

# 基于音视频分流技术的 呼叫中心视频能力升级方案

# A Video Capability Upgrade Scheme for Call Centers Based on Audio and Video Stream Splitting Technology

李微微,孙记明,牛金翠(中讯邮电咨询设计院有限公司,北京 100048)

Li Weiwei, Sun Jiming, Niu Jincui (China Information Technology Designing & Consulting Institute Co., Ltd., Beijing 100048, China)

## 摘要：

随着通信技术的发展和客户需求的提高,传统呼叫中心升级为视频呼叫中心成为必然趋势。探讨了基于音视频分流技术的呼叫中心视频能力升级的有效方案及优势。视频呼叫中心升级能提升客户体验、提高沟通效率、拓展服务范围并降低运营成本。最后以110接处警为例分析了成功升级的经验。

## 关键词：

音视频分流；视频呼叫中心；VoLTE；VoNR；  
WebRTC；SIP

doi:10.12045/issn.1007-3043.2025.11.012

文章编号:1007-3043(2025)11-0061-04

中图分类号·TN914

文献标识码·A

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



## Abstract:

With the development of communication technology and the improvement of customer demand, it is an inevitable trend for traditional call centers to be upgraded to video call centers. It discusses the effective scheme and advantages of upgrading the video capabilities of call centers based on audio and video stream splitting technology. The upgrade of video call centers can enhance customer experience, improve communication efficiency, expand service scope and reduce operating costs. Finally, Taking the 110 police reception and handling as an example, the experience of successful upgrade is analyzed.

### Keywords:

Audio and video stream splitting; Video call center; VoLTE; VoNR; WebRTC; SIP

**引用格式:**李微微,孙记明.基于音视频分流技术的呼叫中心视频能力升级方案[J].邮电设计技术,2025(11):61-64.

0 引言

自 20 世纪 90 年代后期呼叫中心产品进入我国后,经历了快速发展,目前已经成为各行业客户触达和服务用户的重要渠道。从技术上看,呼叫中心发展经历了 5 代:第 1 代为热线电话式,依赖人工,效率低;第 2 代引入 IVR 系统,实现了自助服务,减轻了人工负担;第 3 代以计算机电话集成模块(CTI)技术为核心,

实现电话与计算机数据互通,提升自动化水平;进入21世纪,第4代呼叫中心融合多渠道服务,统一排队分配,顺应互联网与移动通信发展趋势;2013年后,第5代呼叫中心融合互联网与AI技术,如微信、微博等新媒体渠道及智能外呼、质检等应用,极大地提升了服务与管理效率<sup>[1]</sup>。伴随着网络技术的快速发展与基础网络设施建设的逐步完善,视频技术也已经逐渐融入了呼叫中心应用。视频呼叫中心就是在现有全媒体呼叫中心的基础上,增加了实时视频交互功能,以及交互中进行数据协同共享等通信能力的下一代呼叫

收稿日期:2025-10-09

中心产品。视频呼叫中心能够提供更高效的服务体验,帮助企业提升客户满意度和忠诚度,增强市场竞争力,被越来越多企业所青睐<sup>[2]</sup>。

2021年11月16日工信部印发“十四五”信息通信行业发展规划,为信息通信行业的发展提供了重要的指导思想:“构建新型网络互联互通体系,完成全国电话网IP化改造,建成与公共互联网隔离的端到端IP语音专网,为4G/5G高清音视频提供高质量保障<sup>[3]</sup>。”在此指导思想下,3家运营商加快了4G/5G视频能力的建设节奏。截至目前,3家运营商均已经完成了大网对4G/5G视频能力的支持,且实现了互联互通<sup>[4]</sup>。相比基于互联网的视频能力,基于运营商大网的视频能力,在安全性、QoS保障能力、客户易用性(无需提前安装APP或访问H5页面)、用户身份核验等方面具有明显优势,应急、银行、保险等行业客户已经开始尝试基于4G/5G视频能力的相关场景应用。可以预见,未来基于运营商大网视频能力的场景化应用将会越来越多样,越来越丰富<sup>[5]</sup>。

开展基于运营商大网视频能力的应用,除了要求大网侧具备视频能力,呼叫中心平台也需要升级改造支持视频能力。然而,受限于平台厂商自身技术实力、原有呼叫中心平台技术架构局限等因素,政企客户现有呼叫中心平台在升级支持4G/5G视频上,存在技术上无法实现或升级成本太高等问题。本文提出了一种基于SIP协议的音视频分流技术,在不改变现有平台架构基础上,即可以较低成本平滑升级支持4G/5G视频能力的升级方案。

## 1 传统视频客服解决方案

目前业界较为常见的视频客服产品的演进可划分为如下3个阶段<sup>[6]</sup>。

a) 应用程序阶段。其特点是用户需要在电脑或手机上安装视频客服的APP应用程序,实现桌面与移动端音视频互通;提供多样性功能,包括多方视频、呼叫模式、排队、录音录像。

b) WebRTC+小程序阶段。用户无需下载APP应用程序,支持Android微信内置浏览器。微信扫码、微信小程序,即可视频联通用户和坐席。

c) VoLTE/VoNR视频客服。用户拨打电话号码即可与坐席进行视频通话,无需下载APP应用程序,无需扫码、调起浏览器。

目前的主流呼叫中心视频能力升级方案如图1所

示<sup>[7]</sup>,企业新建视频呼叫中心,与原有语音呼叫中心之间通过SIP协议互通。视频呼叫中心负责接入运营商和互联网,由视频呼叫中心来判断呼叫是视频呼叫还是语音呼叫,如果是语音呼叫,则将呼叫路由到原有的语音呼叫中心,交给原有的语音坐席进行处理,而视频呼叫中心的视频坐席只处理视频呼叫。一般企业原音频呼叫中心和视频呼叫中心由不同的厂家提供,2个厂家的呼叫中心只能通过标准协议(比如SIP)进行互通,并不能在呼叫中心系统层面做融合。

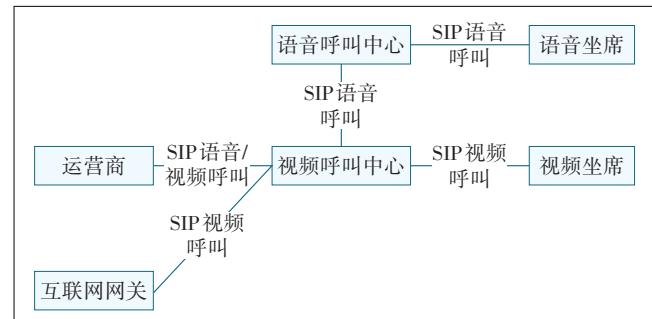


图1 现有视频呼叫中心升级方案

现有的升级方案导致企业客户需要同时管理2套呼叫中心系统,坐席管理系统也要新增或者改造,企业建设成本高、维护成本也高,增加了业务复杂性。

## 2 基于音视频分流技术的解决方案

本文提出一种基于音视频分流技术<sup>[8]</sup>的客服系统升级方案,将视频呼叫的音视频流拆分为一个音频会话和一个纯视频会话,由音视频分流平台向语音呼叫中心发起语音呼叫,由集成视频控件的坐席向音视频分流平台发起视频呼叫,从而实现坐席和用户之间的视频通话。本方案可以利旧客户原有的语音呼叫中心,降低客户升级成本,极大提升终端用户体验。

音视频分流技术核心在于如图2所示的媒体流拆分过程,音视频分流平台在和坐席建立视频通话的时候,改变以往的建立一个视频通话的方式,变成建立

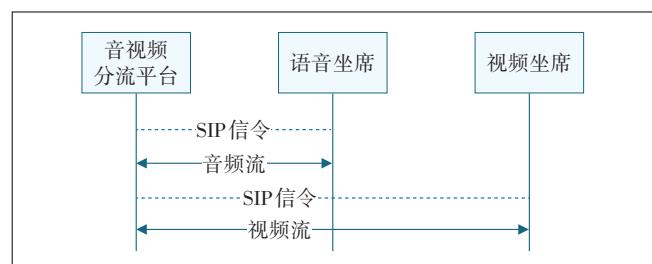


图2 媒体流拆分

一个音频通话和一个纯视频通话。将媒体流拆分为一个音频流和一个纯视频流。

基于该音视频分流平台,客户现有语音呼叫系统可快速平滑升级,具备4G/5G视频呼叫能力,升级方案整体架构如图3所示,其中SBC(Session Border Control)网关用于对接运营商IMS网络,对信令和媒体流进行处理和控制;WebRTC网关提供互联网渠道的音视频接入服务;音视频分流平台提供话路的信令控制以及媒体处理,实现音视频分流、多方音视频会议等功能;语音呼叫中心为客户现有语音通信平台,提供统一路由排队服务;集成视频控件的坐席为坐席人员提供音视频通信服务。

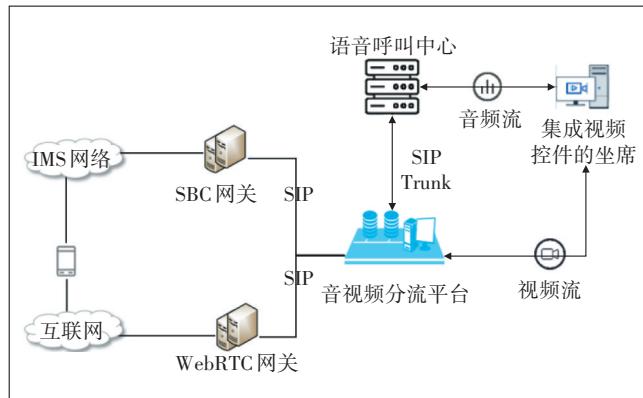


图3 基于音视频分流平台的客服系统升级方案

升级后的客服系统,当终端用户发起视频呼叫时,其流程步骤如图4所示。

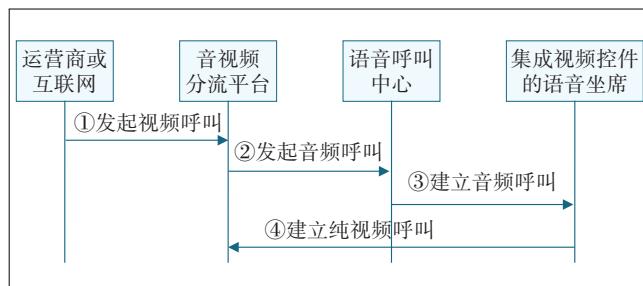


图4 终端用户视频呼叫建立流程

a) 终端通过运营商网络或者互联网向音视频分流平台发起视频呼叫,并建立视频通话。

b) 音视频分流平台将视频通话中的音视频媒体进行分流,拆分为音频通话和纯视频通话,音视频分流平台向客户现有的语音呼叫平台发起音频呼叫。

c) 语音呼叫平台在接收到音频呼叫后,和语音坐席之间建立音频呼叫,视频通话中的音频流在坐席和

终端用户之间建立。

d) 集成视频SDK控件的语音坐席向音视频分流模块建立一个新的纯视频呼叫,视频通话中的视频流在坐席和终端用户之间建立,完成视频通话。

图5所示为集成视频控件的坐席界面,具体如下。

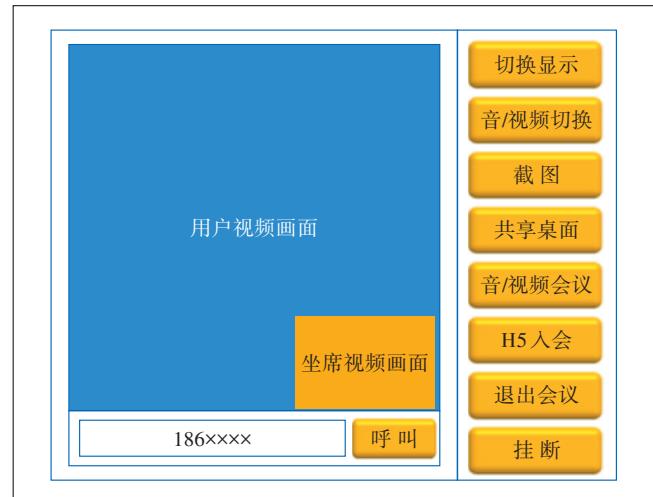


图5 集成界面示例

a) 用户视频画面。用户终端设备采集的视频画面。

b) 坐席视频画面。坐席摄像头采集的视频画面。

c) 切换显示。坐席点击“切换显示”后,用户看到的是坐席视频图像切换到指定图片,或指定图片切换到坐席视频图像。

d) 音/视频切换。音频切换视频,用户在终端上会收到视频请求,接受后双方才可进行视频通话;视频切换音频,双方通话则直接协商为音频通话。

e) 截图。坐席和用户视频通话中,坐席可对视频进行截图保存。

f) 共享桌面。坐席和用户视频通话中,坐席可共享桌面/标签页给用户(用户通过终端查看)。

g) 音视频会议。坐席和用户音/视频通话中,坐席可发起音/视频邀请,邀请第三方/第四方加入。

h) H5入会(终端无法通过4G VoLTE/5G VoNR进行视频通话)。坐席和用户音频通话中,需要提供视频服务,坐席可通过“H5入会”功能(同时坐席进入视频会议等待用户入会),用户终端会收到一条短信(H5邀请链接),单击链接打开浏览器,采用加载H5方式,通过互联网渠道实现视频互动。此时音频流还保持在运营商网络,视频流通过互联网传输;保证发起互联网视频邀请时业务的持续性。

i) 退出会议。坐席和用户以及第三方、第四方视频通话时,坐席(主持人)需要将任一方退出视频会议时可选择“退出会议”功能,在列表中选择退出方后即可实现让任一方退出会议(包括坐席)。

j) 挂断电话。坐席通话结束后点击“挂断”按钮,结束音/视频通话。

### 3 音视频分流方案在110接处警系统中的应用

传统语音接处警模式存在如下问题<sup>[9]</sup>。

a) 音频通话沟通内容有限,事态进展信息不全面,无法描述或描述不清现场情况,信息传递不及时、不准确。

b) 报警人与接警中心、出警民警无法实时互动,响应速度和处置效率受限。

基于上述问题,音视频分流的VoLTE视频通话升级方案在110接处警系统中率先落地应用并经测试,成功实现报警人通过安卓系统手机或鸿蒙系统手机向地(市)110报警时,接警员可根据接处警需要直接向报警人发起视频通话请求,报警人同意后即可实现视频连线。

升级视频报警业务组网架构如图6所示,保持110语音接警现有运营模式,同时提供视频报警服务和位置信息服务,使用IMS专线和视频边界保障音视频正常通话。

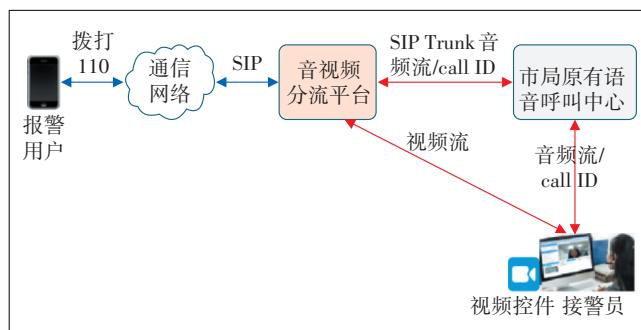


图6 升级视频报警业务组网架构

该接报警方式简单便捷,无需改变公众拨打110现有方式,无需提前安装任何APP或小程序。报警人拨打110后,接警员会根据情况判断是否发起视频通话。如遇到突发事故,报警人一时无法准确描述现场情况或表述混乱,接警员就可以立即发起视频通话,实时查看现场情况,精准接处警,提高接处警效能。此外,老人、聋哑人士如在拨打110报警时表述不清,接警员也可以发起视频通话来准确了解警情<sup>[10]</sup>。

### 4 结束语

本研究聚焦基于音视频分流技术的视频呼叫中心升级方案,旨在解决音频呼叫中心升级时直接替换的问题。该方案保留原有语音呼叫中心,仅对坐席端进行视频集成开发,就能实现低成本升级,既保护企业现有投资,又能让企业以最小成本平滑过渡。

视频通话接入功能为客户与客服提供直观高效的沟通方式,增强客户满意度,还降低了企业运营成本。110接处警系统升级验证了方案可行性,为其他行业提供借鉴。随着技术发展,视频呼叫中心将持续演进,通过与虚拟现实、增强现实、物联网等技术融合,在更多细分行业和场景实现创新应用,提升服务体验和准确性。

### 参考文献:

- [1] 苏亮,李明春.呼叫中心行业发展研究[J].中国战略新兴产业,2024(27):126-128.
- [2] 刘超.全媒体呼叫中心系统的设计与实现[J].数字化用户,2017,23(32):5-6.
- [3] 工业和信息化部.工业和信息化部关于印发“十四五”信息通信行业发展规划的通知[R/OL].[2025-02-05]. [https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-11/16/content\\_5651262.htm](https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-11/16/content_5651262.htm).
- [4] 彭灌,陈岸铮.基于VoLTE商用网络的通信运营商视频客服应用[C]//2019广东通信青年论坛优秀论文专刊.广州:广东省通信学会,2019:120-123.
- [5] 张春艳,郭玉华,孟祥龙,等.运营商5G通话业务价值经营研究[J].邮电设计技术,2023(10):89-92.
- [6] 欧阳霞.基于VoLTE和IVVR的视频客服系统研究[J].中国新通信,2021,23(3):79-80.
- [7] 丁常坤,夏兵,王江淮,等.基于客服呼叫平台和WebRTC的实时视频接入与排队技术[J].现代计算机,2023,29(7):107-111.
- [8] 黄宇,李红玲,詹舒波.一种视频呼叫中心音视频分流方法和系统:202110100219.9[P].2021-01-26.
- [9] 李军.智能语音技术在119接处警系统中的应用[J].通讯世界,2021,28(1):259-260.
- [10] 陈黎明.融合通信与全域定位在公安实践中的应用[J].数字通信世界,2021(6):1-2,14.

### 作者简介:

李微微,毕业于北京邮电大学,工程师,硕士,主要从事音视频呼叫中心智能客服相关工作;孙记明,毕业于北京邮电大学,高级工程师,硕士,主要从事软交换、呼叫中心相关工作;牛金翠,毕业于北京邮电大学,高级工程师,硕士,主要从事软交换、核心网相关工作。