


IMS 技术白皮书

中兴通讯股份有限公司
ZTE CORPORATION

目 录

1	IMS 网络结构与特点	4
1.1	IMS 概念	4
1.2	IMS 的引入	4
1.3	IMS 网络结构	5
1.3.1	网络架构演进简介	5
1.3.2	IMS 架构简介	6
1.4	IMS 子系统特点	7
1.4.1	支持多种接入方式和网络互通，实现固定移动融合	7
1.4.2	具有移动性管理能力	7
1.4.3	灵活的呼叫控制协议	7
1.4.4	开放灵活的业务环境	8
1.4.5	一致的归属业务提供能力	8
1.4.6	多重安全技术	9
1.4.7	灵活的计费体制和计费方式	10
1.4.8	完善的 QoS 保证	10
1.5	IMS 功能实体	11
1.5.1	IMS 网络实体概述	11
1.5.2	会话控制	12
1.5.3	数据库	13
1.5.4	业务应用	13
1.5.5	媒体资源	13
1.5.6	对外接口	14
1.5.7	QoS	14
1.5.8	地址处理	14
1.5.9	计费	15
2	IMS 主要接口和协议介绍	16
2.1	IMS 网络主要接口	16
2.2	IMS 网络的主要协议	18
2.3	IMS 域与其他网络的互通	18
2.3.1	IMS 与 CS 域的互通	18
2.3.2	IMS 与 PLMN/PSTN 的互通	20
3	IMS：网络融合的基石	22
3.1	融合：行业趋势	22
3.2	IMS：网络融合的基石	22
3.2.1	IMS 对固定/移动融合的支持	22
3.2.2	中兴通讯面向固网移动融合的 IMS 整体解决方案	23

3.2.3	中兴通讯 IMS 整体解决方案的特点	24
4	IMS 应用展望	25
4.1	中兴 IMS 解决方案介绍	25
4.2	 “至美”在全球广泛成熟商用.....	26

1 IMS 网络结构与特点

1.1 IMS 概念

IMS (IP Multimedia Subsystem) 是 3GPP 在 Release 5 版本提出的支持 IP 多媒体业务的子系统，它的核心特点是采用 SIP 协议和与接入的无关性。IMS 是一个在 PS 域上面的多媒体控制/呼叫控制平台，支持会话类和非会话类多媒体业务，为未来的多媒体应用提供一个通用的业务使能平台，它是向 All IP Network 业务提供体系演进的一步。

1.2 IMS 的引入

在通讯和 IT 技术高度发展的今天，随着跨链路层传输介质的 IP 技术的出现，Internet 应用的迅速普及，移动通讯网络和固定通讯网络的 IP 化已无可争议地成为业界公认的发展方向。消费的主体由单纯的话音通信转向多样的通信方式和丰富的内容服务，网络运营与内容运营逐步分离。而基于传统 TDM 交换技术的电信网络所固有的承载方式、多制式互通的复杂性、增值业务开发技术的封闭性，导致电信运营商难以以可接受的投入产出比在现有 TDM 网络基础上进一步挖掘新的业务增长点。

NGN 和 3G R4 逐步成为近年来固定和移动运营商的焦点。各厂家的以软交换为核心的 NGN 网络产品及解决方案即将实现规模商用，实现了 PSTN 交换机业务及移动电路域业务的承载 IP 化及控制承载分离的目标。

为满足越来越突出的 IP 多媒体应用的普遍需求，针对 WCDMA/GSM 无线接入的 3GPP 组织在完成了空口规范、CS 域话音业务及 PS 域基本数据业务应用的 Release 99 以及 Release 4 阶段规范的制定工作后，在 Release 5 及 Release 6 阶段对 IP 多媒体应用领域进行了详细的分析研究，Release 5 完成了 IP 多媒体子系统 (IMS) 核心网的组网框架、公共组件及基本业务流程定义，Release 6 在对 Release 5 相关部分进一步扩展更新基础上，增加了对 IMS 关键业务能力、QoS 保障、网络互通以及 IMS/CS 融合等方面的定义。这个由 3GPP 组织提出的 IMS 架构和思路被业界公认为是比较完善的针对 IP 多媒体领域的解决方案，面向 CDMA2000 接入的 3GPP2 标准组、面向固网的 TISPAN 标准组均以 3GPP IMS 模型作为基础和参照进行了相应 IP 多媒体网络架构和业务体系的定义。

由 3GPP 标准所定义的 IMS 架构基础，全面解决了 IP 承载下提供多媒体业务所需要解决的漫游计费、QoS、安全保障等关键的可运营问题。

1.3 IMS 网络结构

1.3.1 网络架构演进简介

为了适应运营发展需要，低成本地为最终用户提供个性化、多样化业务，传统交换网络逐步从单一的话音网向高附加值的业务网络转型。网络结构也是适应这种变化而呈现了相应的变化，从而出现了控制和接入的分离，控制和承载分离，业务和控制分离的网络架构的变化。用户数据从分散管理模式逐步过渡到集中管理模式。

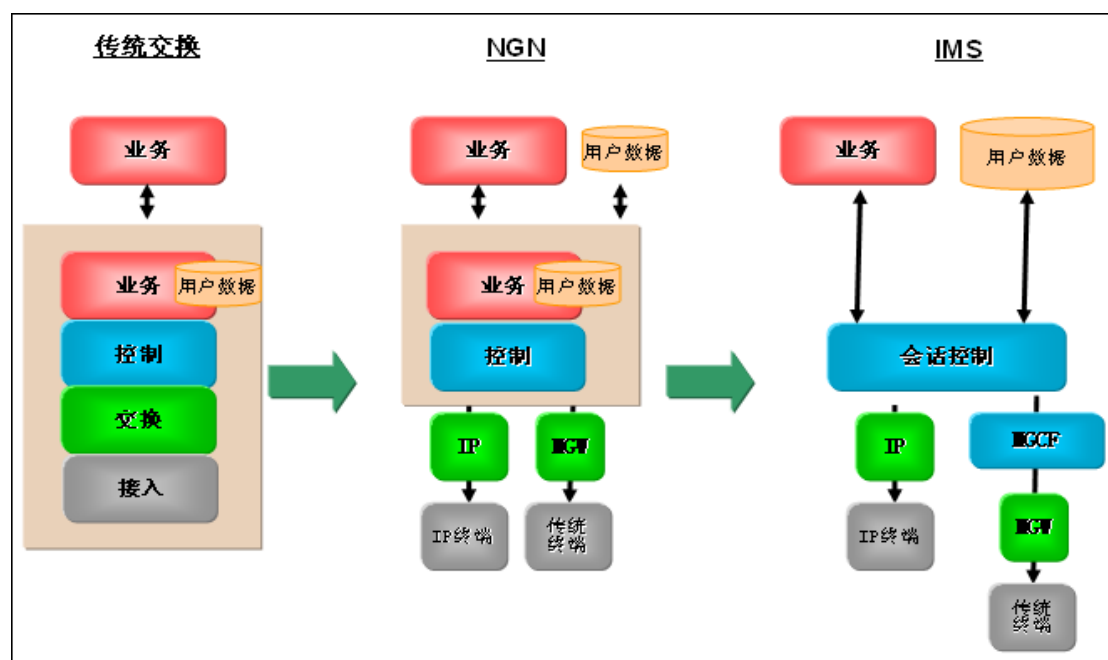


图 1-1 网络架构演进

传统电路交换机是一种集成的、封闭的系统结构，无法快速满足多样化的用户需求，无法快速部署全网业务。TDM 交换连接关系复杂，成本高，不适合多业务共享资源建设低成本共享网络的要求。

NGN 通过控制承载分离，构成一个分布的系统结构。使整体建网成本大大降低，网络升级容易，便于加快新业务和新应用的开发和部署，快速实现低成本全网统一业务覆盖，简化了网络层次结构，提高了网络资源利用率，减少了传统电路交换机中继互联的复杂性和降低了承载网的成本。

同时 NGN 面临着的缺乏大规模商用经验，没有让用户心动的业务等问题，和 IMS 相比在多媒体业务支持方面相对较弱。IP 网络带来的安全性、漫游计费、服务质量 QoS 保障等问题尚未很好解决。

IMS 是从架构上是接入技术无关的网络，不论用户通过使用 ADSL 的计算机接入，还是使用 WCDMA 手机等无线方式接入，都可体验相同的业务。

业务（CAMEL、INAP 等）的互通，实现 CS 和 PS 已有的智能业务的继承。IMS 架构除了可以实现 CS、PS 已有的业务外，IMS 通过 AS 可以提供基于 SIP 的非传统电信业务，如 IM、PTT、Presence 等。另外，IMS 通过 OSA-GW（Open Services Access – Gateway）提供简单 API 接口，以便第三方能够通过这个接口安全的使用网络资源和提供业务，实现丰富的娱乐、游戏业务。

另外 IMS 充分考虑了实际运营的需求，在 QoS、安全、计费以及和其它网络的互通方面都制定了相关规范。

1.4 IMS 子系统特点

IMS 由 3GPP 提出，得到了多个国际组织的广泛认同，不论移动领域还是固定领域都在积极开展 IMS 的研究。IMS 开放的业务环境、移动性、灵活的业务部署、一致的归属业务环境，将对运营商，业务提供者，设备制造商都产生重要的影响。

1.4.1 支持多种接入方式和网络互通，实现固定移动融合

- 1) 支持 IPV4/V6，可同时兼容 IPv4 及 IPv6 终端。
- 2) 支持移动终端 UMTS/GPRS 接入。
- 3) 支持移动终端 CDMA2000 接入。
- 4) 支持移动终端 WLAN 接入。
- 5) 支持固定终端 xDSL 接入。
- 6) 支持固定终端以太网接入。
- 7) 支持企业用户通过 NAT 的接入。
- 8) 支持 IMS 网络间互通。
- 9) 支持与 PSTN/PLMN 的互通。

1.4.2 具有移动性管理能力

从移动领域产生的 IMS 架构，全面支持用户在地理位置的移动和接入方式上的变化，IMS 架构本身支持多种接入方式之间的漫游切换。

IMS 网络具有分布式的网络架构，P-CSCF 位于接入侧，从而可以实现更灵活的 NAT、QoS 控制，更适合不同的组网模式以及用户在不同 IP 地址域中的漫游。

1.4.3 灵活的呼叫控制协议

SIP (RFC 3261) 是 IMS 控制层的基本协议，是 IETF 制订的多媒体通信系统框架协议之一，是用于建立、改变或结束多媒体会话的应用层协议，与 RTP/RTCP、SDP、RTSP、DNS 等协议配合，共同完成 IMS 中的会话建立及媒体协商。一旦建立会话，媒体流将使用 RTP 协议在承载层中直接传送，在一次会话中可以灵活的交互多种媒体。

采用 SIP 作为控制层协议的优势包括：

- 1) 基于公开的 Internet 标准，在语音、数据业务结合和互通方面具有天然优势，能跨越媒体和设备实现呼叫控制，支持丰富的媒体格式，可动态增/删媒体流，容易实现不同网络间的互联互通以及实现更加丰富的业务特性；
- 2) 支持智能向应用和终端侧发展，减轻网络的负担，业务提供和会话控制分层，业务和会话控制网络的关联减少，方便业务开展；
- 3) SIP 支持应用层移动性功能，包括动态注册机制、位置管理机制、重定向机制等；

- 4) SIP 本身具有 Presence/Fork/订阅特性，便于扩展新业务；
- 5) 协议简单，具有公认的扩展潜力；

SIP 从根本上改变通信服务提供方式以及用户的通信消费习惯，集成视音频电话、消息、WEB、电子邮件、同步浏览、会议等业务为一体的新的通信方式将给电信业带来创新。为移动固定融合提供基础。

1.4.4 开放灵活的业务环境

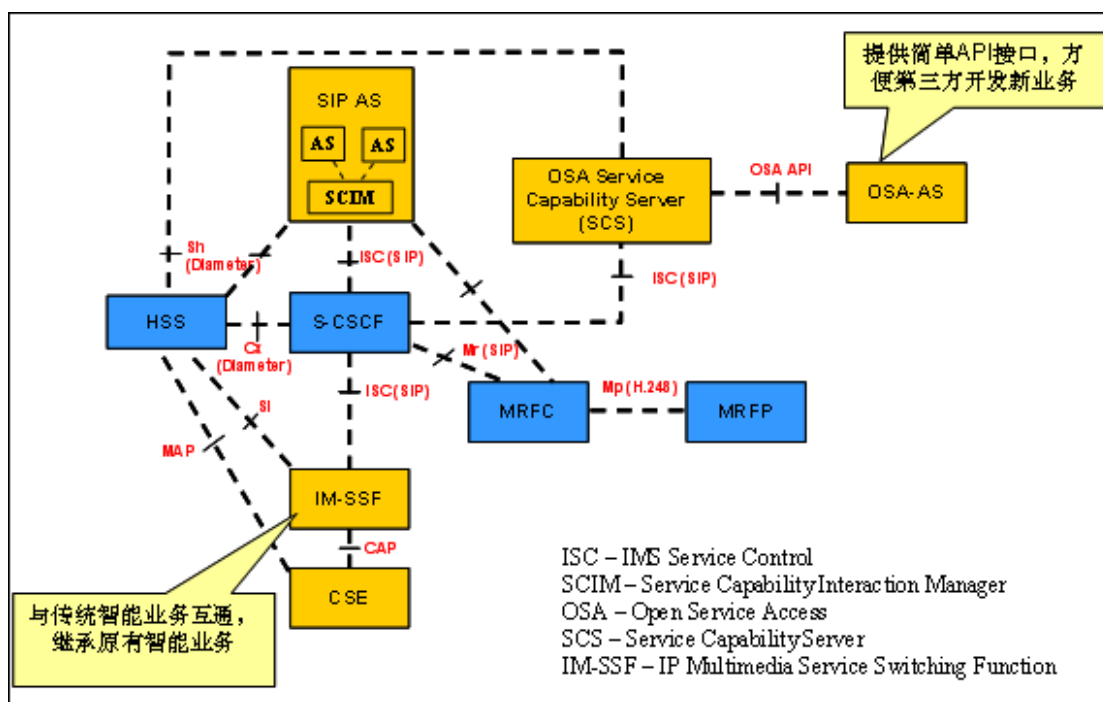


图 1-3 IMS 业务网络结构

从上面网络架构可以看出 IMS 提供了三种业务开放模式：SIP AS，IM-SSF 以及 OSA SCS，通过 iFC 提供了统一的触发控制。

通过 OSA，IMS 的业务除由运营商自己提供以外，还允许由第三方提供。OSA (Open Services Access) 是 3GPP 制定的统一业务开放模型，OSA SCS (OSA Service Capability Servers) 为第三方应用服务提供开放地和安全地使用网络资源的能力。OSA 提供网络能力的标准接口，开放网络能力，使得业务开发基于 API 而不是直接面对复杂的网络协议，屏蔽了网络协议的复杂性。为了给通信业务提供简单的 API 接口，Parlay 论坛和 3GPP 以及 ETSI 组织紧密合作，已经制定电信网 Parlay API。SIP 和 Parlay API 的互通是在 OSA-GW (Open Services Access – Gateway) 实现的。OSA-GW 允许 Parlay 应用得到当前状态以及呼叫状态信息，建立拆除呼叫，处理呼叫分支。Parlay 应用注册到 OSA-GW，接入使用网络资源。

1.4.5 一致的归属业务提供能力

在网络中，有拜访服务控制模型和归属服务控制模型两种服务提供模型。

在传统网络，包括 CS 和 PS 域，采用的是拜访服务控制模型，业务提供能力都和用户当前所在的设备 (VMSC/SGSN) 有关系，在归属网络已经开通的业务在漫游地设备并不一定能够提

供。不同的业务由不同的设备提供，消息类业务，话音类业务，多媒体业务分别由不同的网络设备提供，很难提供组合的多媒体业务。

IMS 采用归属服务控制模型，也就是说，所有业务处理信令都要回到归属网络，业务环境也是由归属网络提供的，如图 0 所示。

在 R5 的早期版本中，IMS 对拜访服务控制模型和归属服务控制模型都支持。但是后续发现在 IMS 体系中支持拜访服务控制模型相对归属服务控制模型复杂，而且不提供任何重要的附加价值，反而增加了一些限制：需要运营商之间支持多重关系和漫游模型，需要拜访网络和归属网络支持相似的业务，从而导致业务发展变慢；运营商内部接口数量增加，需要复杂的解决方案（比如安全和计费方面）。所以 IMS 仅采用了归属服务控制模型。也就是说，由归属网络的功能实体来为用户提供业务，包括访问用户数据库，与服务平台直接交互等功能。

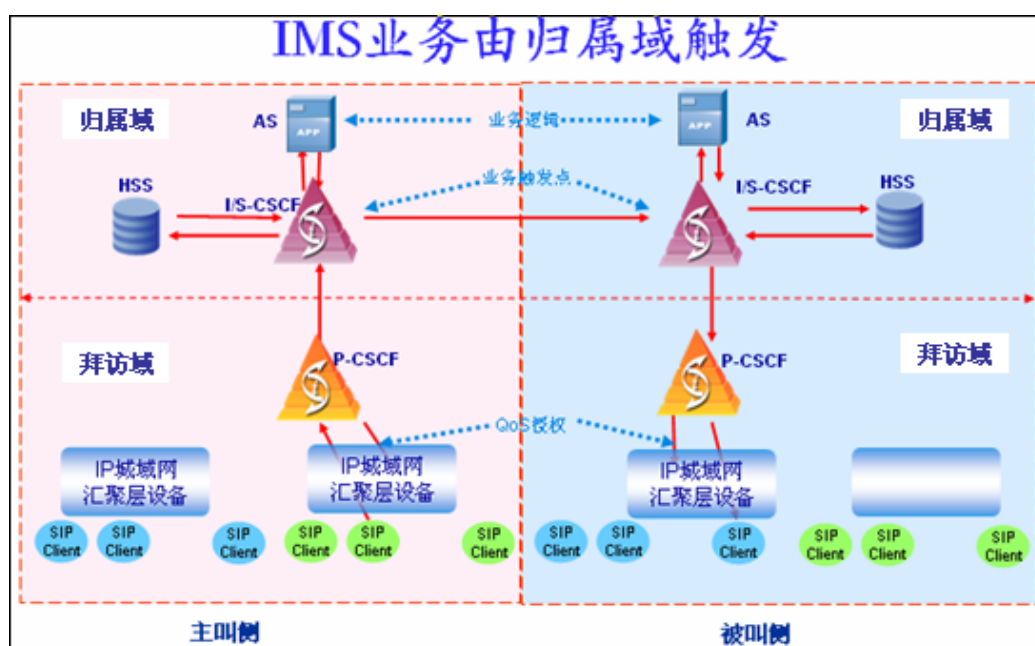


图 1-4 业务由归属环境提供

IMS 采用分层结构的 P-CSCF, I-CSCF 和 S-CSCF 来对用户信令做出归属地控制，支持用户移动性，用户无论漫游到任何地方，信令信息都会发送回归属网。此外，采用集中式的 HSS 数据库，实现用户一致的注册和业务触发功能。

漫游用户的所有业务可以由拜访地的 P-CSCF，或者归属地的 P-CSCF 路由到归属地的 S-CSCF，由归属地的 S-CSCF 控制用户业务并根据用户签约数据将业务触发到本网 AS 或者第三方的应用上，从而保障了业务的一致性、简单性，使得用户无论在何处接入，采用何种接入方式均可享受与在归属地一样的业务感受。IMS 向用户提供了 VHE（虚拟归属业务环境）的能力。

同时，IMS 所有用户数据都在 HSS 中集中管理，提供了集中业务发放与签约管理能力。并方便提供不同类别组合的多媒体业务。

1.4.6 多重安全技术

安全性是每个电信系统的基本要求。安全包括应用层面和传送层面这两大方面的安全。

在应用层面，IMS 提供了与 CS/PS 网络类似的安全性：比如，IMS 要求在用户开始使用服务之前需要通过认证，并且用户在会话过程中也能够请求隐私保护。

在传送层面，除了采用常见的 IP 安全技术（比如 IPsec 技术等），IMS 通过建立安全联盟等方式，确保在 IP 网络中的安全。

1.4.7 灵活的计费体制和计费方式

从计费体制来看，IMS 系统能够支持在线计费和离线计费两种计费体制。

在线计费：计费系统可以实时影响服务的提供，需要跟会话和服务控制模块相互配合。比如运营商在用户进行业务之前先检查其帐户余额，也可以在帐户内余额用完时终结服务的提供。预付费业务就是这种在线计费体制的应用之一。

离线计费：计费系统不实时影响服务提供的计费方式。用户进行业务产生的计费信息被集中处理，然后生成帐单邮寄给用户。

从计费的方式来看，IMS 系统除了可以支持按照流量、会话时长等传统方式外，基于内容的计费也是需要考虑的。因为 IMS 会话中可能包含多种媒体元素（比如音频和视频），这就需要 IMS 提供一种对各个媒体元素进行计费的方式。

IMS 系统允许使用不同的计费模型，包括根据业务所使用的传送层资源，进行单向收费或者双向收费。比如被叫在会话中增加了一个新的媒体元素，那么系统应该能够对被叫进行计费。在 IMS 层和下面的传送层（比如 PS 域）可以采用不同的计费机制。传送层和 IMS 层之间的计费信息的关联，也是运营商需要关注和处理的一个重要方面。

1.4.8 完善的 QoS 保证

在公共 Internet 中，由于大部分网络普遍采用尽力而为（Best Effort）的模式，所以数据包会存在时延、误码、丢包、乱序等服务质量问题。当提供基于 IMS 的实时多媒体业务的时候，服务质量的问题将是一个必须解决的关键。在 IMS 系统中，通过和底层的接入网络和传输网络的配合，提供了端到端的服务质量保障。

通过 IMS 网络，两个用户终端之间可以通过会话初始协议（SIP）来协商双方的能力，提出 QoS 需求。

终端之间协商的主要参数如下：

- 1) 媒体类型、业务流向；
- 2) 比特率、数据报文大小；
- 3) 各媒体类型的 RTP 静荷的用法；
- 4) 带宽的自适应协商等。

在应用层协议协商了相关参数后，网络会在接入网和传输网中为终端预留适当的资源。当端到端 QoS 建立起来后，终端采用适当的协议（比如 RTP）将各个媒体类型进行编码和分组，并通过某种传输协议（比如 TCP/UDP）将这些分组数据包送到接入网和传输网。运营商之间应该协商达成服务等级协议，从而在彼此互联的骨干网上保证所需的 QoS。在 UMTS 中，运营商之间可以使用 GPRS 漫游交换骨干网。

1.5 IMS 功能实体

1.5.1 IMS 网络实体概述

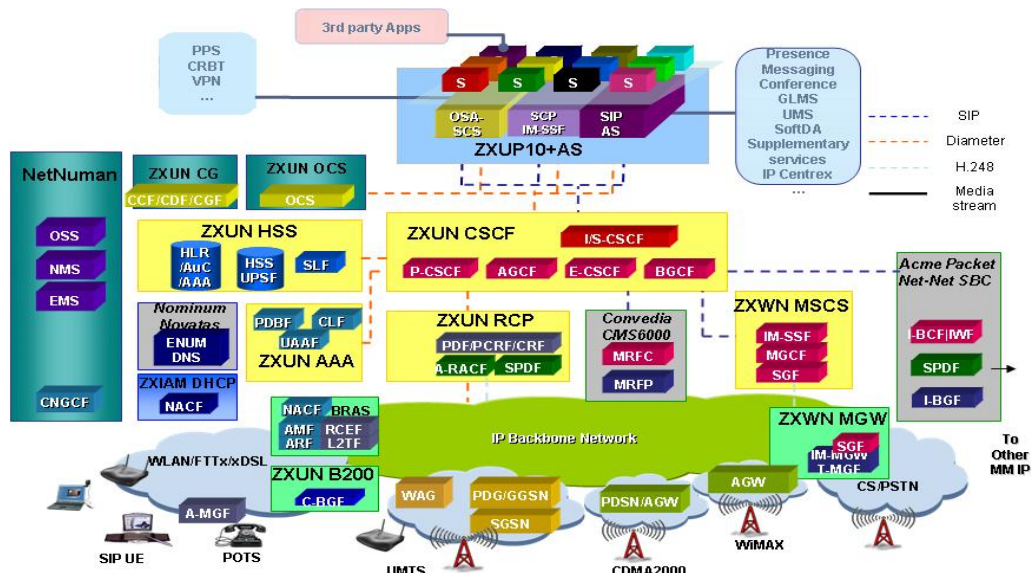


图 1-5 IMS 网络示意图

HSS: Home Subscriber Server

CSCF: Call Session Control Function

I-CSCF: Interrogating CSCF

MRFC: Multimedia Resource Function Controller

MGCF: Media Gateway Control Function

BGCF: Breakout Gateway Control Function

ENUM: E.164 Number

PDF: Policy Decision Function

CCF: Charging Collection Function

GGSN: Gateway GPRS Support Node

PDSN: Packet Data Serving Node

WLAN: Wireless Local Area Network

BAS: Broadband Access Server

PSTN: Public Switched Telephone Network

IMS-OMC: IMS Operation & Maintenance Center

IM: Instant Messaging

SLF: Subscription Locator Function

P-CSCF: Proxy CSCF

S-CSCF: Serving CSCF

MRFP: Multimedia Resource Function Processor

IM-MGW: IP Multimedia Media Gateway

DNS: Domain Name System

DHCP: Dynamic Host Configuration Protocol

SG: Signaling Gateway

OCS: Online Charging System

UMTS: Universal Mobile Telecommunications System

CDMA: Code Division Multiple Access

AC: Access concentrator

xDSL: x Digital Subscriber Line

PLMN: Public Land Mobile Network

PoC: Push-to-talk over Cellular

NAT: Network Address Translation

在 IMS 网络中，相关的主要功能实体包括：

- 1) 会话控制：CSCF
- 2) 数据库：HSS 和 SLF
- 3) 业务应用：AS
- 4) 媒体资源：MRFC 和 MRFP
- 5) 互通接口：MGCF、IM-MGW 和 BGCF

- 6) QoS: PDF
- 7) 地址处理: DNS 服务器、ENUM 服务器和 DHCP 服务器
- 8) 计费: CCF 和 OCS

1.5.2 会话控制

1. CSCF

CSCF 是 IMS 网络的核心处理和控制部件，用来控制用户注册、会话控制等功能。按照功能划分的不同，CSCF 分为 P-CSCF (Proxy CSCF)、I-CSCF (Interrogating CSCF)、S-CSCF (Serving CSCF) 三种逻辑实体。各实体的功能描述如 0 所示。

CSCF 功能描述:

逻辑实体	功能描述
P-CSCF	是 IMS 中与用户的第一个连接点，提供代理 (Proxy) 功能，即接受业务请求并转发它们，但不能修改 INVITE 消息中的 Request URI 字段。P-CSCF 也可提供用户代理 (UA) 功能，即在异常情况下中断和独立产生 SIP 会话。
I-CSCF	类似 IMS 的关口节点，是运营商归属 IMS 网络的统一初步入口点。提供本域用户服务节点分配、路由查询以及 IMS 域间拓扑隐藏功能。
S-CSCF	在 IMS 核心网中处于核心的控制地位，负责对 UE 的注册鉴权和会话控制，执行针对主叫端及被叫端 IMS 用户的基本会话路由功能，并根据用户签约的 IMS 触发规则，在条件满足时进行到 AS 的增值业务路由触发及业务控制交互。

2. P-CSCF

P-CSCF 主要有如下功能:

- 1) P-CSCF 是 IMS 域拜访域控制平面统一的初步入口点，通过 SIP Proxy 代理功能，将来自拜访地接入网络的 SIP 事务代理转接到其归属地的 S-CSCF (根据登记时记录的信息) 或 I-CSCF (根据 SIP UA 携带的归属域名)。
- 2) P-CSCF 负责进行 IMS 本地接入网的 IP 承载资源认证、NAT 和 QoS 管理功能，为 IMS 服务的端到端业务保障提供。
- 3) P-CSCF 负责必要的 IMS 会话计费话单产生功能。
- 4) P-CSCF 对不提供链路层安全性保护机制的固定接入网提供必要的安全加密措施。

3. I-CSCF

I-CSCF 主要有如下功能:

- 1) I-CSCF 是运营商归属 IMS 网络的统一的初步入口点，负责在 SIP 注册时，为发起注册请求的用户选择指定一个 S-CSCF。
- 2) I-CSCF 对于来自网外的 SIP 呼叫，则负责从 HSS 获取其 S-CSCF 的地址；将来自其他网络的 SIP 呼叫路由到被叫用户的 S-CSCF。
- 3) I-CSCF 必要时通过对 SIP 地址信息的加密/解密实现对 I-CSCF 所在运营商的网络拓扑隐藏。

4. S-CSCF

S-CSCF 在整个 IMS 核心网的会话控制处于核心的控制地位，主要有如下功能：

- 1) S-CSCF 接受来自拜访网络 IMS 用户经过 P-CSCF 转发的注册请求。
- 2) S-CSCF 与 HSS 配合对 IMS 终端用户进行鉴权，并从 HSS 中下载 IMS 基本签约数据。
- 3) S-CSCF 执行针对主叫端及被叫端 IMS 用户的基本会话路由功能，并评估 IMS 签约触发规则，在条件满足时进行到 SIP AS/IM-SSF（Service Switching Function）/OSA（Open Services Access）SCS（Service Capability Servers）的增值业务路由触发。

1.5.3 数据库

1. HSS

HSS 是归属网络中的核心数据库，主要是保存 IMS 用户的签约信息，如 0 所示。

HSS 中保存的信息：

签约信息	内容描述
基本用户标识	公共标识、私有标识、号码和地址信息
安全上下文	用户网络接入认证的密钥信息、漫游限制信息
路由信息	HSS 支持用户的注册，并且存储用户的位置信息
业务签约信息	其他 AS 的增值业务数据

2. SLF

如果某运营商拥有多个 HSS，I/S-CSCF 在登记注册及事务建立过程中通过 SLF 获得用户签约数据所在的 HSS 域名，通常内置在 HSS 中。

1.5.4 业务应用

1. AS

在 IMS 中，AS 为 IMS 用户提供所有的非基本会话类的增值应用服务，CSCF 根据每个用户的 AS 业务触发签约数据和当前输入的 SIP 消息域内容，进行签约规则匹配，并根据匹配结果选择到各 AS 的路由。

AS 可以位于用户归属网，也可以由第三方提供。

1.5.5 媒体资源

AS、MRFC、MRFP 共同完成媒体资源的管理。

1. MRFC

通过 H.248 控制 MRFP 上的媒体资源，解析来自其他 S-CSCF 及 AS 的 SIP 资源控制消息，转换为对 MRFP 的对应控制命令并产生相应计费信息。

2. MRFP

作为网络公共资源，MRFP 控制与其他 IMS 终端或 IM-MGW 间的 IP 用户层承载连接，并在 MRFC 控制下提供资源服务，包括：媒体流混合（多方会议）、多媒体信息播放（放音、流媒体）、媒体内容解析处理（码变换、语音识别等）。

1.5.6 对外接口

1. MGCF

实现 IMS 核心控制层与 PSTN 或 PLMN CS 的交互，支持 ISUP/BICC 与 SIP 的协议交互及呼叫互通，并通过 H.248 控制 IM-MGW 完成 PSTN 或 CS TDM（Time Division Multiplex）承载与 IMS 域用户层 RTP（Real-time Transport Protocol）的实时转换。

2. IM-MGW

完成 IMS 与 PSTN 及 CS 域用户层宽/窄带承载互通及必要的编解码变换。

3. BGCF

根据互通规则配置或被叫分析，为 IMS 到 PSTN/CS 的呼叫选择 MGCF，从而实现 MGCF 路由的自动获取。

1.5.7 QoS

1. PDF

PDF 使用标准 IP 机制实现 IP 承载层基于业务的本地策略 SBLP (Service Based Local Policy) 控制，具体来说，PDF 根据应用层相关信息进行承载资源的授权决策，将其映射到 IP QoS 参数，传递给 GGSN 中的策略执行点（PEP），完成 QoS 资源的控制处理，为 IMS 业务提供 QoS 保证。PDF 与 GGSN 间为基于 COPS 协议的 Go 接口。

PDF 与 P-CSCF 间为基于 Diameter 协议的 Gq 接口，P-CSCF 完成 AF (Application Function) 功能，即将动态的 QoS 相关的应用层参数（SDP）映射为决策建立信息并通过 Gq 接口传递给 PDF，PDF 再将得到的决策建立信息映射到 IP QoS 参数。

1.5.8 地址处理

1. DNS 服务器

DNS 服务器负责 URL（Uniform Resource Locator）地址到 IP 地址的解析。其物理设备可以直接借助 Internet 公网上的分层 DNS Server，也可在网内新建。

2. ENUM 服务器

ENUM Server 负责电话号码到 URL 的转换。其物理设备一般需要 IMS 运营商新建。

3. DHCP 服务器

在标准 DHCP 服务功能的基础上，DHCP 服务器还能在动态分配 IP 地址过程中向 IMS 终端指定 P-CSCF 的 URL 地址。

1.5.9 计费

1. CCF

CCF 从 MRFC、P/I/S-CSCF、MGCF、BGCF 等节点搜集 IMS 计费信息，实现 IMS 域离线计费信息采集功能。

2. OCS

在线计费又称为实时计费，OCS 根据会话过程实时计价，并且可以实时从用户费用帐户中扣费、充值等。

2 IMS 主要接口和协议介绍

2.1 IMS 网络主要接口

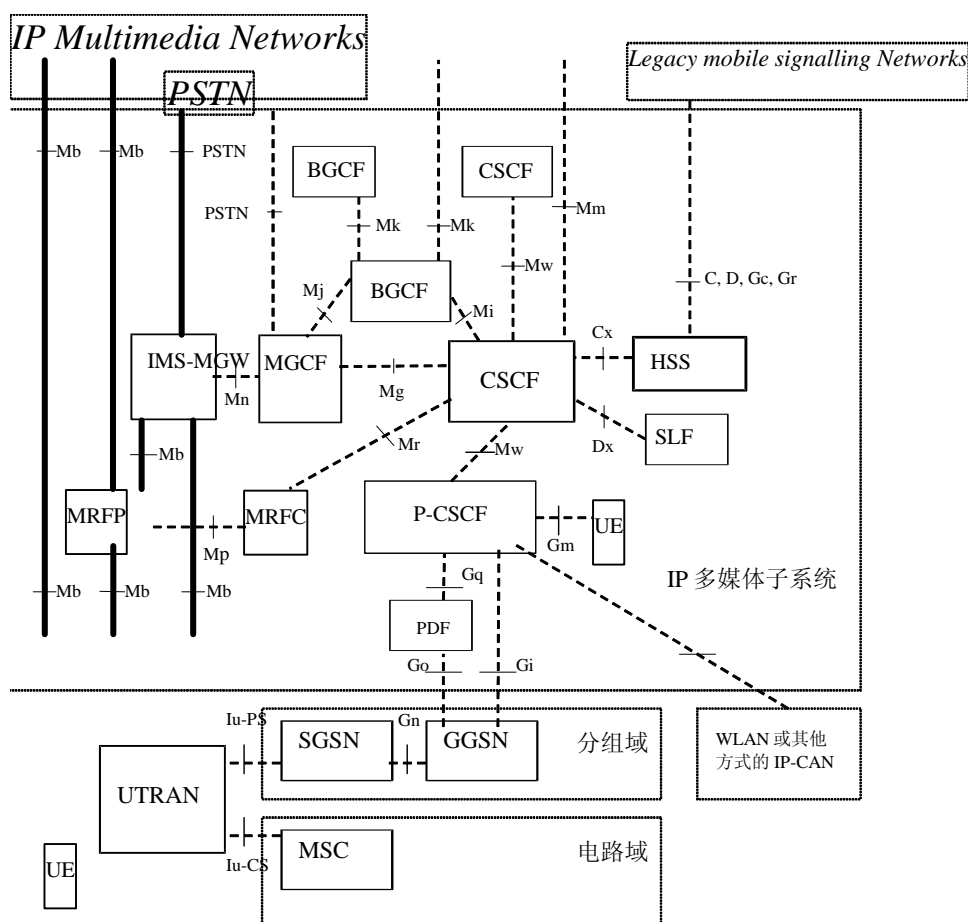


图 2-1 IMS 网络逻辑结构图

IMS 网络中的主要接口介绍如下表：

接口	位置与作用	基于的协议
Gm	Gm 接口位于 IMS 用户终端与 IMS 核心网 P-CSCF 之间，主要用于 IMS 用户的注册及会话控制。	Gm 接口逻辑上运行基于 UDP/IP 的 SIP 协议。

接口	位置与作用	基于的协议
Mw	Mw 接口用于 IMS 登记及会话流程中 CSCF 之间的消息通讯及代理前转。	Mw 接口逻辑上运行基于 UDP/IP 的 SIP 协议。
Go	Go 接口用于 QoS 策略决策点（PDF，可以内置于 CSCF 内）将接入层及骨干网 QoS 策略下发到 IP 接入网汇聚节点完成策略执行。	Go 接口逻辑上运行基于 TCP/IP 的 COPS 协议。
Cx	Cx 该接口用于 CSCF 与 HSS 之间的信息交互与传输，主要交互的信息包含： <ul style="list-style-type: none"> • S-CSCF 选择所需的必要信息。 • CSCF 到 HSS 的路由信息查询。 • CSCF 从 HSS 中获取有关漫游授权的相关信息。 • CSCF 从 HSS 下载 IMS 用户接入鉴权所需的安全参数。 • HSS 向 CSCF 传送 IMS 会话过滤器签约数据。 	Cx 接口逻辑上运行基于 SCTP/IP 的 Diameter 协议。
Dx	Dx 接口用于在 IMS 运营商拥有多个 HSS 签约数据库的情况下，由 CSCF 从 SLF 选择获取拥有被处理用户签约业务数据的 HSS 地址。在运营商仅有一个 HSS（服务器阵列）的情况下，该接口不再需要。	Dx 接口逻辑上运行基于 SCTP/IP 的 Diameter 协议。
Mr	Mr 接口用于 CSCF 与 MRFC 之间的交互，CSCF 通过该接口间接控制 MRFP 上的网络媒体资源（包括音频、视频多媒体等）。	Mr 接口逻辑上运行基于 UDP/IP 的 SIP 协议。
Mg	Mg 接口用于 CSCF 与 MGCF 之间的交互，CSCF 通过该接口间接控制与其他非 IMS 网络，包括电路域 CS 网络、其他基于 IP 承载的移动 3G R4 网络、固定 NGN 网络等。	Mg 接口逻辑上运行基于 UDP/IP 的 SIP 协议。
Mi	Mi 接口用于 S-CSCF 与 BGCF 之间的交互，允许 S-CSCF 将会话控制信令前转到 BGCF，由 BGCF 完成到传统窄带 PSTN、3G/2G CS 网络互通所需要的 MGCF 的选择。	通常 BGCF 放置在 CSCF 内部，因此该接口主要体现为内部接口。
Mj	Mj 接口主要功能是在 IMS 网络和 PSTN/CS 网络互通时，在 BGCF 和 MGCF 之间传递会话控制信令。	Mj 接口逻辑上运行基于 UDP/IP 的 SIP 协议。
Mm	Mm 接口用于 CSCF 与外部非 IMS IP 网络间的接口，CSCF 通过该接口与其他 IMS 网络或非 SIP 的 IMS 网络进行互通。	Mm 接口逻辑上运行基于 UDP/IP 的 SIP 协议。
ISC	ISC 用于 CSCF 与 AS 实体间的接口，S-CSCF 依据从 HSS 中获得的 IMS 签约触发准则，以及来自 IMS 终端的 SIP 业务请求进行业务触发判断，并将会话向特定 AS 服务器以完成增值业务逻辑的最终处理；与 CSCF 互通的 AS 类型包括：SIP AS，OSA 能力服务器，CAMEL/INAP 窄带智能业务服务器等。	ISC 接口逻辑上运行基于 UDP/IP 的 SIP 协议。
Rf	Rf 用于 CCF 与 CSCF、MRFC、BGCF、MGCF、AS 实体间的接口，实现会话相关离线计费功能。	Rf 逻辑上运行基于 SCTP/IP 的 Diameter 协议。

2.2 IMS 网络的主要协议

IMS 网络的主要协议：

协议名称	协议用途	遵循的主要标准或规范
SIP 相关协议	用于 CSCF 与 UE、AS、MGCF 等实体之间信息交互。	IETF: RFC3261、RFC3262、RFC3263、RFC3265、RFC2976、RFC3311、RFC3312
SDP	用于 SIP 的会话描述。	IETF: RFC2327
Diameter 协议	用于 CSCF 与 HSS、PDF、CCF/OCS 之间信息交互。	IETF: RFC3588 3GPP: TS 29.229 3GPP: TS 29.329
COPS 协议	用于 CSCF 与 NAT 设备之间策略信息交互。	IETF: RFC2748
ENUM	用于 CSCF 与 ENUM Server 之间信息交互。	IETF: RFC2916
DNS	用于 CSCF 与 DNS Server 之间信息交互。	IETF: RFC1034、RFC1035
SNMP 协议	简单网络管理协议，用于支持 CSCF 与网管设备之间的对接，以便 CSCF 能够提供网管接口（SNMP 接口）。	IETF: RFC1157, Simple Network Management Protocol (SNMP)
IMS 总体网络架构类协议	介绍 IMS 总体网络架构类协议。	3GPP: TS 23.002、23.003
IMS 签约数据协议	介绍签约数据的组织。	3GPP: TS 23.008
IMS 基本业务/会话流程协议	介绍 IMS 基本会话过程。	3GPP: TS 23.218、TS 23.228、TS 23.219
IMS QoS 控制类协议	介绍端到端 QoS 概念与架构。	3GPP: TS 23.207
IMS Cx/Dx/Sh 接口类协议	介绍了有关 SIP、SDP、Diameter 等协议的使用细节。	3GPP: TS 29.228、TS 29.229、TS 29.328
IMS 计费类协议	主要介绍了计费的基本概念、计费的基本流程及计费数据等内容。	3GPP: TS 23.815、TS 32.260、TS 32.205

2.3 IMS 域与其他网络的互通

2.3.1 IMS 与 CS 域的互通

在网络建设的初级阶段，将长期存在 CS 域和 IMS 共存的情况，两者之间必然存在互通问题。比如一个 IMS 用户给一个 CS 用户打 VP 电话，或者语音电话，将出现 IMS 域和 CS 域之间的互通。

在网络逻辑架构上，IMS 域通过 MGCF 与 IM-MGW 与 CS 域、PSTN/PLMN 进行互通。

在具体网络实现上，MGCF 可以是一个独立的物理实体，也可以跟 MSC Server 合设在同一个物理实体中；IM-MGW 可以是独立的物理实体，也可以跟 CS-MGW 合设。

在信令通道上，MGCF 需要处理与 CSCF 之间的 SIP 协议，以及与 MSC Server 之间的 BICC/ISUP/TUP 协议。

在承载通道上，IM-MGW 需要处理与 GGSN 之间的 IP 承载，同时还需要处理与 CS-MGW 之间的 IP/ATM/TDM 承载。

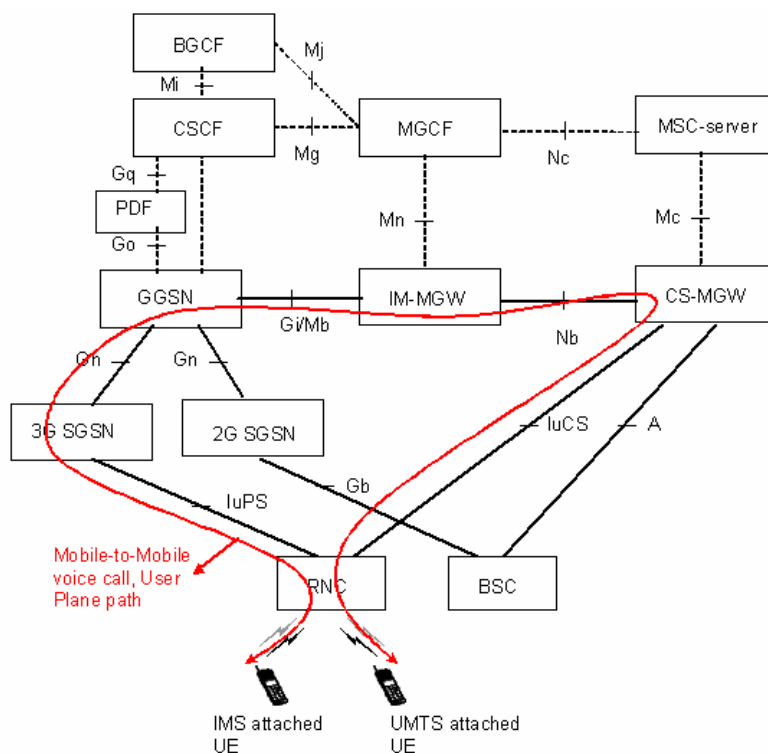


图 2-2 IMS 域与 CS 域互通：通过独立的 MGCF 和 IM-MGW

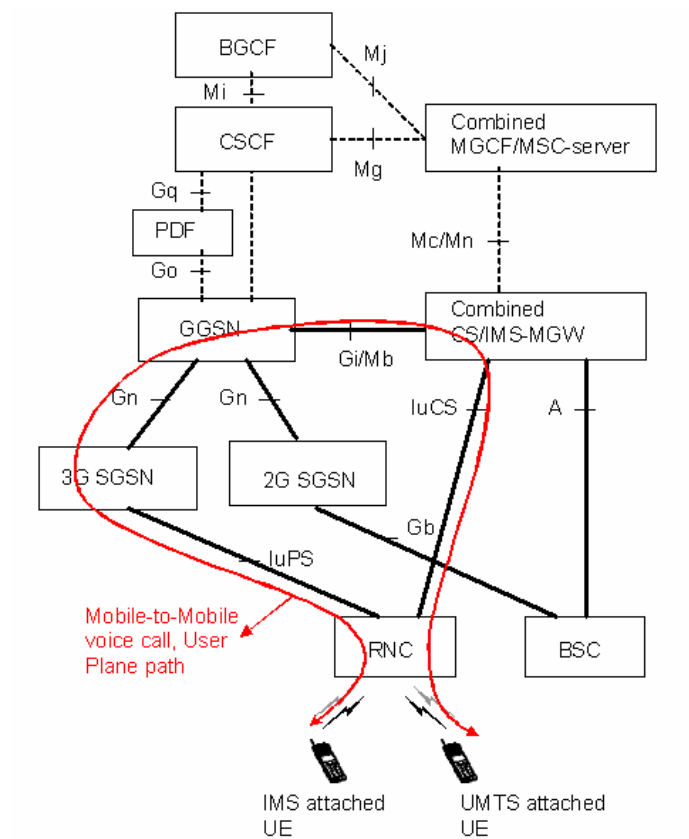


图 2-3 IMS 域与 CS 域互通：通过合一的 MGCF/MSC Server 和 IM-MGW/CS-MGW

2.3.2 IMS 与 PLMN/PSTN 的互通

IMS 网络与 PSTN/PLMN 网络互通的典型组网如图 0 所示。

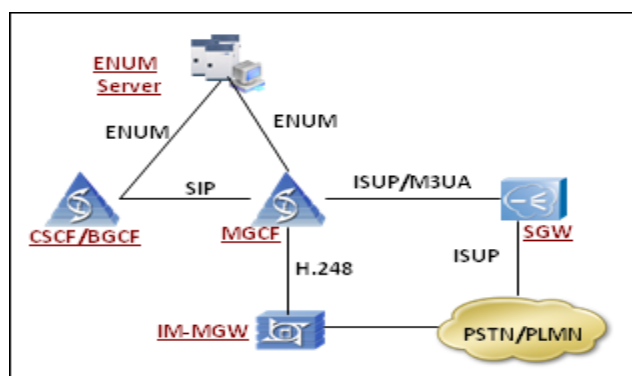


图 2-4 与 PSTN/PLMN 网络的互通组网

MGCF 负责将 ISUP 呼叫与 SIP 会话之间的映射转换控制，对于 PSTN/CS 到 IMS 的呼叫需要 MGCF 借助 ENUM 机制处理 E.164 号码到 SIP URL 的映射。

该互通方式下，为 IMS 与 PSTN/CS 的承载和控制面互通分别配置独立的媒体网关和信令网关。

IM-MGW 在 MGCF 的控制下负责处理 TDM 到 IP 资源的转换，并完成必要的 Codec 转换。

SG 负责将 TDM 承载的 ISUP 转化为 IP SIGTRAN 承载的 ISUP 信令(M3UA/M2UA/M2PA)。

3 IMS：网络融合的基石

3.1 融合：行业趋势

随着电信技术与业务的发展，无论是移动还是固定运营商，都面临着空前激烈的竞争，运营商必须积极开发各种新业务，吸引和留住用户，以获得更多收入。

传统电信网采用一个业务捆绑一种承载网络的垂直结构，对运营商来说，提供多个业务就意味着需要维护多个网络，这导致极高的 CAPEX 和 OPEX。同时，业务与网络的绑定也给新业务的引入带来了难度，业务部署缺乏灵活性。

此外，传统电信业的价值链也比较简单，运营商只依靠对最终用户提供有限的业务（如语音、短信）获得收益。但由于因特网中的点对点（如 Skype）通信、即时消息等多媒体通信方式（如 MSN、Yahoo Messenger 等）的冲击，传统的话音及短信盈利模式已受到严重威胁。尽管宽带业务和移动数据业务日趋成熟，但运营商只不过是大量的增值业务提供商提供了一个管道。随着 VoIP 对传统话音业务的侵蚀，以及市场竞争的加剧，运营商已经陷入了增量不增收的困境。

在无法通过提供单纯的语音服务或因特网接入服务来盈利的情况下，运营商转向创新的业务和基本的接入之间的捆绑，以增加用户的黏性，降低用户离网率。因此，固网移动融合(FMC)逐渐成为运营商关注的重点。融合给各类运营商都带来商机，通过融合的业务获得新的利润流，通过网络的融合实现协同效应以加强成本优势，从而从整体上改善运营业绩。

3.2 IMS：网络融合的基石

固网移动融合包括业务层、控制层、传送层、接入层、终端以及支撑系统等多个层面的融合，其核心是实现以 IP 为中心的网络融合和以用户为中心的服务融合。IMS (IP Multimedia Subsystem) 采用 SIP 协议，具有接入无关的特点。ITU-T、TISPAN 等国际标准化组织都在 3GPP IMS 的基础上对 IMS 体系架构进行扩展，以支持 xDSL 等固定接入方式。因此，IMS 体系被业界认为是支持固网移动融合的理想架构，是现有网络向全 IP 业务提供网络体系演进的重要一步。

3.2.1 IMS 对固定/移动融合的支持

固定/移动融合的建设，不仅要考虑用户终端层面的融合，还要考虑网络控制层面的融合以及应用层面的融合。

从用户终端层面上看，支持固定/移动融合，需要引入双模或多模终端，即 GSM、WCDMA、CDMA、WiFi、WiMAX 等支持多种接入技术的终端。IMS 对固定/移动融合，在终端层面上，需要在该双模或多模终端上内置 SIP 的客户端和协议栈。

从网络控制层面上看，支持固定/移动融合，无论是固定还是移动接入方式，都需要采用相同的业务实现模式、统一的用户管理、统一的鉴权认证、统一的计费以及统一的业务平台接

口。IMS 对固定/移动融合，体现在使用基于 SIP 的呼叫流程，通过 HSS 为 IMS 用户提供用户管理，鉴权认证，通过 ISC 接口与 IMS 应用服务器实施业务的互操作。

从业务应用层面上看，支持固定/移动融合，即使用统一的业务平台为各种接入方式提供相同的业务，用户不会因为接入方式的改变，而影响到对业务的使用。IMS 对固定/移动融合，该层面上，体现在 IMS 应用服务器对用户的接入方式的无关性。

3.2.2 中兴通讯面向固网移动融合的 IMS 整体解决方案

中兴通讯凭借在通信行业的领先技术优势，基于对网络演进和客户需求的深刻理解，推出了一个基于 IMS 体系，支持 WCDMA、TD-SCDMA、CDMA2000、WLAN、WiMax、CABLE、xDSL 以及传统 2G 移动接入的融合网络解决方案。

中兴通讯 IMS 整体解决方案涵盖 3GPP/3GPP2 和 TISPAN 定义的所有功能模块，可提供接入层、承载层、控制层、业务层和用户数据层等在内的全套网络设备，包括 IMS 核心控制设备、用户数据管理、应用服务器、互通设备、媒体资源服务器、策略服务器、运营支撑系统等，可同时为基于固定和移动接入的 IMS 用户服务。

中兴通讯 IMS 整体解决方案是一个“多种终端—多种接入—统一控制核心网—多种应用”的融合网络解决方案。系统基于标准、开放的架构，能够使运营商跨越不同终端和网络快速提供融合的多媒体业务，创建与接入和终端无关的、永远在线的网络。

统一控制核心 ZXUN CSCF 设备提供了公共的会话控制平台，通过它能够控制不同的应用服务器和接入网络，从而在不同的接入方式上实现业务的完全融合。根据在 IMS 系统中的位置及承担作用的不同，ZXUN CSCF 在实际网络部署时可作为 P-CSCF、I-CSCF、S-CSCF、BGCF 逻辑单元中的一种或几种。

中兴通讯 IMS 核心网产品具有优秀的互通能力和强大的兼容性。在今年 10 月全球 IMS/固定移动网络融合兼容性测试活动（GMI 2006）中，中兴通讯提供的 CSCF 和 HSS 产品成功地完成了与其他设备厂商 IMS 系统的对接。

ZXUN HSS 是中兴通讯统一的 IMS 用户数据管理设备，提供 IMS 用户的用户数据管理，为核心控制设备提供移动性管理、用户安全信息的生成、鉴权认证、业务认证、业务触发等。ZXUN HSS 同时能够提供多 HSS 数据库情况下的 SLF 功能。

中兴通讯 IMS 整体解决方案提供一个功能强大的业务平台 ZXUP10，该平台支持 IMS 所定义的三大类应用服务器（SIP AS、基于 OSA /Parlay Server 的 AS、传统移动智能网），同时面向多种网络如 IMS、3G、2G GSM 等，可屏蔽承载网络的差异，对外提供灵活多样的开放接口。ZXUP10 允许第三方应用接入，支持丰富的内容和业务，从而增加运营商盈利收入。此外，作为一个集成的业务管理平台，可同时对增值业务和第三方业务进行管理计费，辅助运营商提升业务维护管理能力。

中兴通讯依托多年的电信研发成果和市场经验，基于业务平台 ZXUP10，精心打造了一个全融合的 IMS 集成多媒体应用环境，可提供丰富的多媒体业务，如即时消息、呈现、多媒体彩铃、多媒体会议、动态号码簿、应用共享、群组管理等。中兴通讯 IMS 客户端 SoftDA（Soft Digital Assistant）集成上述众多 IMS 应用，可以有效满足企业和个人多媒体通信需求。此外，ZXUP10 业务平台还集成了业务交互管理功能（SCIM），通过 SCIM 服务器完成多种业务的融合交互应用。

ZXUN MRF 负责媒体资源处理，对应 IMS 网络架构中的 MRF 功能。ZXUN MRF 在 ZXUN CSCF 或 IMS AS（ZXUP10 统一业务平台）的控制下，提供与承载相关的服务，如会议、对用户公告或者进行媒体面转换等功能。

MGCF 和 MGW 是 IMS 网络与 CS、PSTN 等其他网络互通的设备，其中 MGCF 位于信令面，MGW 位于媒体面。在中兴通讯 IMS 整体解决方案中，MGCF 可分别由中兴通讯原有 WCDMA 的 R4 GMSC Server、CDMA2000 的 MSCe 以及固网软交换 SS 平滑演进而成，MGW 设备可分别由 WCDMA 的 R4 MGW、CDMA2000 的 MSG 演进而成。

为了确保端到端的 QoS，中兴通讯 IMS 整体解决方案提供策略服务器和资源服务器，从而将业务请求转化成对承载网络的资源需求，并应用相应的策略进行资源控制。另外，还以进行 NAT 穿越，具备门控等机制，与 CSCF 以及边界网关配合可实现 SBC(Session Border Controller) 的功能。

中兴通讯 IMS 整体解决方案提供多种终端的接入能力，除了能够应用于移动网络如 GPRS、UMTS、CDMA、WLAN、WiMAX 等，还可以应用于 xDSL、LAN 等固网方式。

中兴通讯提供丰富的 IMS 终端，包括 SoftDA IMS 软终端、3G IMS 终端、SIP IAD 终端、SIP 会议终端、ZX HG 家庭网关等。

中兴通讯 IMS 整体解决方案支持在线计费和离线计费，支持基于内容、基于 QoS 等多种计费方式。

中兴通讯 IMS 系统所有网元采用统一的网管系统，从两个层面对各网元进行管理，即 NE 层和网络层。每个 NE 有本地网管功能，实现对相应 NE 的日常 O&M。网络层网管提供 NetNumen™ 统一解决方案，实现对所有网元的综合管理，包括 Topology、Fault、Performance、Configuration、Security 等功能。

3.2.3 中兴通讯 IMS 整体解决方案的特点

概括来看，中兴通讯 IMS 整体解决方案主要具有如下特点：

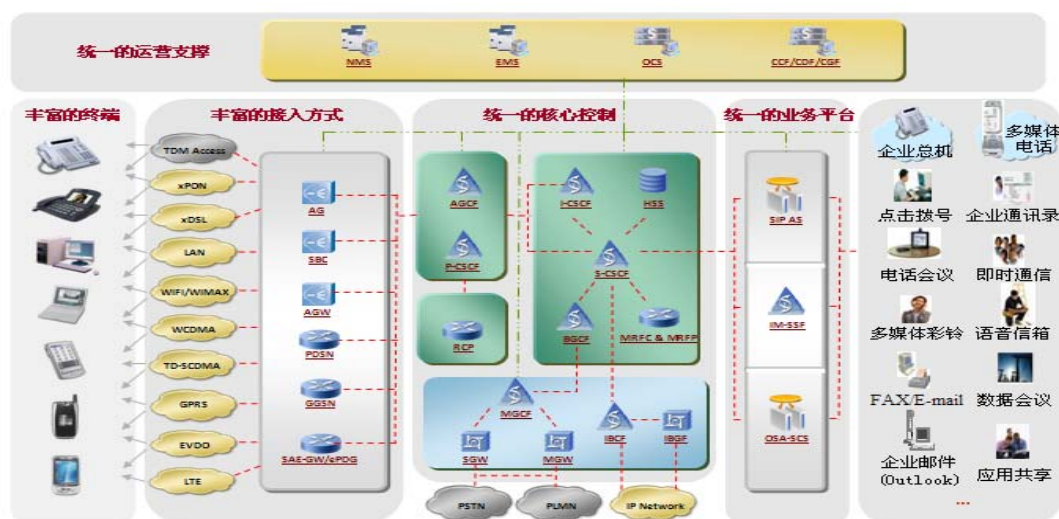
- 1) 提供 IMS 全系列网元功能，是一个全系统、端到端的一站式解决方案；
- 2) 基于 ETSI/3GPP/3GPP2/TISPAN/ITU-T/OMA 等国际标准；
- 3) IMS 网元与固定、移动软交换网元基于中兴通讯统一的全 IP 硬件平台，支持平滑演进，保护运营商投资，提供全业务解决能力；
- 4) 完善的网络融合支持能力：综合统一的业务平台，统一的用户数据管理系统，统一的核心网络；
- 5) 同时支持包括固定和移动在内的多种接入方式：GPRS、EDGE、UMTS、CDMA2000 (1x, EV)、xDSL、LAN、WLAN 等；
- 6) 终端支持能力：多样的多媒体终端解决方案，开放的终端平台。

下一代网络是业务驱动型和分层的全开放网络，基于统一协议，通过网络的融合实现业务的快速提供，并为用户带来无缝的业务体验。中兴通讯通过提供一个端到端的、面向 FMC 的 IMS 整体解决方案，打造了一个理想的共享网络平台，为不同接入类型的终端提供统一的业务服务，同时也能根据运营商的实际情况提供不同阶段平滑演进的组网策略，从而帮助运营商在激烈的市场竞争中快速提升业务能力，有效降低网络运营 TCO (Total Cost of Ownership)，不断提升赢利水平。

4 IMS 应用展望

4.1 中兴 IMS 解决方案介绍

中兴通讯是业内为数不多的几家能够提供IMS全系统、端到端整体解决方案的提供商之一。中兴通讯ZIMS™ “至美”多网络融合解决方案有效支持固定和移动融合、IT 和 CT 融合，以及电信、互联网业务融合，为运营商向综合信息服务提供商转型、建设融合演进的下一代网络提供完善的整体解决方案支持。



中兴通讯ZIMS™ “至美”整体解决方案

中兴通讯 IMS HIGHLIGHTS		BENEFITS
端到端方案	<ul style="list-style-type: none"> 包括核心控制系统、业务平台、运营支撑、固定/移动终端的完整解决方案 提供IMS全系列网元 	一站式服务
全融合系统	<ul style="list-style-type: none"> 统一的核心控制、统一的用户数据管理、统一的业务平台、统一的运营支撑 实现无缝的业务体验 	降低TCO
业务能力开放	<ul style="list-style-type: none"> 灵活的业务开发环境，业务能力向第三方开放 Partner战略，推动产业链各方合作 	提升业务竞争力
快速需求定制	<ul style="list-style-type: none"> 为各种商业模式和应用场景提供定制化解决方案 丰富的IMS企业ICT融合网络部署经验 	助力差异化运营
支持平滑演进	<ul style="list-style-type: none"> 统一平台战略，提供成熟的网络演进解决方案 	保护现网投资

4.2 ZIMS™ “至美”在全球广泛成熟商用

■ 中兴通讯IMS里程碑

- ◆ 1998 年：启动下一代网络（NGN）及基于 IP 的核心网络技术研究
- ◆ 2002 年：将 IMS 作为下一代网络战略产品进行持续研发投入
- ◆ 2008 年 Q2：全球超过 60 个 IMS 商用/试验合同；跻身全球领先 IMS 供应商之列，中国 IMS 第一品牌

■ ZIMS™ “至美”成功故事

