 世纪高职高专规划教材  
高等职业教育规划教材编委会专家审定

CHENGKONG JIAOHUAN  
YU RUANJIAOHUAN JISHU

# 程控交换与软交换技术

范兴娟 张震强 韩 静  
李 影 刘保庆 主 编



北京邮电大学出版社  
[www.buptpress.com](http://www.buptpress.com)

21 世纪高职高专规划教材

高等职业教育规划教材编委会专家审定

# 程控交换与软交换技术

范兴娟 张震强 韩 静 李 影 刘保庆 主 编



北京邮电大学出版社  
[www.buptpress.com](http://www.buptpress.com)

## 内 容 简 介

本书系统地介绍了程控交换技术和软交换技术。全书分为三部分,分别为:第一部分:绪论,介绍交换技术的概念、分类、软交换的概念及与下一代网络的关系、电信网络向下一代网络的演进等内容;第二部分:程控交换技术,介绍程控交换机的硬件、软件和信令等内容;第三部分:软交换技术,介绍软交换网络体系结构、基本原理、组网、QoS 和安全及软交换技术在现网的应用等内容。

本书作为高职高专通信类专业教材,在教材内容上力求体现高职高专侧重“够用为度”的原则。每章分为内容提要、正文、小结及练习题几个部分,从而方便读者阅读。

全书共 9 章。第 1 章介绍交换技术的概念、分类、软交换的概念、软交换与下一代网络的关系及电信网络向下一代网络的演进;第 2 至第 4 章介绍程控交换机的硬件系统、软件系统及信令系统;第 5~9 章介绍软交换的体系结构、基本原理、组网及应用。

本书作为通信专业、电子与信息等专业高职高专教材,是通信工程技术人员、电子信息工程技术人员从事通信技术的实用参考书,也可作为通信技术人员的培训教程或自学参考书。

### 图书在版编目(CIP)数据

程控交换与软交换技术/范兴娟等主编. —北京:北京邮电大学出版社,2011.7

ISBN 978-7-5635-2658-1

I. ①程… II. ①范… III. ①程控交换技术②通信交换—技术 IV. ①TN916.42②TN91

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 126076 号

---

书 名:程控交换与软交换技术

主 编:范兴娟 张震强 韩 静 李 影 刘保庆

责任编辑:满志文 李晓涛

出版发行:北京邮电大学出版社

社 址:北京市海淀区西土城路 10 号(邮编:100876)

发 行 部:电话:010-62282185 传真:010-62283578

E-mail: publish@bupt.edu.cn

经 销:各地新华书店

开 本:787 mm×1 092 mm 1/16

印 张:16.75

字 数:405 千字

版 次:2011 年 8 月第 1 版 2011 年 8 月第 1 次印刷

---

ISBN 978-7-5635-2658-1

定 价:33.00

• 如有印装质量问题,请与北京邮电大学出版社发行部联系 •

# 前 言

在通信系统中,交换技术处于至关重要的地位。交换是网络的核心,网络是信息传输的平台。通信网络百余年的发展史已经证明,交换技术的突破将极大地推动通信网络的演进。交换技术主要包括程控交换、分组交换、ATM 交换、IP 交换、软交换等内容,本书主要介绍最基础的程控交换技术和最新的软交换技术。

程控交换是各种交换技术的基础,是传统电信网所采用的主要技术。程控交换是一种面向连接的交换技术,也称为电路交换,主要为语音业务服务。

随着各类通信网络的飞速发展,网络按下一代网络框架在控制、业务等层面进行融合。软交换技术继承了传统通信技术中可运营、可管理的理念,同时吸收了 IP 网灵活、简单、开放的特点,是传统电信技术与 IP 技术的有机结合和优势互补。软交换技术采用分层的体系结构、开放的协议标准,可兼容各种接入技术,实现业务与控制分离、控制与承载分离,使得提供灵活、快速、融合的业务成为可能。

本书作者曾在电信企业交换机房工作,且多年从事交换技术课程的教学工作,积累了丰富的教学和实践经验。本书结合高职高专的特点,以“必需、够用”为度,深入浅出,讲清原理,突出基本概念,掌握关键技术。本书可作为高职院校通信类各专业的教材,也可作为初、中级通信技术人员的培训教程或自学参考书。

本书共 9 章,主要介绍程控交换技术和软交换技术。

第 1 章概要介绍了交换技术的概念、分类,以及软交换的概念及与下一代网络的关系。在此基础上,介绍了电信网络向下一代网络的演进。

第 2~4 章介绍了程控交换机的硬件系统、软件系统及信令系统。从硬件组成、软件系统、信令系统三个方面深入浅出介绍数字程控交换原理。

第 5~9 章介绍了软交换的体系结构、基本原理、组网及应用。首先介绍软交换的体系结构及各层主要设备,在此基础上介绍软交换标准体系及相关协议,然后介绍软交换的组织结构及呼叫控制。在介绍软交换体系结构、基本原理后,介绍软交换的组网和软交换网络的 QoS 和安全,最后介绍软交换技术在现网的应用。

本书由范兴娟统稿,并编写第 5、7 章,韩静编写第 1、3、9 章,张震强编写第 2 章,李影编写第 4、6 章,刘保庆编写第 8 章。石家庄邮电职业技术学院电信工程系孙青华教授、杨延广教授、孟祥真副教、黄红艳副教授对本书给予了关心和指导,在此一并表示衷心感谢。

由于编者水平有限,书中难免存在一些不妥之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

# 目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 交换的引入	1
1.2 交换技术分类	2
1.2.1 模拟交换与数字交换	2
1.2.2 布控交换与程控交换	3
1.2.3 电路交换与分组交换	3
1.3 下一代网络与软交换概述	5
1.3.1 下一代网络的概念及产生的背景	5
1.3.2 软交换的概念及特点	6
1.4 以软交换为中心的下一代网络结构	9
1.5 固定电话网向下一代网络的演进	12
1.5.1 固定电话网的发展历程	12
1.5.2 综合业务数字网	13
1.5.3 固定电话网向下一代网络的演进过程	14
1.5.4 固定软交换网络的结构	14
1.6 移动电话网向下一代网络的演进	17
1.6.1 移动电话网的发展历程	17
1.6.2 移动通信系统现有网络结构	19
1.6.3 第三代移动通信系统的结构	21
小结	25
练习题	26
第 2 章 程控交换机的硬件系统	27
2.1 程控交换机的硬件结构	27
2.1.1 话路子系统	28
2.1.2 控制子系统	32
2.2 数字交换网络	37
2.2.1 数字交换原理	37
2.2.2 时间接线器	43
2.2.3 空间接线器	44
2.2.4 数字多级交换网络	45
2.2.5 数字交换单元	50



小结 .....	51
练习题 .....	52
<b>第 3 章 程控交换机的软件系统 .....</b>	<b>53</b>
3.1 程控交换软件的概述 .....	53
3.1.1 程控交换软件的基本特点 .....	53
3.1.2 运行软件的一般结构 .....	54
3.1.3 支援软件 .....	56
3.2 程序的执行管理 .....	56
3.2.1 实时处理 .....	57
3.2.2 多重处理 .....	57
3.2.3 程序的执行级别 .....	58
3.2.4 程序的启动控制 .....	59
3.3 呼叫处理程序 .....	63
3.3.1 输入处理 .....	64
3.3.2 分析处理 .....	65
3.3.3 任务执行和输出处理 .....	69
3.3.4 呼叫进程举例 .....	69
小结 .....	73
练习题 .....	74
<b>第 4 章 信令系统 .....</b>	<b>75</b>
4.1 信令的基本概念和分类 .....	75
4.1.1 信令的基本概念 .....	75
4.1.2 信令的分类 .....	77
4.2 用户线信令 .....	78
4.2.1 用户话机发出的信令 .....	78
4.2.2 交换机发出的信令 .....	79
4.3 中国 No. 1 信令 .....	80
4.3.1 线路监测信令 .....	80
4.3.2 记发器信令 .....	83
4.4 No. 7 信令系统 .....	84
4.4.1 No. 7 信令系统的特点 .....	84
4.4.2 No. 7 信令的功能级划分 .....	85
4.4.3 No. 7 信令单元 .....	88
4.4.4 No. 7 信令网结构 .....	89
4.4.5 消息传递部分 .....	93
4.4.6 电话用户部分 .....	96
4.4.7 信令连接控制部分 .....	104



小结	108
练习题	109
<b>第 5 章 软交换网络体系结构</b>	<b>110</b>
5.1 软交换网络架构	110
5.1.1 软交换网络结构	111
5.1.2 软交换网络与其他网络的比较	113
5.2 软交换网络设备	117
5.2.1 业务层设备	118
5.2.2 控制层设备	122
5.2.3 传输层设备	124
5.2.4 接入层设备	127
5.3 软交换标准体系	136
5.3.1 软交换标准体系分类	136
5.3.2 软交换组网总体技术要求	137
5.3.3 设备系列规范	137
5.3.4 协议系列规范	138
5.3.5 网络管理规范	139
5.3.6 业务系列规范	139
5.4 软交换主要协议	140
5.4.1 软交换协议概述	140
5.4.2 MGCP 协议	141
5.4.3 H.248 协议	145
5.4.4 SIP 协议	146
5.4.5 SIGTRAN 协议	149
5.5 软交换网络的编号	155
小结	160
练习题	162
<b>第 6 章 软交换技术原理</b>	<b>163</b>
6.1 软交换原理概述	163
6.2 软交换的组织结构	164
6.2.1 软交换的功能结构	164
6.2.2 软交换设计架构	166
6.2.3 软交换的功能实体	169
6.3 软交换呼叫控制	170
6.3.1 软交换对呼叫模型的要求	171
6.3.2 软交换呼叫控制模式	171
6.3.3 经典呼叫模型与应用编程接口	172



6.3.4 软交换呼叫控制流程 .....	176
小结 .....	182
练习题 .....	183
<b>第7章 软交换组网</b> .....	<b>184</b>
7.1 业务层组网 .....	185
7.1.1 业务层网络组织 .....	186
7.1.2 业务平台的建设 .....	187
7.2 控制层组网 .....	188
7.2.1 控制层网络组织 .....	188
7.2.2 软交换设备的设置 .....	191
7.3 传输层组网 .....	191
7.3.1 传输层网络组织 .....	191
7.3.2 城域接入组网 .....	192
7.4 接入层组网 .....	194
7.4.1 接入层网络组织 .....	194
7.4.2 接入网关设置 .....	195
7.5 软交换网与其他网络的互通 .....	196
小结 .....	198
练习题 .....	199
<b>第8章 软交换的网络的 QoS 和安全</b> .....	<b>200</b>
8.1 软交换网络的 QoS 要求 .....	200
8.2 软交换中 QoS 主要实现技术 .....	202
8.2.1 综合服务/资源预留协议 .....	202
8.2.2 区分服务协议 .....	204
8.2.3 多协议标签交换协议 .....	206
8.3 软交换的 QoS 实现 .....	208
8.3.1 软交换 QoS 结构模型 .....	208
8.3.2 软交换 QoS 协议实现体系 .....	209
8.3.3 软交换的网络安全管理规范 .....	210
8.4 软交换 QoS 存在的难题和问题 .....	210
8.5 软交换面临的安全威胁 .....	211
8.6 软交换网络安全需求分析 .....	212
8.7 软交换的安全 .....	213
8.8 软交换的网络安全技术上的实现 .....	221
小结 .....	224
练习题 .....	225





第 9 章 软交换技术的应用	226
9.1 软交换技术的应用概述	226
9.2 软交换技术在固定电话网的应用	227
9.2.1 软交换技术在固定电话网智能化改造中的应用	228
9.2.2 软交换技术在固定电话网端局的应用	238
9.3 软交换技术在移动电话网的应用	245
9.3.1 软交换技术在移动长途网的应用	246
9.3.2 软交换技术在移动本地网的应用	249
小结	254
练习题	255

# 绪论

## 第 1 章

### 本章内容

- ◆ 交换的引入及分类
- ◆ 下一代网络与软交换
- ◆ 固定电话网向下一代网络的演进
- ◆ 移动电话网向下一代网络的演进

### 本章重点、难点

- ◆ 重点:固定电话网、移动电话网向下一代网络的演进
- ◆ 难点:移动电话网向下一代网络的演进

### 本章学习目的、要求

- ◆ 了解交换的引入及分类
- ◆ 了解下一代网络与软交换
- ◆ 理解固定电话网向下一代网络的演进过程
- ◆ 掌握移动电话网向下一代网络的演进过程

### 计划学时

- ◆ 10 学时

## 1.1 交换的引入

通信的目的是快速、有效、可靠地实现信息的传递。自从 1876 年贝尔发明电话以来,一个电信系统至少应由终端和传输媒介组成,如图 1.1 所示。



图 1.1 点对点通信系统



当存在多个终端时,人们希望其中任意两个终端之间都可以进行点对点通信。

无交换的多个终端要实现相互间通信,必须以全互连的方式两两相连。

由此可见,通信网由用户终端设备、传输设备和交换设备组成。它由交换设备完成接续,使网内任一用户可与其他用户通信。

电话交换是电信交换中最基本的一种交换业务。它是指任何一个主叫用户的信息,可以通过通信网中的交换节点发送给所需的任何一个或多个被叫用户。

当电话用户分布的区域较广时,就需设置多个交换节点,交换节点之间用中继线相连,如图 1.2 所示。

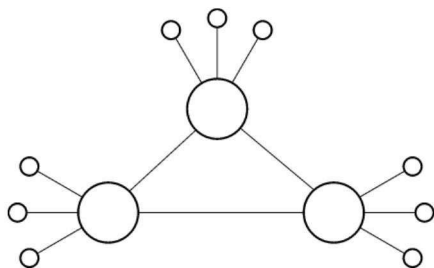


图 1.2 采用多个交换节点

## 1.2 交换技术分类

众所周知,通信所传输的消息有多种形式,如符号、文字、数据、话音、图形以及图像等。

### 1.2.1 模拟交换与数字交换

通信所传输的消息虽然有多种形式,但大致可归纳成两种类型:连续消息和离散消息。连续消息指消息的状态是随时间连续变化的,如强弱连续变化的话音等。离散消息指消息的状态是可数的或离散的,如符号、文字和数据等。通常,将连续消息和离散消息分别称为模拟消息和数字消息。

#### 1. 模拟信号和数字信号

对应于两种不同类型的消息,可以有两种信号形式,即对应于模拟消息的是模拟信号,对应于数字消息的是数字信号,如图 1.3 所示。

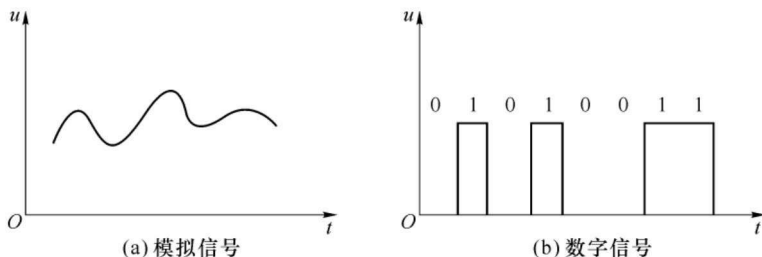


图 1.3 模拟信号和数字信号



### 1) 模拟信号

模拟信号是指代表消息的信号及其参数(幅度、频率或相位)随着消息连续变化的信号,如图 1.3(a)所示。

### 2) 数字信号

数字信号是指信号幅度并不随时间作连续的变化,而是取有限个离散值的信号,如图 1.3(b)所示。

## 2. 模拟通信和数字通信

### 1) 模拟通信

以模拟信号为传输对象的传输方式称为模拟传输,而以模拟信号来传送消息的通信方式称为模拟通信。

### 2) 数字通信

以数字信号为传输对象的传输方式称为数字传输,而以数字信号来传送消息的通信方式称为数字通信。

数字通信与模拟通信相比,具有抗干扰性强、保密性好、设备易于集成化以及便于使用计算机技术进行处理等优点;其主要缺点是所用的信道频带比模拟通信所用的信道频带宽得多,降低了信道的利用率。

## 3. 模拟交换和数字交换

### 1) 模拟交换

以模拟信号为交换对象的交换称为模拟交换,传输和交换的信号是模拟信号的交换机称为模拟交换机。

### 2) 数字交换

以数字信号为交换对象的交换称为数字交换,传输和交换的信号是数字信号的交换机称为数字交换机。

## 1.2.2 布控交换与程控交换

布控全称布线逻辑控制(Wired Logic Control, WLC),是利用逻辑电路进行控制的一种交换方式。

程控全称存储程序控制(Stored Program Control, SPC),是利用计算机软件进行控制的一种交换方式。

## 1.2.3 电路交换与分组交换

### 1. 电路交换方式

传统的电话网采用的是电路交换方式。电路交换(Circuit Switching, CS)是指固定分配带宽(传送通路),连接建立后,即使无信息传送也占用电路的一种交换方式。电路交换方式是指两个用户在相互通信时使用一条实际的物理链路,在通信过程中自始至终使用该条链路进行信息传输,并且不允许其他计算机或终端共享该链路的通信方式。

电路交换属于电路资源预分配系统,即在一次接续中,电路资源预先分配给一对用户固



定使用,不管电路上是否有数据传输,电路一直被占用着,直到通信双方要求拆除电路连接为止。

电路交换的特点如下:

(1) 在通信开始时要首先建立连接,在通信结束时要释放连接。

(2) 一个连接在通信期间始终占用该电路,即使该连接在某个时刻没有信息传送,该电路也不能被其他连接使用,电路利用率低。

(3) 交换机对传输的信息不作处理,对交换机的处理要求简单,而且对传输中出现的错误不能纠正。

(4) 一旦连接建立以后,信息在系统中的传输时延基本上是一个恒定值。

综上所述,电路交换固定分配带宽,连接建立以后,即使无信息传输也要占用电路,电路利用率低;要预先建立连接,有一定的连接建立时延,通路建立后可实时传送信息,传输时延一般可以不计;无差错控制措施,对数据传输的可靠性较低;一旦通信建立,在数据传输过程中,一般不需要交换机进行处理,交换节点的处理负担轻。电路交换适合传输信息量较大且传输速率恒定的业务,如电话通信业务,但不适合突发性要求高和对差错敏感的数据业务。

## 2. 分组交换方式

自 20 世纪 70 年代以来,由于计算机通信的迅速发展,产生了分组交换技术。分组交换技术主要是用来满足数据业务的传输,因为它具有电路利用率高、可靠性强、适用于突发性业务的优势。

分组交换(Packet Switching,PS)最初是为完成数据通信业务发展起来的一种交换方式。由于分组交换技术的迅速发展,现在利用分组交换技术不仅可以用来完成数据通信业务,也可以用来完成语音和视频通信。分组交换利用存储—转发的方式进行交换。在分组交换方式中,首先将需传送的信息划分为一定长度的分组,并以分组为单位进行传输和交换。在每个分组中都有一个 3~10 个字节的分组头,在分组头中包含有分组地址和控制信息,以控制分组信息的传输和交换。

分组交换采用的是统计复用方式,电路的利用率较高。但统计复用的缺点是可能产生附加的随机时延和丢失数据的情况。这是由于用户传送数据的时间是随机的,若多个用户同时发送分组数据,则必然有一部分分组需要在缓冲区中等待一段时间才能占用电路传送,若等待的分组超过了缓冲区的容量,就可能发生部分分组的丢失。

分组交换的特点如下:

(1) 为用户提供了在不同速率、不同代码、不同同步方式、不同通信控制协议的终端之间能够相互灵活通信的通信环境;

(2) 采用逐段链路的差错控制和流量控制,出现差错可以重发,提高了传送质量和可靠性;

(3) 利用线路动态分配,使得在一条物理线路可以同时提供多条信息通路。

分组交换有虚电路(面向连接)和数据报(无连接)两种方式。

### 1) 虚电路

虚电路是指两个用户在进行通信之前要通过网络建立逻辑上的连接。在建立连接时,主叫用户发送“呼叫请求”分组,在该分组中,包括被叫用户的地址及为该呼叫在出通路上分配的虚电路标识,网络中的每一个节点都根据被叫地址选择出通路,为该呼叫在出通路上分配虚电路标识,并在节点中建立入通路上的虚电路标识与出通路上的虚电路标识之间的对



应关系,向下一节点发送“呼叫请求”分组。被叫用户如同意建立虚电路,可发送“呼叫连接”分组到主叫用户。当主叫用户收到该分组时,表示主叫用户和被叫用户之间的虚电路已建立,可进入数据传输阶段。

在数据传输阶段,主被叫之间可通过数据分组相互通信,在数据分组中不再包括主被叫地址,而是用虚电路标识表示该分组所属的虚电路,网络中各节点根据虚电路标识将该分组送到在呼叫建立时选择的下一通路,直到将数据传送到对方。同一报文的不同分组是沿着同一路径到达终点的。

数据传送完毕后,每一方都可释放呼叫,网络释放为该呼叫占用的资源。

虚电路是逻辑连接,与电路交换中的物理连接不同。虚电路并不独占电路,在一条物理线路下可以同时建立多个虚电路,以达到资源共享。

虚电路方式在一次通信过程中具有呼叫建立、数据传输和释放呼叫3个阶段,有一定的处理开销,但一旦虚电路建立,数据分组按照已建立的路径通过网络,分组能按照发送顺序到达终点,在每个中间节点不需要进行复杂的选路,对数据量较大的通信效率高。但对故障较为敏感,当传输链路或交换节点发生故障时可能引起虚电路的中断。

异步传输模式(Asynchronous Transfer Mode, ATM)和帧中继采用虚电路方式。

## 2) 数据报

数据报方式是独立地传送每一个数据分组,每一个数据分组都包含终点地址的信息,每一个节点都要为每一个分组独立地选择路由,因此一份报文包含的不同分组可能沿着不同的路径到达终点。

数据报方式在用户通信时不需要呼叫建立和释放呼叫阶段,对短报文传输效率比较高,对网络故障的适应能力较强,但由于属于同一报文的多个分组独立选择路由,接收端收到的分组可能变换顺序。

IP网络中采用的是数据报方式。

## 1.3 下一代网络与软交换概述

### 1.3.1 下一代网络的概念及产生的背景

#### 1. 下一代网络的概念

下一代网络(Next Generation Network, NGN)是基于分组、业务驱动、开放式综合业务架构以及集话音、数据、传真和视频业务于一体的全新的网络。通过业务和呼叫完全分离、呼叫控制和承载完全分离,从而实现相对独立的业务体系,使业务独立于网络。

下一代网络的概念可分为广义和狭义两种。

从广义来讲,下一代网络泛指一个不同于现有网络,大量采用当前业界公认的新技术,可以提供话音、数据及多媒体业务,能够实现各网络终端用户之间的业务互通及共享的融合网络。下一代网络包含下一代传送网、下一代接入网、下一代交换网、下一代移动网和下一代互联网。



从狭义来讲,下一代网络特指以软交换设备为控制核心,能够实现话音、数据及多媒体业务的开放式分层体系架构。在这种分层体系架构下,能够实现业务控制与呼叫控制分离,呼叫控制与接入和承载彼此分离,各功能部件之间采用标准的协议进行互通,能够兼容 PSTN 网、IP 网、移动网等技术,提供丰富的用户接入手段,支持标准的业务开发接口,并采用统一的分组网络进行传送。

ITU-T 对 NGN 的定义如下:NGN 是基于分组网络,能够提供电信业务;利用有多种宽带能力和服务质量(QoS)保证的传送技术;其业务相关功能与其传送技术相独立;NGN 使用户可以自由接入到不同的业务提供商;NGN 支持通用移动性。

## 2. 产生的背景

传统的基于 TDM 的 PSTN 话音网,虽然可以提供 64 kbit/s 的业务,但业务和控制都是由交换机来完成的。

21 世纪人类跨入“信息时代”,随着计算机与芯片技术、网络技术和电信技术的同步发展,信息技术革命产生比历史上的工业革命更为重大的影响。

近年来,随着我国电信产业界的融合趋势,电话网、计算机网、有线电视网趋于融合。传统网络面临的负荷在不断增大,用户的业务需求也趋于多样化,而这些新型的多样性业务,是目前 PSTN、PLMN 网络所难以提供的。在这一发展背景下,基于软交换技术的下一代网络应运而生。下一代网络是一种综合、开放的网络构架,可以在统一的分组网络上融合通信、信息、电子商务和交易等业务,满足多样化、个性化业务需求,在继承的基础上实现与各种业务网络(PSTN、ISDN、PLMN、IN、Internet)之间的互通,在全网内快速提供新的话音、数据、图像融合业务。

### 1.3.2 软交换的概念及特点

软交换的概念最早起源于美国企业网应用。在企业网络环境下,用户可采用基于以太网的电话,再通过一套基于 PC 服务器的呼叫控制软件(Call Manager/Call Server),实现 PBX 功能(IP PBX)。受到 IP PBX 成功的启发,将传统的交换设备部件化,分为呼叫控制与媒体处理,两者之间采用标准协议,呼叫控制实际上是运行于通用硬件平台上的纯软件,媒体处理将 TDM 转换为基于 IP 的媒体流。

#### 1. 软交换的概念

传统的电路交换机将传送交换硬件、呼叫控制和交换以及业务和应用功能综合到单个昂贵的交换机设备内,是一种垂直集成的、封闭和单厂家专用的系统结构。新业务的开发也是以专用设备和专用软件为载体,导致开发成本高、时间长,无法适应当今快速变化的市场环境和多样化的用户需求。传统的电路交换机的结构如图 1.4 所示。

软交换打破了传统的封闭交换结构,采用完全不同的横向组合的模式,将传输、呼叫控制和业务控制三大功能之间接口打开,采用开放的接口和通用的协议,构成一个开放的、分布的和多厂家应用的系统结构,可以使业务提供者灵活选择最佳和最经济的组合来构建网络,加速新业务和新应用的开发、生成和部署,快速实现低成本广域业务覆盖,推进话音和数据的融合。以软交换为中心的系统结构如图 1.5 所示。

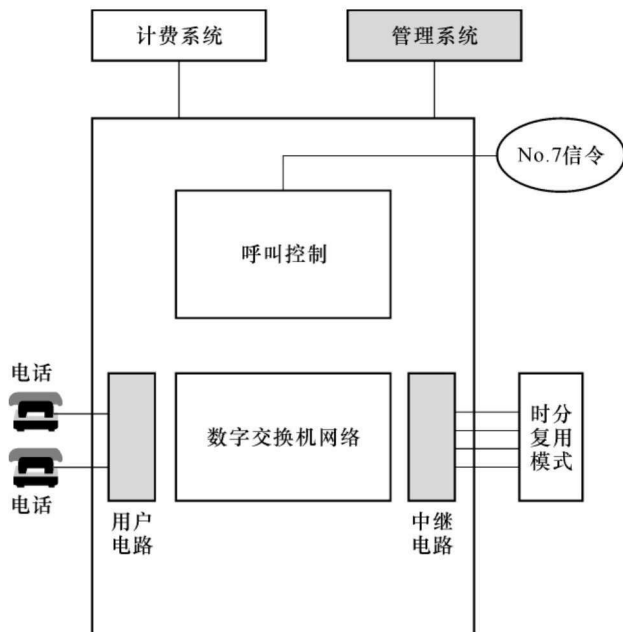


图 1.4 传统的电话交换机的结构

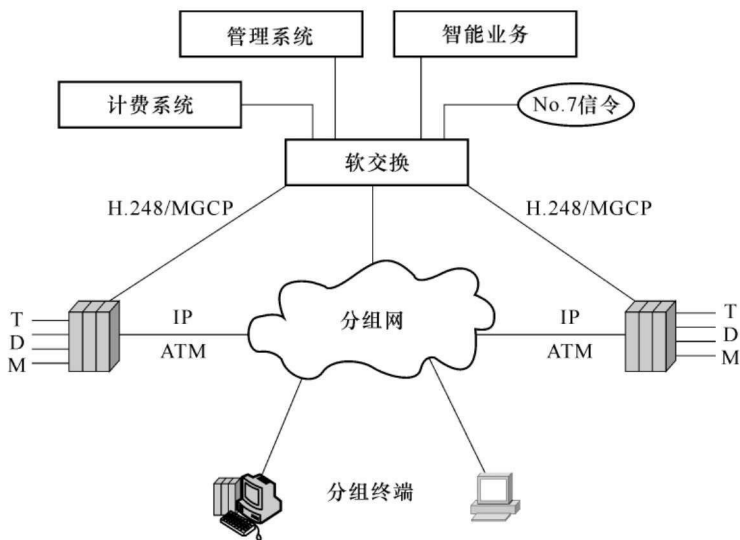


图 1.5 以软交换为中心的系统结构

如图 1.5 所示,软交换采用的是开放式体系结构,传统的电话交换机中的用户模块在软交换系统中演变为接入媒体网关,中继模块演变为中继媒体网关,呼叫控制功能演变为软交换设备,传输交换网络演变为分组交换网,各部分之间采用标准的协议通信。

软交换的关键特点是采用开放式体系结构,实现分布式通信和管理,具有良好的结构扩展性。其应用层和媒体控制层已经与媒体层硬件分离并纳入开放的标准计算环境,充分利用商用的标准计算平台、操作系统和开发环境。其次,采用软交换后,实现了多个业务网的融合,简化了网络层次、结构以及跨越不同网络(电路交换网、分组网、固定网和移动网等)的





业务配置,避免了建设维护多个分离业务网所带来的高成本和运行维护的复杂性。另外,采用分组交换技术后,提高了网络资源利用率,减少了交换机互连的复杂性和业务网的承载成本。由于软交换的价格可以遵循软件许可证方式,投资大小随用户数而增长,有利于新电信运营商或传统运营商开发新市场。最后,软交换设备占地很小,不仅明显提高了机房空间利用率,也便于节点的灵活部署。

所谓下一代网络,实质上是一个具有极其宽泛定义的术语,即泛指一个不同于当代或前一代的网络体系结构,通常是指以数据为中心的融合网络体系结构。下一代网络的出现和发展是演进,而不是革命。从广义来讲,软交换是指以软交换设备为核心的软交换网络,包括接入层、传输层、控制层和应用层;从狭义来讲,软交换是指位于控制层的软交换设备。

软交换设备是分组网的核心设备之一,它主要完成呼叫控制、媒体网关接入控制、资源分配、协议处理、路由、认证、计费等主要功能,并可以向用户提供基本话音业务、移动业务、多媒体业务以及其他业务等。

传统电路交换网络的业务、控制和承载是紧密耦合的,这就导致了新业务开发困难,成本较高,无法适应快速变化的市场环境和多样化的用户需求。软交换首先打破了这种传统的封闭交换结构,将网络进行分层,使得业务控制和呼叫控制相互分离,呼叫控制和接入、承载相互分离,从而使网络更加开放,建网灵活,网络升级容易,新业务开发简洁快速。

下一代网络的含义可以从多个层面来理解。从业务上看,它应支持话音、数据、视频和多媒体业务;从网络层面上看,在垂直方向包括业务层和传送层等不同层面,在水平方向覆盖核心网和边缘网。可见,下一代网络是一个内涵十分广泛的术语,不同的专业都可以应用。如果特指业务层面,则下一代网络是指下一代业务网;如果特指传送网层面,则下一代网络是指下一代传送网;如果特指数据网层面,则下一代网络是指下一代互联网。泛指的下一代网络实际上包容了所有新一代网络技术,也往往特指下一代业务网,特别是以软交换为控制层,兼容所有三网技术的开放式体系架构。

从总体趋势上看,下一代网络整个网的核心层功能结构将趋向扁平化的两层结构,即业务层上具有统一的IP通信协议,传送层上具有巨大的传输容量。核心网的发展趋势将更加倾向于传送层和业务层独立发展,并分别优化;而在网络边缘则倾向于多业务、多体系的融合,允许多协议业务接入,能以最经济的成本和灵活、可靠且持续支持一切已有的和将有的业务和信号。

简言之,下一代网络将是一个以软交换为核心、光网络和分组型传送技术为基础的开放式融合网。下一代网络应具有以下特点:采用开放式体系架构和标准接口;呼叫控制与媒体层和业务层分离;具有高速的物理层、高速链路层和高速网络层;网络层趋向于采用统一的IP协议实现业务融合;链路层趋向于采用电信级的分组节点,即高性能核心路由器加边缘路由器以及ATM交换机;传送层趋向于实现光联网,可提供巨大而廉价的网络带宽和网络成本,可持续发展网络结构,可透明支持任何业务和信号;接入层趋向于采用多元化的宽带无缝接入技术。

软交换通过与传输层的网关交互作用,接收正在处理的呼叫的相关信息,指示网关完成呼叫。软交换的主要任务是:在各点之间建立关系,这些关系可以是一个简单的呼叫,也可以是一个较复杂的处理。软交换主要用于处理实时业务,如话音业务、视频业务、多媒体业