

# VoLTE 语音质差优化研究

涂淦明

(广东海格怡创科技有限公司, 广东 广州 510627)

**摘要:**当前我国长期演进语音承载(LTE 下的语音通话)(voice over LTE, VoLTE)语音业务得到了普及,使用 VoLTE 语音通话的用户不断增加,因此对于 VoLTE 通话的质量和用户体验感知的要求不断增加,基于此需要不断优化 VoLTE 语音通话质量,VoLTE 语音相关的丢包率指标与用户体验感知有直接关联。本文探讨了 VoLTE 语音质差的原因及优化策略。研究认为,造成 VoLTE 语音音质较差的主要原因是干扰和覆盖问题,此类问题会在不同场所形成,并且形成的状态也存在一定差异性,因此需要结合参数组合对其进行有效处理,以此才可改善上下行出现丢包问题,只有提高 VoLTE 语音的音质效果,才可优化用户的体验感知,因此我国在 VoLTE 语音方面应该走优化路线,保证 VoLTE 语音更好发展。

**关键词:**VoLTE 语音;音质;质差优化

**中图分类号:**TN929.5

**文献标识码:**A

**文章编号:**1004-7344(2022)47-0118-03

## 0 引言

我国各大运营商在 VoLTE 语音业务方面的发展一直呈现出增长趋势,同时各家运营商明确了 VoLTE 语音业务的部署,并且在语音方案方面均按照 VoLTE 需求进行设定。为了满足用户特殊选择需求还需结合终端进行双待机方案设定,确保终端形态可以提供高质量的语音业务支持。国内运营商在开展 VoLTE 业务后优化时间相对较短,相关技能还需不断积累。VoLTE 语音通话质量在路测评估中取得了较好的成绩,但是 VoLTE 语音在测试方式方面也出现了一定不足,比如说采样点的不足,除此之外在设定方面也较为复杂,因此很难关联无线网络对数据进行全面分析,所以并不可以有效地对用户的问题进行定位分析。

## 1 VoLTE 语音概述

VoLTE 是一种 IP 数据传输技术,整体在 4G 网络上进行支持,因此可以实现数据与语音业务在同一网络下的统一,可提供高质量的音视频通话。在 4G 网络支持下数据传输速度不断加强,在音频通话方面也满足了质量的要求,因此 VoLTE 技术与数据相结合更能满足现代语音通话要求<sup>[1]</sup>。VoLTE 基本原理如图 1 所示。

## 2 VoLTE 语音音质差定义

语音感知质差主要指的是通话过程中存在单通、吞字和断续问题,其上下行均可能出现,需要通过双向评估才可对此类问题进行分析处理。在用户使用 VoLTE 时容易出现丢包现象,除此之外通话还会发生

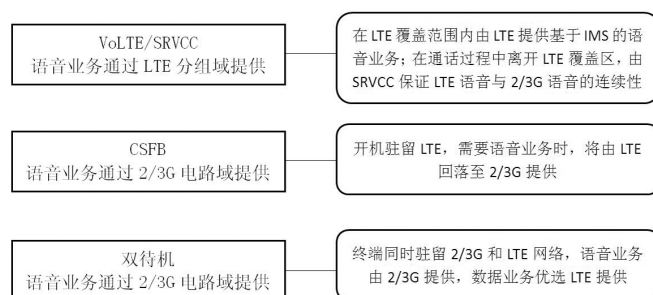


图 1 VoLTE 基本原理

单通问题。而质差问题则与断续和吞字问题相关,因此本质上还是与丢包有直接关联。如果在通话过程中出现单通、吞字、断续的情况则定义为质差通话,发生质差通话的用户就被定义为质差用户。质差通话占比反映了小区整体 VoLTE 业务质量,质差用户占比可以分析出小区 VoLTE 用户整体语音感知情况。基于此按照相关分析可以看出 VoLTE 质差归根结底就是通话过程中丢包的严重程度体现,因此需重点分析丢包原因,最终有效解决丢包问题<sup>[2]</sup>。

## 3 VoLTE 语音质差优化方式

### 3.1 覆盖分析思路

覆盖优化主要指的是在覆盖问题上对问题小区信号的分布情况进行分析,工程师需要对下行小区的覆盖率进行分析。覆盖问题主要如下:弱覆盖、越区覆盖、无主覆盖。某些区域可能会出现无覆盖问题,或者在小区信号方面会存在较弱现象,除此之外针对相关站点分析可以看出基站天线覆盖方向容易被阻挡,因此需

要对基站进行检查。对于越区覆盖而言,如果小区信号覆盖面积较广,在超出合理覆盖范围的较远邻小区的覆盖区域内信号过强成为主服务小区,就会造成越区覆盖。此过程也会出现过覆盖的情况,过覆盖一般是下倾角设置不够大所导致,过覆盖小区会对其他小区的信号造成干扰问题。因此需要解决网络中出现的越区覆盖问题。无主覆盖指区域内无主导小区,此类问题区域内会出现频繁切换,此时系统效率会不断下降,因此会导致掉话概率增加。后续在调整天线时对天线方向和下倾角进行分析,增强合理小区的覆盖同时削弱其他不合理小区的覆盖<sup>[9]</sup>。信号塔如图 2 所示。



图 2 信号塔

在覆盖率分析方面需对一定区域内的覆盖情况进行测试,其中包括覆盖建筑物和地下车库等场景的测试,如果覆盖区域有其他覆盖要求,还需结合收集实际情况进行定位操作,此时不能出现掉网等问题。如果出现掉网相关问题,前期准备工作则需先解决覆盖问题,所以需要通过覆盖率分析对掉网问题进行解决,在分析过程中得到的结果如果与需求不相匹配,可以选择对其进行调整,以此优化覆盖率问题。

完成上述问题分析后,所需采取的措施如下。

首先可调整天线方向、增强天线高度、更换天线、加强功率优化覆盖面积。其次针对相邻的基站覆盖区域不能出现交叠现象,同时在用户较多的情况下更不能产生交叠现象,此时需要控制基站覆盖范围,减少多个基站之间的交叠问题,保证各个区域之间的切换关系,并且还需重视相邻区域的干扰问题。再次对于凹地或者山坡背面位置,需要增加无线远端单元/基站射频拉远单元(radio remote unit, RRU)或者定向天线等解决方式。此过程也需要重视天线调整时应该关注覆盖较弱的区域,通过天线调整可以有效解决弱覆盖的问题,还可选择增加基站的方式解决此类问题。RRU 结构如图 3 所示。

对于越区覆盖问题而言需要对基站接入端出现孤

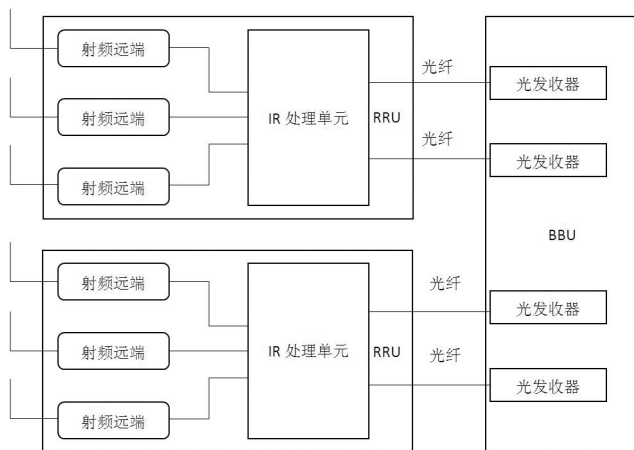


图 3 RRU 结构

岛现象的位置进行参数的设置和优化,保证周围小区均可达到覆盖需求,在移动端支持下减少掉话现象。后续相互配置邻区关系减少孤岛现象,从而增加切换概率。如果出现干扰区域则需对周边的基站进行有效设计和规划,只有这样才可减少干扰问题。

一般情况下遇到此类问题需要先调整天线下倾角度,再调整天线的方向,最后降低天线的高度,如需更换机械下倾天线则更换为电子下倾天线,减少越区覆盖的概率,如果站点出现了越区覆盖问题需要综合各种方法对网络进行整改。

如果是无主覆盖问题一般会出现服务小区不断切换,在不断切换过程中增强了掉话的概率。基于此对无主覆盖问题而言需要考虑几个问题,首先是天线放置的问题,其次是对问题区域增加路测。具体操作措施如下:①结合距离判断各个问题区域的主导小区,同时明确区域切换关系,尽可能切换较为相邻的小区;②对于主导小区而言,信号强度方面需要满足覆盖的需求;③对于需切换的相邻小区调整下倾角时需注意控制相邻小区的信号,直至满足判断条件后才可进行其他操作;④在做好覆盖优化的同时需重视重选、切换等参数的优化调整,最终确保较好的小区成为主导小区<sup>[4]</sup>。

### 3.2 干扰分析思路

干扰问题主要分析上下行干扰问题,此时如果干扰对小区的影响较大,此类问题对于整体业务而言具有较大影响。因此在处理此类问题时需要无线空口进行处理,才可减少语音质差等相关问题,最终解决掉话现象。

对于下行干扰问题而言,主要根据参考信号接收功率(reference signal receiving power, RSRP)对其进行处理,此时需要信干噪比(signal interference noise ratio

, SINR) 满足要求才可解决干扰问题。将 SINR 恶化区域进行明确标识, 检查恶化区域的下行 RSRP 覆盖, 后续可以结合覆盖问题进行分析, 最终对覆盖问题进行有效解决后, 再对下行干扰问题分析原因并进行解决。

对于上行干扰问题而言, 需要从上行链路进行分析, 当终端受到干扰后, 发射功率会发生变化, 此时相关基站中的接收信号强度指示器 (received signal strength indicator, RSSI) 比值会不断提升。最终在上行干扰问题中可以对各个小区进行判断, 其中如果某一个小区出现了底噪过高等相关问题, 在 VoLTE 通话时可能会出现相关问题, 比如说接入、掉话等问题, 对于此需要结合上行干扰进行分析, 保证对质差问题的有效解决。

### 3.3 上下行不平衡分析思路

无线信号根据传播方向分为上行和下行, 理想情况下上下行覆盖是平衡的, 考虑到基站和终端的发射及解调能力、传播路径的不确定性以及无线环境的不同, 在全网范围内都实现无线链路上下行平衡是不可能的, 网络中必然会有上下行不平衡的区域。有可能会终端侧能收到网络侧下发的下行数据, 而网络侧无法收到终端侧上报的上行数据。某些情况下虽然可以通过增加下行功率提升下行覆盖, 但因终端发射功率不得超过 23dBm, 从而造成上行覆盖受限。对于上下不平衡问题, 需要对功率进行控制才可改善上行质量较差等问题, 最终减少对用户感知问题的影响。

### 3.4 专题优化分析思路

首先是高负荷问题, 高负荷小区主要出现在高校、交通枢纽、居民区、大型活动场所等人流密集区域, 优化策略主要包括合理利用物理资源模块 (physical resource block, PRB) 资源、优化物理下行链路控制通道 (physical downlink control channel, PDCCH) 资源使用等, 针对性的采取负载均衡、业务分层等措施减少因资源受限导致的接入困难、吞字等问题, 提升高负荷场景下的 VoLTE 用户感知。

负荷问题可对天馈进行调整, 此过程可以调整小区覆盖范围同时也可对负载进行均衡操作, 在保证资源的平衡再结合站点的扩容提升容量, 如果小区发生了此类问题, 则可通过容量的提升来分担新增的话务, 通过小区重选、切换参数保证用户的合理分配。

其次, 如果出现了切换问题, 需要对参数进行优化和对邻区进行优化。在切换参数优化后邻区优化主要对问题区域的主覆盖小区进行处理, 此类区域容易出现掉话问题, 因此通过路测进行数据分析更能满足对

各个小区的优化处理, 结合相关分析软件和统计软件, 选择邻区进行增加或者删除等方式, 后续使用系统开启自组织网络 (self-organized network, SON) 中的自动邻区关系 (auto neighbor relationship, ANR) 功能, 此过程也可以减少人工操作所带来的影响。除此之外在开启此类功能后, 更需要重视配置问题和减少配置错误的概率, 最终得到有效切换邻区<sup>[9]</sup>。

最后是无线资源控制协议 (radio resource control, RRC) 重建, 此项工作主要对连接状态下的空口异常时重新恢复空口, 主要解决切换失败和链路无法连接等问题, 还可以保护其完整性, 最终解决配置失败等问题。在重建过程中需要重新建立 RRC 连接, 通过重建可以快速恢复空口业务, 提高业务的连续性, 最终有效解决吞字和断续现象, 从而有效解决通话质差现象。

## 4 结语

综上所述, 当前我国移动业务发展较为广泛, 同时无线网络的优化也在不断更新, VoLTE 语音音质优化已成为无线网络优化的一个重要内容, 只有加强网络覆盖优化才可保证深度覆盖率。此时粗放型的工作方式也需向精细化进行转型。在大方向驱使下网络的稳定性和可靠度在逐渐提升, 因此保障了用户的使用体验, 并且在用户使用此类语音时可以有效接收外部的信息, 整体通话质量得到了提升, 除此之外无论使用者在任何一种环境下都可有效使用 VoLTE 语音通话。基于此本文对 VoLTE 语音音质进行分析, 主要从多个角度进行分析, 对语音质量问题进行定位, 优化 VoLTE 语音自身能力。因此前期需要明确业务需求才可保证扎实基础, 最终优化我国运营商的品牌效应。

### 参考文献

- [1] 艾怀丽, 张桂荣, 赵志扬, 等. 基于海量数据的 VoLTE 用户语音感知系统研究[J]. 江苏通信, 2018, 34(2): 7-11.
- [2] 楼舒慧. 面向客户感知的提升 VoLTE 通话质量的研究[D]. 杭州: 浙江工业大学, 2017.
- [3] 郑银云. 一种基于路由集的 VoLTE 端到端语音质量问题分段定位方法的实现[J]. 电信工程技术与标准化, 2021, 34(8): 70-75.
- [4] 汤冠楚. 一种 VoLTE 用户无感知自动开通方法与实现[J]. 电脑编程技巧与维护, 2021(12): 136-138.
- [5] 李光文, 杨健, 朱健. 基于高校 4GVoLTE 用户感知提升的方案研究[J]. 通信与信息技术, 2022(3): 94-96.

**作者简介:** 涂淦明(1980—), 男, 汉族, 广东梅州人, 本科, 工程师, 主要从事移动通信无线网络优化工作。