



电力 IMS 接入网演进及综合接入方式

卜宪德¹, 李守用², 李炳林¹, 田文锋¹

(1. 国网智能电网研究院, 江苏 南京 210003; 2. 南京南瑞集团公司国际业务分公司, 江苏 南京 210003)

摘要: 国家电网公司确定采用 IMS 技术建设下一代交换网, 需要对目前的接入网进行设备更新, IMS 接入网的网元是 AG、IAD、IP PBX 和 SIP 话机设备, 对上述 4 种设备的特点、组网方式进行了介绍和分析, 分别结合公司应用场景, 对各场景的接入方式进行了研究和分析, 并提出了接入网建设方案。

关键词: IMS; 接入网演进; 接入方式

中图分类号: TN915.6

文献标识码: A

doi: 10.11959/j.issn.1000-0801.2015404

Power IMS access network evolution and integrated method

BU Xiande¹, LI Shouyong², LI Binglin¹, TIAN Wenfeng¹

1. State Grid Smart Grid Research Institute, Nanjing 210003, China;

2. Nanjing NARI Group Corporation International Business Company, Nanjing 210003, China

Abstract: The State Grid had decided to construct next generation switching network using IMS technology, so the existing access devices and equipments needed to be updated or formed. Four kinds of access equipment unit were introduced, which were access gateway (AG), integrated access device (IAD), IP PBX and SIP phone. According to the functions and usage of above 4 equipments, the method to construct the access network to update the old one was analyzed. Incorporation with application scenes of communication services, the different access methods were researched and the project solutions for SGCC was put forward to build IMS access network.

Key words: IMS, access network evolution, access method

1 引言

目前, 国家电网公司交换网面临网络转型的问题, 需要寻找便于开发新业务、降低网络运行成本、便于统一维护管理、解决当前程控交换设备停产问题的技术新途径。由于公司的网络规模庞大、结构复杂, 对网络的安全性要求很高, 因此从 2012 年开始对下一代交换网中应用广泛的软交换和 IMS 技术做了详尽的分析和论证, 最终明确了

交换网技术以 IMS 技术为最终发展方向, 并采用“先核心、后接入”的原则建设 IMS 交换网。

IMS 接入网是 IMS 交换网的重要组成部分, 位于通信网的最底层, 是为用户提供业务服务的窗口。根据国际电信联盟 (ITU) 关于接入网框架的建议 (G.902), 接入网有 3 种主要接口, 即用户网络接口 (UNI)、业务节点接口 (SNI) 和维护管理接口 (Q3)。接入网实际上由业务节点接口和用户网络接口之间的一系列传送实体 (如线路设施和传输设

收稿日期: 2015-11-01; 修回日期: 2015-12-15

基金项目: 国家电网公司科技项目“IMS 交换网业务创新及支撑系统的应用研究”(No.SGTYHT/16-JS-082)

Foundation Item: The Science and Technology Project of State Grid Corporation of China “Application Research on IMS Switch Network Businesses Innovation and Support System”(No.SGTYHT/16-JS-082)

施)组成,为供给通信业务而提供所需传送承载能力的实施系统。

接入网所覆盖的范围也由 3 个接口界定。网络侧经业务节点接口与业务节点(SN)相连;用户侧经用户网络接口与用户相连;管理方面则经 Q3 接口与电信管理网(TMN)相连。图 1 为接入网的接口示意。

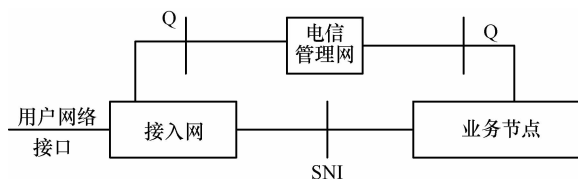


图 1 G.902 所定义的接入网范围

根据 G.902 的建议,笼统地讲,接入网就是指骨干网络到用户终端之间的所有设备,包含 AG 设备、IAD 设备、IP PBX 设备、电路交换机、PBX 交换机,接入网终端包含 POTS 话机、SIP 话机以及软终端。

2 接入网现状

目前,原交换网络呈树型拓扑,为“4 级汇接、5 级交换”的结构,接入网主要覆盖第 5 级县供电企业,设备厂商品牌繁多,大部分设备运行 8 年以上,厂商维保困难,备品备件严重不足。接入网设备一般具备本地网管功能,没有建设统一的专业交换设备网管系统。业务主要以解决行政办公电话为主,同时作为公司调度交换网的备用系统,绝

大多数是窄带业务,种类单一。受制于网络技术和网络能力,国网公司交换网的业务无法部署多媒体等新业务。

3 IMS 网络架构

3.1 IMS 接入设备与核心网的关系

电力系统下一代行政/调度交换网的目标网络是以 IMS 为核心控制层的交换网络。IMS 系统的总体结构如图 2 所示。

IMS 网络由业务层、控制层、接入层组成,不同层面之间采用开放接口协议,提供以 IP 为承载的、基于 SIP 的多媒体会话业务的控制能力和业务提供能力。接入层位于 IMS 网络的底层,直接接入用户终端,接入层设备通过 IP 承载网络实现与核心层设备的互通。

3.2 IMS 系统接入层设备

在 IMS 网络中,IMS 的接入设备和终端设备包括以下几方面。

(1) SIP IAD

支持传统 POTS 话机的接入,采用 SIP 接入 IMS 网络。因为该设备端口数量固定,而且单台设备一般不会超过 100 线,故常常应用在用户总量较少的场合。

(2) SIP AG

支持传统 POTS 话机的接入,采用 SIP 接入 IMS 网络。AG 可以通过扩展机框来增加容量,接入用户数量范围在 100 线以上,甚至多达 10 万线,故应用在用户数量较多的场合。

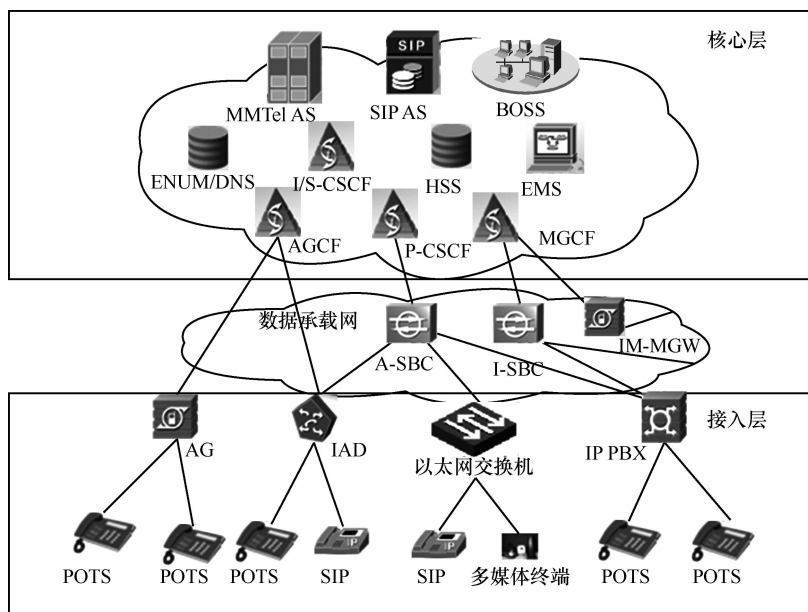


图 2 IMS 系统架构



(3) H.248 AG/IAD

支持传统 POTS 话机的接入,用户侧的接口与 SIP AG 和 SIP IAD 相同,但是采用 H.248 协议接入 AGCF,再进入 IMS 网络。

(4) IP PBX

专用交换机,同时具备电话接入和电话交换功能,可通过多种方式接入 IMS 网络;而且 IP PBX 也同时提供 E1 中继接口,可以不经 MGW 设备直接完成与通信运营商的互联互通。因为 IP PBX 安装在用户侧,并且提供较多的业务功能,用户可以自行设置其业务功能属性(AG 所提供的业务功能需要经过 IMS 业务平台),所以在需要个性化设置语音业务的单位使用。

(5) SIP 硬终端

外观类似普通的 POTS 话机,部分 SIP 终端可以提供视频通话的功能。SIP 硬终端的优点是可以以太网接口接入 IP 网络,不需要 AG 设备就可以直接组网通话;SIP 硬终端的缺点是价格高(一般是普通话机的 5~10 倍);需要用户进行终端设置(用户需要设置本机 IP 地址和 SIP 服务器地址才能使用);需要额外的电源供电。

(6) SIP 软终端

支持 IMS SIP 并且通过 xDSL、WLAN、LAN 接入 IMS 网络的一种软件客户端,通常安装在 PC 等设备上。软客户端具备移动性,Web 客户端也是软终端的一种形式。

在 IMS 网络的核心交换和控制平台建成后,对于程控交换设备老化退网的问题还需要通过部署接入层设备来解决,例如部署 AG、IAD、SIP 硬终端等方式替换退网程控交换设备。

4 设备接入方式

4.1 AG 设备接入方式

AG 属于大容量的用户接入设备,安装在大楼内的接入机房内,安装位置靠近用户配线架,以利于用户线的端子分配和跳线。AG 最常见的组网应用是作为 IMS 核心网的接入网关,完成普通 POTS 话机的接入。按照公司要求,各省公司都设有互为热备份的 2 台汇聚交换机(CE1 和 CE2),完成本区域的业务汇聚和上行,AG 应采用双上行链路,通过 2 台 CE 进入 IP 承载网,完成与 IMS 核心网的信令交互,并且通过 IP 承载网完成与其他 AG 设备,或者 IAD 设备、SIP 终端的媒体流的互通。AG 双上联接入方式如图 3 所示。

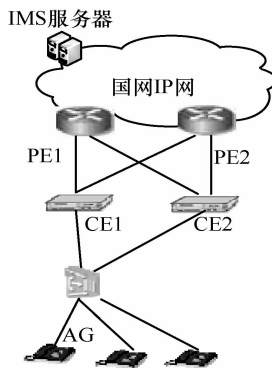


图 3 AG 双上联接入方式

4.2 IAD 设备接入方式

IAD 主要适用于小容量的场景进行 IMS 语音的服务。通过 IAD 设备接入用户的 POTS 话机,IAD 的上行通过 IP 数据网,接入 IMS 网络的边缘设备 SBC,经过 SBC 的安全审核后,用户数据完成用户 IMS 核心设备和其他用户数据的互通。这种模式具有成本低、安装灵活的优点。IAD 设备接入方式如图 4 所示。

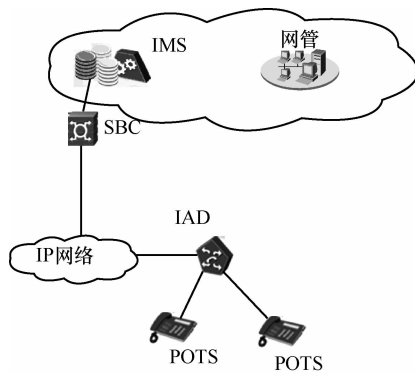


图 4 IAD 设备接入方式

4.3 IP PBX 接入方式

IP PBX 负责企业内部所有终端的接入,这些终端不但包含 POTS 话机、IP 话机终端,也可以由 AG 和 IAD 设备汇聚的各类语音终端。IP PBX 通过公网完成与 IMS 控制平台的互联,SIP 通过 SBC 设备完成与 P-CSCF 网元的连接。因为 IP PBX 还可以提供 E1 接口,故还可以与其他的 PSTN 运营商相互连接,为本企业用户提供呼叫他网用户的通道。IP PBX 设备接入方式如图 5 所示。

4.4 SIP 终端接入方式

按照现有的设备资源和布线资源,SIP 终端采用独立接入交换机,接入汇聚交换机汇聚后,进入语音专用的 2 台 CE 设备。接入交换机对语音数据进行 VLAN 标签的标记,

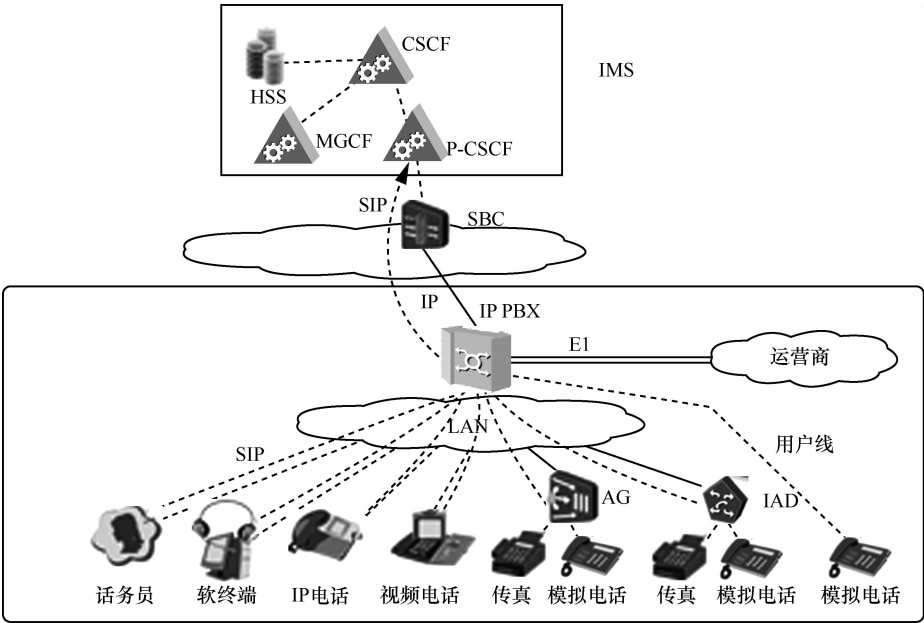


图 5 IP PBX 接入方式

并将数据转发到语音 CE 中。该方式的优点在于采用专用的语音接入交换机,并且对终端进行 PoE 供电,设备的可靠性和承载网的 QoS 均能得到保证,但要对现有大楼的布线系统进行改造,并新增 PoE 接入交换机。SIP 终端设备接入方式如图 6 所示。

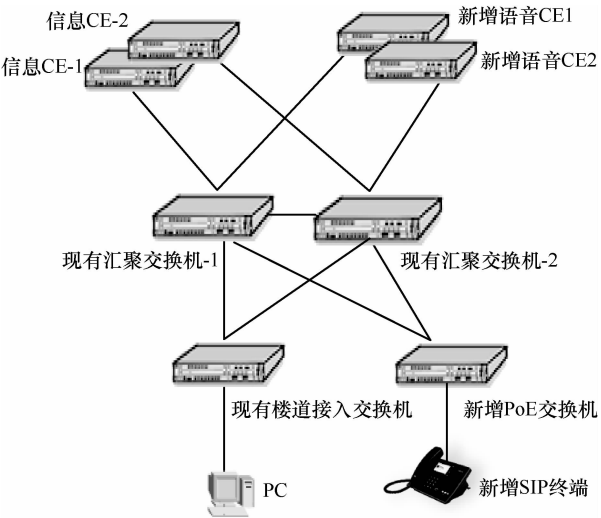


图 6 SIP 话机接入方式

5 网管系统

网管系统需具备拓扑管理、告警管理、配置管理、性能管理、系统管理、安全管理和操作维护等功能,并提供北向接口功能。

5.1 总体原则

(1)“带内网管”原则

IMS 接入网设备网管系统采用“带内网管”,网管和核心网采用同一 VPN。因此接入网设备应该支持 VLAN 的划分,以确保网管数据能够安全进入 IMS 核心网的 VPN。

(2)“分权分域”原则

分权分域是对网管系统各个不同角色的网管人员的操作权限做出合理的限定。系统管理员拥有网管系统最高的权限,不但可以浏览网元的运行状态和参数,而且可以将网元的运行参数进行修改,激活或关闭部分网元。一般网管人员的权限则被限定在网元参数和运行状态浏览的范围内,或者可以更改部分网元的参数。分域原则是网管人员只能操作本区内的下属网元的参数和状态,不能跨区浏览和设置。例如国网江苏南京公司的网管人员只能浏览南京市内的设备参数和状态,不能浏览其他地市的网络设备。

5.2 建设方案

IMS 接入设备网管系统分二级建设:在省会城市建设省网管中心,在各个地市建设地市网管中心。省网管中心集中部署网管服务器,由网管服务器提供全部的网管功能,应根据网管数据的存储容量,合理确定用于存储的磁盘阵列,根据数据的安全性,确定存储设备的冗余性和备份方式。

网管人员通过部署在工作站上的网管系统客户端程序登录接入网网管系统。工作站部署在省网管中心和地市网管中心。接入网网管系统拓扑如图 7 所示。

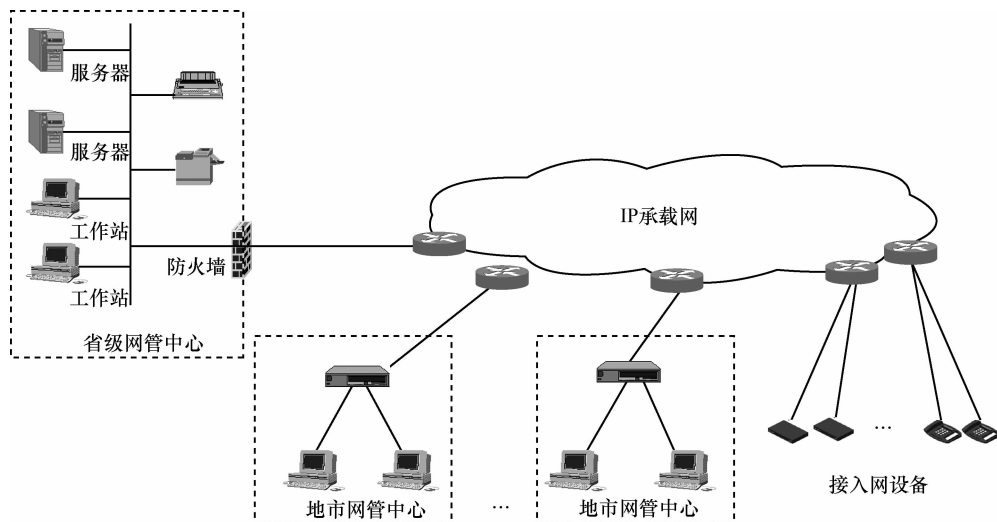


图7 接入网网管系统拓扑

6 结束语

本文提出的 IMS 接入网设备综合接入方案适用于公司各种接入设备及终端应用场景,为电力企业 IMS 接入网建设提供了技术依据。

参考文献:

- [1] 田文锋,毕庆刚,李炳林,等. 国家电网公司行政交换网迁移演进方案研究[J]. 电力信息与通信技术, 2015, 13(4):1-4.
TIAN W F, BI Q G, LI B L, et al. Research of migration and evolution program for the state grid corporation of administrative switched network [J]. Power Information and Telecommunication Technology, 2015, 13(4): 1-4.
- [2] Signaling flows for the session setup in the IMS based on SIP and SDP: 3GPP TS 24.930: 2006 [S/OL].[2011-03-23]. <http://www.3gpp.org/DynaReport/23206.htm>.
- [3] Voice call continuity (VCC) between circuit switched (CS) and IP multimedia subsystem (IMS); stage 2. 3GPP TS 23.206.2006 [S/OL].[2012-09-12]. <http://www.3gpp.org/DynaReport/23206.htm>.
- [4] MIIKKA P, GEORG M. IMS: IP 多媒体子系统概念与服务[M]. 望育梅, 周胜, 译. 北京: 机械工业出版社, 2011: 27-29.
MIIKKA P, GEORG M. IMS: IP multimedia subsystem concept and service [M]. Translated by WANG Y M, ZHOU S. Beijing: Machinery Industry Press, 2011: 27-29.
- [5] COMER D E. 用 TCP/IP 进行网际互联, 第 1 卷: 原理协议和体系结构(第 3 版)[M]. 林汉达, 译. 北京: 清华大学出版社, 1998: 1-5.
COMER D E. Network interconnects with TCP/IP, Vol 1: protocol theory and system structure [M]. Translated by LIN H D. Beijing: Tshinghua University Press, 1998: 1-5.

[作者简介]



卜宪德(1978-),男,国网智能电网研究院高级工程师,主要研究方向为电力信息技术、电力交换技术研究以及电力通信系统规划和设计。



李守用(1978-),男,现就职于南京南瑞集团公司国际业务分公司,主要研究方向为电力设备研发管理、设备业务应用技术、产品推广及用户分析。



李炳林(1970-),男,国网智能电网研究院教授级高级工程师,主要研究方向为网络管理系统技术、IMS 系统的规划和设计。



田文锋(1986-),男,现就职于国网智能电网研究院,主要研究方向为 IMS 技术与产品开发、系统集成。