

# 5G VoNR+ 技术及产业白皮书



2022 年 4 月

# 目录

|                     |    |
|---------------------|----|
| 序言                  | 01 |
| 第一章 话音业务发展现状及市场需求   | 02 |
| 1.1 发展趋势及现状         | 02 |
| 1.2 5G 话音业务趋势研判     | 03 |
| 第二章 VoNR+ 关键技术能力    | 04 |
| 2.1 VoNR+ 核心理念      | 04 |
| 2.2 技术能力 1：至简网络     | 05 |
| 2.3 技术能力 2：全新通道     | 06 |
| 2.4 技术能力 3：媒体智融     | 07 |
| 2.5 技术能力 4：安全可信     | 08 |
| 第三章 VoNR+ 商业模式及产业实践 | 09 |
| 3.1 商业模式探索          | 09 |
| 3.2 VoNR+ 产业现状      | 09 |
| 3.3 VoNR+ 产业实践      | 10 |
| 3.3.1 智能客服案例        | 11 |
| 3.3.2 智能装维案例        | 11 |
| 3.3.3 办公协同案例        | 13 |
| 3.3.4 远程超声案例        | 13 |
| 3.3.5 AR 远程协作案例     | 14 |
| 3.3.6 同声传译案例        | 15 |
| 第四章 总结与展望           | 16 |
| 缩略词表                | 17 |
| 参考文献                | 18 |



## 序言

为推动 5G 网络更好的满足行业数字化转型，进一步提升用户基础通信业务体验，中国移动联合 5GDNA（5G Deterministic Networking Alliance）于 2022 年 4 月发布 5G VoNR+ 系列白皮书。

2020 年 11 月，中国移动通信研究院在中国移动合作伙伴大会发布了《5G VoNR+ 白皮书》，向产业界释放了发展 VoNR+ 业务的信号。在过去的一年里，项目组团队对 VoNR+ 关键技术进行一系列技术攻关，明确了技术发展路径，联合产业界成立了 5GDNA VoNR+ 工作组，以推动产业及终端各环节的成熟，并设计了 VoNR+ 产品概念原型。本次发布 5G VoNR+ 系列白皮书基于过去一年的研究成果，向业界介绍了如何基于 5G VoNR+ 能力提供个人及行业市场所需要的部分关键能力，引导产业界继续推动相关产业链成熟，繁荣 VoNR+ 产业生态。该系列白皮书包括《5G VoNR+ 技术及产业白皮书》及《5G VoNR+ 终端白皮书》。

本《5G VoNR+ 技术及产业白皮书》主要分为四个章节：

- 第一章 话音业务发展现状及趋势研判：伴随网络从 5G 向 5G-Advanced 演进，5G 话音业务将进入 VoNR+ 时代。
- 第二章 VoNR+ 关键技术能力：VoNR+ 业务提供 VoNR 及交互式通信的高效协同，是运营商话音网络在 5G-Advanced 的目标架构，包含至简网络、全新通道、媒体智融、安全可信四大新技术能力。
- 第三章 VoNR+ 商业模式及产业实践：VoNR+ 产业现状以及在过去一年对商业模式的探索和实践。
- 第四章 总结与展望：VoNR+ 发展总结和未来展望，以及下一步行动计划。

本白皮书主要参编单位（以下排名不分先后）：中国移动通信研究院、华为技术有限公司、中兴通讯、爱立信（中国）通信有限公司、高通、MTK、小米科技、vivo、亮风台科技、紫光展锐、海思、鼎桥。



# 01

## 话音业务发展现状及市场需求

### 1.1 发展趋势及现状

话音作为传统的实时音视频基础通信能力，满足着全球 70 亿人最基本的信息沟通需求，是运营商不可或缺的基础服务和业务发展的重点之一。2021 年，5G 发展开始进入快车道，全球正加速迎接 5G 时代，以支持 eMBB、mMTC 和 uRLLC 等典型应用场景。随着 5G 网络的规模部署及 VoNR 业务的商用，5G 及 5G-Advanced 的大带宽、低时延特性为高清音视频通信升级到交互式、沉浸式音视频通信提供了坚实的网络基础。在 5G-Advanced 架构下，VoNR 网络将向 VoNR+ 网络演进。VoNR+ 是指在 5G VoNR 网络的基础上叠加新的数据通道与音视频伴生的泛语音能力，支持多类型的数据传输，为 VoNR+ 业务生态提供基础能力底座。

目前，中国运营商已建成全球规模最大、业务特性最完善的 VoLTE 高清语音网络，以中国移动为例，其 VoLTE 网络已承载全网 70% 以上话音用户及超过 75% 的话务量。随着 5G 网络建设的推进，运营商 VoNR 网络能力和业务能力已准备就绪，VoNR 的规范制定和核心网外场功能验证已完成，VoNR 终端和芯片已成熟，终端和无线性能也在进行持续优化。与此同时，作为 VoNR+ 业务生态的核心技术，IMS Data Channel (IMS DC, IMS 数据通道) 相关标准已在 3GPP 制定完成。VoNR+ 通过对 VoNR 语音能力进行增强，可以有效促进传统音视频能力和其它媒体形式的融合，突破传统通信模式的束缚。全新的“人-人”、“人-物”和“物-物”全媒体实时通信时代已经来临！



## 1.2 5G 话音业务趋势研判

5G 时代，VoNR 话音业务仍以高清音视频为主要特征，但图片、文字、页面、位置和动作等新媒体能力也正在成为新业务发展的重要引擎。这些新媒体能力，可以显著提升 VoNR 的业务体验，丰富业务内涵，实现新型信息消费升级，向增强用户体验的方向持续进行升级和演进，并支撑行业融合应用的进一步深化。

一方面，传统的音视频及增值业务，如彩铃、彩振等现网业务，有持续的演进需求，同时 IMS 数据通道等技术的引入，将会派生出一系列的新业务形态。未来业务普遍对网络提出可编排、可定制、可交互等需求。传统业务升级呈现出可视化和实时交互的特点，支持通话参与方发送 / 接收图片、文本、短视频，菜单（可应用于如电信、保险、银行等的业务办理）等。因此，交互式通道需从终端到网络端到端的打通，网络侧需面向不同类型的业务提供按需定制的交互式通道。

另一方面，新兴的增强现实（AR）业务的技术包括近眼显示、渲染处理、感知交互、网络传输和内容制作五大能力。除近眼显示外，其他四项都和网络相关。为了快速将 AR 技术与 5G 实时通信业务融合，需要新型的实时音视频业务和通信技术的发展与运营商网络架构的演进互为依托、相互促进，以满足高清、交互式、沉浸式及开放性趋势的要求。



# 02

## VoNR+ 关键技术能力

### 2.1 VoNR+ 核心理念

5G VoNR+ 秉承不同于现有话音业务及架构的新理念。VoNR+ 将运营商的封闭话音网络，发展成为一个可管、可控、易用的服务网络。

- **话音新体验：**在传统话音听和说的基础上，VoNR+ 将给 5G 话音业务带来全面的体验升级，为用户提供高清、可视、实时交互、沉浸式的实时通信服务。

- **网络新能力：**VoNR+ 还将建立以多媒体实时通信能力平台为中心，统一开放的网络架构，在兼容现有业务的基础上实现创新业务的敏捷开发和快速部署，全面服务于行业数字化转型，赋能 toB 行业，将普惠的实时通信服务覆盖到千行万业。

- **端边云协同：**VoNR+ 将运营商的封闭话音网络，发展成为一个可管、可控、易用的服务网络；通过端、边、云的协同，将云端能力通过边缘云传递给终端。VoNR+ 通过终端和网络的协同，使得 VoNR+ 具备了业务快速创新、快速部署和快速上线的能力，并且避免了终端频繁升级，使得持续地业务创新和体验升级成为可能。

VoNR+ 使得实时通信功能从传统的听觉、视觉，发展到触觉等更多交互方式，VoNR+ 将打造全产业链的生态系统，实现多业务的协同，具体包括：

- **终端多元化：**除了智能手机，智能家电、智能汽车、智能穿戴设备、智慧城市 / 园区中新型摄像头、路灯、传感器等各类 IoT 终端都可以接入 VoNR+ 系统。

- **应用广接入：**VoNR+ 系统提供了多样化的业务和媒体能力调用，使得应用开发企业和开发者可以快速地实现各种创新应用，为各行各业提供了新的应用平台。

- **网络新互联：**VoNR+ 系统可以为各类企业网络实现安全接入，使得 VoNR+ 系统成为企业应用部署的可信、可管、可控的全新服务平台。

- **领域全覆盖：**VoNR+ 系统能为政府、教育、矿山、电商等各行各业提供专业化的服务，实现领域全覆盖，以及各领域的互联互通。



## 2.2 技术能力 1：至简网络

VoNR+ 系统架构以音视频实时通信能力为基础进行搭建，以“三层至简架构”实现 VoNR+ 全业务生态，并在兼容现有语音架构的基础上，基于 IMS 架构进行了升级演进，具备面向新技术的可演进性，为未来 XR、AI 及全息交互场景提供了灵活的网络基础设施底座。

• **VoNR+ 网络基础层：**包含现网 IMS 网元（VoLTE SBC、CSCF、VoLTE AS）及统一媒体面两部分。VoNR+ 网络基础层提供 IMS 网络能力，包括呼叫控制、媒体协商、路由选择、SIP 协议处理等功能；作为 VoNR+ 架构底座，它在兼容现网能力的同时通过北向开放接口对接 VoNR+ 网络能力层。统一媒体面提供丰富的媒体处理能力，以满足等 AR/VR 通信等新媒体业务带来的更高带宽、更灵活媒体编解码处理能力、更短媒体连接路径的诉求。统一媒体面除支持传统音视频、放音、会议等媒体能力之外，还支持基于 IMS 数据通道来传递业务逻辑数据、操作指令、肢体数据等（如 XR 通信），并具备对多种媒体进行合成和渲染的能力。统一媒体面应支持媒体处理能力的可编排，动态加载新增的媒体能力库和媒体资源库，以动态拔插的方式支持新业务快速上线。

• **VoNR+ 网络能力层：**由新增的新通话平台（若北向对接第三方应用，则可配套能力开放平台）构成，提供类中台能力，可以提供实时 DC、实时音视频、实时 AI、第三方认证等能力，同时面向小程序提供开发环境，面向北向应用提供开放接口。

• **VoNR+ 网络应用层：**为实现运营商网络价值最大化，VoNR+ 网络应用层提供可编程的应用开发平台，通过编排引擎、场景化引擎等实现业务的即插即用、动态加载，支撑运营商自身和行业用户进行业务创新，快速构建生态。VoNR+ 网络应用层同时作为业务应用的统一管理门户，实现运营商自有应用、行业应用、第三方应用等各类应用的全生命周期管理，包括应用的开发、联调、部署、发布、更新、下载及应用安全。

## 2.3 技术能力 2：全新通道

IMS 数据通道( IMS Data Chanel )是在 IMS 已有的语音通道和视频通道基础上增加的另外一种全新通道, 以满足数据相关的特定应用在时延、带宽和可靠性等方面的要求。IMS 会话中可以添加一条或多条数据通道, 用于为任何目的传输任何类型的数据; 所有这些数据都与语音和视频通信会话同步。

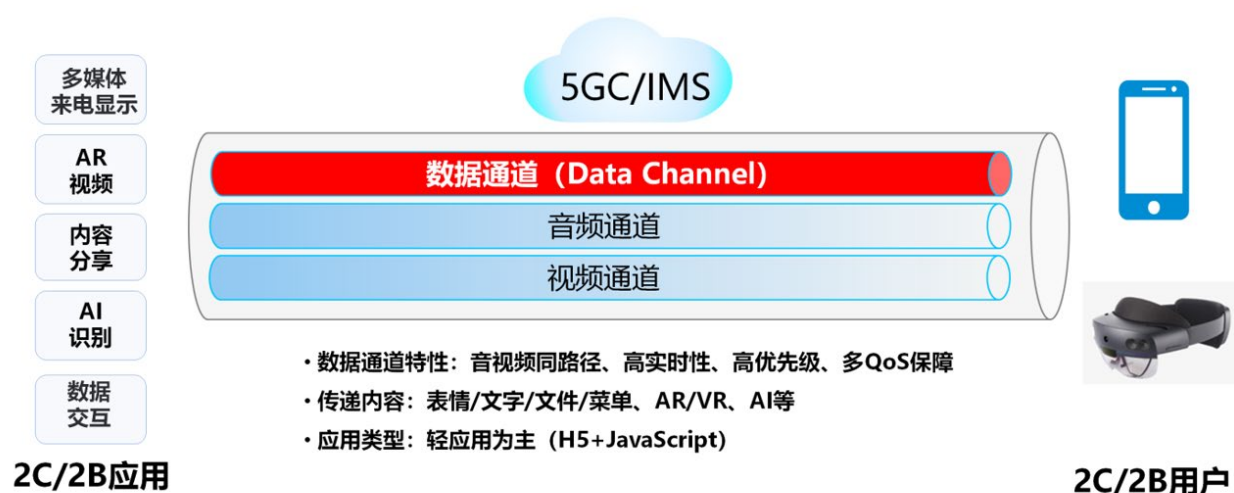


图 1 IMS 数据通道示意图

IMS 数据通道构建于运营商的语音业务之上，具有电信网络固有的优势，包括通过电话号码在全球范围内发现和连接的能力、统一认证、会话管理和 QoS 控制、移动性、安全性及健壮性。在 IMS 数据通道方案中，终端基于成熟通用的 Web 框架，对未来业务的适应能力更好，是推荐的交互式通信数据传输方案，数据通道方案中包含如下传输通道：

• **Bootstrap 通道**：终端通过该通道获取应用程序。应用程序包含 Web 页面渲染内容 (HTML5 页面等)、应用控制逻辑 (JavaScript 脚本)。

• **Application 通道**：终端通过该通道传输应用数据。Bootstrap 通道中的应用逻辑控制 Application 通道中的动态应用数据收发。

3GPP 对 IMS DC 基本工作流进行了定义，各类应用可以被离线上传到数据通道服务器，数据通道服务器分别与呼叫双方建立 bootstrap 数据通道，推送应用到主被叫终端，主被叫终端可根据需要建立 Application 数据通道。

IMS 数据通道可以在终端与终端间建立，也可以在终端与网络间建立。通过 IMS 数据通道，网络侧不仅能为用户提供丰富的、基于 Web 框架的实时交互式体验增强内容，还可以结合音视频和数据通道，为用户提供多媒体体验增强功能。例如在特定群体通信场景中，网络侧媒体面提供 ASR、TTS 和手语合成等功能，把音视频媒体转换为文字、手语动作等辅助信息，借助数据通道传输给终端。

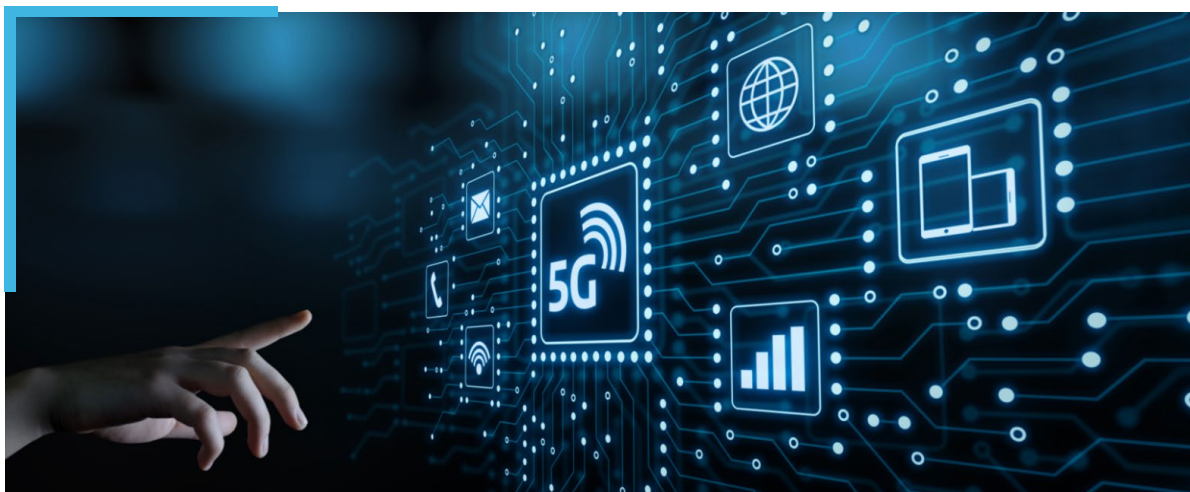
### 2.4 技术能力 3：媒体智融

VoNR+ 采用控制面和媒体面分离的设计架构。媒体面采用服务化接口，提供丰富的媒体处理能力供上层应用调用。这些媒体处理能力包括：

- **媒体转发服务能力：**实现终端之间、终端和其他传统媒体设备之间的音视频流转发。
- **媒体面认证能力：**根据控制面的指示，对媒体流进行放通或拒绝，实现应用层的媒体认证功能。
- **数据通道接入能力：**作为数据通道的锚定点，在控制面的指示下，与终端建立数据通道并进行数据转发。
- **音视频处理能力：**包括视频播放、音频播放、收号、音频会议、视频会议等。
- **AR/VR 处理能力：**提供 AR 标记、AR/VR 建模和媒体渲染等能力，帮助应用构建身临其境和虚实融合的沉浸式体验。
- **本地媒体疏通能力：**以满足行业应用的媒体不出园区和低时延要求。
- **AI 处理能力：**包括语音识别、手势识别、语音合成等功能。

为了满足差异化的行业应用需求，未来还会有更多新的媒体处理能力被引入。因此统一媒体面采用灵活、可扩展的插件式框架，能够按需部署、动态加载各种媒体能力，并能够根据业务要求灵活编排各种媒体能力。VoNR+ 未来可以考虑对个人用户免费，对企业用户收费的后向收费模式。

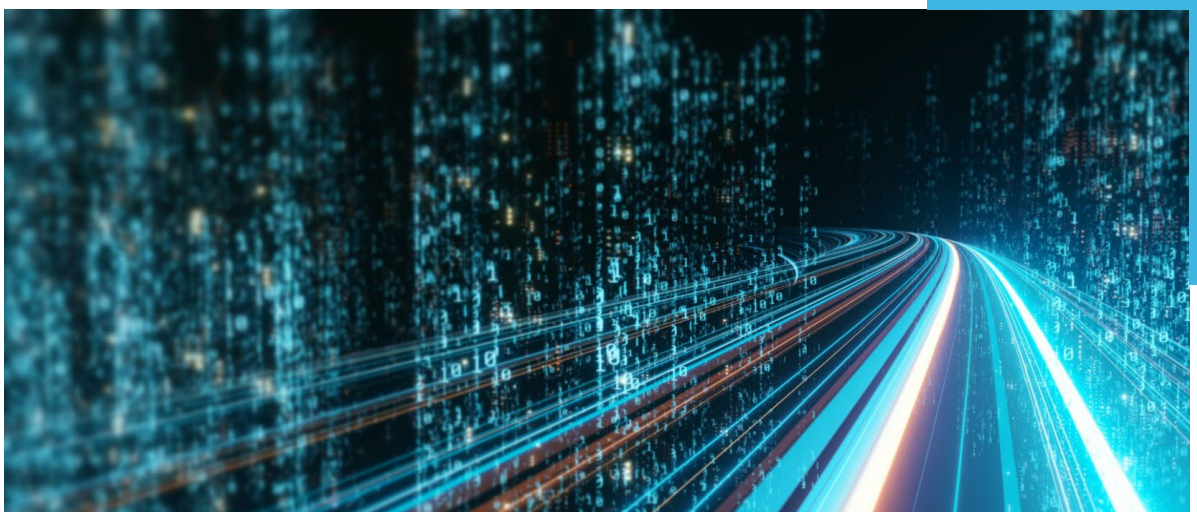
- **对个人用户的前向免费模式：**对于个人用户，基础功能免费，套餐升级，能力打包入套餐，包括通话过程中互动能力，如共享屏幕等功能。对于增值服务，AR 表情热门模板等内容未来可考虑收费。
- **对企业用户后向收费模式：**对企业用户收取年费，能力可打包提供，对企业名片、智能菜单、远程辅助等功能能力分别计费，按次、时长、包月付费。此外，从通话中服务直接跳转到第三方应用的引流收费，也可考虑按转化率收费。

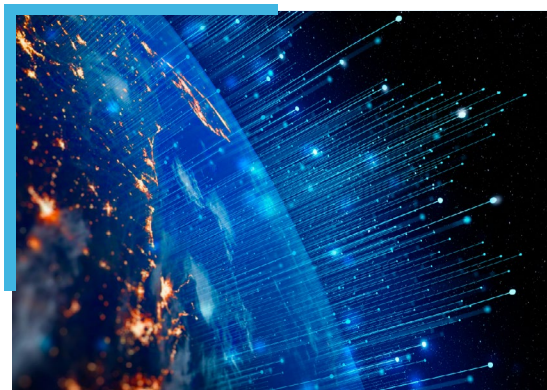


## 技术能力 4：安全可信

在行业数字化转型的浪潮下，企业迫切希望能够以简单、便捷、安全的方式接入运营商网络，使得企业员工可以在生产环境使用自己的员工账号，即第三方 ID，接入 IMS 网络发起呼叫并开展业务。这包含了如下关键技术：

- **企业与 IMS 网络双向认证：**企业与 IMS 网络利用各自的 CA 证书和服务器证书，借助一系列安全协议如 TLS、OAuth 2.0 等实现双向认证。
- **企业对企业员工认证：**企业为其分配员工账号。企业员工使用员工账号接入 IMS 网络前，首先与企业认证服务器交互完成身份认证并获取用户 token，该 token 将进一步用作企业员工被 IMS 网络认证的依据。
- **企业员工接入 IMS 网络：**包括两种接入方式，一种是 SIP 终端接入，员工使用员工账号登录 SIP 终端发起注册 / 呼叫；另一种是 SIP 中继接入，员工使用员工账号登录企业网关，企业网关代理企业员工发起 SIP 注册 / 呼叫流程。两种接入方式均需携带从企业认证服务器获取的用户 token 并传递给 IMS 网络用于认证企业员工并获取其身份信息。
- **企业员工信息获取：**企业员工信息的所有权归属企业，IMS 网络按需动态获取并缓存但不发放企业员工信息，保护企业数据隐私。
- **企业员工信息的跨网传递：**企业外呼场景中作为主叫的企业员工的身份信息可能跨不同运营商网络传递并最终在被叫终端上呈现，为避免主叫身份信息被篡改，需要在主叫网络对主叫 ([1]) ([2]) ([3]) ([4]) ([5]) ([6]) ([7]) ([8]) ([9]) ([10]) ([11]) ([12]) ([13]) ([14]) ([15]) ([16]) ([17]) ([18]) ([19]) ([20]) ([21]) ([22]) ([23]) ([24]) ([25]) ([26]) ([27]) ([28]) ([29]) ([30]) ([31]) ([32]) ([33]) ([34]) ([35]) ([36]) ([37]) ([38]) ([39]) ([40]) ([41]) ([42]) ([43]) ([44]) ([45]) ([46]) ([47]) ([48]) ([49]) ([50]) ([51]) ([52]) ([53]) ([54]) ([55]) ([56]) ([57]) ([58]) ([59]) ([60]) ([61]) ([62]) ([63]) ([64]) ([65]) ([66]) ([67]) ([68]) ([69]) ([70]) ([71]) ([72]) ([73]) ([74]) ([75]) ([76]) ([77]) ([78]) ([79]) ([80]) ([81]) ([82]) ([83]) ([84]) ([85]) ([86]) ([87]) ([88]) ([89]) ([90]) ([91]) ([92]) ([93]) ([94]) ([95]) ([96]) ([97]) ([98]) ([99]) ([100]) ([101]) ([102]) ([103]) ([104]) ([105]) ([106]) ([107]) ([108]) ([109]) ([110]) ([111]) ([112]) ([113]) ([114]) ([115]) ([116]) ([117]) ([118]) ([119]) ([120]) ([121]) ([122]) ([123]) ([124]) ([125]) ([126]) ([127]) ([128]) ([129]) ([130]) ([131]) ([132]) ([133]) ([134]) ([135]) ([136]) ([137]) ([138]) ([139]) ([140]) ([141]) ([142]) ([143]) ([144]) ([145]) ([146]) ([147]) ([148]) ([149]) ([150]) ([151]) ([152]) ([153]) ([154]) ([155]) ([156]) ([157]) ([158]) ([159]) ([160]) ([161]) ([162]) ([163]) ([164]) ([165]) ([166]) ([167]) ([168]) ([169]) ([170]) ([171]) ([172]) ([173]) ([174]) ([175]) ([176]) ([177]) ([178]) ([179]) ([180]) ([181]) ([182]) ([183]) ([184]) ([185]) ([186]) ([187]) ([188]) ([189]) ([190]) ([191]) ([192]) ([193]) ([194]) ([195]) ([196]) ([197]) ([198]) ([199]) ([200]) ([201]) ([202]) ([203]) ([204]) ([205]) ([206]) ([207]) ([208]) ([209]) ([210]) ([211]) ([212]) ([213]) ([214]) ([215]) ([216]) ([217]) ([218]) ([219]) ([220]) ([221]) ([222]) ([223]) ([224]) ([225]) ([226]) ([227]) ([228]) ([229]) ([230]) ([231]) ([232]) ([233]) ([234]) ([235]) ([236]) ([237]) ([238]) ([239]) ([240]) ([241]) ([242]) ([243]) ([244]) ([245]) ([246]) ([247]) ([248]) ([249]) ([250]) ([251]) ([252]) ([253]) ([254]) ([255]) ([256]) ([257]) ([258]) ([259]) ([260]) ([261]) ([262]) ([263]) ([264]) ([265]) ([266]) ([267]) ([268]) ([269]) ([270]) ([271]) ([272]) ([273]) ([274]) ([275]) ([276]) ([277]) ([278]) ([279]) ([280]) ([281]) ([282]) ([283]) ([284]) ([285]) ([286]) ([287]) ([288]) ([289]) ([290]) ([291]) ([292]) ([293]) ([294]) ([295]) ([296]) ([297]) ([298]) ([299]) ([300]) ([301]) ([302]) ([303]) ([304]) ([305]) ([306]) ([307]) ([308]) ([309]) ([310]) ([311]) ([312]) ([313]) ([314]) ([315]) ([316]) ([317]) ([318]) ([319]) ([320]) ([321]) ([322]) ([323]) ([324]) ([325]) ([326]) ([327]) ([328]) ([329]) ([330]) ([331]) ([332]) ([333]) ([334]) ([335]) ([336]) ([337]) ([338]) ([339]) ([340]) ([341]) ([342]) ([343]) ([344]) ([345]) ([346]) ([347]) ([348]) ([349]) ([350]) ([351]) ([352]) ([353]) ([354]) ([355]) ([356]) ([357]) ([358]) ([359]) ([360]) ([361]) ([362]) ([363]) ([364]) ([365]) ([366]) ([367]) ([368]) ([369]) ([370]) ([371]) ([372]) ([373]) ([374]) ([375]) ([376]) ([377]) ([378]) ([379]) ([380]) ([381]) ([382]) ([383]) ([384]) ([385]) ([386]) ([387]) ([388]) ([389]) ([390]) ([391]) ([392]) ([393]) ([394]) ([395]) ([396]) ([397]) ([398]) ([399]) ([400]) ([401]) ([402]) ([403]) ([404]) ([405]) ([406]) ([407]) ([408]) ([409]) ([410]) ([411]) ([412]) ([413]) ([414]) ([415]) ([416]) ([417]) ([418]) ([419]) ([420]) ([421]) ([422]) ([423]) ([424]) ([425]) ([426]) ([427]) ([428]) ([429]) ([430]) ([431]) ([432]) ([433]) ([434]) ([435]) ([436]) ([437]) ([438]) ([439]) ([440]) ([441]) ([442]) ([443]) ([444]) ([445]) ([446]) ([447]) ([448]) ([449]) ([450]) ([451]) ([452]) ([453]) ([454]) ([455]) ([456]) ([457]) ([458]) ([459]) ([460]) ([461]) ([462]) ([463]) ([464]) ([465]) ([466]) ([467]) ([468]) ([469]) ([470]) ([471]) ([472]) ([473]) ([474]) ([475]) ([476]) ([477]) ([478]) ([479]) ([480]) ([481]) ([482]) ([483]) ([484]) ([485]) ([486]) ([487]) ([488]) ([489]) ([490]) ([491]) ([492]) ([493]) ([494]) ([495]) ([496]) ([497]) ([498]) ([499]) ([500]) ([501]) ([502]) ([503]) ([504]) ([505]) ([506]) ([507]) ([508]) ([509]) ([510]) ([511]) ([512]) ([513]) ([514]) ([515]) ([516]) ([517]) ([518]) ([519]) ([520]) ([521]) ([522]) ([523]) ([524]) ([525]) ([526]) ([527]) ([528]) ([529]) ([530]) ([531]) ([532]) ([533]) ([534]) ([535]) ([536]) ([537]) ([538]) ([539]) ([540]) ([541]) ([542]) ([543]) ([544]) ([545]) ([546]) ([547]) ([548]) ([549]) ([550]) ([551]) ([552]) ([553]) ([554]) ([555]) ([556]) ([557]) ([558]) ([559]) ([560]) ([561]) ([562]) ([563]) ([564]) ([565]) ([566]) ([567]) ([568]) ([569]) ([570]) ([571]) ([572]) ([573]) ([574]) ([575]) ([576]) ([577]) ([578]) ([579]) ([580]) ([581]) ([582]) ([583]) ([584]) ([585]) ([586]) ([587]) ([588]) ([589]) ([590]) ([591]) ([592]) ([593]) ([594]) ([595]) ([596]) ([597]) ([598]) ([599]) ([600]) ([601]) ([602]) ([603]) ([604]) ([605]) ([606]) ([607]) ([608]) ([609]) ([610]) ([611]) ([612]) ([613]) ([614]) ([615]) ([616]) ([617]) ([618]) ([619]) ([620]) ([621]) ([622]) ([623]) ([624]) ([625]) ([626]) ([627]) ([628]) ([629]) ([630]) ([631]) ([632]) ([633]) ([634]) ([635]) ([636]) ([637]) ([638]) ([639]) ([640]) ([641]) ([642]) ([643]) ([644]) ([645]) ([646]) ([647]) ([648]) ([649]) ([650]) ([651]) ([652]) ([653]) ([654]) ([655]) ([656]) ([657]) ([658]) ([659]) ([660]) ([661]) ([662]) ([663]) ([664]) ([665]) ([666]) ([667]) ([668]) ([669]) ([670]) ([671]) ([672]) ([673]) ([674]) ([675]) ([676]) ([677]) ([678]) ([679]) ([680]) ([681]) ([682]) ([683]) ([684]) ([685]) ([686]) ([687]) ([688]) ([689]) ([690]) ([691]) ([692]) ([693]) ([694]) ([695]) ([696]) ([697]) ([698]) ([699]) ([700]) ([701]) ([702]) ([703]) ([704]) ([705]) ([706]) ([707]) ([708]) ([709]) ([710]) ([711]) ([712]) ([713]) ([714]) ([715]) ([716]) ([717]) ([718]) ([719]) ([720]) ([721]) ([722]) ([723]) ([724]) ([725]) ([726]) ([727]) ([728]) ([729]) ([730]) ([731]) ([732]) ([733]) ([734]) ([735]) ([736]) ([737]) ([738]) ([739]) ([740]) ([741]) ([742]) ([743]) ([744]) ([745]) ([746]) ([747]) ([748]) ([749]) ([750]) ([751]) ([752]) ([753]) ([754]) ([755]) ([756]) ([757]) ([758]) ([759]) ([760]) ([761]) ([762]) ([763]) ([764]) ([765]) ([766]) ([767]) ([768]) ([769]) ([770]) ([771]) ([772]) ([773]) ([774]) ([775]) ([776]) ([777]) ([778]) ([779]) ([780]) ([78





# 03

## VoNR+ 商业模式及产业实践

### 3.1 商业模式探索

VoNR+ 结合多媒体、AI、XR 等能力重塑通话入口，打造基于通话的原生入口。用户无需下载安装 App 和注册，即可享受多媒体、全交互、可信的全新通话体验。运营商联合产业各方已经开始了多层次、多维度的新型商业模式探索，共同打造 VoNR+ 生态，实现开放、合作和双赢，最大化提升盈利能力。

VoNR+ 未来可以考虑对个人用户免费，对企业用户收费的后向收费模式。

- **对个人用户的前向免费模式：**对于个人用户，基础功能免费，套餐升级，能力打包入套餐，包括通话过程中互动能力，如共享屏幕等功能。对于增值服务，AR 表情热门模板等内容未来可考虑收费。
- **对企业用户后向收费模式：**对企业用户收取年费，能力可打包提供，对企业名片、智能菜单、远程辅助等功能能力分别计费，按次、时长、包月付费。此外，从通话中服务直接跳转到第三方应用的引流收费，也可考虑按转化率收费。

### 3.2 VoNR+ 产业现状

VoNR+ 产业发展的起步，依赖于 IMS Data Channel 标准的成熟度，以及网络设备、终端和芯片厂家的产品化进度。

从标准化层面看，3GPP SA4 工作组已于 2020 年 3 月完成 IMS Data Channel 标准化工作，发布了 3GPP TS 26.114 (V16.5.0) 版本。中国移动已于 2020 年下半年开始组织网络设备、终端和芯片厂家制定企标，明确基于 IMS Data Channel 相关新话音业务的技术要求和测试规范，即将在今年底发布。

从产品化层面看，今年上半年开始，中国移动组织部分省份联合华为、中兴和 vivo 等开展 VoNR+ 业务的测试。目前基于测试版本的业务测试已经完成，正准备启动业务试点，各网络设备厂家的产品商用发布计划也已明确。实现 VoNR+ 首批业务的正式商用，还需要推动终端厂家发布原生支持 IMS Data Channel 的商用版本手机。

### 3.3 VoNR+ 产业实践

#### 3.3.1 智能客服案例

很多企业都建有呼叫中心（Call Center），即客户服务中心。传统呼叫中心通过 IVR 交互式语音应答系统播放语音提示，指示用户按键操作，获得所需的信息和服务。然而，随着企业业务类型的不断增加，传统的语音提示层级叠加导致用户操作繁琐、交互效率低、用户体验差。

河北移动联合华为，帮助河北银行进行客户服务中心的升级，基于 IMS Data Channel 将传统的 IVR 交互式语音应答升级为交互式的可视菜单。当用户拨打河北银行客服电话，网络侧通过和用户手机之间建立的数据通道向用户手机推送河北银行的客服菜单。用户通过点击菜单按钮进入相应的子菜单办理各种银行业务或者查询信息。相比传统的语音提示方式，交互式可视菜单使得客服菜单可视化，内容一目了然，用户不必等待冗长的语音提示播报，大幅缩短了用户与客服交互的时长，有效提升了银行业务处理效率并改善了用户体验。



图2 智能客服

### 3.3.2 智能装维案例

在传统的家宽（家庭宽带）业务办理过程中，需要用户通过电话与客服人员沟通，选择套餐并提供安装地点、安装时间、联系人、联系电话等信息。语音交互不仅费时，还容易产生信息偏差。新冠疫情期间，远程办公、远程课堂导致家宽业务需求量猛增。但是由于疫情防控的要求，移动工程师无法及时上门为客户提供装维（安装和维护）服务，严重影响了用户满意度和家宽业务的发展。

为了应对这些问题，河北移动联合华为、广东移动联合中兴对家宽装维流程的用户报装 / 报维环节和装维工程师上门服务环节进行升级，开展了新话音业务的试点。

• **智能客服：**升级 10086 客服中心为智能客服。用户拨打 10086 进行家宽报装 / 报维时，除了与客服人员进行语音交互外，还可以通过基于 IMS Data Channel 的交互式操作界面，进行定位（图 3）、菜单选择、文字输入等，减少语音交流带来的信息偏差。而客服人员既可以推送各种套餐信息供用户选择，也可以将录入的报装 / 报维信息推送给客户进行确认，实现信息的准确传递。所有这些变化，都极大地提升了报装环节的服务效率。



图 3 智能装维 - 定位

• **多媒体来显：**移动的装维工程师收到服务工单，向用户手机发起视频呼叫；在用户手机振铃阶段，网络侧通过 IMS Data Channel 向用户手机推送主叫身份信息，包括公司名、装维工程师的姓名、工号及工卡照，和本次通话的目的，从而避免了呼叫被用户误拒，有效提高了呼叫接通率，在一定程度上也提高了服务效率。

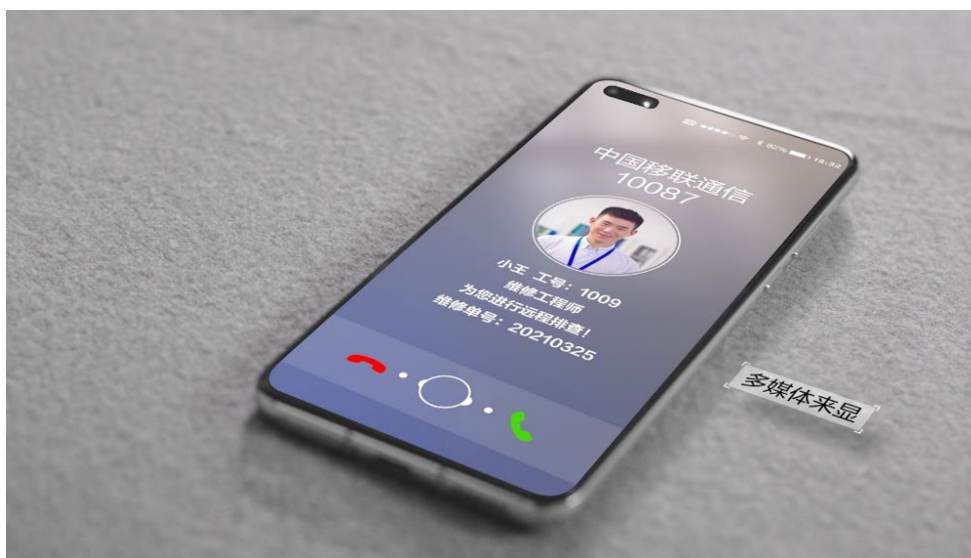


图 4 智能装维 – 多媒体来显

• **远程协作：**当用户接通视频呼叫后，打开共享屏幕功能，通过手机后置摄像头将家中的接口和设备共享给移动的装维工程师；装维工程师在屏幕上进行标记，远程指导用户自行完成设备安装 / 配置、或故障定位 / 恢复。这个业务为移动公司在后疫情时代支撑家宽业务的快速发展和提升用户满意度，提供了有力支撑。随着远程协作的逐步普及，也将为移动公司带来降低 OPEX 的收益。



图 5 智能装维 – 远程协作

### 3.3.3 办公协同案例

随着运营商间互通 IBCF/IBGF 部署的完成和 5G 业务的上量，国内视频通话变得越来越普及，而企业对外呼叫也迫切地需要从音频升级到视频，为客户和企业员工提供更好的服务体验。视频外呼场景在企业生产环节比比皆是，例如 VIP 客户关怀，企业客服对 VIP 客户手机发起视频呼叫，在通话过程中完成从新品推荐、下订单、客户付款的业务闭环；再如企业招聘，为了覆盖外地应聘者并降低面试成本，企业 HR 呼叫面试者手机进行远程的视频面试，避免面试者事先安装任何 App；再如企业日常会议，经常需要呼叫出差员工手机与会，并进行桌面共享。



图 6 办公协同 – 原生视频通话入会

### 3.3.4 远程超声案例

由于冠状病毒大流行，对紧急医疗服务提出了前所未有的新需求，现在比以往任何时候都更需要创新的医疗保健方式。救护车在病患转运过程中充当着重要角色，5G 联网救护车提供了一种创新方式来实时连接患者、救护人员和远程医疗专家。通过 5G 网络，医护人员可以进行远程诊断。5G 技术和 IMS 数据通道技术使临床医生和护理人员即使相距数公里也能进行触觉协作。

爱立信联合伯明翰大学医院 NHS 信托基金会 (UHB) 和伦敦国王学院曾在 MWC 展示了 5G 联网救护车。在该场景中如果救护车上的医护人员认为需要对患者进行超声检查，他可以同医院临床医生在建立音频和视频通话的基础上，建立一个数据通道。医院的临床医生在同过音视频同医护人员交流了解患者情况的同时，利用这个数据通道通过操纵杆来控制救护车上的触感手套，远程完成对救护车上的患者的超声检查。得益于 5G 的超低延迟和高可靠特性，该数据通道可以保证远程超声检查所需要的传输特性，使诊断成为可能。由于数据是实时传输的，这使得在救护车内发生的事情与临床医生在数公里外可以看到的和感觉到的内容之间仅存在几毫秒的延迟。实时连接可以帮助急救人员在紧急情况下迅速采取行动，并为远程诊断和预防性医疗开辟新的可能性，5G 连接与人类专业知识相结合，有能力提升公共服务、缓解资源限制甚至挽救生命。



### 3.3.5 AR 远程协作案例

以国内最早涉足 AR 领域的企业亮风台为例，在湖南华菱湘钢提质改造项目 – 精品中小棒特钢生产线中，华菱湘钢携手湖南移动、华为、亮风台实现了我国钢铁业首次 5G+AR 跨国远程装配。由于受全球新冠肺炎疫情的影响，在生产线进口设备关键的安装调试阶段，德国和奥地利技术人员无法前往湘潭现场进行技术服务，配合华菱湘钢生产线中进口设备的关键安装调试。华菱湘钢利用前期由湖南移动部署好的 5G 网络，开通了一条跨国专线，搭建了湘钢现场工程师和国外技术人员之间的高速率和低时延通信网络。在此基础之上，利用亮风台的 AR 眼镜 HiAR G200，实现 AR 远程装配沟通。位于湖南湘潭的华菱湘钢现场工程师佩戴亮风台 AR 眼镜 HiAR G200，将记录的现场环境视频和第一视角画面实时推送给位于德国和奥地利的工程师，国外工程师依托 AR 的空间标注、冻屏标注、音视频通信、桌面共享等技术，远程指导华菱湘钢现场工程师的产线装配工作。



图 7 AR 远程协作

### 3.3.6 同声传译案例

为助力“科技冬奥”，打造信息沟通无障碍冬奥会，中国移动携手华为和科大讯飞在 2022 年北京冬残奥会期间打造智能通信新体验，推出了同声传译业务，通过 5G+AI，为 VoNR+ 通信带来新体验。

同声传译业务，基于科大讯飞的自动语音转换与翻译技术，直接在 5G 高清视频通话过程中实现了实时精准的中英双语互译和字幕显示。该无障碍智能通信使用方便，无需安装 APP 和加好友，随时通话，在用户畅享高清视频通话的同时，实时获取中英双语互译和字幕显示的美好体验，有效保障了冬残奥海内外运动员、教练员、志愿者、技术官员的顺畅沟通。该业务后续还将支持实时通话过程中的多语种、多方言等语音文字转译等功能，可满足用户多样化场景的沟通需要。

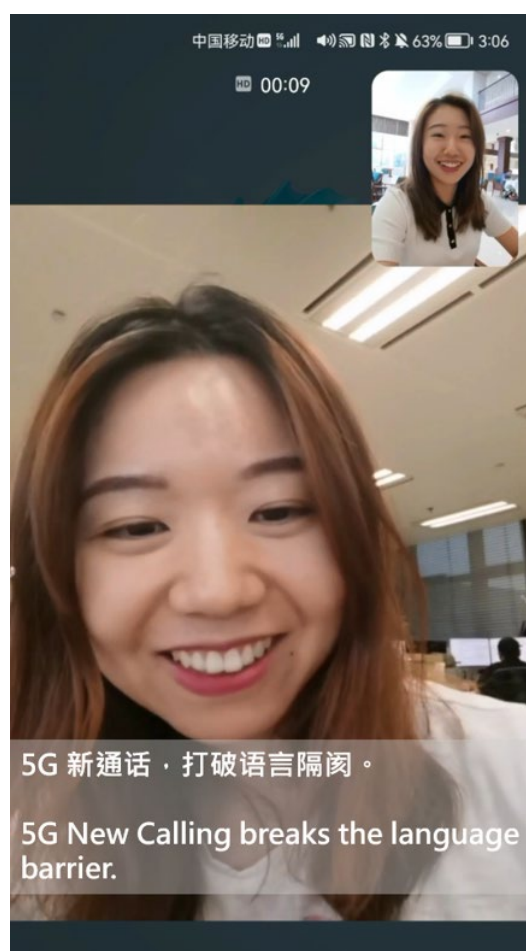


图 8 同声传译 – 北京冬残奥会无障碍智能通信



# 04

## 总结与展望

5G 技术在不断向前发展，3GPP 在 2021 年 4 月 27 日会议上正式将 5G 演进命名为 5G-Advanced。5G-Advanced 将为 5G 后续发展定义新的目标和新的能力，并通过网络演进和技术增强，使能 5G 产生更大的社会和经济价值。在这个承前启后的时间点上，产业伙伴共同撰写本白皮书，希望为 5G 及 5G-Advanced 网络架构下 VoNR+ 的发展提供参考。

展望未来，VoNR+ 将是基础通信迈向未来全息沉浸式交互通信的突破口，后续将逐步引入 AR、AI 等技术，不断将 VoNR+ 的触角延伸到远程医疗、远程教育等更广阔的行业应用空间。本白皮书的发布，希望为 VoNR+ 发展提供可参考的场景需求和技术方向，促进产业形成共识，共同推动 VoNR+ 发展进入新阶段，继续引导产业界继续推动相关产业链成熟，繁荣 VoNR+ 产业生态。



## 缩略词表

| 缩略语    | 全 称                                        | 中文解释         |
|--------|--------------------------------------------|--------------|
| 3GPP   | 3rd Generation Partnership Project         | 第三代合作伙伴计划    |
| AI     | Artificial intelligence                    | 人工智能         |
| AR     | Augmented Reality                          | 增强现实         |
| AS     | Application Server                         | 应用服务器        |
| ASR    | Automatic Speech Recognition               | 语音识别         |
| CCSA   | China Communications Standards Association | 中国通信标准化协会    |
| CSCF   | Call Session Control Function              | 呼叫会话控制功能     |
| DC     | Data Channel                               | 数据通道         |
| eMBB   | enhanced Mobile Broadband                  | 增强移动宽带       |
| GSMA   | Groupe Speciale Mobile Association         | 全球移动通信系统协会   |
| IBCF   | Interconnect Border Control Function       | 互联边界控制功能     |
| IBGF   | Interconnection Border Gateway Function    | 互联边界网关功能     |
| IETF   | The Internet Engineering Task Force        | 国际互联网工程任务组   |
| IoT    | Internet of Thing                          | 物联网          |
| MEC    | Multi-access Edge Computing                | 边缘计算         |
| mMTC   | massive Machine Type Communications        | 大规模物联网       |
| MTSI   | Multimedia Telephony Service for IMS       | IMS 多媒体电话业务  |
| OPEX   | Operating Expense                          | 运营成本         |
| QoS    | Quality of Service                         | 业务质量         |
| SA     | Stand Alone                                | 5G 独立组网      |
| SBC    | Session Border Controller                  | 会话边界控制器      |
| TTS    | Text-To-Speech                             | 语音合成         |
| uRLLC  | ultra Reliable Low Latency Communications  | 超可靠低时延通信     |
| VoLTE  | Voice over Long-Term Evolution             | 长期演进语音承载     |
| VoNR   | Voice over New Radio                       | 基于 NR 的语音通话  |
| WebRTC | Web Real-Time Communication                | 基于 Web 的实时通信 |
| XR     | Extended Reality                           | 扩展现实         |

## 参考文献

[1] 《5G VoNR+ 白皮书》，中国移动等，2020 年

[2] 《5G-Advanced 网络技术演进白皮书》，中国移动等，2021 年

[3] 3GPP TS 26.114, "IP Multimedia Subsystem (IMS); Multimedia Telephony; Media handling and interaction", 2020

[4] 3GPP TR 26.928, "Extended Reality (XR) in 5G", 2020

[5] 3GPP TR 26.919, "Study on media handling aspects of conversational services in 5G systems ", 2019

