



专栏：网络新技术

基于 IMS 网络的核心网能力开放部署方式

邱巍, 吴倩, 吴海

(中国移动通信集团设计院有限公司, 北京 100080)

摘要: 电信运营商基于已有通信网络能力打造能力开放平台, 吸引第三方开发者开发更多、更丰富多彩的个性化通信服务给用户, 将为运营商带来新的机遇和挑战。对能力开放的系统架构、IMS 网络能力平台的建设方案和能力开放方式进行分析, 为能力开放实际部署提供参考。

关键词: 能力开放; 核心网; IMS

中图分类号: TN915.81

文献标识码: A

doi: 10.11959/j.issn.1000-0801.2017084

Capability exposure deployment of IMS core network

QIU Wei, WU Qian, WU Hai

China Mobile Group Design Institute Co., Ltd., Beijing 100080, China

Abstract: Based on existing communication network capacity, telecom operators build the capability exposure platform, third-party developers were attracted to develop more colorful personalized communication services to users, new opportunities and challenges was brought to telecom operators. The construction plan and capability exposure pattern of system architecture of capability exposure and IMS network capability platform was analyzed, references of actual deployment for capability exposure were provided.

Key words: capability exposure, core network, IP multimedia subsystem

1 引言

在电信运营商传统电信业务增长明显放缓、OTT 业务快速发展以及“互联网+”、智慧城市等新理念提出的大环境下, 电信运营商基于已有通信网络能力打造能力开放平台, 吸引第三方开发者以更开放、更灵活的方式开发更多、更加丰富多彩的个性化通信服务给用户, 将为运营商带来新的机遇和挑战。

能力开放平台通过对复杂的底层通信网络能

力进行能力封装, 对外提供开放的接口和一个统一的开发和执行环境, 支持快速引入新的应用和服务, 以更低的平均运作成本提供和管理更为丰富的融合业务。

2 核心网能力开放方案分析

2.1 网络开放能力

电信网络能够开放的主要能力如下。

- 网络通信类: 包括语音、视频、短信、彩信、定位等。



- 信息数据类：包括通讯录、用户数据、终端信息等。
- 服务支撑类：包括营销渠道、代收费、客服支持、终端适配、运维托管等。
- 基础网络与设施类：包括宽带连接、IDC（internet data center，互联网数据中心）、内容分发、存储等。

其中网络通信类、信息数据类的能力开放将更多依托核心网的能力。本文将对核心网能力开放的系统架构、IMS（IP multimedia subsystem）核心网网络能力平台的建设方案和能力开放方式提供分析和建议。

2.2 核心网能力开放系统架构

目前能力开放主要有以下两种方式。

方式一：不单独部署能力开放与管理平台，运营商能力提供设备直接通过能力开放 API 向应用层提供网络能力，具体如图 1 所示。

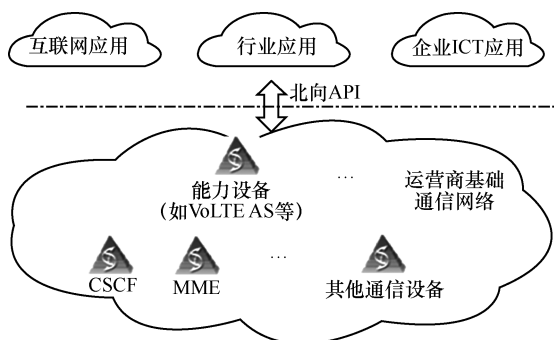


图1 能力开放方式一

此方式下，业务平台直接与核心网交互，优点是效率高，缺点是应用层与网络设备直接进行适配，在网络内有多厂商设备的情况下，应用层需要适配不同厂商能力设备，并需要了解运营商网络能力的实现机制和底层协议，对于应用层的要求较高。同时应用层与运营商网络直接交互，安全性较差。本方式适合小范围快速部署。

方式二：独立部署能力开放平台，面向应用层提供统一的开放接口，实现能力开放的统一管

理以及应用层与运营商基础网络的安全隔离，具体如图 2 所示。

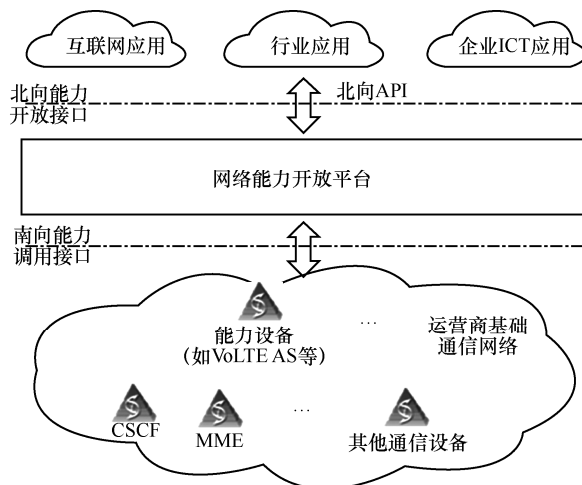


图2 能力开放方式二

方式二通过独立的能力开放平台将运营商基础通信网的业务能力映射为简单统一的开放接口，提供给应用层，应用层仅需通过调用该接口进行相应的应用集成和能力调用，而无需详细了解运营商网络能力实现机制和底层协议，对于应用层在实现上更为简单。同时由能力开放平台集中完成对能力开放的管理、鉴权、计费等功能，架构和功能划分更为清晰完整，适合全网部署。

根据目前国内运营商实际网络情况和管理要求，方式二更适合于多业务系统、多厂商场景下能力开放的全网部署，能够实现统一开放、统一管理。采用方式二的核心网能力开放系统架构建议如图 3 所示。

对于各层的功能要求，本文结合目前业内的一些研究成果和能力开放的要求建议如下。

（1）能力层

能力层由具备面向应用提供网络能力的平台构成，目前可包括 CS/PS/IMS/数据域/业务平台类等网络能力设备。基于能力开放业务开展应尽量减少对于现有网络和设备的改造，避免影响现网业务，能力层中的能力平台设备不应改变其在基础通信网络中的功能和实现机制。为实现能

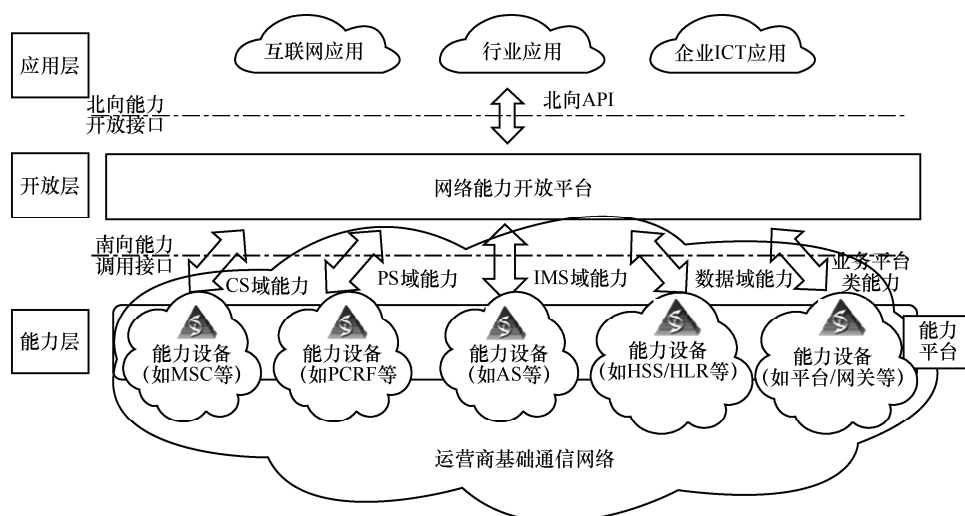


图3 独立设置能力开放平台的核心网能力开放系统架构建议

力开放的要求，相关能力平台设备可通过在原有网元设备上叠加能力开放模块/功能实现能力开放的调用，支持与能力开放平台间的能力调用接口要求。对于由于能力开放的部署造成能力开放业务与基础通信网络中自有业务/自有增值业务之间嵌套、冲突的情况，由于相关业务的控制能力在能力平台设备实现，第三方应用并不了解网络能力的具体实现机制，因此建议由能力平台设备完成相关嵌套和冲突的处理。

（2）应用层

应用层即第三方应用，通过调用基础网络能力提供业务开发和应用，包括互联网应用、企业ICT应用以及行业应用等。通常第三方应用并不了解基础通信网络中相关能力的具体实现机制和协议，因此应在运营商网络侧提供相关模块（即网络能力开放平台）实现对于基础通信网业务能力的封装，并映射为简单统一的开放接口，提供给应用层，应用层仅需通过调用该接口进行相应的应用集成和能力调用。

（3）开放层

能力开放平台位于能力层和应用层之间，既要支持与网络能力平台之间的交互，通过南向能力调用接口集成网络侧的能力，实现网络能力的

封装调用，又要提供面向应用的网络能力开放API，实现网络能力开放API的管理。同时能力开放平台作为基础通信网络与应用层间的网关，需要实现对能力调用层的安全认证、能力使用的授权和管理以及计费等功能，并完成应用层与运营商基础网络的安全隔离。

由于能力开放将更多面向第三方应用，因此建议在能力开放平台上实现多层级的安全管控能力，防止网络能力被盗用、滥用。同时能力开放平台与应用层间的组网也应满足安全防控要求，实现网络侧与应用层之间的安全隔离，避免应用层行为对于网络安全造成冲击。

根据上述分析可以看出，在采用方式二部署能力开放时，由于在能力层与应用层间增加了网络能力开放平台，因此能力开放的最终实现效果将受限于能力开放平台的建设进度和能力开放平台南向能力调用接口及北向API的实现效率，尤其在能力开放涉及多个业务系统和多个厂商的情况下，对于能力开放平台的建设和接口开发效率、管理提出了更高的要求。

2.3 IMS 能力平台建设方案分析

从现阶段的市场需求和已有部署案例来看，核心网实时音视频业务的能力开放需求最强，可



优先发展。短信能力平台可依托短信平台进行升级支持。本文将以基本音视频能力平台建设为例，提供核心网能力平台建设的方案建议。

目前对于基本音频业务的能力开放有以下两个方案。

方案一：基础语音 AS（VoLTE AS、统一 Centrex AS 等）升级作为能力平台，具体如图 4 所示。

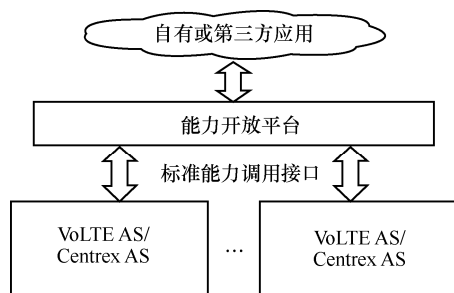


图 4 基础语音 AS 升级作为能力平台方案

基础语音 AS 可向 IMS 用户提供基于 IMS 的多媒体电话业务，包括基本语音和视频业务、补充业务（呼叫转移、呼叫等待、呼叫保持、号码显示/限制、多方通话等）、传真等。并可根据实际业务需求，配置相关模块实现业务功能拓展，如配置 VPMN（virtual private mobile network，虚拟专用移动网）业务模块提供融合 VPMN 业务等。根据基础语音 AS 支持的功能，基础语音 AS 具备升级作为基本音视频业务能力平台的能力和可行性。同时由于 IMS 网络均由归属域进行业务控制，因此具备向用户提供归属域特色能力开放业务的优势。本方案要求所有呼叫控制均由 AS 完成。以某运营商 VoLTE 用户进行能力开放为例，由于在 VoLTE 部署初期 4G 覆盖不足，可能会有 VoLTE 用户回落至 2G/3G 网络的场景，此时 VoLTE 用户的相关呼叫如果有不经过 VoLTE AS 进行呼叫控制的情况，则会造成该场景下用户无法使用 VoLTE AS 提供的能力开放业务的情况，需要采用其他解决方案。如 VoLTE 用户回落至 2G/3G 网络时，其主叫由 2G/3G 网络进行疏通，不经过其归

属 VoLTE AS 进行呼叫控制，此时在主叫侧无法实现由 VoLTE AS 提供的能力开放业务。该用户被叫时，由于该运营商采用的是被叫锚定的方式，即呼叫锚定至 IMS 网络后，先进行 VoLTE AS 的业务控制，再根据 SCC AS（service centralization and continuity application server，业务集中及连续性应用服务器）域选择结果进行后续路由，由于被叫呼叫全程仍由用户归属 VoLTE AS 进行控制，因此该用户在被叫时仍可以使用 VoLTE AS 提供的能力开放业务。

方案二：SCP/SCP AS 升级作为能力平台。本方案要求能力开放的用户均需要签约智能网业务，成为智能网用户。具体如图 5 所示。

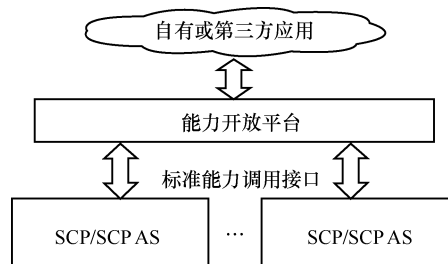


图 5 SCP/SCP AS 升级作为能力平台方案

SCP/SCP AS 用于实现业务控制功能，包括呼叫控制和处理、数据与话务管理、号码翻译、媒体控制等，因此具备升级作为基本音频业务能力平台的能力和可行性。同时由于智能网用户也是由其归属 SCP 进行智能业务控制，因此也可以实现用户漫游场景的业务体验一致性要求。但本方案由于目前智能网设备暂不支持视频的控制和处理能力，因此如果由智能网 SCP/SCP AS 同时升级为基本音视频能力平台，需要智能网设备进行视频功能的升级改造。同时智能网现网存在业务嵌套触发的情况，在部署能力开放后，需考虑与现有业务嵌套冲突的可能性和解决方案。方案比较见表 1。

根据上述分析，从 VoLTE 用户的迁移趋势以及可部署的难易度和业务应用场景的角度考虑，可以优选基础语音 AS 作为基本音视频业务的能力平台，但需要解决部分场景业务使用受限的问

表 1 基础语音 AS 与 SCP/SCP AS 升级为能力平台的方案比较

比较维度	方案一：基础语音 AS 升级为能力平台	方案二：SCP/SCP AS 升级为能力平台
能力开放范围	基础语音 AS 提供的业务均可提供，包括音视频能力	智能网触发的相关业务，目前智能网设备暂不支持视频业务
用户范围	IMS 用户，但在部分场景业务使用受限（如 VoLTE 用户回落至 2G/3G 网络、但呼叫不由归属 VoLTE AS 进行控制的场景等）	所有智能网用户
业务一致性	由于 IMS 网络均由归属域进行业务控制，因此具备向用户提供归属域特色能力开放业务的优势	由于智能网用户是由其归属 SCP 进行智能业务控制，因此可以实现用户漫游场景的业务体验一致性要求
部署难易度	IMS 用户均可提供，便于部署	（1）用户必须签约智能网业务； （2）存在智能网平台的业务嵌套与能力开放冲突的潜在可能，部署复杂
网络发展	随着用户全部迁移到 IMS 网络，由基础音视频 AS 提供能力开放能够满足所有用户需求	（1）可以为 2G/3G 及 IMS 网络中智能网用户提供能力开放； （2）未来智能网平台的建设方式调整需要考虑能力开放的需求

题。如果采用 SCP/SCP AS 升级为能力平台的方案，需要结合开放能力需求进行相应功能的升级并为用户签约智能网业务，同时需要分析研究现有智能网业务与能力开放业务嵌套的可能性和解决方案。

基于上述能力平台建设的思路，建议综合目前网络中各网元的功能要求和业务需求考虑能力平台的选择，选择原则建议如下：

- 设备符合未来网络和业务发展需求，具备长期演进能力；
- 设备功能实现相对简单，尽量避免能力开放对于设备已有功能的影响和部署；
- 同类业务的能力开放尽量在同类网元上实现，避免业务冲突或后续业务推广时方案不一致、用户体验不一致。

2.4 其他能力开放拓展方式

由于 IMS 网络的接入无关性以及固移融合网络接入能力，除进行业务能力开放外，可以在终端侧进一步拓展能力开放的应用范围。

（1）SDK 终端集成

目前通信网络的终端主要是手机或固定电话等，通过提供嵌入式 SDK 软件包，可以将 IMS

终端由传统电话扩展到其他领域，如软终端、电视机顶盒、摄像头、物联网终端等，使得网络能力可应用在更大范围的终端领域，实现多种终端互通，扩大网络能力应用范围。SDK 集成方案的架构如图 6 所示。

应用案例 1：通过在 TV 机顶盒集成 SDK，实现电视屏幕与手机、游戏等多终端间的交互，提供更多终端类型和更为丰富的应用，提升和拓展用户体验。

应用案例 2：通过在摄像头集成 SDK 实现远程监控和简单音视频交互等，可应用在家庭和企业远程监控、智慧城市以及相关工业领域等。

SDK 集成方式在实际部署中需要考虑的问题：在现阶段，终端 SDK 集成通常是由核心网厂商根据业务需求提供，因此 SDK 实现与核心网设备厂商的能力开放实现有一定相关性。在网络内部署有多厂商设备的环境下，为保证用户业务体验的一致性，同类业务和功能的实现需要有统一的实现方案、功能要求和 SDK 标准。初期试用阶段，为满足业务快速上线和业务验证需求，可以分厂商提供 SDK。后续对于需要在多厂商环境使用并对于用户体验一致性要求较高的业务，可以

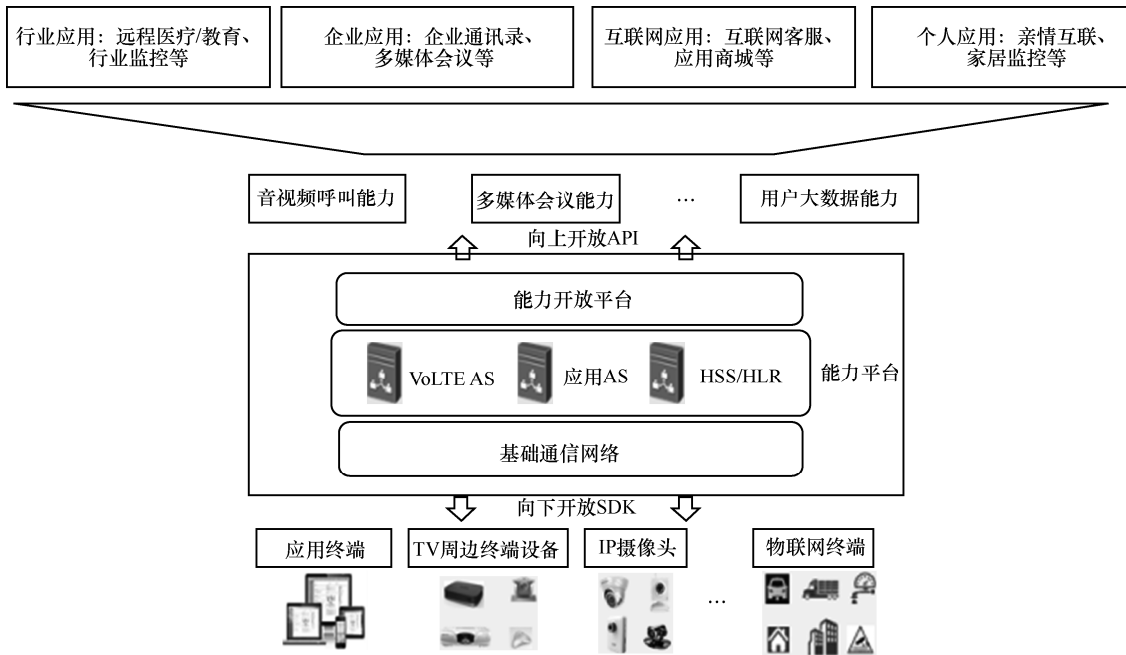


图6 SDK集成方案架构

根据已有商用情况编制统一标准，以保证用户业务体验的一致性。同时为实现对于 SDK 的管理和认证，建议统一设置终端管理平台，完成 SDK 的配置、升级、认证等功能。

(2) WebRTC 的部署

WebRTC 是一种内嵌在浏览器中的高级实时音视频通信技术，最初只是面向网页开发者和使用者，无需额外插件和软件下载即可通过互联网浏览器实现实时的音视频通信能力。通过在 IMS 网络中部署 WebRTC，将网络能力开放给 OTT，可以进一步拓展能力开放的范围，实现 IMS 网络与 Web 的互通，实现 IT 与 CT 的融合。3GPP 在

TS23.228 中定义了 WebRTC 接入 IMS 的相关架构和流程，通过在 IMS 域部署 eP-CSCF 和 eIMS-AGW 逻辑功能模块，实现用户通过支持 WebRTC 的浏览器接入 IMS 网络进行实时通信。WebRTC IMS 架构 (TS23.228) 如图 7 所示。

WebRTC 从用户侧提供的能力开放方式可以作为 AS 北向能力开放接口方式的补充，两者相辅相成，将为音视频、消息等通信能力的开发提供更为灵活丰富的实现。

应用场景示例：在线购物实时客服，购物者与卖家协商时，可以直接通过浏览器进行面对面视频沟通，查看实际货品情况，减免误解。此过

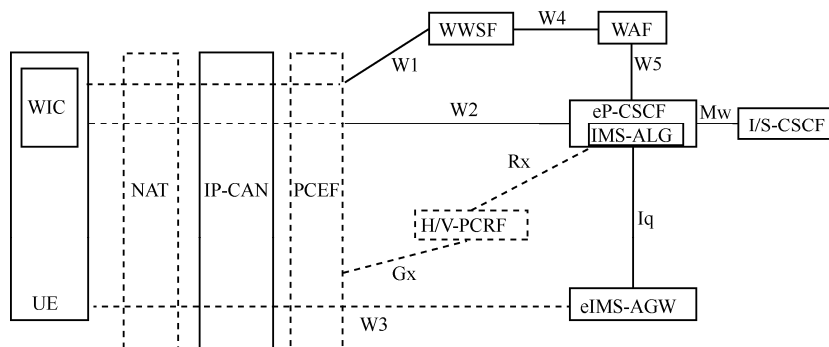


图7 WebRTC IMS 架构 (TS23.228)

程中,网购网站、购物者、卖家通过互联网 Web 方式使用了运营商提供的电信级视频通话能力,并无需相互暴露自己的私人信息(如手机号码等),保护了隐私,也确保了实时沟通带来的用户体验提升。基于 IMS 的 WebRTC 应用示例如图 8 所示。

基于运营商具有传统优势的基础通信能力(如语音、视频、消息等),WebRTC 在 IMS 域中的部署可以为生态圈中的企业或个人开发合作者提供更为直接简便的通信网络能力调用,使各行业中基于 Web 的互联网应用程序和软件组件均可以像普通通信终端一样,使用运营商提供的高质量、高可靠性的通信能力。这也将更便于运营商通信能力开放的市场推广,开拓和互联网及其他行业的新商业模式。

由于目前 WebRTC 的标准定义和产业链还不是很成熟,建议运营商可持续跟踪相关进展,结合产业链成熟度和业务需求进一步分析引入时机。

3 部署建议

能力开放目前还处于起步和试用阶段,业内也对电信网络的能力开放进行了有效的尝试和应用,在实现方式上既有共性解决思路,也有个性化处理。本文对于能力开放部署的几点建议如下。

- 在目前互联网应用飞速发展的大环境下,电信运营商能力开放要获得更好的应用和市场,除了进一步发挥运营商基础通信网络高质量高可靠性优势的同时,还要能够满足客户快速、灵活业务开展的需求。因此在能力平台建设和北向接口的实现上应简单灵活、易于实现,以适应复杂多样的应用需求,并减少对于网络侧能力平台的频繁改造需求。
- 在运营商网络内平台种类多、厂商数量多的情况下,为实现不同厂商、不同域间(IMS、电路域、分组域、智能网、业务平台等)网络通信能力的协同调用和网内用户体验的一致性,建议结合运营商能力开放总体部署需求,统一规划构建全网能力开放体系,通过统一开放出口,聚合网络开放的能力,形成全网协同运营的能力开放环境,避免能力同质化竞争。
- 为实现能力开放的快速上线,初期能力开放平台可以按需分省部署,以实现业务的快速上线。同时结合后续全网能力开放的需求分析,建议研究设置一级能力开放平台实现聚合各省网络能力实现全网集中开放以及实现跨省能力调用的必要性、可行性和具体部署方式。

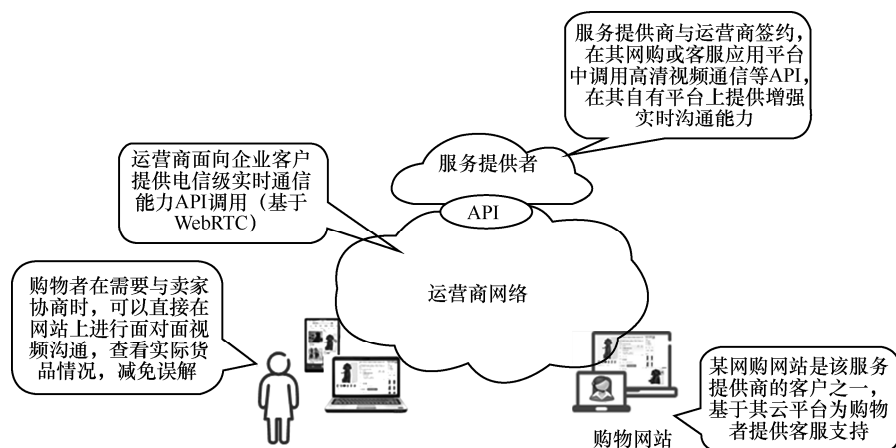


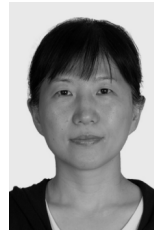
图 8 基于 IMS 的 WebRTC 应用示例



参考文献：

- [1] 3GPP. Digital cellular telecommunications system (phase2+) (GSM); universal mobile telecommunications system(UMTS); LTE; IP multimedia subsystem (IMS); stage 2: TS23.228[S]. 2004.
- [2] 袁源, 房磊, 方晓农. 面向移动互联网的 IMS 业务能力开放体系研究[J]. 电信技术, 2013(4): 39-42.
YUAN Y, FANG L, FANG X N. Research on IMS service capability open system for mobile internet[J]. Telecommunications Technology, 2013(4): 39-42.
- [3] 中国移动通信集团有限公司. VoLTE 多媒体电话业务平台设备规范: QB-D-152-2016[S]. 2005.
China Mobile Communications Corporation. Device specification of VoLTE multimedia phone service platform: QB-D-152-2016[S]. 2005.
- [4] 卢卫, 陆希玉. 4G 时代移动互联网的发展趋势[J]. 电信科学, 2014, 30(5): 51-54.
LU W, LU X Y. Mobile internet trends in 4G era[J]. Telecommunications Science, 2014, 30(5): 51-54.
- [5] 刘春, 邹海锋, 向勇. 大数据环境下电信数据服务能力开放研究[J]. 电信科学, 2014, 30(3): 156-161.
LIU C, ZOU H F, XIANG Y. Research on telecom data service open ability under the environment of big data[J]. Telecommunications Science, 2014, 30(3): 156-161.

[作者简介]



邱巍（1976-），女，中国移动通信集团设计院有限公司高级工程师，主要从事通信网络咨询和规划设计工作。



吴倩（1981-），女，中国移动通信集团设计院有限公司高级工程师，主要从事通信网络咨询和规划设计工作。



吴海（1984-），男，中国移动通信集团设计院有限公司工程师，主要从事通信网络咨询和规划设计工作。