


中兴通讯 NC 教育



系列教材

# 现代程控交换技术 原理与应用

——原理 / 设备 / 仿真实践

 中兴通讯NC教育管理中心 编著



附DVD光盘

 人民邮电出版社  
POSTS & TELECOM PRESS

中兴通讯 NC 教育



系列教材

# 现代程控交换技术 原理与应用

——原理 / 设备 / 仿真实践

© 中兴通讯NC教育管理中心 编著

人民邮电出版社  
北京

## 图书在版编目 (C I P) 数据

现代程控交换技术原理与应用：原理、设备、仿真  
实践 / 中兴通讯NC教育管理中心编著. — 北京：人民邮  
电出版社，2009.11

(中兴通讯NC教育系列教材)

ISBN 978-7-115-21480-5

I. ①现… II. ①中… III. ①存储程序控制电话交换  
机 IV. ①TN916.428

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第166759号

## 内 容 提 要

本书立足于中兴通讯自主研发的程控交换仿真软件，将程控交换技术的学习目标归纳为能够完成 3 个任务：夯实基础、掌握程控交换原理及结构、模拟开局。其中，任务一即第 1 篇，为夯实基础，读者通过学习可以掌握通信的基础知识，包括通信网络结构、常见交换技术、电路交换原理、信令系统等；任务二即第 2 篇，主要讲解程控交换的基本功能结构及硬件结构，结合仿真软件，读者可以深入掌握交换机硬件结构；任务三即第 3 篇，主要为模拟开局，结合前两个任务学到的原理和硬件结构进行模拟现场操作，包括开通本局数据和对接数据。

本书通俗易懂，重点突出，注重程控交换技术的具体应用，有助于读者掌握程控交换的原理以及对网络的维护。本书既可作为高职院校的计算机通信等相关专业的教材，也可以供研究生及从事通信技术工作的专业人员参考。

中兴通讯 NC 教育系列教材

### 现代程控交换技术原理与应用

——原理 / 设备 / 仿真实践

- 
- ◆ 编 著 中兴通讯NC教育管理中心  
责任编辑 王建军  
执行编辑 李 静
  - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号  
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn  
网址 <http://www.ptpress.com.cn>  
北京昌平百善印刷厂印刷
  - ◆ 开本：787×1092 1/16  
印张：15.25  
字数：371 千字  
印数：1—3 000 册

2009 年 11 月第 1 版

2009 年 11 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-21480-5

定价：45.00 元（附光盘）

读者服务热线：(010)67119329 印装质量热线：(010)67129223

反盗版热线：(010)67171154

# 序 言

建国初期,我国通信网络规模小、设备陈旧、技术落后,工作效率普遍较低。经过60年的发展,尤其是改革开放30年的大规模投资建设,我国通信网络综合通信能力迅速增强,网络规模、技术层次、服务水平都实现了跨越式发展。我国已建成包括光纤、数字微波、卫星、程控交换、移动通信、数据通信等覆盖全国、通达世界的公用通信网。其中以程控交换为基础的固定电话通信发生了翻天覆地的变化:建国初期,首都到各省会城市平均长话电路仅1.2路,市内电话交换机总容量仅31万门,其中人工电话10万多门,多数县城没有市内电话;改革开放前,全国1/3的市话和大多数长话需要靠人工接续,绝大部分农村地区还在使用原始的手摇话机;改革开放后,我国开始大规模建设固定通信网,全国局用交换机总容量于1997年年底突破1亿,县以上城市全部实现交换程控化,固定电话网络规模于2008年从1985年的世界第17位跃居世界第1位。

通信行业的飞速发展使高等教育通信专业的建设面临巨大挑战。2008年,在通信行业人力资源的一个调查中,91%的用人单位表示应届毕业生的职业能力难以满足企业的需要。职业能力是指从业人员在从事某一职业时,根据具体的工作职责要求,个人所具有的分析、解读、操作等方面的能力。这些能力不仅依赖一定的专业知识,还需要从业者具备将知识具体应用、解决实际问题的能力。它实际上是通过长期知识应用形成一种稳定的技术能力。本书借助中兴通讯实训仿真软件,模拟程控交换实际开局的操作过程,让学生在掌握基本程控交换原理的同时了解程控交换技术在通信网络的实际运用,帮助读者将知识转化为职业能力。

本书主要介绍了数字程控交换基本原理,借助中兴数字程控交换机——ZXJ10,对数字程控设备系统进行全面分析,重点介绍了数字程控交换系统的基本概念、工作原理、软硬件结构和实现技术,对综合业务数字网的基本内容与实现方法也做了介绍。本书既有实用价值,也反映了当前数字程控交换领域的新发展。希望本书能为从事数字程控交换机设计、生产、维护的工程技术人员以及大专院校有关专业师生了解学习程控交换技术提供帮助。

中兴通讯学院院长  
陈健洲

# 前 言

本书立足于中兴通讯公司自主研发的程控交换仿真软件，在传统程控交换技术教材的基础上，增加了大量的实训项目，将理论和实际应用充分结合起来。本书从实训项目出发，侧重介绍数字程控交换机的实际运用。考虑到大部分读者没有机会接触到真实的通信设备，本书借助大量的图片和形象的描述，为读者展现了电话网络的概貌，让读者在实训中深刻体会到数字程控交换机实际工作的方式。

本书分为3篇共10章。其中第1章、第2章为第1篇，介绍了程控交换的基本原理；第3章至第5章为第2篇，介绍了程控交换机的系统结构，包括硬件和软件结构；第6章至第10章为第3篇，通过仿真软件实际操作过程给大家展现了实际一个交换局开局的过程。

本书第1篇为夯实基础。第1章首先对通信网的基本结构进行了总体介绍，让读者全面了解电信网的结构和组成，从而明确电话网在整个通信网的地位和作用。在本章的最后也为读者展示了未来电信网发展的趋势。第2章交换原理是程控交换原理的基础，重点介绍了多种交换方式、时分复用、PCM系统等重要知识，为后期学习打好基础。第1篇由谢鸥、朱云鹏和黄金编写。

本书第2篇为掌握程控交换机结构。第3章和第4章分别从程控交换系统结构和程控交换硬件两部分对程控交换原理和应用进行全面的介绍。程控交换系统结构是程控交换实现的系统构想，程控交换硬件结构将系统构想通过一个一个的单板组合在一起实现了程控交换的功能。第5章又深入介绍了呼叫处理的基本原理，进一步让读者理解一个呼叫是怎样在程控交换机内部实现的。第2篇由谢鸥、王田甜和黄金编写。

本书第3篇为模拟开局。第6章借助仿真软件，为读者展示了设备操作过程，介绍了如何配置数据、实现本局电话互通。第7章不仅让读者学习中继系统原理，而且通过实训操作让读者知道中继系统怎样在程控交换设备中实现。第8章、第9章和第10章为读者介绍了数字程控设备如何实现局间电话互通，具体包括No.1信令、No.7信令的原理和实际应用。第3篇由谢鸥、王田甜和黄金编写。

由于编者水平有限、时间仓促，书中难免存在错误和不足之处，恳请广大读者批评指正。

# 目 录

## 第1篇 夯实基础

### 第1章 电信网基础 ..... 3

#### 1.1 电信网概述 ..... 3

##### 1.1.1 电信网的种类和拓扑结构 ..... 4

##### 1.1.2 电信网的组成 ..... 8

##### 1.1.3 现代电信网的支撑网 ..... 9

#### 1.2 电话网 ..... 10

##### 1.2.1 电话网的结构 ..... 11

##### 1.2.2 电话网的编号计划 ..... 14

#### 1.3 电信网发展 ..... 15

#### 1.4 思考题 ..... 15

### 第2章 交换原理 ..... 16

#### 2.1 交换方式 ..... 16

##### 2.1.1 电路交换 (Circuit Switching) ..... 16

##### 2.1.2 报文交换 (Message Switching) ..... 17

##### 2.1.3 分组交换 (Packet Switching) ..... 18

##### 2.1.4 帧中继 (Frame Relay) ..... 18

##### 2.1.5 ATM 交换 ..... 18

#### 2.2 时分多路复用 ..... 20

##### 2.2.1 复用的原理和常见复用 种类 ..... 20

##### 2.2.2 复用系统组成 ..... 20

##### 2.2.3 数字复接技术 ..... 21

#### 2.3 数字交换网络 ..... 23

##### 2.3.1 T型时分接线器 ..... 23

##### 2.3.2 S型空分接线器 ..... 26

#### 2.4 电话交换机 ..... 27

##### 2.4.1 电话交换机的发展 ..... 27

##### 2.4.2 电话交换机的组成及分类 ..... 29

#### 2.5 思考题 ..... 32

## 第2篇 掌握程控交换机结构

### 第3章 程控交换机的系统结构 ..... 35

#### 3.1 程控交换机的系统组成 ..... 35

#### 3.2 功能单元 ..... 36

##### 3.2.1 用户框 (用户单元) ..... 39

##### 3.2.2 交换网框/数字交换单元+ 时钟同步单元 ..... 41

##### 3.2.3 主控框与主控单元 ..... 46

##### 3.2.4 中继框/(中继单元+模拟信令 单元) ..... 49

#### 3.3 思考题 ..... 52

### 第4章 程控交换机硬件结构 ..... 53

#### 4.1 认识仿真软件 ..... 53

##### 4.1.1 进入仿真实验室 ..... 53

##### 4.1.2 虚拟机房 ..... 55

##### 4.1.3 虚拟后台 ..... 56

#### 4.2 认识 ZXJ10 硬件结构 ..... 59

##### 4.2.1 用户单元 ..... 60

##### 4.2.2 数字中继单元 ..... 64

4.2.3 模拟信令单元 .....	65	5.4 输入处理 .....	98
4.2.4 数字交换单元 .....	67	5.4.1 用户线扫描监视 .....	98
4.2.5 时钟单元 .....	69	5.4.2 按钮话机拨号号码的接收 .....	103
4.2.6 主控单元 .....	70	5.4.3 中继器监视扫描 .....	104
4.3 系统配置 .....	74	5.5 分析处理 .....	104
4.3.1 局容量数据 .....	75	5.5.1 去话分析 .....	104
4.3.2 交换局数据 .....	78	5.5.2 号码分析 .....	106
4.3.3 物理数据 .....	80	5.5.3 来话分析 .....	107
4.3.4 传送数据 .....	89	5.5.4 状态分析 .....	108
4.3.5 查看告警 .....	91	5.6 任务执行和输出处理 .....	108
4.4 思考题 .....	92	5.6.1 任务执行 .....	109
<b>第 5 章 了解呼叫处理的基本原理</b> .....	<b>93</b>	5.6.2 输出处理 .....	109
5.1 呼叫处理过程 .....	93	5.7 呼叫流程分析的应用举例 .....	109
5.2 呼叫过程中的稳定状态和状态 转换 .....	94	5.7.1 本局呼叫 .....	110
5.3 用 SDL 图表示的呼叫处理过程 .....	96	5.7.2 出局呼叫 .....	112
		5.7.3 总结 .....	113
		5.8 思考题 .....	114

### 第 3 篇 模拟开局

<b>第 6 章 实现本局电话互通</b> .....	<b>117</b>	路由 .....	132
6.1 号码管理 .....	117	7.1.2 出中继、入中继和双向 中继 .....	140
6.1.1 建立号码资源 .....	118	7.2 信令系统概述 .....	142
6.1.2 放号 .....	120	7.2.1 信令的基本概念 .....	143
6.2 号码分析 .....	122	7.2.2 信令的分类 .....	144
6.2.1 增加号码分析器 .....	123	7.2.3 信令方式 .....	147
6.2.2 增加号码分析选择子 .....	124	7.2.4 CCITT 建议的信令系统 简介 .....	152
6.3 用户属性 .....	125	7.3 用户线信令 .....	153
6.3.1 用户模板定义 .....	125	7.4 随路信令 .....	154
6.3.2 用户属性定义 .....	126	7.4.1 线路信令 .....	155
6.4 传送数据 .....	128	7.4.2 记发器信令 .....	163
6.4.1 传送数据 .....	128	7.5 思考题 .....	169
6.4.2 体验通话过程 .....	128	<b>第 8 章 实现局间电话互通</b> .....	<b>170</b>
6.5 维护工具 .....	130	8.1 交换局配置 .....	170
6.6 思考题 .....	131	8.2 物理配置 .....	172
<b>第 7 章 中继与信令系统</b> .....	<b>132</b>	8.3 中继配置 .....	173
7.1 中继的基本概念 .....	132	8.3.1 数据配置 .....	173
7.1.1 中继电路、中继电路组和			

8.3.2 硬件连接.....	177	9.4 信令单元格式.....	199
8.4 号码分析.....	178	9.5 消息传递部分 (MTP) .....	201
8.5 传送数据.....	179	9.6 电话用户部分 (TUP) .....	208
8.6 维护工具.....	180	9.7 ISDN 用户部分 (ISUP) .....	216
8.6.1 信令跟踪.....	180	9.8 No.7 信令数据配置例子.....	217
8.6.2 中继电路管理 .....	182	9.9 思考题.....	219
8.7 思考题.....	183	<b>第 10 章 实现局间电话互通.....</b>	<b>220</b>
<b>第 9 章 No.7 共路信令系统.....</b>	<b>184</b>	10.1 交换局配置.....	220
9.1 概述.....	184	10.2 物理配置.....	222
9.2 No.7 信令系统结构.....	186	10.3 共路 MTP 管理.....	223
9.3 信令网.....	188	10.4 中继配置.....	226
9.3.1 信令网的组成 .....	189	10.4.1 数据配置.....	226
9.3.2 信令工作方式 .....	190	10.4.2 硬件连线.....	229
9.3.3 我国 No.7 信令网结构 .....	191	10.5 号码分析.....	231
9.3.4 提高信令网可靠性的措施 .....	194	10.6 传送数据.....	232
9.3.5 信令路由.....	194	10.7 维护工具.....	233
9.3.6 信令网的编码计划 .....	196	10.7.1 信令跟踪.....	233
9.3.7 通过信令网建立话路的 例子.....	198	10.7.2 中继电路管理.....	235
		10.8 思考题.....	236



---

# 夯实基础

第 1 篇

第 1 章 电信网基础

第 2 章 交换原理



# 电信网基础

## 知识点:

- 电信网的种类和拓扑结构
- 通信网的组成
- 电话网结构
- 电话网编号计划

通信 (Communication) 就是信息的传递, 是指由一地向另一地进行信息的传输与交换, 其目的是传输消息。

人类自存在以来, 总是要进行思想交流和消息传递的。

远古时代的人类用表情和动作进行信息交流, 这是最原始的通信方式。

后来, 人类在漫长的生活中创造了语言和文字。人类还创造了许多信息传递方式, 如古代的烽火台、金鼓、锦旗, 航行用的信号灯等, 这些都是解决远距离信息传递的方式。

进入 19 世纪后, 人们开始试图用电信号进行通信。

随着社会生产力的发展, 人们对传递消息的要求也越来越高……

通信网是一种使用交换设备、传输设备, 将地理上分散用户终端设备互连起来实现通信和信息交换的系统。

通信最基本的形式是在点与点之间建立通信系统, 但这不能称为通信网, 只有将许多的通信系统 (传输系统) 通过交换系统按一定的拓扑结构组合在一起才能称之为通信网。也就是说, 有了交换系统才能使某一地区内任意两个终端用户相互接续, 才能组成通信网。

电话通信是人们熟悉的一种通信方式, 电话网就是传递电话信息的电信网。

## 1.1 电信网概述

现代社会有两大基础设施: 交通运输网、电信网 (Telecommunication Network)。如果把社会比作人, 则交通运输网就好比人的血液循环系统, 而电信网则好比人的神经系统。在社会信息化发展的过程中, 电信基础设施的建设显得尤其重要。

### 1.1.1 电信网的种类和拓扑结构

由传输系统将终端设备和业务提供点连接到各交换机而构成的网络被称为电信网。其中，交换机实现了电信网的数据交换功能，交换系统的发展制约着电信网的发展，尤其是电信业务的发展。同时，电信网和电信业务的发展反过来也会促进交换系统的发展。首先我们从网络种类和拓扑结构两个方面来学习电信网。

#### (1) 电信网种类

电信网种类繁多，分类方式众多。按业务可分为电话网、电报网、传真网、数据网、CATV网和 ISDN。按信号形式可分为模拟网、数据网和混合网。按网络用途可分为承载网、交换网和支撑网。按服务范围可分为本地网、长途网和国际网。按网络层次可分为骨干网、接入网和用户网。按带宽可分为窄带网和宽带网等。按传播媒体可分为：有线网和无线网。按服务对象可分为公用网和专用网。按网络等级可分为等级网和无级网。

#### (2) 电信网拓扑结构

网络的组织形态（拓扑结构）决定了网络的复杂程度和性能。网络拓扑结构一般分为全网状网、部分网状网、星形网、复合网、树形网、链形网、环形网和总线型网等，如图 1-1 所示。

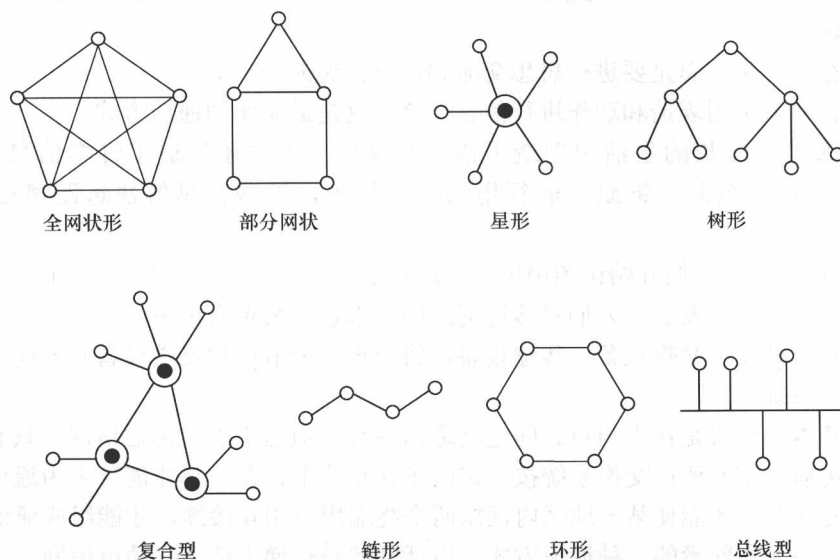


图 1-1 电信网拓扑结构

#### ① 全网状网

全网状网的传输链路的冗余度最大，网络的可靠性最好，但是由于链路利用率低，网络的经济性差，仅用于对可靠性要求特别高的场合。假设网络中的用户数为  $N$ ，则传输需要  $N(N-1)/2$  条链路。

#### ② 星形网

星形网有一个交换中心，用户之间的呼叫均通过交换中心进行。假设网络中的用户数为

$N$ ，则传输需要  $N$  条链路。与全网状网相比，星形网需要的链路要少得多，可用于组建范围较大的网络。星形网虽然可靠性不如全网状网，但经济适用，所以当今的电话网主要采用星形组网方式。

星形网是目前局域网中应用得最为普遍的一种，企业网络几乎都是采用这一方式，如图 1-2 所示。星形网络几乎为 Ethernet（以太网）网络专用。它因网络中的各工作站节点设备通过一个网络集中设备（如集线器或者交换机）连接在一起，各节点呈星状分布而得名。星形网目前用得最多的传输介质是双绞线，如常见的五类线、超五类双绞线等。

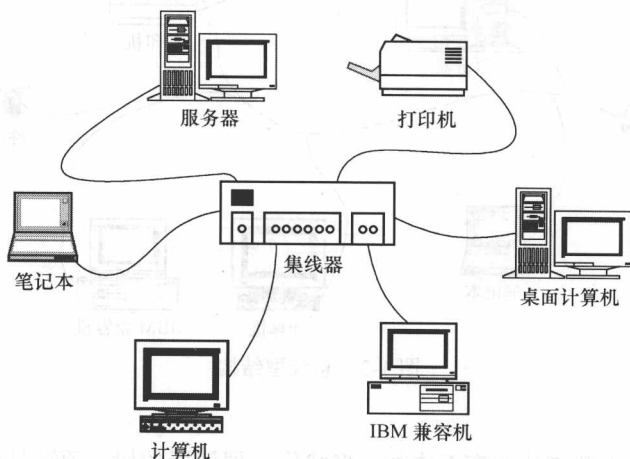


图 1-2 星形结构

星形网的基本特点主要有以下几点。

- 容易实现，它所采用的传输介质一般都是通用的双绞线。双绞线相对来说比较便宜。
- 节点扩展、移动方便，节点扩展时只需要从集线器或交换机等集中设备中拉一条线即可，而要移动一个节点只需要把相应节点设备移到新位置即可，而不会像环形网络那样“牵其一而动全局”。
- 维护容易，一个节点出现故障不会影响其他节点的连接，可任意拆走故障节点。
- 采用广播信息传送方式，任何一个节点发送的信息整个网中的节点都可以收到，这在网络方面存在一定的隐患，但在局域网中使用影响不大。
- 网络传输数据快，这一点可以从目前最新的 1000 Mbit/s 到 10 Gbit/s 以太网接入速度可以看出。

### ③ 总线型结构

这种网络拓扑结构比较简单，网络中所有设备都直接与一条称为公共总线的传输介质相连，如图 1-3 所示。它的传输介质一般采用同轴电缆（包括粗缆和细缆），现在也有采用光缆的。ATM 网、Cable Modem 所采用的网络等都属于总线型网络。

总线型结构具有以下几个特点。

- 组网费用低。从图 1-3 中可以看出，这样的结构根本不需要另外的互连设备，直接通过一条总线进行连接即可，所以组网费用较低。
- 传输速度与用户数量有关。因为各节点是共用总线带宽的，所以在传输速度上会随着

接入网络的用户的增多而下降。

- 用户扩展较灵活。需要扩展用户时只需要添加一个接线器即可，但所能连接的用户数量有限。
- 维护较容易。单个节点（一台计算机或集线器等设备都可以看作是一个节点）失效不影响整个网络的正常通信，但是如果总线一断，则整个网络或者相应主干网段就断了。
- 一次仅能一个端用户发送数据，其他端用户必须等待获得发送权才能开始发送数据。

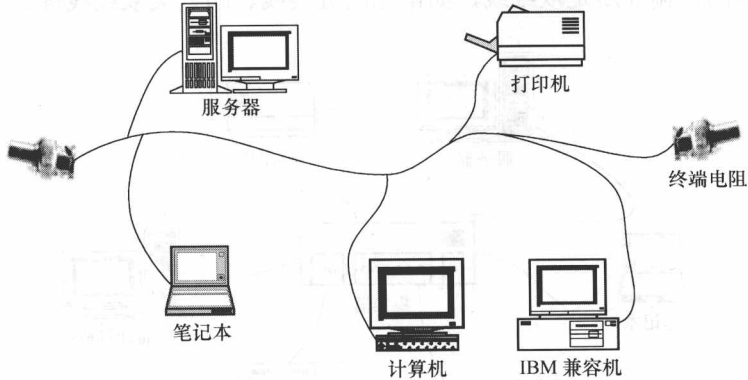


图 1-3 总线型结构

#### ④ 树形结构

树形拓扑是从总线型拓扑演变而来的，形状像一棵倒置的树，顶端是树根，树根以下带分支，每个分支还可再带子分支，如图 1-4 所示。在树形结构中，节点发送数据，根接收信号，然后再重新广播发送到全网。树形拓扑的优缺点大多和总线形的相同，但也有一些特殊之点。

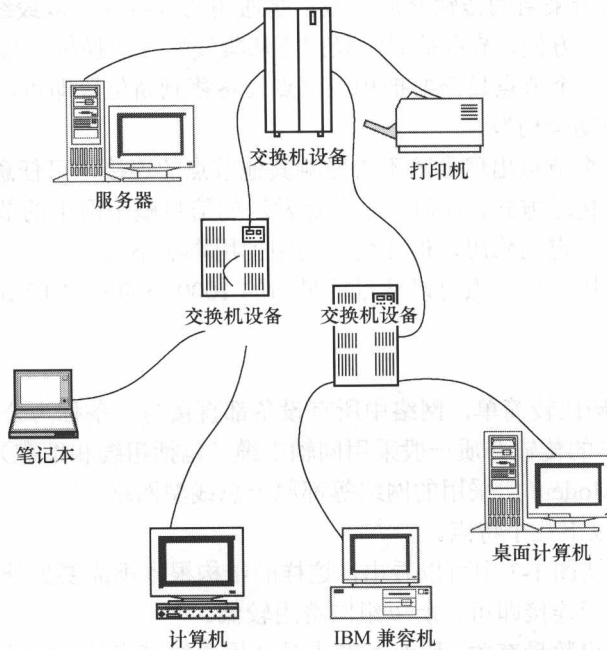


图 1-4 树形结构

树形拓扑的优点如下。

- 易于扩容。从本质上讲，这种结构可以延伸出很多分支和子分支，这些新节点和新分支都较容易加入网内。
- 故障隔离较容易。如果某一分支的节点或线路发生故障，很容易将故障分支和整个系统隔离开来。

树形拓扑的缺点是各个节点对根的依赖性太大，如果根发生故障，全网则不能工作，从这一点来看树形拓扑结构的可靠性与星形拓扑结构相似。

#### ⑤ 环形结构

环形拓扑是由节点和连接节点的链路组成一个环，如图 1-5 所示。每个节点能够接收从一条链路传来的数据，并以同样方式把该数据沿环送到另一端链路上，这种链路可以是单向的，也可以是双向的，数据以分组形式发送。

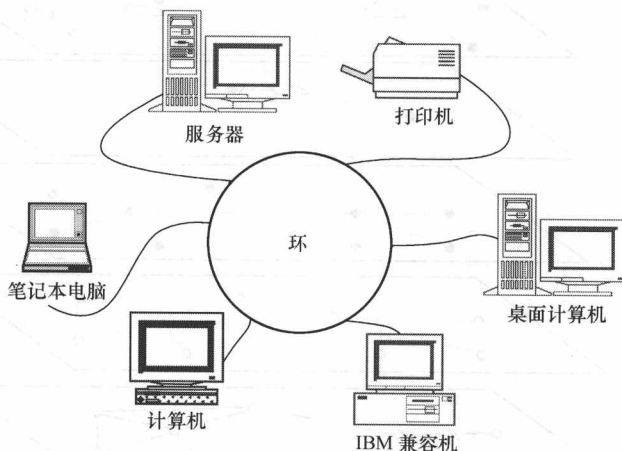


图 1-5 环形结构

环形拓扑的优点如下。

- 电缆长度短。环形拓扑网络所需的电缆长度和总线拓扑网络相似，但比星形拓扑网络要短得多。
- 扩容方便。增加或减少工作站时，仅需简单连接。

环形拓扑的缺点如下。

- 节点的故障会引起全网故障，这是因为在环上的数据传输是通过接在环上的每一个节点，一旦环中某一节点发生故障就会引起全网的故障。
- 检测故障困难，这与总线型拓扑相似，因为不是集中控制，故障检测需在网上各个节点进行，故障的检测就不容易。
- 媒体访问控制协议采用令牌传递的方式，在负载很轻时，其运行时间相对来说比较长。

#### ⑥ 复合型网

复合型网是在星形网的基础上发展起来的。在用户较为密集的地区，分别设置交换中心，形成各自的星形网，然后将各交换中心互联组成复合网。这种网的规模不断扩大，最终可实现覆盖一个地区、一个国家乃至全球。

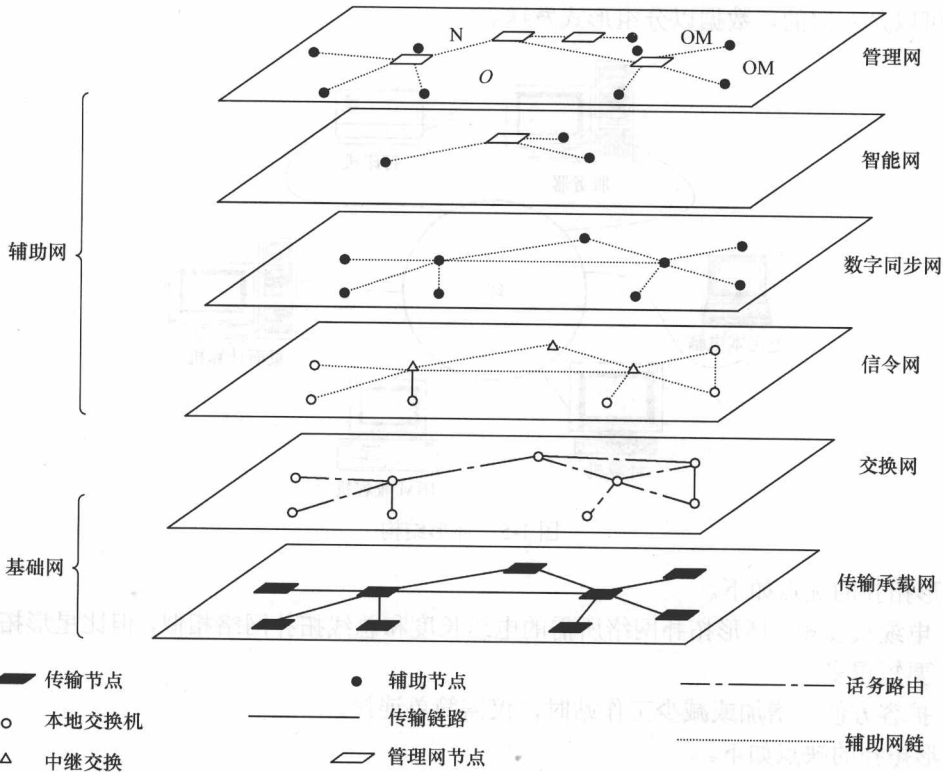
目前，树形网广泛用于 CATV 分配网和一些专网，环形网和总线网则多用于计算机通信

网，链形网常用于专网，也用于采用微波中继的公用通信网。

### 1.1.2 电信网的组成

从逻辑结构上看，电信网是由节点 (Node)、链路 (Link) 和端点 (End) 以及信令 (协议) 组成的。为了实现通信网的正常通信，网络的每个部分扮演着不同的角色。

为了便于对整个网络的开发、维护和升级，我们又把整个电信网按照功能的不同分成多个子网络，层次模型关系如图 1-6 所示，包括核心交换网、传输承载网和终端设备以及支撑系统 (信令网 同步网)。其中，交换网和传输承载网是电信网的基础网，而支撑系统则是电信网的辅助网。



电话网的多层次模型

图 1-6 电信网的多层次模型

下面简单地介绍图 1-6 所示电信网中各子网的功能。

第一层是传输承载网。传输承载网主要为了实现数据语音的快速准确传输。传输承载网既可采用 PDH (准同步数字系列) 也可采用 SDH (同步数字系列) 技术。随着 SDH 的推广应用，传输承载网中的城域网正越来越多地采用 SDH 传输系统。而传输承载网中的骨干网则采用波分复用系统。

第二层是交换网，由交换机组成，完成数据和话路的交换。根据所在交换位置的不同，这些交换机通常会被称为国际局、长途端局、长途局、市话汇接局、市话端局交换机、远端



模块、远端用户单元和用户交换机等。

第三层是信令网。它是通信网支撑系统之一，是控制传输信令的通道，实现信令的可靠传输。

第四层是同步网。它也是通信网支撑系统之一。数字化通信网络正常工作的关键就是同步，该网络将从一个或多个参考源引出定时信号传播到交换网中的所有数字交换机中，保证网络各设备的时钟同步。

第五层是智能网。该网络通过在基础网络上增加一些智能网设备来实现智能网业务，大家熟悉的 201、300、彩铃等业务都属于智能网业务。

第六层是电信管理网。该网络也是通过在基础网络上增加控制设备，实现对整个电信网的控制管理。

### 1.1.3 现代电信网的支撑网

支撑网是指能使电信业务网正常运行的支撑网络，其目的是增强网络功能，提高全网服务质量。现代电信网包括 3 个支撑网，即信令网、同步网和电信管理网。这里只简单介绍一下信令网和同步网，支撑网的其他内容在后续章节中再进一步深入学习。

#### (1) 信令网

在后面章节会详细介绍信令的概念。信令是指完成通信网的信号控制与接续过程的指令，在这里主要对现代通信网中的电话网信令进行讲解，在其他通信网，如数据网、智能网中也有类似的信号控制与接续。

要完成一次通信，必须首先与对方取得联系。如在电话网中，摘机信号表示要求通信，拨号信号说明要求通信的对方是谁，挂机信号表示通信结束等。完成一次通信接续所需要的各种信号就构成了通信网的信令系统。在一般的信令系统中，信令分为用户线信令和局间信令，如图 1-7 所示。

##### ① 电话接续基本信令

用户线信令主要是指交换机与用户之间在用户线上传送的信令。局间信令主要指交换机与交换机之间在中继线上传送的信令。

##### ② No.7 信令网

通信网中的第二层网络即信令网，现在都采用 ITU-T 正式提出的 No.7 信令，又称为公共控制信道信令，其主要特点是交换局间的信令通路语音通路分开，将若干条电路的信令集中起来，用一条专用的信令通路（数据链路）传送，这条信令通路称为公共信令数据链路。由各信令转接点（信令节点）和信令链路组成的网络称之为 No.7 信令网。

信令网不但可以在电话网、电路交换的数据网、ISDN 和智能网中传送有关呼叫建立、释放的信令，而且可以为交换局和各种特种服务中心（如业务控制点，网管中心等）间传送数据信息，因此，信令网是具有多种功能的业务支撑网，主要用途如下。

- 电话网的局间信令，完成本地、长途和国际的自动、半自动电话接续；电路交换的数据网的局间信令，完成本地、长途和国际的自动数据接续。
- ISDN 的局间信令，完成本地、长途和国际的电话和非话的各种接续。
- 智能网信令，可以传送与电路无关的各种信令信息，完成信令业务点（SSP）和业务