



全国高等职业教育规划教材

软交换设备配置 与维护

主编 王可 苏红艳

- 定位准确，满足岗位需求
- 内容完整，实践案例丰富
- 统筹考虑理论与实践教学

电子教案下载网址 www.cmpedu.com



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

全国高等职业教育规划教材

软交换设备配置与维护

主编 王 可 苏红艳

参编 朱东进 洪浩冰

主审 张洪斌

机械工业出版社

本书主要介绍了华为公司软交换设备数据配置和维护所需要的知识和技能。首先从 NGN 网络的整体出发,介绍了 NGN 网络的协议、业务、设备和组网方案。接下来聚焦 NGN 网络的核心——软交换设备,重点介绍了华为公司软交换设备的构架和应用、硬件和软件、各种业务配置、日常维护和故障处理等内容。本书最后对中兴软交换设备的基本原理和操作做了介绍,旨在丰富读者对现网软交换设备的认知。

本书内容翔实,工程性强,遵循理论联系实际编写理念,以满足软交换系统工程师岗位需求为目标。书中章节均取材于企业工程师的工作项目,包含必需的理论和实训内容,内容难度以满足软交换系统工程师职业技能标准为依据。

本书可作为高等职业院校通信类、计算机网络类专业的教材,也可作为华为软交换系统维护人员的培训教材或技术参考书。

本书配套授课电子教案,需要的教师可登录 www.cmpedu.com 免费注册、审核通过后下载,或联系编辑索取(QQ: 1239258369, 电话: 010-88379739)。

图书在版编目(CIP)数据

软交换设备配置与维护/王可, 苏红艳主编. —北京: 机械工业出版社, 2013. 8
ISBN 978-7-111-43033-9

I. ①软… II. ①王…②苏… III. ①交换设备—配置②交换设备—维修 IV. ①TN914

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 136929 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 王 颖

责任印制: 杨 曦

北京富生印刷厂印刷

2013 年 7 月第 1 版·第 1 次印刷

184mm×260mm·11.5 印张·279 千字

0001—3000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-43033-9

定价: 26.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010)68326294

机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010)88379649

机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010)88379203

封面无防伪标均为盗版

全国高等职业教育规划教材

电子类专业编委会成员名单

主 任 曹建林

副 主 任 张中洲 张福强 董维佳 俞 宁 杨元挺 任德齐
华永平 吴元凯 蒋蒙安 祖 炬 梁永生

委 员 (按姓氏笔画排序)

于宝明	尹立贤	王用伦	王树忠	王新新	任艳君
刘 松	刘 勇	华天京	吉雪峰	孙学耕	孙津平
孙 萍	朱咏梅	朱晓红	齐 虹	张静之	李菊芳
杨打生	杨国华	汪赵强	陈子聪	陈必群	陈晓文
季顺宁	罗厚军	胡克满	姚建永	钮文良	聂开俊
夏西泉	袁启昌	郭 勇	郭 兵	郭雄艺	高 健
曹 毅	章大钧	黄永定	曾晓宏	谭克清	戴红霞

秘 书 长 胡毓坚

副秘书长 蔡建军

出版说明

根据《教育部关于以就业为导向深化高等职业教育改革的若干意见》中提出的高等职业院校必须把培养学生动手能力、实践能力和可持续发展能力放在突出的地位,促进学生技能的培养,以及教材内容要紧密结合生产实际,并注意及时跟踪先进技术的发展等指导精神,机械工业出版社组织全国近 60 所高等职业院校的骨干教师对在 2001 年出版的“面向 21 世纪高职高专系列教材”进行了全面的修订和增补,并更名为“全国高等职业教育规划教材”。

本系列教材是由高职高专计算机专业、电子技术专业和机电专业教材编委会分别会同各高职高专院校的一线骨干教师,针对相关专业的课程设置,融合教学中的实践经验,同时吸收高等职业教育改革的成果而编写完成的,具有“定位准确、注重能力、内容创新、结构合理和叙述通俗”的编写特色。在几年的教学实践中,本系列教材获得了较高的评价,并有多多个品种被评为普通高等教育“十一五”国家级规划教材。在修订和增补过程中,除了保持原有特色外,针对课程的不同性质采取了不同的优化措施。其中,核心基础课的教材在保持扎实的理论基础的同时,增加实训和习题;实践性较强的课程强调理论与实训紧密结合;涉及实用技术的课程则在教材中引入了最新的知识、技术、工艺和方法。同时,根据实际教学的需要对部分课程进行了整合。

归纳起来,本系列教材具有以下特点:

- 1) 围绕培养学生的职业技能这条主线来设计教材的结构、内容和形式。
- 2) 合理安排基础知识和实践知识的比例。基础知识以“必需、够用”为度,强调专业技术应用能力的训练,适当增加实训环节。
- 3) 符合高职学生的学习特点和认知规律。对基本理论和方法的论述要容易理解、清晰简洁,多用图表来表达信息;增加相关技术在生产中的应用实例,引导学生主动学习。
- 4) 教材内容紧随技术和经济的发展而更新,及时将新知识、新技术、新工艺和新案例等引入教材。同时注重吸收最新的教学理念,并积极支持新专业的教材建设。
- 5) 注重立体化教材建设。通过主教材、电子教案、配套素材光盘、实训指导和习题及解答等教学资源的有机结合,提高教学服务水平,为高素质技能型人才的培养创造良好的条件。

由于我国高等职业教育改革和发展的速度很快,加之我们的水平和经验有限,因此在教材的编写和出版过程中难免出现问题和错误。我们恳请使用这套教材的师生及时向我们反馈质量信息,以利于我们今后不断提高教材的出版质量,为广大师生提供更多、更适用的教材。

机械工业出版社

前 言

随着互联网和通信技术的迅猛发展，用户对服务要求的日益提高，市场竞争的日益加剧，传统通信已无法满足不断更新变化的通信需求。NGN（Next Generation Network，下一代网络）已成为中国通信市场的一大热点，NGN 商用进程不断推进，已呈现出大规模、高增长的态势。软交换作为 NGN 网络中的核心技术，从标准到体系结构都在发展中逐步成熟。随着软交换技术的逐步成熟，无论是固网运营商还是移动运营商，都开始软交换的应用。

“十二五”国家战略性新兴产业发展规划明确要求把握信息技术升级换代和产业融合发展机遇，加快建设宽带、融合、安全的下一代信息网络，在未来的几年中，运营商和设备制造商将加速当前信息网络的升级，着力进行关键技术的开发和产业化。软交换技术作为下一代信息网络的核心技术之一，相关通信企业需要大量掌握软交换基础理论知识，同时又具备一定软交换设备操作能力的员工。

本书编写的目的就是让通信相关类专业的在校学生在理解软交换技术基础理论知识的基础上，能够较为轻松地掌握软交换设备的操作和维护技能。为此，本书没有采用传统的先理论、后实训的编写形式，而是统筹考虑理论与实践教学，书中章节都来源于真实的工作情境，包含必需的理论和实训内容，实现了实训教学环节与理论教学环节的一体化。

本书共分为 11 章。第 1、2 章对软交换技术的基础理论进行了阐述，介绍了 NGN 和软交换技术的概念、软交换技术的组网应用。第 3、4 章对华为软交换设备的架构进行了介绍，包含软交换设备的硬件和软件结构，硬件数据的配置。第 5~9 章对软交换设备能够实现的典型业务进行了介绍，包含本局配置、语音业务配置、多媒体业务配置、PSTN 对接业务配置等，并通过多个实践案例演示了开通业务时如何进行设备操作。第 10 章对软交换设备维护与管理进行了介绍。第 11 章简单介绍了中兴的软交换设备 ZXSS10 SS1b。

本书教学时数建议为 96 学时。

本书由王可、苏红艳任主编。参与本书编写的还有朱东进、洪浩冰。其中，第 1 章由朱东进编写，第 2 章由洪浩冰编写，第 3~6 章由苏红艳编写，第 7~11 章由王可编写。全书由张洪斌教授主审，王可统稿。此外，在本书的编写过程中，得到了华为技术有限公司、讯方通信技术有限公司等多家企业的大力支持，在此深表感谢。

通信技术日新月异，包罗万象，书中内容难免有疏漏之处，恳请业内专家和广大读者批评指正。

编 者

目 录

出版说明

前言

第 1 章 NGN 与软交换技术	1	2.2.3 某国 VoIP 长途网解决方案	24
1.1 NGN 网络产生的背景	1	2.3 总结	25
1.2 NGN 网络的概念	2	2.4 单元测试	26
1.3 软交换技术的概念、功能及特点	2	第 3 章 软交换设备	27
1.4 NGN 网络体系结构	4	3.1 软交换设备的定位	27
1.4.1 边缘接入层	4	3.2 软交换设备的特点	27
1.4.2 核心交换层	5	3.2.1 只提供基本的呼叫接续控制	27
1.4.3 网络控制层	6	3.2.2 覆盖范围广	28
1.4.4 业务管理层	7	3.2.3 灵活的组网能力	28
1.4.5 网络体系结构的特点	7	3.2.4 可扩展性	28
1.5 NGN 网络中所采用的协议	8	3.2.5 支持各种标准协议	28
1.5.1 承载控制协议	8	3.2.6 容量大	28
1.5.2 呼叫控制协议	10	3.2.7 SoftX3000 的主要功能	28
1.5.3 信令传输协议	11	3.3 软交换设备硬件认知	30
1.6 NGN 网络提供的业务	11	3.3.1 物理结构	30
1.6.1 语音业务	12	3.3.2 逻辑结构	32
1.6.2 多媒体业务	12	3.4 软交换系统软件结构认知	33
1.6.3 IP Centrex 业务	13	3.4.1 主机软件	33
1.7 总结	14	3.4.2 终端 OAM 软件	34
1.8 单元测试	15	3.5 软交换设备终端系统结构	35
第 2 章 NGN 网络组网应用	16	3.5.1 终端系统硬件结构	35
2.1 NGN 网络中的主要设备	16	3.5.2 终端系统硬件组网	37
2.1.1 软交换核心控制设备	16	3.5.3 终端系统软件结构	37
2.1.2 媒体网关	19	3.6 总结	39
2.1.3 信令网关	20	3.7 单元测试	40
2.1.4 应用服务器	20	第 4 章 软交换设备硬件数据配置	41
2.1.5 媒体资源服务器	21	4.1 设备硬件组成	41
2.1.6 智能归属位置寄存器	21	4.2 机架	41
2.2 NGN 网络组网典型解决方案	22	4.3 机框	42
2.2.1 校园解决方案	22	4.3.1 机框功能	42
2.2.2 公司解决方案	23	4.3.2 机框类别	42
		4.3.3 机框槽位布置	43

4.4 单板	43	6.1.7 H.248 协议消息流程	75
4.4.1 单板位置	43	6.2 实训	78
4.4.2 单板功能	44	6.2.1 语音业务配置实例	78
4.4.3 单板的模块号	45	6.2.2 配置前的准备工作	79
4.4.4 单板的工作方式和状态	45	6.2.3 配置流程	79
4.4.5 重要单板介绍	46	6.2.4 配置步骤	79
4.5 实训	48	6.2.5 调测和验证	83
4.5.1 硬件配置实例	48	6.3 总结	84
4.5.2 配置前的准备工作	49	6.4 单元测试	85
4.5.3 配置流程	49	第 7 章 软交换设备多媒体业务	
4.5.4 配置步骤	49	配置	87
4.5.5 调测和验证	52	7.1 SIP 协议	87
4.6 总结	53	7.1.1 SIP 协议基本概念	87
4.7 单元测试	54	7.1.2 SIP 协议的应用	88
第 5 章 软交换设备本局配置	55	7.1.3 SIP 协议网络元素	89
5.1 本局配置概述	55	7.1.4 SIP 协议栈结构	90
5.1.1 固定电话号码编码方案	55	7.1.5 SIP 协议消息类型	91
5.1.2 数图	56	7.1.6 SIP 协议消息结构	92
5.1.3 呼叫字冠	57	7.1.7 SIP 协议消息流程	94
5.1.4 呼叫源	57	7.2 实训	96
5.1.5 号首集	58	7.2.1 多媒体业务配置实例	96
5.1.6 呼叫源和号首集之间的关系	59	7.2.2 配置前的准备工作	96
5.1.7 局内呼叫流程	60	7.2.3 配置流程	97
5.2 实训	60	7.2.4 配置步骤	97
5.2.1 本局配置实例	60	7.2.5 调测和验证	100
5.2.2 配置前的准备工作	61	7.3 总结	101
5.2.3 配置流程	61	7.4 单元测试	102
5.2.4 配置步骤	62	第 8 章 软交换设备 PSTN 对接业务	
5.2.5 调测和验证	66	配置	103
5.3 总结	66	8.1 信令基本概念	103
5.4 单元测试	67	8.1.1 信令定义	103
第 6 章 软交换设备语音业务配置	68	8.1.2 信令类型	103
6.1 H.248 协议	68	8.2 七号信令	105
6.1.1 H.248 协议基本概念	68	8.2.1 消息传递部分	105
6.1.2 H.248 协议的应用	69	8.2.2 用户部分	107
6.1.3 H.248 连接模型	70	8.3 七号信令网	108
6.1.4 H.248 协议栈结构	72	8.3.1 信令网组成	108
6.1.5 H.248 协议消息类型	72	8.3.2 信令网的工作方式	109
6.1.6 H.248 协议消息结构	73	8.3.3 信令点编码	109

8.4	SIGTRAN	110	10.1.1	设备维护的目的	140
8.4.1	SIGTRAN 基本概念	110	10.1.2	设备维护的分类	140
8.4.2	SIGTRAN 的分层结构	110	10.1.3	设备维护的注意事项	143
8.4.3	协议转换过程示例	111	10.2	故障处理	143
8.5	SCTP 协议	112	10.2.1	故障处理的意义和原则	143
8.5.1	SCTP 概述	112	10.2.2	故障处理的基本流程	144
8.5.2	SCTP 术语	112	10.2.3	故障处理的常用方法	145
8.5.3	SCTP 功能	113	10.2.4	故障处理的常用工具	146
8.5.4	SCTP 信令流程	114	10.2.5	故障处理案例分析	150
8.6	实训	116	10.3	实训	152
8.6.1	PSTN 对接业务配置实例	116	10.3.1	故障处理实例	152
8.6.2	配置前的准备工作	117	10.3.2	配置前的准备工作	152
8.6.3	配置流程	117	10.3.3	故障处理流程	153
8.6.4	配置步骤	118	10.3.4	配置步骤	153
8.6.5	调测和验证	127	10.3.5	调测和验证	156
8.7	总结	128	10.4	总结	156
8.8	单元测试	129	10.5	单元测试	157
第 9 章	软交换设备 IP Centrex 业务配置	130	第 11 章	中兴软交换设备配置	159
9.1	Centrex 业务	130	11.1	中兴软交换设备	159
9.1.1	Centrex 业务的概念	130	11.1.1	ZXSS10 SS1b 功能	159
9.1.2	Centrex 业务的特点	130	11.1.2	ZXSS10 SS1b 硬件结构	159
9.1.3	Centrex 业务的种类	131	11.1.3	ZXSS10 SS1b 软件结构	160
9.1.4	Centrex 业务基本术语	131	11.1.4	ZXSS10 SS1b 单板	161
9.2	实训	132	11.1.5	ZXSS10 SS1b 机框	162
9.2.1	Centrex 业务配置实例	132	11.2	实训	163
9.2.2	配置前的准备工作	133	11.2.1	ZXSS10 SS1b 语音业务配置实例	163
9.2.3	配置流程	133	11.2.2	配置前的准备工作	163
9.2.4	配置步骤	133	11.2.3	配置流程	164
9.2.5	调测和验证	138	11.2.4	配置步骤	164
9.3	总结	138	11.2.5	调测和验证	170
9.4	单元测试	139	11.3	总结	171
第 10 章	软交换设备维护与管理	140	11.4	单元测试	171
10.1	设备维护	140	参考文献	参考文献	173

第1章 NGN 与软交换技术

目标导航

知识	重点	(1) NGN 和软交换的概念 (2) NGN 系统的网络体系结构 (3) NGN 系统中使用到的重要协议 (4) NGN 的组网中提供的基本业务介绍
	难点	(1) NGN 的分层结构 (2) NGN 系统中使用到的重要协议
建议学时	8 课时	

内容解读

1.1 NGN 网络产生的背景

现有的通信网络可分为传统的电路交换网和以 IP 为基础的分组数据网。

电路交换网包括固定电话网和移动网，它主要提供传统的语音业务。我国的电话用户发展迅速，截至 2012 年 4 月，中国电信用户（包含移动电话用户）超过 13 亿，在今后几年内，传统电话业务仍将是电信市场的主业。最近十多年来，计算机和电话在设备和网络方面的融合在不断加速，传统的公用网络运营商（PNO）发现公用交换通信网络（PSTN）电话业务份额在下降，部分原因是移动电话的不断普及和多种服务从电话网向互联网转移。

另外，以 IP 为基础的分组数据网发展迅速。随着经济信息化进程的加速，数据通信，特别是 IP 业务将会成为电信市场新的增长点。截至 2012 年 4 月，互联网上网用户已达到 5.13 亿，大力发展以 IP 技术和装备为主导的新的数据通信网是新时期通信网的标志性工作。

分组数据网与传统 PSTN 的融合问题主要由两个方面的因素决定。

一方面，由于电话网具有覆盖范围大的优点，人们通过电话网来传送数据业务（例如拨号上网）。但数据业务的增长速度很快，对并不适合传送数据业务的 PSTN 造成了巨大压力，所以运营公司要把 PSTN 上已有的数据业务顺利转移到新建的数据网上，减轻对传统网络的压力。

另一方面，随着分组数据网的迅速发展，人们除在上面传送数据业务外，也开始利用它传送语音业务。据统计，2012 年 4 月，IP 电话国内长途通话时长达到 57.74 亿分钟，IP 电话逐渐成为发展方向之一，但它需要与 PSTN 实现互通。不同的网将按各自的最佳方向独立演进，融合发展。最终形成一个统一的、融合的、主要是以 IP 为基础的分组化网：下一代

网络——NGN。

1.2 NGN 网络的概念

NGN 是 Next Generation Network 的缩写，字面意思是下一代网络。当前所谓的下一代网络是一个很松散的概念。因为不同的领域对下一代网络有不同的看法，所以尚没有公认的、明确的定义。此外，所谓下一代网络应当是在“这一代”网络基础上有突破性或者革命性进步的才能称为“下一代”网络。

从计算机网络来看，这一代网络是以 IPv4 为基础的互联网，下一代网络是以高带宽以及 IPv6 为基础的 NGI。从传输网络来看，这一代网络是以 TDM 为基础、SDH 以及 WDM 为代表技术的传输网络，下一代网络是以 ASON（自动交换光网络）以及 GFP（通用帧协议）技术为基础的网络。从移动通信网络来看，这一代网络是以 GSM 为代表的网络，下一代网络是 3G 网络，以 WCDMA 以及 CDMA 2000 为代表技术。从电话网来看，这一代网络是以 TDM 时隙交换为基础的程控交换机组成的电话网络，下一代网络是指以分组交换和软交换为基础的电话网络。从电信网络层以下所采用的核心技术来看，这一代网络是以 TDM 电路交换为基础的网络，下一代网络在网络层以下将以分组交换为基础构建。

总体来说，广义上的下一代网络是指以软交换为代表能够为公众大规模灵活提供视讯、话音、数据等多种通信业务，以分组交换为业务统一承载平台，传输层适应数据业务特征及带宽需求，与通信运营商相关，可运营、维护、管理的通信网络。

1.3 软交换技术的概念、功能及特点

软交换的概念最早起源于美国。受到 IP PBX 成功的启发，为了提高网络综合运营效益，网络的发展更加趋于合理、开放，更好的服务于用户。业界提出了这样一种思想：将传统的交换设备部件化，分为呼叫控制与媒体处理，二者之间采用标准协议（MGCP、H.248）且主要使用纯软件进行处理，于是，SoftSwitch（软交换）技术应运而生。

软交换概念一经提出，很快便得到了业界的广泛认同和重视，ISC（International Soft Switch Consortium）的成立更加快了软交换技术的发展步伐，软交换相关标准和协议得到了 IETF、ITU-T 等国际标准化组织的重视。

根据国际 SoftSwitch 论坛 ISC 的定义，软交换是基于分组网利用程控软件提供呼叫控制功能和媒体处理相分离的设备和系统。因此，软交换的基本含义就是将呼叫控制功能从媒体网关（传输层）中分离出来，通过软件实现基本呼叫控制功能，从而实现呼叫传输与呼叫控制的分离，为控制、交换和软件可编程功能建立分离的平面。软交换主要提供连接控制、翻译和选路、网关管理、呼叫控制、带宽管理、信令、安全性和呼叫详细记录等功能。与此同时，软交换还将网络资源、网络能力封装起来，通过标准开放的业务接口和业务应用层相连，可方便地在网络上快速提供新的业务。

从广义上讲，软交换是指以软交换设备为控制核心的软交换网络；从狭义上讲，软交换特指位于控制层的软交换设备。为了不造成误解，本书所提及的“软交换”及“软交换体系”均指软交换网络整个体系；对于狭义的软交换概念均以“软交换设备”表述。

软交换的主要设计思想是业务与控制、传送与接入分离，各实体之间通过标准的协议进行连接和通信，软交换的主要功能包括以下几个方面。

1. 呼叫控制与处理功能

软交换设备最基本的功能就是为各种业务呼叫的建立、维持和释放提供控制功能，包括呼叫处理、连接控制、智能呼叫触发检出和资源控制等。

2. 业务提供与交换功能

软交换能提供语音业务、移动业务和多媒体业务，可以与应用服务器或第三方合作开展增值业务和智能业务。

业务交换功能实质要求软交换具备智能网业务交换点的功能，该功能与呼叫控制功能相结合可实现智能网业务控制点的通信。

3. 互通功能

软交换通过 SIP 或者 BICC 与其他软交换互通，此外，还能通过内部的互通模块或外部的信令网关实现其与 PSTN 网络、H.323 网络和 SIP 网络的互通。

4. 资源管理功能

软交换能够对它所管辖范围内的各种资源，如端口、线路、带宽和媒体等进行集中管理，包括资源的分配、释放和控制和资源状态的检测等。此外，软交换还能控制媒体服务器上的各种媒体资源，为媒体网关或智能终端提供所需媒体资源的承载连接。

5. 计费功能

运营商凭借该功能可以记录用户在一段时间内使用软交换业务的情况，如呼叫双方的号码、通话时间和通话时长等，对于新型的多媒体业务，软交换可以根据用户一次的业务流量（字节数）来计费。

6. 地址解析、路由和鉴权认证功能

软交换设备能够完成 IP 地址间的相互转换，并能根据转换后的结果进行选路的路由功能。软交换能够支持本地鉴权认证的功能，可以对其所管辖范围内的用户、媒体网关和智能终端进行认证与授权，以防止非法用户/设备的接入。软交换自己不能认证，它可以与认证中心（AAA 服务器）连接，让认证中心完成鉴权与认证功能。

软交换所完成的功能相当于原有交换机所提供的功能。软交换是实现传统程控交换机的“呼叫控制”功能的实体，但传统的“呼叫控制”功能是和业务结合在一起的，不同的业务所需要的呼叫控制功能不同，而软交换则是与业务无关的，这要求软交换提供的呼叫控制功能是各种业务的基本呼叫控制。未来的软交换应该是尽可能简单的、智能的，尽可能地移至外部的业务层或应用层。

与传统网络相比，软交换网络具备以下特点。

1. 基于分组

软交换网络基于 ATM 或 IP 的分组网络进行传送，接入方式及各种业务的个性都将被屏蔽，信息全被转换成统一的分组的形式传送及处理，将三网融合推入了实质性阶段。软交换网络与原电话网相比最主要的特点就是核心网从单业务转成多业务的快速通道。

2. 开放的网络结构

软交换网络具有简洁、清晰的层次结构，各个网元之间使用标准的协议和接口，使得各部件在地理上可以自由分离，网络结构逐步走向开放，各部件可以独立发展，可以根据需要

自由组合各部分的功能产品来组建网络，实现异构网络的互通。

3. 业务与呼叫控制相分离，与网络分离

在软交换网络中，控制层的软交换设备只负责基本的呼叫接续控制，业务逻辑基本由应用服务器提供，实现了业务与呼叫控制分离。

分离的目标是使业务真正独立于网络，业务的提供更加灵活有效。

实际上，应用层的应用服务器不仅可以为软交换网络服务，也可以为其他网络服务。例如：它可以通过 INAP 向 PSTN 用户提供业务，也可以通过 CAMEL 协议向移动用户提供服务。

4. 业务与接入方式分离

在软交换网络中，业务提供与用户接入属于两个独立的层面，业务可以与接入介质完全分离。用户可以自行配置和定义自己的业务特征，不必关心承载业务的网络形式及终端类型，使得业务和应用有较大的灵活性。

直接的例子就是现在的 PSTN 上实现的服务很难同时放在宽带网上，而在软交换的概念下，无论用户用什么方式接入，得到的业务都是一样的。电话系统里的特殊业务同宽带网络或无线网络的业务相同。

5. 快速提供新业务

在软交换网络中，采用标准接口与软交换设备相连的服务器，可提供开放的业务生成接口。第三方业务开发商可以按照自己的意愿快速生成各种业务。这种新业务的生成模式完全适应技术发展的趋势，能够满足用户不断变化的业务需求。

1.4 NGN 网络体系结构

软交换体系结构是目前面向网络融合的新一代多媒体业务整体解决方案，具有层次化、呼叫控制与承载分离、快速开发业务和集中部署业务等特点，可以向用户提供包含 PSTN 语音、无线语音、基础数据和多媒体数据等各种业务。通过优化网络结构，不但实现了网络的融合，更重要的是实现了业务的融合，使得包交换网络能够继承原有电路交换网中丰富的业务功能，同时，可以在全网范围内快速提供原有网络难以提供的新型业务。

作为 NGN 的核心技术，软交换是一种基于软件的分布式交换和控制平台。软交换的概念基于新的网络功能模型分层（分为 4 层，如图 1-1 所示）概念，从而对各种功能作不同程度的集成，使得业务与控制，控制与承载分离开来，通过各种接口协议，业务提供者可以非常灵活地将业务传送和控制协议结合起来，实现业务融合和业务转移，非常适用于不同网络并存互通的需要，也适用于从语音网向多业务网、多媒体网的演进。

1.4.1 边缘接入层

边缘接入层主要是指与现有网络相关的各种网关和终端设备，完成各种类型的网络或终端到核心层的接入，完成媒体处理的转换作用。

NGN 边缘接入层架构，如图 1-2 所示。

1) 信令网关 (SG)：完成电路交换网（基于 MTP）和分组交换网（基于 IP）之间的七号信令的转换，利用分组交换网络传送七号信令。

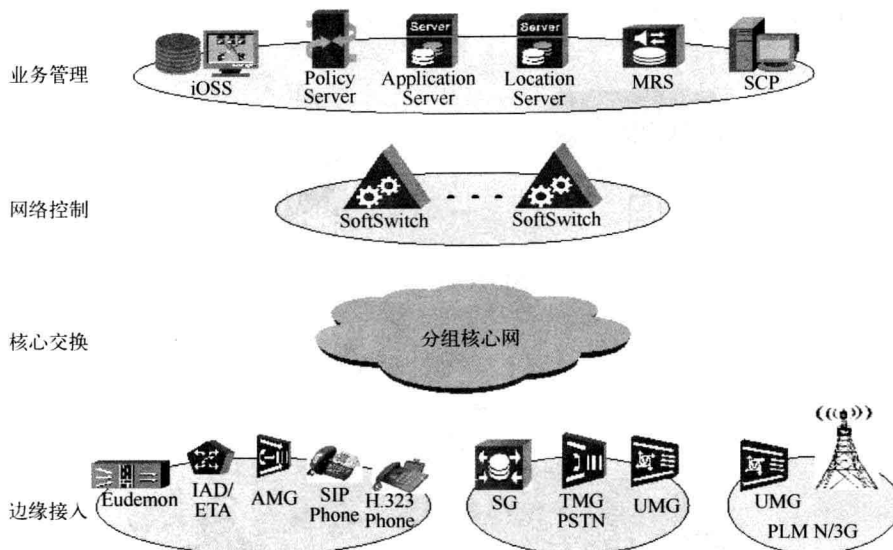


图 1-1 NGN 系统架构

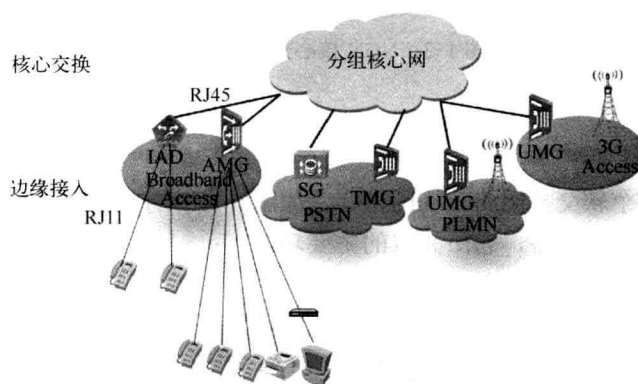


图 1-2 NGN 边缘接入层架构

2) 中继媒体网关 (TMG): 在软交换的控制下, 完成媒体流的转换等功能, 主要用于中继(七号信令)接入。

3) 接入媒体网关 (AMG): 在软交换的控制下, 完成媒体流的转换和非七号信令处理等功能, 主要用于终端用户/PBX 接入和中继(非七号信令接入)。

4) 综合接入设备 (IAD): 完成用户端数据、语音和图像等多媒体业务的综合接入功能。

5) 通用媒体网关 (UMG): 兼具 SG 和 TMG 的功能, 既可以完成信令格式的转换, 也可以完成媒体流格式的转换。

1.4.2 核心交换层

核心交换层是一个基于 IP/ATM 的分组交换网络, 如图 1-3 所示。软交换体系网络通过不同种类的媒体网关将不同种类的业务媒体转换成统一格式的 IP 分组或 ATM 信元, 利用 IP

路由器或 ATM 交换机等骨干传输设备，由分组交换网络实现传送。

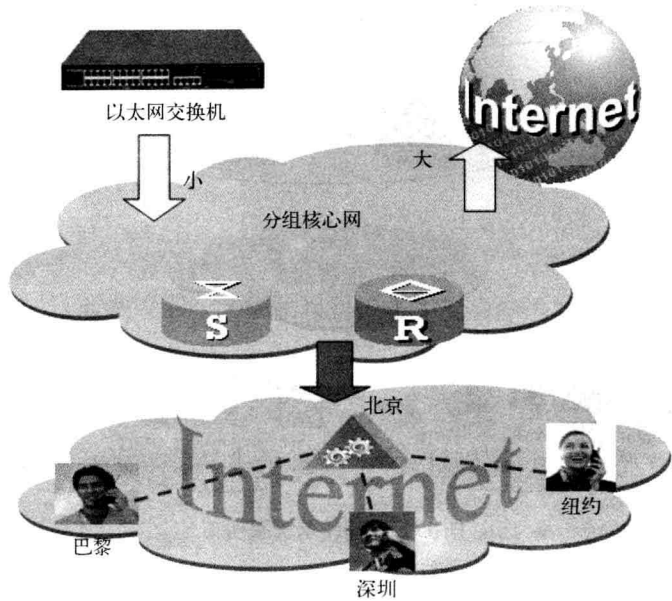


图 1-3 NGN 核心交换层架构

1.4.3 网络控制层

网络控制层是整个软交换网络架构的核心，如图 1-4 所示，主要指软交换控制设备。软交换是网络中的核心控制设备，它所完成的主要功能有：

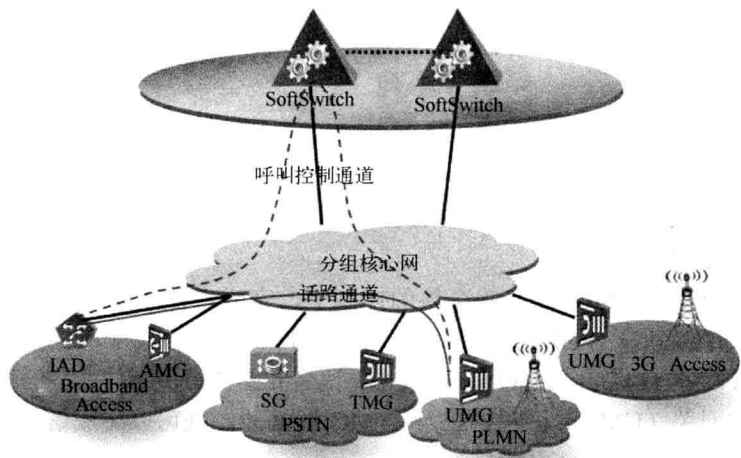


图 1-4 NGN 网络控制层架构

- 1) 呼叫处理控制，完成基本的和增强的呼叫处理过程。
- 2) 接入协议适配，完成各种接入协议的（信令）的适配处理过程。
- 3) 业务接口提供，向业务平台提供开放的标准接口。

- 4) 互联互通功能, 与其他对等实体互联、互通。
- 5) 应用支持系统功能, 完成计费、认证和操作维护等功能。

1.4.4 业务管理层

业务管理层用于在呼叫建立的基础上提供附加的增值业务以及运营支撑功能, 如图 1-5 所示。业务管理层的主要设备包括如下内容。

1) IOSS (Integrated Operation Support System): 综合运营支撑系统, 包括统一管理 NGN 设备的网管系统和融合计费系统。

2) Policy Server: 策略服务器, 用于管理用户的 ACL (Access Control List)、带宽、流量和 QoS 等方面的策略。

3) Application Server: 应用服务器, 负责各种增值业务和智能网业务的逻辑产生和管理, 并且还提供各种开放的 API (Application Programming Interface) 接口, 为第三方业务的开发提供创作平台。应用服务器是一个独立的组件, 它与网络控制层的软交换设备无关, 从而实现了业务与呼叫控制的分离, 有利于补充业务的引入。

4) Location Server: 位置服务器, 用于动态管理 NGN 内各软交换设备之间的路由, 指示电话目的地的可达性, 并保证呼叫路由表的最佳效率, 防止路由表过大和不实用, 减少路由的复杂度。

5) MRS (Media Resource Server): 媒体资源服务器, 用于提供基本和增强业务中的媒体处理功能, 包括业务音提供、会议、交互式应答 (IVR)、通知和高级语音业务等。

6) SCP (Service Control Point): 业务控制点, 是传统智能网的核心构件, 它存储用户数据和业务逻辑, 其主要功能是 SCP 根据 SSP (Service Switching Point) 上报来的呼叫事件启动不同的业务逻辑, 根据业务逻辑查询业务数据库和用户数据库, 然后向相应的 SSP 发出呼叫控制指令, 以指示 SSP 进行下一步的动作, 从而实现各种智能呼叫。

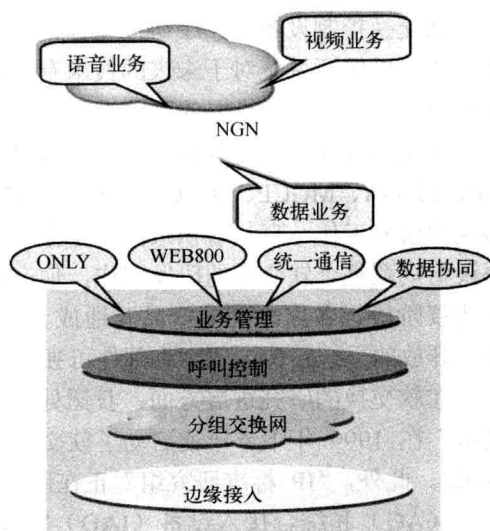


图 1-5 NGN 业务管理层架构

1.4.5 网络体系结构的特点

软交换的网络体系结构的 4 个功能层面相互分离, 其设计思路主要有以下几个特点。

1) 高效灵活: 软交换体系结构的最大优势是将业务层和控制层与核心设备完全分离, 有利于以最快的速度、最高效的方式引入各类新业务, 缩短了新业务的开发周期。

2) 开放性: 由于软交换体系架构中的所有网络部件之间均采用标准协议, 因此各个部件之间既能够独立发展、互不干涉, 又能有机结合成为一个整体, 实现互联、互通。

3) 多用户: 软交换的设计思想迎合了电信网、计算机网和有线电视网三网合一的大趋势。

4) 强大的业务功能: 软交换可以利用标准的全开放应用平台为客户制定各种新业务和综合业务, 最大限度地满足客户的需求。

1.5 NGN 网络中所采用的协议

软交换控制设备是一个协议实体，系统依靠各种协议实现各种网络之间的互通。这种实现方式可以保证系统对于未来的技术有良好的适应性。一旦出现新的技术，只需对软件版本作相应升级，并在边缘层的网关设备上提供相应接口即可，不涉及硬件的大规模改造。

软交换体系涉及协议众多，包括 H.248、STCP、ISUP、TUP、INAP、H.323、SNMP、SIP、M3UA、MGCP、BICC、PRC 和 BRI 等。在国际上，IETF、ITU-T 等组织对软交换及协议的研究工作一直起着积极的主导作用，许多关键协议都已制定完成，或趋于完成。这些协议将规范整个软交换的研发工作，使产品从使用各厂家私有协议阶段进入使用业界共同标准协议阶段，各家之间的产品互通成为可能，真正实现软交换产生的初衷——提供一个标准、开放的系统结构，各网络部件可独立发展。

在软交换的研究进展方面，我国处于世界同步水平。原信息产业部“网络与交换标准研究组”在 1999 年下半年就启动了软交换项目的研究，目前已完成了《软交换设备总体技术要求》。此外，“IP 标准研究组”正在研制有关中继媒体网关（TG）、信令网关（SG）、接入网关（AG）和综合接入设备（IAD）等设备技术规范。总体上，软交换系统涉及的主要协议有 MEGACO/H.248 协议、SIP 协议和 SIGTRAN 协议等。其中，各种协议的典型应用如图 1-6 所示。

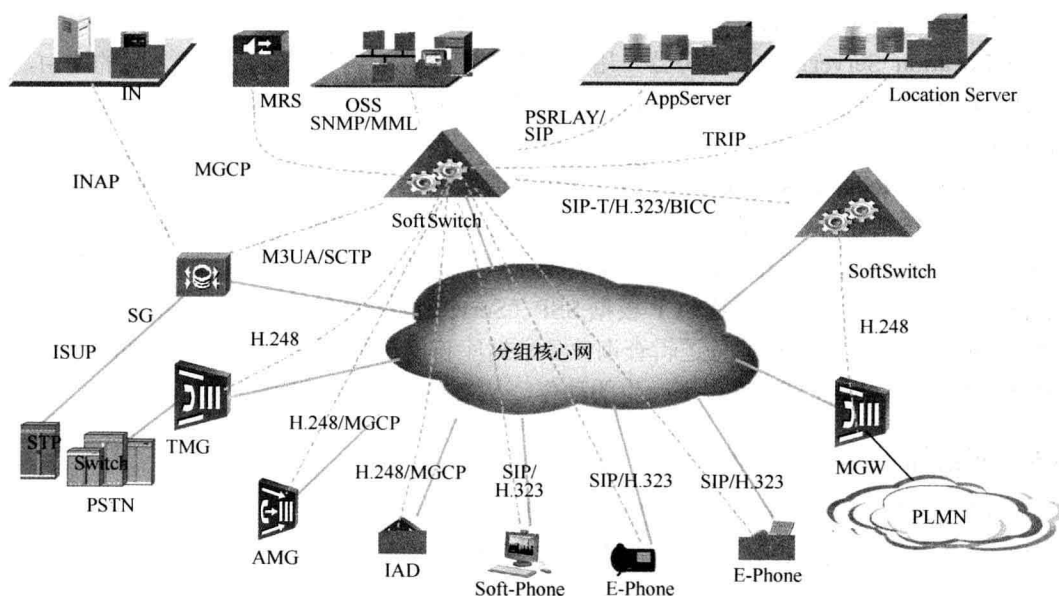


图 1-6 各种协议的典型应用

1.5.1 承载控制协议

承载控制协议用于媒体网关控制器控制媒体网关，如接入媒体网关、中继媒体网关等。例如：MGCP、H.248 都是非对等协议。