

新型城域网割接场景下语音业务不通问题根因分析及优化措施

董兆梅 许新明 利晓华

中国电信股份有限公司广东分公司 广东 广州 510081

摘要：针对新型宽带城域网割接场景下政企用户语音业务无法短时上线的问题，本文以惠州割接故障为例，分析DHCP协议在ONU语音业务注册中的工作机制。通过报文分析和状态查询，定位故障原因为割接后ONU上联MSE（DHCP服务器）变更，而DHCP协议无心跳保持机制，ONU须等待租期到期或重启才能重新获取IP。系统梳理接入网主要变更操作场景下ONU的续租情况，提出配置规避等优化措施。

关键词：OLT；政企网关；语音业务；DHCP；租约机制

1 引言

1.1 背景

随着新型城域网改造工程推进，大量老城业务须割接至新城。割接过程中，下带ONU（光网络单元，本文指的是政企网关）的语音业务及ITMS（综合终端管理系统）注册通道无法短时上线，需1至2小时方能恢复。该问题涉及全省政企网关，影响医院、公安、银行、政务等24小时在线的重要客户，对业务连续性保障构成严峻挑战。本案例涉及中兴VBRAS、华为/中兴MSE（多业务边缘）、ITMS认证平台及华为HS8145C5、中兴ZXHN F610GV9、瑞斯康达MSG2100E、友华PTG928G等多型号ONU设备。

1.2 现状

维护人员对ONU获取语音IP的DHCP协议了解不足，忽略重新获取IP需租期到期的因素，存在以下误区：

- 1）评估影响时间过长（4小时）或过短（即刻上线）
- 2）评估影响范围过大，将重启操作波及全部OLT板卡

上述偏差导致用户沟通中断时间与实际影响相差较大，引发投诉。新城改造割接对政企客户语音业务影响范围广、时间长（最长达2小时），对涉及民生或需24小时在线的重要业务影响尤为显著。

2 DHCP 技术原理

DHCP（Dynamic Host Configuration Protocol，动态主机配置协议）用于自动为设备分配IP地址及网络配置参数。

2.1 基本概念与工作流程

DHCP协议包含三个核心角色：客户端（请求配置的设备）、服务器（管理IP地址池）、中继（可选，跨网

段转发报文）。工作流程遵循DORA四步握手：Discover（广播搜索服务器）、Offer（响应提供IP及配置）、Request（确认选择）、Acknowledge（最终确认分配）。

IP分配方式包括动态分配（租约到期回收，最常见）、自动分配（按MAC永久绑定）和手动分配。租约期限可配置（如24小时），客户端在租期50%和87.5%时尝试续约，到期未续则IP回收，须重新发起请求。

2.2 DHCP协议在ONU语音业务中的关键作用

政企语音业务中，ONU通过DHCP从MSE获取语音IP，完成ITMS注册。MSE变更时，ONU上联的DHCP服务器改变，但DHCP协议无心跳保持机制，ONU无法实时感知中断，须等待租期到期或设备重启。MSE/VBRAS地址池租期为2小时，直接影响需长期在线的政企客户。

3 故障案例分析

3.1 现象描述

2025年3月下旬，将老城业务割接至新型城域网后，下带ONU语音及ITMS注册通道无法短时上线，1至2小时后恢复正常。排查发现ONU在OLT侧在线，但ITMS平台未收到注册报文，语音业务无法注册。

3.2 处理过程

3.2.1 故障定位

割接当晚，部分医院及24小时值班单位向市监控中心报障电话业务故障，接故障后派故障单HZ-20250328-00006。省、市两级智能云网调度运营中心、设备厂家组成联合虚拟团队，采用DHCP报文分析方法，通过分析ONU上线报文和DHCP流程进行比对，判断ONU上线失败原因。具体定位步骤如下：

- 步骤1：OLT设备查询ONU状态为在线和MAC地址。
- 步骤2：在MSE/VBRAS查询此ONU是否获取ITMS注

册通道IP地址，判断ONU注册情况。核查发现ONU未在注册端口上线。

步骤3：查询OLT至MSE/VBRAS通道和全局数据配置是否正常，核查通道正常。

步骤4：核查数据配置正常后，按照应急处理方法重启此ONU，重启后ONU注册通道上行，询问客户电话故障解决。其他用户按照此方法处理后，故障恢复。

步骤5：根据以上步骤判断为网管割接后，ONU DHCP无法获取IP地址，重启设备后恢复。进一步分析，ONU上联MSE（DHCP服务器）发生变化，而DHCP协议无保护或心跳保持机制，导致ONU无法实时感知通信中断，需在DHCP的IP地址租期到期或设备重启后才能重新发起IP申请流程。

3.2.2 故障处置与恢复

按照应急处理方法重启政企网关，重启后ONU注册通道上行，询问客户电话故障解决。

因DHCP协议无保护或心跳保持机制，对于进行新城改造上行设备变更的割接，需提取出政企用户等对语音业务故障敏感的用户，完成割接后第一时间对应ONU进行远程重启操作。

华为NE40E V800R012C10SPC300可通过配置指令 dhcp rebind no-user action nak service-ip 强制回复ACK报文。MSE增加trigger配置后，异常下线用户信息存入备份表，实现快速上线：Ip-trigger（有网关ARP时适用），arp-trigger（无网关ARP时适用）。整改后进行回归测

试，确保业务闭环。

4 故障根因分析

4.1 直接原因分析

模拟新城老城间业务割接，通过DHCP协议分析和报文分析，得出以下结论：

1）租期50%时，因无法学习网关ARP信息，不发送单播续租Request报文，业务不通。

2）租期87.5%时，ONU发送广播续租报文（源地址为割接前IP），但该地址与新MSE语音地址池不在同一网段，MSE默认不回复ACK，无法重新获取IP并上线。

3）租期到期或重启ONU后，重新获取语音IP，业务恢复正常。

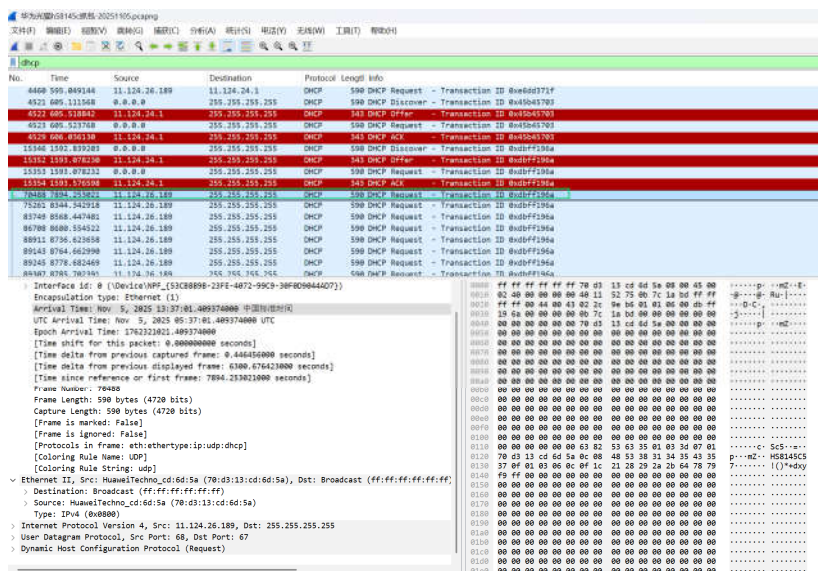
4）ONU的ITMS通道上层逻辑数据因割接改变，DHCP服务器变化导致语音IP网关变更，通信中断。ONU重新获取IP耗时较长，造成业务中断。

4.2 报文分析验证

以下是割接后ONU状态、MSE、ONU抓包记录：

1）MSE设备：通过配置业务追踪指令，查询ONU与DHCP通信是否正确。故障时，割接后的MSE（新的DHCP服务端）无报文上报；重启ONU或租期到期后，新的DHCP服务端收到报文上报，报文大小为98394B，此时ONU语音获取IP上线成功。

2）ONU网关：租期87%至100%期间，ONU持续发送续租广播包但未收到回复。



结论1：不涉及网关改变的光缆割接或故障（如OLT脱网、主干或二级ODN分支故障）：光缆恢复后，ONU

语音IP立即上线，租期重新计算。因为上行光路中断时ONU自动软复位DHCP并发送Discover报文。

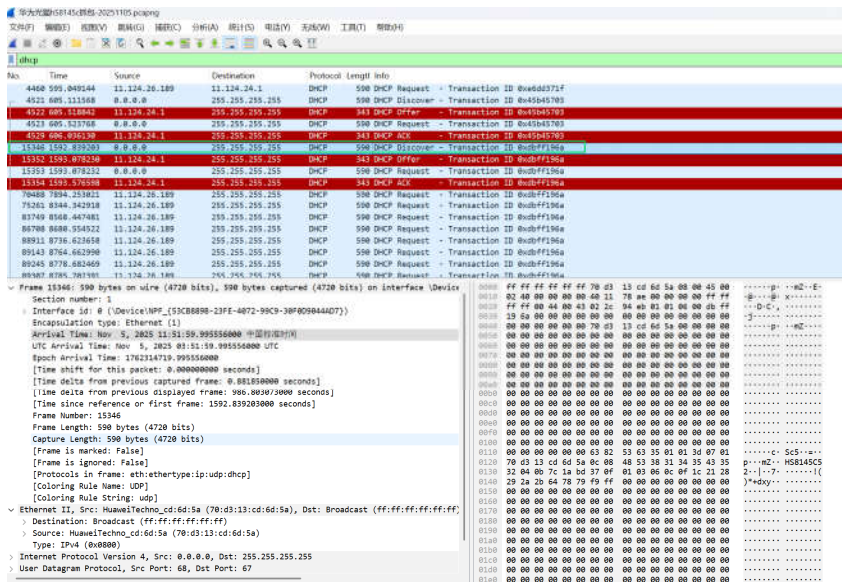


图2 模拟光缆割接或光路故障-ONU立刻上线

结论2：删除OLT或交换机设备配置、剔除在线用户，此类ONU与网关通信中断的异常下线故障，即使数据重配置，ONU语音业务无法马上恢复正常。

说明：异常掉线与新老城割接场景相同，如网管不主动干预，ONU在异常掉线故障后才能正常上线。

5 暴露问题分析

5.1 制度运行方面

执行不到位：部分地市运维人员不熟悉DHCP技术的原理，在开局和变更时，仅关注业务通断，忽视中断时间长短的原因分析。

5.2 隐患治理方面

隐患闭环不力：此前曾发现过ONU上线时间过长案例，但仅作为个案处理，未上升到全省共性问题进行系统性根治和分析。

6 解决措施与应用

6.1 短期举措：配置规避与流程优化

现网规避风险办法：华为解决办法是MSE接口配置trigger触发快速上线，与重启ONU效果一致，Ip-trigger（适用用户有网关arp的情况），arp-trigger（适用用户没有网关arp的情况）。

完成针对新城改造或其他影响语音注册通道的割接进行业务影响时间宣贯，要求做好客户通知及应急处理措施宣贯，同时，组织编写割接引起ONU通道故障应急处理规范。

6.2 长期方案：自动化防控与全量排查

1）优化变更场景：梳理影响语音业务续租的场景，如OLT老城割接至新城、MSE变更、剔除在线ONU、修改OLT或交换机配置、异常掉线。

2）完成语音业务全量排查：同步建立电子台账，字段涵盖专线接入号、光猫SN、电话号码、OLT归属、MSE信息等关键属性，支撑后续精准定位与自动续租校验。

3）接入网数字员工自动识别割接场景与涉及语音业务，智能匹配变更操作单：割接前自动采集ONU语音业务状态，若为UP状态，割接后数字员工自动触发OLT去激活ONU，确保业务同步恢复，降低人工干预风险。

结束语

本案例深入分析新城割接导致政企用户语音业务无法上线的故障，揭示DHCP协议在ONU语音注册中的关键作用与协议局限性。通过系统化排查和流程优化，提出了配置规避、流程优化、数字员工自动化等多层次措施。该经验可推广至IPTV、WAPON、政企WIFI、校园网等业务领域，为新型城域网改造中的业务连续性保障提供参考。

参考文献

[1]RFC 2131, Dynamic Host Configuration Protocol, IETF, 1997
[2]中国电信集团. 中国电信接入网维护管理办法, 2023
[3]华为技术有限公司. NE40E V800R012C10SPC300 配置指南, 2024