5G新通话平台关键技术实现与应用

Key Technology Implementation and Application of 5G New Call Service Platform

乔　治（中国联合网络通信集团有限公司，北京 100033）
Qiao Zhi（China United Network Communications Group Co.，Ltd.，Beijing 100033，China）

摘　要：
伴随5G新通话业务需求的产生，中国联通基于现网视频彩铃平台进行技术升级，实现了5G新通话的相关业务应用。阐述这一升级过程中所涉及的几项关键技术，包括多业务分发机制、放音策略管理机制以及业务冲突动态决策机制等。该技术方案已在某运营商规模商用，在现有IMS核心网及终端设备的基础上，无须改造即可实现5G新通话全周期富媒体增强业务。

关键词：
5G新通话；业务逻辑分发；多业务决策机制；放音策略管理；IMS网络增强
doi：10.12045/j.issn.1007-3043.2026.10.010
文章编号：1007-3043（2026）10-0058-07
中图分类号：TN915
文献标识码：A
开放科学（资源服务）标识码（OSID）：

Abstract：
With the emergence of the demand for 5G new call service, China Unicom has upgraded its existing video ringback tone platform to enable relevant service applications for 5G New Call. The key technologies involved in this upgrade process are elaborated, including the multi-service distribution mechanism, playback strategy management mechanism, multi-service decision mechanism. This technical solution has been commercially used on a large scale by a certain operator, which can implement full-cycle rich media enhancement for 5G new call service in the IMS core network and terminal devices without additional upgrades or transformations.

Keywords：
5G new call service; Business distribution; Multi-service decision mechanism; Playback strategy management mechanism; IMS network enhancement

引用格式：乔治. 5G新通话平台关键技术实现与应用[J]. 邮电设计技术，2026（10）：58-64.

0 引言

传统的移动通信技术自2G诞生以来，长期仅提供单一的语音通话功能。在3G时代，该技术虽然提供了可视电话业务，但受限于传输带宽，业务体验较差，未能大规模推广。随着4G、5G网络及IMS网络的发展，在语音业务的基础上，网络侧具备了音视频媒体流的传输能力，由此诞生了视频彩铃业务，实现了通话前的视频媒体突破，但该业务仅限于早期媒体阶段（通话接通前≤30 s），无法覆盖占据通话时长90%的接通中阶段。在接通中阶段，IMS网络的音视频媒体承载能力未能得到利用。

同时，随着5G网络的规模化部署，用户对通信体验的需求已从基础语音连接升级为沉浸式富媒体交互，运营商传统IMS语音业务正面临严峻挑战。一方面，微信、钉钉等OTT应用凭借视频群聊、屏幕共享等创新功能抢占市场，导致2020—2023年运营商语音业务ARPU值下滑；另一方面，现有IMS技术体系存在根本性局限——其封闭的信令媒体耦合机制仅支持单一音视频流传输，无法扩展至互联网聊天中用户已熟

收稿日期：2026-08-07

悉的视频特效、实时字幕显示等场景。

国际标准组织3GPP在2019年提出的Data Channel[1](DC)方案虽理论上支持富媒体交互,但需IMS核心网端到端改造升级以及手机终端芯片升级的支持,单省改造成本超5 000万元且手机终端渗透率不足10%,规模化商用面临巨大阻力[2]。因此,该方案无法在短时间内满足用户对语音业务升级富媒体交互体验的需求。

基于以上需求和背景,本文基于电信运营商4G/5G网络现状,提出通过3项核心技术,在现有IMS核心网的基础上,实现现有手机终端的5G新通话业务。首先,创新设计业务分发技术,统一调度视频彩铃(通话前)与5G新通话(通话中)业务,这不仅解决了双业务同时触发的问题,更将信令路径大大缩短。其次,根据新业务灵活多变的特点,引入放音策略管理机制,解决业务逻辑频繁变更的问题,使系统具备高度灵活的特性。最后,通过业务冲突动态决策引擎,解决多业务资源竞争问题。该技术方案已在中国联通全面上线商用,验证了通话中多种音视频功能交互叠加的可行性。相较于DC方案,该方案无须对现网IMS核心网进行改造升级,无需现网手机终端进行芯片升级,具备快速规模商用的条件。

1 5G新通话业务场景

5G新通话是对基础语音、视频通话业务的升级,在音、视频通话的基础上,实现了增强媒体体验与实时交互式通话,为用户提供更丰富的通话功能。该业务在通话中进行信息传递,提供多媒体内容和信息类服务,增强了用户在通话过程中视频方式的交互性。本文讨论的5G新通话覆盖了各类场景下的媒体交互需求[3],主要包含以下业务场景。

a) 视频背景:在音频通话过程中,用户可直接在终端屏幕上设置并展示个性化的虚拟视频背景。这项功能为通话增添了趣味性,满足了用户追求独特、个性化通话体验的需求。

b) 虚拟背景:在可视通话下,用户可将自己所处的实际环境背景替换为虚拟的场景,以满足用户保护隐私的需求或提升通话的趣味性。

c) 背景虚化:在可视通话下,用户可将自己所处的实际环境背景进行虚化展现。

d) XR特效:通话中,用户可发送包含心情、红包、眼镜、帽子等元素的动态特效,这些特效会生动呈现在双方的通话背景或视频画面上。这一功能将传统通话升级为充满趣味性的互动模式,为用户带来新奇好玩的体验,有效拉近彼此距离。

e) 翻译转写:借助语音识别和实时翻译技术,该功能可在通话过程中自动识别对话内容,并提供实时转写和翻译服务。它旨在解决听力障碍人士或跨语言沟通者面临的通话难题,减少沟通壁垒,营造无障碍的顺畅通话环境。

f) 屏幕共享/白板:用户在进行原生语音或视频通话时,无须添加对方为好友,即可直接共享自己的屏幕内容,并支持实时涂鸦标注。这为用户提供了一种便捷高效的远程互动方式,极大提升了沟通协作的效率。

g) 通话笔记:通话结束后,系统自动将双方语音内容转换为文字记录,便于用户随时回顾关键信息;同时智能分析通话内容,提炼生成结构化的通话纪要及待办事项清单。这项功能帮助用户高效整理沟通要点,提升后续行动效率,确保重要信息不遗漏。

h) 美颜:在视频通话场景下,为用户提供实时面部美化效果,可自然优化肤色、肤质等细节。该功能让用户在镜头前呈现的状态更佳,提升可视通话的自信心与舒适感。

i) 虚拟头像:在视频通话中,用户可选择启用虚拟头像功能,将自身的实时视频画面替换为预设的个性化虚拟形象进行互动。这为用户提供了另一种趣味化、保护隐私的在线交流方式,丰富了视频通话的表现形式。

j) 视频发送:在通话过程中,用户只需简单操作(如按键),即可将预先准备好的视频片段即时分享给对方观看。该功能丰富了通话中的信息传递维度,使沟通内容更直观生动,尤其适合分享演示、祝福或重要通知等场景。

2 5G新通话平台架构

中国联通5G新通话平台基于视频彩铃平台架构进行升级复用[4],在现网视频彩铃平台的基础上,通过新增5G新通话相关的功能模块,与视频彩铃平台共用业务分发、网管等模块,形成5G新通话能力平台,是5G新通话业务较优的建设方案。5G新通话平台架构如图1所示。

该架构的模块分为3类,分别是视频彩铃业务专有模块、5G新通话业务专有模块以及共有模块。

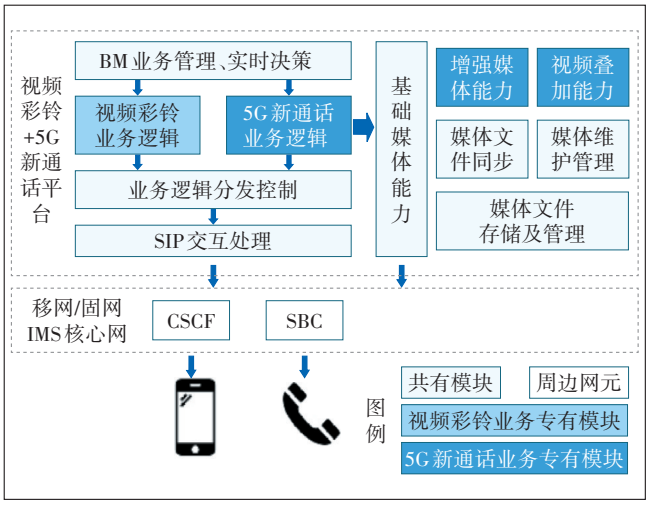


图1 5G新通话平台架构

a）视频彩铃业务专有模块，即图1中的视频彩铃业务逻辑。该模块实现视频彩铃相关的业务功能，包括基础视频彩铃、主叫彩铃、固话彩铃、名片彩铃、情景彩铃等业务。

b）5G新通话业务专有模块包括图1中的5G新通话业务逻辑、增强媒体能力、视频叠加能力以及媒体处理引擎相关子模块。其中，5G新通话业务逻辑用于实现5G新通话业务相关功能；增强媒体能力用于放音平台和媒体处理引擎的媒体互通；视频叠加能力用于放音平台进行视频本地处理叠加，如字幕叠加和贴图叠加能力；媒体处理引擎由管理平台提供，主要提供AI能力等多种与业务强相关的媒体处理能力。

c）共有模块包括图1中的基础媒体能力等媒体共有模块、业务逻辑分发控制及SIP交互模块、BM（Business Management）业务管理实时决策模块以及业务管理系统。这些能力都是视频彩铃和5G新通话业务共同需要的基础能力，属于系统复用建设的部分。其中，基础媒体能力包括放音、收号、媒体文件同步等基础能力；业务逻辑分发控制用于根据业务需求触发对应业务逻辑模块；SIP交互则用来承接和处理来自IMS网的呼叫信息；BM业务管理实时决策模块则是为实时业务提供决策支撑；业务管理系统由业务管理平台提供，包含了用户开销户、内容设置、计费对接等多个基础业务功能。

3 核心技术创新

3.1 按需的业务逻辑分发控制策略

5G新通话业务是通过现网视频彩铃平台升级实现的。通过按需的业务逻辑分发控制策略来实现单平台下视频彩铃和5G新通话2类业务的按需生效，其实现原理如图2所示。

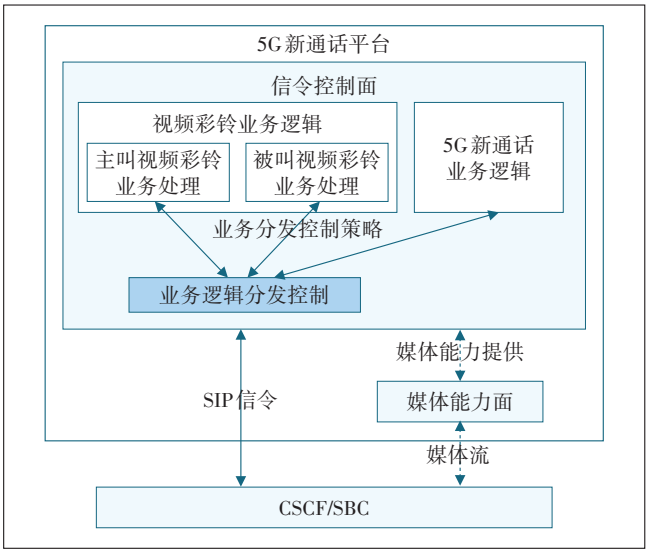


图2 业务分发控制原理示意

当用户的呼叫到达平台后，采用按需的业务逻辑分发控制机制，以用户的业务需求来确定对应的业务逻辑执行模块。具体来说，对于只开通视频彩铃业务的用户，将只分发视频彩铃业务处理逻辑；对于只开通5G新通话业务的用户，将只分发5G新通话业务处理逻辑；而对于既开通视频彩铃又开通5G新通话业务的用户，将按顺序依次分发2个业务逻辑。

以主叫侧触发为例，业务分发控制逻辑如图3所示，根据主叫号码开通的业务规则，业务分发模块按相应的触发顺序执行SIP消息。

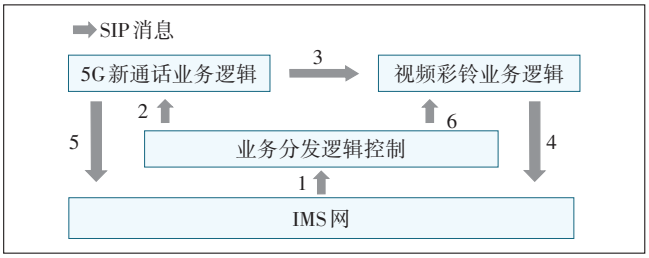


图3 多业务分发控制逻辑示意

初始呼叫SIP信令到达业务分发模块，业务分发模块根据SIP消息中的路由信息确认是主叫签约触发还是被叫签约触发，业务分发模块判断主叫用户订购的功能，具体如下。

a）若主叫用户只开通5G新通话业务，则业务分

发模块转发SIP消息到5G新通话业务模块，5G新通话业务模块再将消息转发至IMS核心网。该用户的所有信令的顺序是1→2→5。

b）若主叫用户只开通视频彩铃业务，则业务分发模块转发SIP消息到彩铃业务模块，彩铃业务模块再将消息转发至IMS核心网。所有信令的顺序是1→6→4。

c）若主叫用户同时开通了视频彩铃业务和5G新通话业务，则SIP消息到业务分发模块后，分别经过5G新通话业务模块和视频彩铃业务模块再到IMS核心网。所有信令的顺序是1→2→3→4。

被叫侧触发原理相同。通过引入业务分发模块，平台具备同时处理视频彩铃业务和5G新通话业务的能力，对通话的媒体协商能力从原有的通话前的视频彩铃业务延伸到通话中的5G新通话业务，并且保持了通话前和通话中业务的独立性，从而保证业务互不影响。

在业务分发过程中，由业务分发模块进行信令的串接，形成完整的信令协商过程，与IMS核心网进行信令交互，从而实现接通前和接通后的业务逻辑功能。以用户同时订购被叫视频彩铃+5G新通话视频背景业务为例，在音频起呼下的信令流程如图4所示。

a）图4中①：初始通话资源预留阶段，平台透传主被叫信令。

b）图4中②~④：视频彩铃协商。视频彩铃业务收到180振铃，向主叫侧发UPDATE进行视频彩铃协商，主叫终端根据自身能力及状态回复200 OK，完成资源预留后，视频彩铃业务向主叫侧转发180消息。

c）图4中⑤~⑨：视频彩铃业务摘机协商。被叫UE摘机发送200 OK，视频彩铃业务回复ACK。视频彩铃业务向被叫UE发送re-INVITE请求，不携带SDP信息；被叫UE对re-INVITE消息进行应答。业务将被叫对re-INVITE消息应答的媒体能力作为SDP offer向主叫进行媒体更新。主叫对UPDATE进行应答，返回200 OK；视频彩铃业务向主叫侧转发被叫摘机200 OK，5G新通话业务收到被叫摘机，并回复ACK消息；

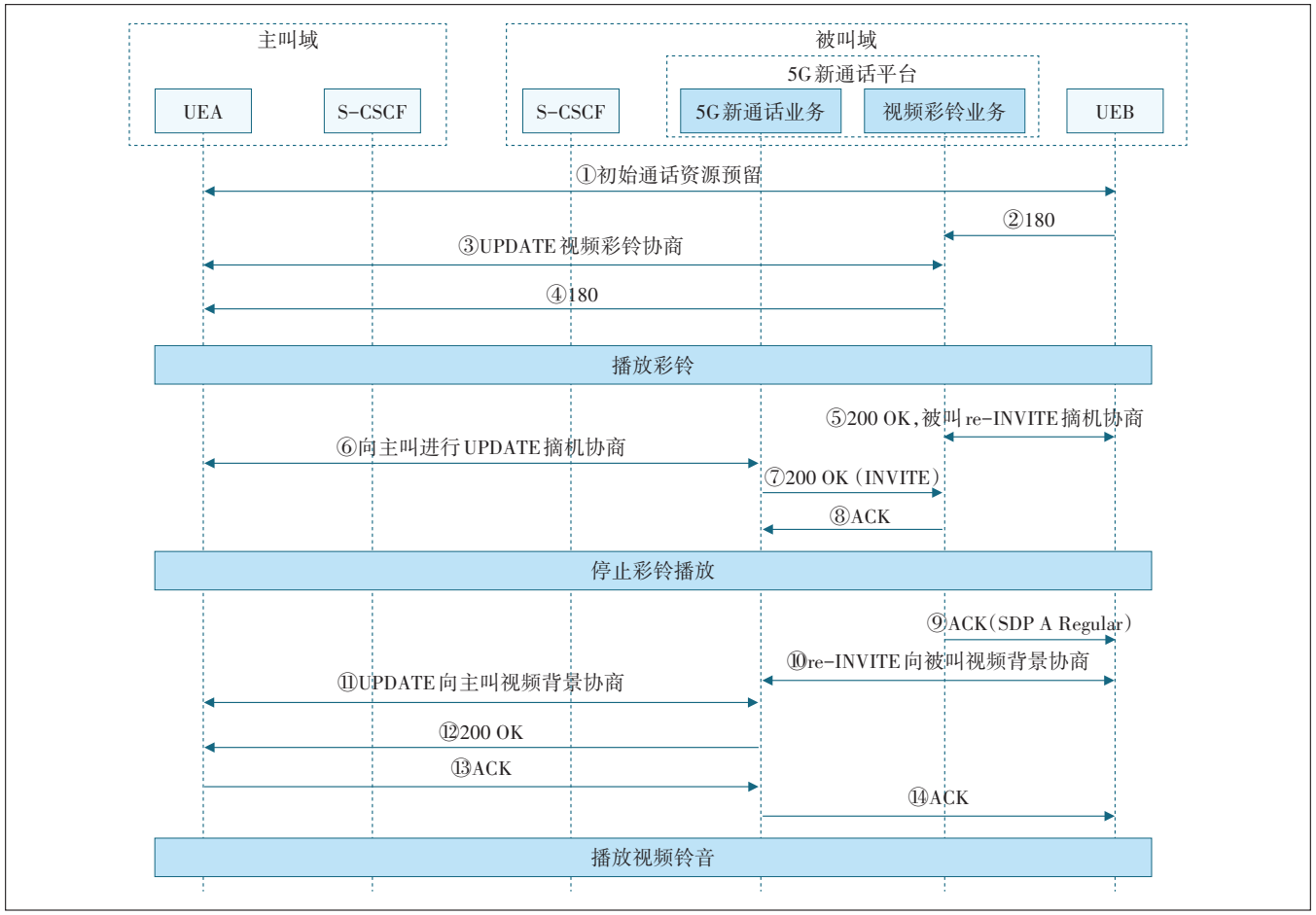


图4　视频彩铃+5G新通话视频背景业务被叫侧业务触发信令流程

视频彩铃业务收到ACK后停止放音，向被叫发ACK，携带主叫媒体信息。

d）图4中⑩~⑭。若需向被叫播放视频背景，5G新通话业务向被叫发送re-INVITE携带视频SDP且a=sendonly，被叫回复200 OK携带被叫媒体信息。若无需向被叫播放视频背景，则发re-INVITE不携带SDP。若需向主叫播放视频背景，5G新通话业务向主叫发送UPDATE携带视频SDP且a=sendonly，主叫回复200 UPDATE携带主叫媒体信息。若无需向主叫播放视频背景，则发UPDATE携带音频媒体。5G新通话业务向主叫发送200 OK INVITE摘机消息，主叫回复ACK。若需向被叫播放视频背景，5G新通话业务向被叫发送ACK；若无需向被叫播放视频背景，5G新通话业务向被叫发送ACK带SDP音频。

3.2 放音策略管理机制

视频彩铃和5G新通话业务具有主叫、被叫、双向等多种订购、触发的业务组合，同时5G新通话业务又具有视频背景、虚拟背景、翻译转写等多种功能形态，在传统的视频彩铃平台架构中，每个业务都需要开发一个单独的业务逻辑，在繁杂多变的需求下开发量巨大，且面临频繁升级的问题。通过引入放音策略管理机制，业务可以根据需要灵活设置各功能的播放方向、业务类型、功能开关、媒体流类型等，快速、灵活响应多种业务创新及组合需求。

系统通过提供基础能力底座的方式，为业务提供一种可实时组合的原子能力。整个机制的实现如下。

首先，呼叫业务逻辑将系统底层能力拆分组装为若干个原子能力，构成系统的基础能力底座（见图5）。例如，在主叫放音协商能力部分，呼叫将执行与主叫终端的放音协商，涵盖UPDATE信令的发起和处理等；在媒体复制/转发能力部分，呼叫将通话音/视频媒体流复制或转发到指定媒体引擎等。

其次，每个基础的功能业务，将需要通过管理平台配置指定功能类别、支持场景、媒体流类型、功能开关、业务类型、播放方向等关键参数。

a）功能类别：系统预制的功能种类决定了业务的功能类型，包括基础通话、视频背景、虚拟背景、翻译/转写、媒体增强、XR特效等。

b）支持场景：可设定业务的生效场景，包括音频起呼、视频起呼和音视频起呼下生效。

c）媒体流类型：可设定向媒体处理引擎发送的媒体流类型，包括音频流、视频流和音视频流均发送。

d）功能开关：可设定该功能是否在接通时启用，或通过按键启用。

e）业务类型：可设定业务的触发类型，包括主叫触发、被叫触发和主被叫均触发。

f）播放方向：可设定业务内容的播放方向，包括向自己播放、向对方播放和双向播放等。

每个关键参数均有对应响应的系统底层能力，例如，主叫触发了向自己放音的视频背景业务，则对应系统底层能力中的主叫放音协商能力。

当产生用户呼叫时，核心网将呼叫送至5G新通话

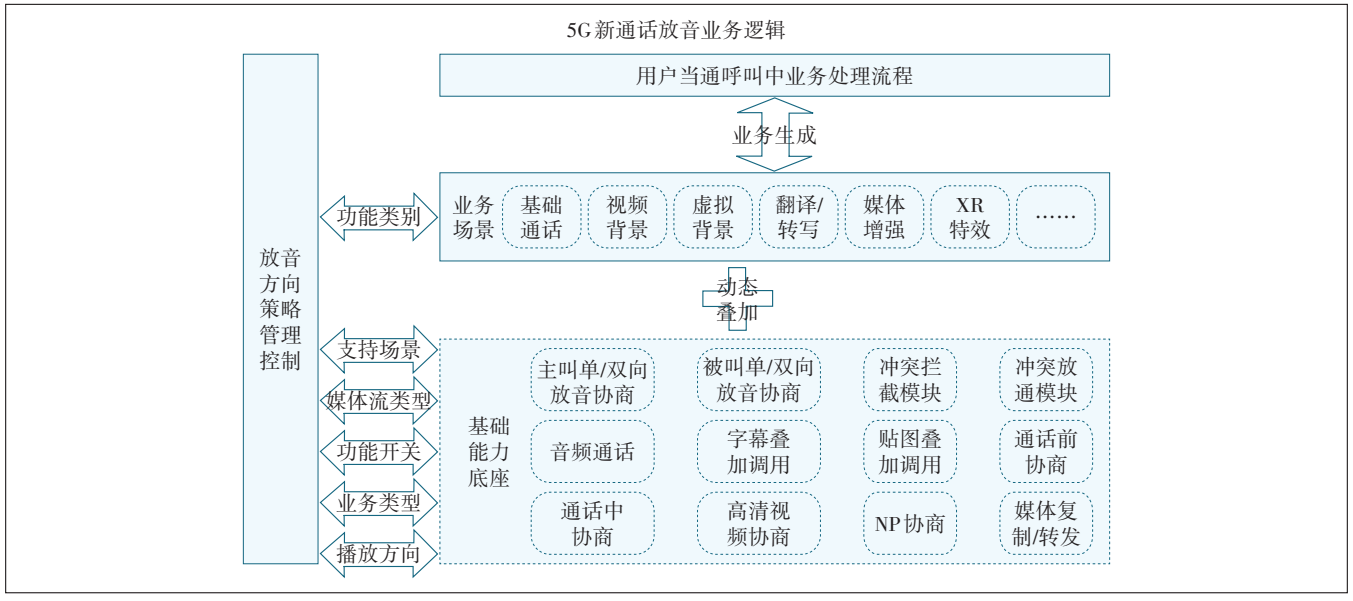


图5 放音策略管理机制

平台，呼叫业务逻辑通过查询BM业务管理实时决策模块，获得业务所需的各项设定参数，并在通话中将各参数对应的系统底层能力进行动态叠加，生成当通呼叫的业务处理流程。

例如，用户通过管理平台订购了翻译业务，并设定翻译业务在音频起呼下默认启用，翻译时的字幕需向自己和对方显示，此时管理平台将下发对应参数的用户订购数据，具体为："功能类别：翻译；支持场景：音频起呼生效；媒体流类型：音频；功能开关：接通时启用；业务类型：主被叫均触发；播放方向：双向播放"。当用户呼叫时，整个业务逻辑实现过程如下。用户音频起呼，核心网将该呼叫送至5G新通话平台，通过第3.1节中的业务逻辑分发控制策略，触发5G新通话业务；在被叫接通后，5G新通话业务请求BM业务管理实时决策模块，获取到的业务决策信息为向主被叫执行该用户的翻译功能及设定参数，业务则判断出该部分所需的基础能力包括主叫单向放音协商能力、被叫单向放音协商能力、通话中协商、媒体复制能力以及字幕叠加调用能力，然后从底座提取该能力，并根据翻译业务的设定流程进行动态组装，形成新的业务流程并执行。

通过引入放音策略管理机制，解决了多业务情境下传统业务逻辑过于复杂的问题。当有新业务需求时，无须重新编写业务逻辑，只需通过更改配置实现新的业务，避免平台频繁升级，平台运行更加稳定和灵活。

3.3 多业务冲突处理机制

在5G新通话业务中，主被叫双方可能开通多个业务功能，例如主叫开通双向视频背景，被叫开通双向翻译功能时，主被叫用户都对双侧终端屏幕有内容投放需求，此时存在业务冲突，而在主被叫都开通多个业务时，情况将会异常复杂。通过BM业务管理实时决策模块，可降低业务逻辑实现的复杂度。在此机制下，5G新通话所有业务决策均由BM系统进行。在呼叫过程中，由5G新通话业务实时查询BM，当主被叫存在多业务的播放冲突时，由BM系统来决定业务的优先级，确定该通呼叫的业务播放及展现结果。

BM业务管理实时决策模块进行决策的总体原则如下：仅单侧有5G新通话业务时，由该侧BM系统确定向主、被叫的播放内容；如果主被叫双方都有5G新通话业务，则主叫侧BM系统根据主被叫双方的功能设置确定向主叫播放的内容，被叫侧BM系统根据主被叫双方功能设置确定向被叫播放的内容。

BM业务管理实时决策模块系统设计了一套双优先级机制，并根据该优先度来判断一通呼叫中生效的业务类型和播放内容，具体如下。

a）功能优先级。多个功能之间存在不同的优先级，优先级的高低决定了功能的展示顺序，高优先级的功能将覆盖在低优先级的功能之上。在当前系统中，功能优先级分为6个等级，1为优先级最高功能，6为优先级最低功能，同一优先级的功能不会同时生效。功能优先级如表1所示。

表1　功能优先级

优先级	功能名称
1	屏幕共享/白板
2	XR特效
3	实时翻译、语音转写
4	虚拟头像、美颜
5	视频背景、虚拟背景、背景虚化、视频发送
6	基础通话

b）设置优先方式。当同一功能有多个内容需对同一侧终端均生效且内容无法叠加时（如主被叫均需要向主叫播放视频背景），则通过设置优先的方式判断最终生效的内容（见表2）。

表2　设置优先方式

序号	设置优先方式	方式说明
1	自己设置优先	以该终端侧用户自己的设置优先展示
2	对方设置优先	以对端用户的设置优先展示
3	主叫设置优先	以主叫用户的设置优先展示
4	被叫设置优先	以被叫用户的设置优先展示

系统可根据不同的设置优先方式进行配置，从而实现不同的业务组合需求。

具体来说，假设主叫用户开通了给对方观看的视频背景业务和屏幕共享业务，被叫用户开通了给自己观看的视频被叫业务和语音转写业务，当主被叫通话时，实际显示的内容将与设置的优先方式相关。假设系统设定以主叫设置优先，则接通时，被叫用户将观看到主叫设置的视频背景内容，同时被叫的语音转写内容将叠加在主叫设置的视频背景上显示，而如果主叫在通话中发起了屏幕共享，根据表1中的优先级，屏幕共享具有最高优先级，因此屏幕共享的内容将覆盖掉原有的视频背景和转写字幕，被叫将只能观看到屏幕共享内容；而如果系统设定以被叫设置优先，则接

通时，被叫用户将观看到自己设置的视频被叫内容和语音转写的内容，同样，当主叫发起屏幕共享时，屏幕共享内容也将覆盖掉原有的视频背景和转写字幕，被叫将只能观看到屏幕共享内容。

随着后续业务的丰富和发展，可引入AI决策能力，通过人工智能赋能多业务的处理决策，使整个系统更加灵活智能[5]。

4 实施与应用效果

目前，中国联通5G新通话平台已支持视频背景、XR特效等10余项功能，覆盖全国31省用户接入，业务运行成功率≥99.5%。这些关键技术的运用为运维人员提供了高效的服务，也为用户提供了良好的体验。

以用户开通XR特效+虚拟背景2种叠加业务为例，设定XR特效为音视频起呼生效，播放方向为双向，按键开启，主被叫触发；设定虚拟背景功能为视频起呼生效，播放方向为向对方，默认开启，主被叫触发，则通过3.1节中业务分发机制触发新通话业务，通过3.2节中放音策略管理生成呼叫业务逻辑，通过3.3节中多业务冲突机制决策出主被叫需要观看的业务内容。5G新通话XR特效+虚拟背景2种叠加业务展示如图6所示。

5 结束语

本文介绍了5G新通话的3项关键技术，通过按需的业务逻辑分发策略、构建多业务融合触发体系、建立动态冲突决策引擎，成功实现了5G新通话全周期的富媒体增强能力。该技术在现有IMS网络及终端能力的基础上，无须改造即可快速提供丰富的5G新通话应用，现有终端设备均可支持，无须升级，为运营商快速业务创新、节省网络建设成本提供了技术路径。

展望未来，随着5G新通话DC（Data Channel）架构的演进，即在保留现有媒体通道的基础上，新增独立数据通道传输文字/坐标/位置等富媒体元素后，本文提出的3项关键技术依然适用。在DC架构下，按需的业务逻辑分发策略仍可有效解决通话前与通话中业务同时生效的问题。对于视频内容传输，由于DC架构下仍需依赖现有视频信道，因此放音策略的管理与业务冲突处理机制也依然必要。

同时，随着AI技术的发展，更多丰富的AI应用不断涌现。将AI技术引入平台，由AI驱动放音策略和业务冲突处理是本文后续的研究方向。结合中心节点AI驱动与边缘节点动态调度的算力融合技术，将为6G时代的“通感算一体”多模态通信奠定技术基座[6]。



图6　5G新通话XR特效+虚拟背景2种叠加业务展示

参考文献：

[1] 3GPP TS 26.114 Universal mobile telecommunications system (UMTS); LTE; IP multimedia subsystem (IMS); multimedia telephony; media handling and interaction[S].

[2] 紫光展锐. 5G新通话端到端解决方案白皮书[R/OL]. [2026-06-26]. http://www.cww.net.cn/article?id=C9F72D49B54D466094EB11671785DD9E.

[3] 袁聚良. 物联网形势下5G通信技术的应用[J]. 中国新通信，2022，24(23)：4-6.

[4] 张晶晶，乔治，李雪欣. 5G新通信能力平台架构设计[J]. 邮电设计技术，2023(10)：59-64.

[5] You X H，Zhang C，Tan X S，et al. AI for 5G：research directions and paradigms [J]. Science China Information Sciences，2019，62(2)：21301.

[6] 王莹，费子轩，张向阳，等. 移动边缘网络缓存技术[J]. 北京邮电大学学报，2017，40(6)：1-13.

作者简介：
乔治，毕业于北京工业大学，正高级工程师，硕士，主要从事视频类业务平台运营维护工作。

