效识别干扰类型

✓传统频谱仪干扰测试操作难度大，技能要求高  
✓采用OMStar工具+人工经验，自动分析干扰



## 网络问题核查定界，保障整网性能

### 1. VoLTE无线侧智能参数核查，保证网络健康



- 时延/速率参数核查
- 公共参数核查
- 寻呼及掉话核查
- 制式之间重选及切换参数核查
- CSFB重定向参数核查
- Fast Return参数核查
- PCI核查
- ZC根冲突核查
- TAC与LAC核查

### 2. 无线侧VoLTE KPI自动分析，快速定界问题



- 坏小区问题定界，输出核心网、传输、无线问题占比
- TopN小区问题过滤、原因分布定位

### 3. 多网元、多制式间联合问题定界，全面定界问题

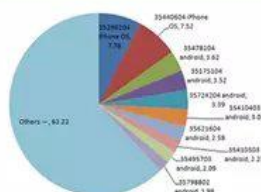


- 核心网设备维度无线侧KPI指标监控，及时发现核心网问题
- SRVCC LTE/GSM信令拼接

网络的健康是基石，全面的性能监控是保障，快速的问题定界是关键。

## VoLTE终端KPI性能分析，及时识别终端性能问题

### VoLTE多维统计终端占比，帮助分析制定市场策略



### 终端性能分析，帮助了解和发现各类终端的性能问题



按终端类型分别统计KPI指标：接入、保持、切换、时延等

### 终端能力分析，帮助评估设备新特性的引入



提供各种终端的能力统计：协议版本、异频异系统测量 等

1. <i>Chrysomelidae</i>	2. <i>Chrysomelidae</i>	3. <i>Chrysomelidae</i>	4. <i>Chrysomelidae</i>
-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------



**精品网区域，采样楼宇覆盖全场景**

- > 筛选无室分区域
- > 对区域内的典型楼宇进行VoLTE体验扫描取样，积累大数据样本
- > 对各种楼宇进行取样测试，确保结果可信、准确、客观

**室内深度覆盖需加强，保障语音体验**

杭州：室内VoLTE测试，个别楼宇存在弱覆盖问题，影响MOS分。

树园小区	
边缘RSRP	-120
平均MOS	3.1

朗庭苑	
边缘RSRP	-119.8
平均MOS	2.78

泰和苑	
边缘RSRP	-124
平均MOS	2.68

仙林苑		云龙公寓院龙鼎		云龙公寓院龙鼎	
边缘RSRP	-120.2	边缘RSRP	-110	边缘RSRP	-111
平均MOS	2.45	平均MOS	3.74	平均MOS	3.61

**深度覆盖VOLTE体验规划标准-113dBm，穿损为18dB，等效室外覆盖标准为-95dBm**

杭州室内测试，平均MOS>3.5时，要求对应边缘RSRP>-113dBm

综合损耗按照18dB考虑可以满足大部分楼宇场景

建议室内电平至少按照-113dBm进行规划。

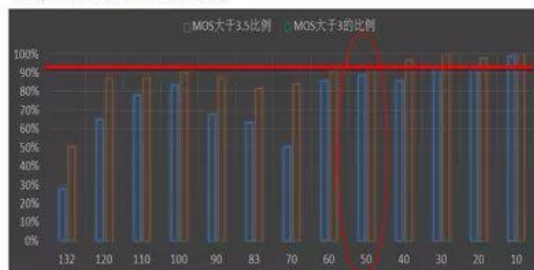


VoLTE业务特征：以小包业务为主



1个语音包大小约为74Byte；平均速率为29.6kbps；  
GSM的平均呼叫时长为60s，则每RAB的流量为222KB，  
属于小包业务

杭州现网混合业务的用户数与MOS之间的关系测试：杭州采用多个终端在远中近点用户分布，同时接入用户数（混合业务）与MOS占比的关系：



当同时在线的用户数超过50个后，MOS大于3.5的比例低于85%；MOS大于3的比例低于90%。

**VOLTE扩容标准建议：有效RRC数门限不超过50个，等效RRC连接用户约200个**

### 集团试点网络质量



**VS**

### 南京移动VoLTE优化前后对比



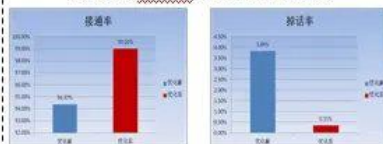
■结论：试点网络经过前期大量优化，质量较好

### 专项优化网络质量



**VS**

长沙移动VoLTE专项优化前后对比



### ■结论：经过专项优化，网络指标有大幅提升

## 特大型网络质量



**VS**

### 北京移动VoLTE优化前后对比（突击行动）



■结论：专项投入，能快速提升网络指标

无线网络优化能够快速提升VoLTE业务感知，是VoLTE网络质量提升的必选项。

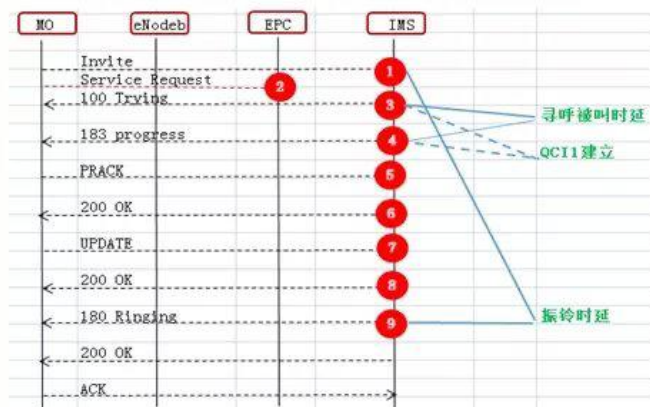
## 集团试点地市优化套路总结





## 案例1：修改DRA缓存提升接入时延

▶接入时延主要由上层网元决定，无线侧的时延占比很少，通过深入研究，修改DRA传输方式，呼叫时延进一步提升。



系统性解决建议：无线网络对接入时延影响较小，主要决定上层网元的处理方式，建议统一配置规范。

## 案例2：参数优化解决eSRVCC测量时间长问题

### 1、特定场景验证结果

4G信号	2G信号	场景描述	测试结果
渐弱	好	电梯、车库	触发22次eSRVCC切换，全部成功
渐弱	弱	楼梯	触发30次eSRVCC切换，主叫失败2次，被叫失败1次
渐弱	好	电梯	尝试触发10次eSRVCC切换，成功触发2次
		电梯	尝试触发7次eSRVCC切换，全部失败
		电梯	尝试触发10次eSRVCC切换，全部失败

### 2、终端测量时延分析

终端	不同异频频点的平均测量时延(s)				终端	不同GSM频点的平均测量时延(s)		
	0个异频	1个异频	2个异频	3个异频		8个频点	16个频点	32个频点
8974	1.79	5.48	7.52	6.63	8974	11.92	6.63	10.58
SONY	1.92	8.26	6.51	12.16	Sony	8.83	12.16	8.07
HTC	2.18	6.5	8.3	10.47	HTC	10.26	10.47	12.17

### 3、终端测量时延分析

- ◆ 保障语音通话服务在LTE弱覆盖区域可平滑过渡到GSM网络，采用eSRVCC功能
- ◆ eNodeB下发测量控制后终端测量2G邻区信号再上报结果，测试时长平均在6s以上；
- ◆ 在一些快衰的场景下，终端尚未完成2G邻区测量，4G空口环境迅速恶化导致VoLTE掉话。

### 4、优化建议

- ◆ 改善终端GSM邻区的测量方式，缩短测量时延；
- ◆ 采用A2+B2事件进行eSRVCC切换，提前测量，规避终端测量时间长问题；
- ◆ 针对电梯、地下停车场等弱覆盖区域，建议增加4G室分覆盖，避免信号快衰导致eSRVCC失败；
- ◆ 减少2G邻区个数，改善终端测量时间。

系统性解决建议：典型场景需要终端和网络侧共同改进，以改善互操作成功率，确保用户感知。

## 专题1：频繁切换对语音质量的影响研究

在相同无线环境下，频繁切换与非频繁切换对语音质量影响明显：

- 频繁切换情况下，RTP丢包率从0.4%提升到4.1%
- 频繁切换情况下，MOS值从3.6下降到3.1。

场景		频繁切换场景					无切换场景		
		RSRP (dBm)	SINR (dB)	邻区信号 (dBm)	切换频率 (次/分钟)	RTP丢包率	MOS	RTP丢包率	MOS
室内有室分	主叫	-99.45	15.78	-104.49	18.8	3.41%	3.12	0.81%	3.66
	被叫	-98.88	15.52	-103.53	22.9	2.74%		0.04%	
室内无室分	主叫	-101.04	1.94	-102.27	10.7	4.78%	3.04	0.72%	3.57
	被叫	-101.0	2.4	-102.19	5.3	5.26%		0.14%	

## 专题2：单通问题定位思路

VoLTE单通现象分为两类：一是VoLTE打VoLTE单通，二是VoLTE拨打GSM单通。

经分析，第一类主要是终端问题，第二类主要是网络问题。



序号	问题描述	问题分析及解决
1	三星S6拨打VoLTE电话概率性单通	SBC上抓包发现手机发送数据包连续，但是还原后无任何声音，疑似三星S6单通。手机升级后问题解决。
2	三星S6呼叫保持过程中接听VoLTE电话单通	A号码（三星S6）拨打B号码，通话过程中C号码拨打A号码，A保持B，接听C，此时C听不到A。手机与网络同时抓包，定位为三星S6版本问题，升级版本后问题解决
3	VoLTE拨打GSM单通	在SBC上抓取的数据包还原后有声音，但是IMMGW抓包还原后无声，定位为SBC版本缺陷，升级版本后问题解决

## 专题3：PS负载增加对VoLTE用户接入影响

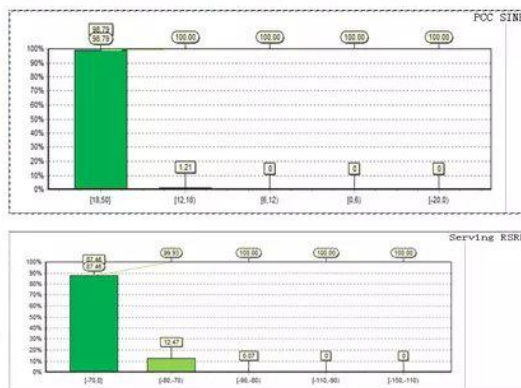
### MOS结论

- >300用户以下小区，基本对VoLTE接入没有影响
- >当PS用户超过300，可以看到VoLTE接入性能开始受到影响

	用户数	RRC建立次数	RRC建立成功率	VoLTE呼叫次数	VoLTE接通率	掉话率
负载小区短呼	150-200	196	100%	103	100%	0%
	200-250	228	100%	107	97%	0.47%
	250-300	334	100%	171	100%	0%
	300以上	487	100%	156	80.77%	3.92%

### 测试点RSRP-SINR

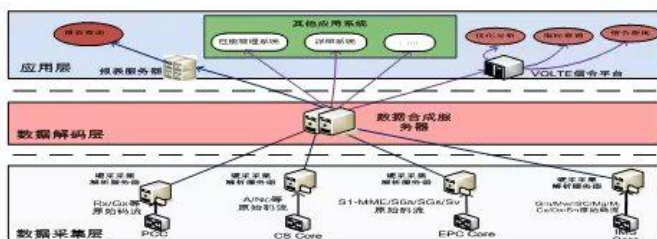
- >测试地点全选好点，排除干扰等空口影响





### ■ 建设概况

**当前进展：**杭州2014年6月开展VOLTE信令监测平台的建设工作，平台采用三层架构，采集IMS域Gm、Mw、Mg、ISC、Cx、Sh、Rx、Cx接口，EPC域的S1-MME、S6a、Sv接口，CS域Nc、A接口，先于商用实现平台上线，实现对LTE附着、位置更新、VoLTE注册业务、呼叫业务、eSRVCC切换的端到端信令关联，有效保证用户业务质量。



### ■ 功能概况

信令监测平台目前具备实时监控、用户投诉处理、VIP监控、多维度数据查询、业务质量分析5大功能模块，终端分析模块的开发工作也在进行中。



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

