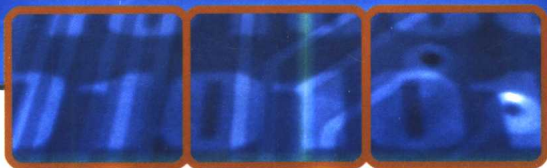
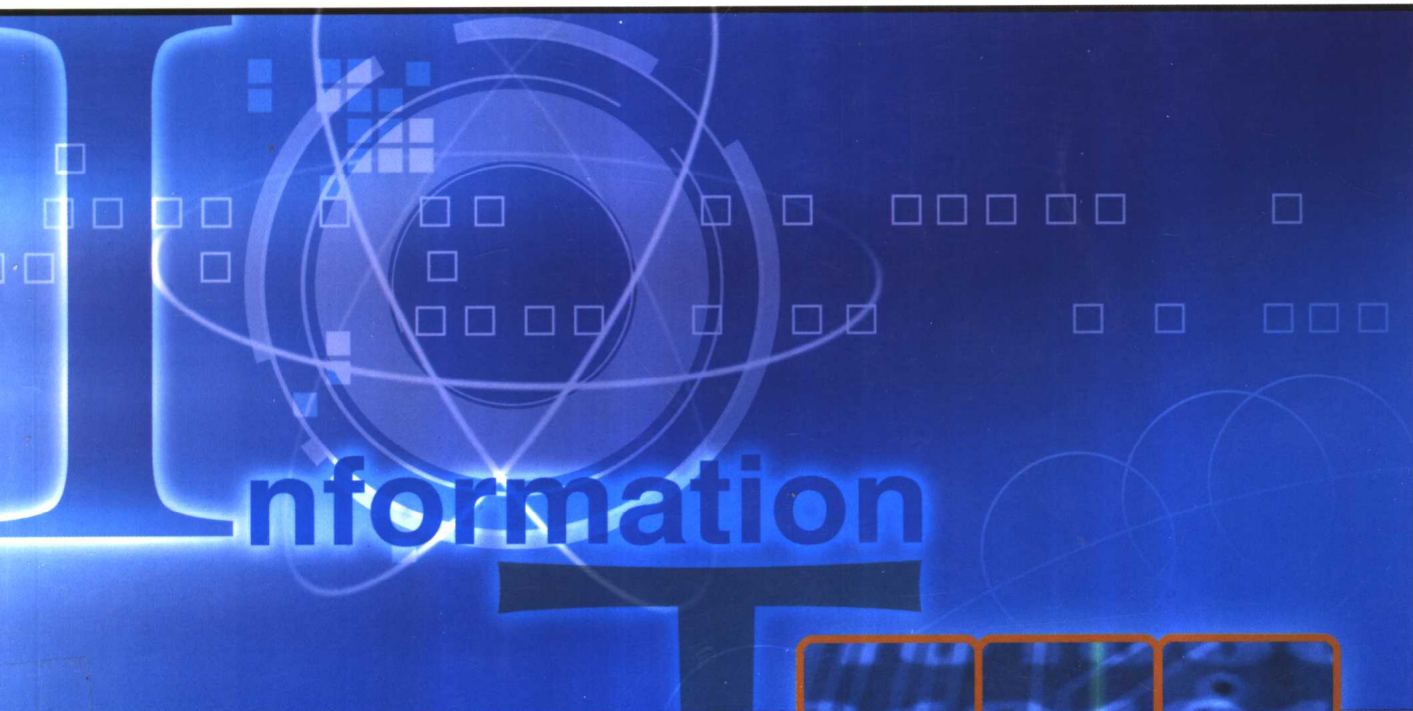


高职高专

现代信息技术系列教材

现代通信网络技术

长沙通信职业技术学院编写组 编
李文海 审



Technology

 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

高职高专现代信息技术系列教材

现代通信网络技术

长沙通信职业技术学院编写组 编

李文海 审

人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

现代通信网络技术 / 长沙通信职业技术学院编写组编.

—北京: 人民邮电出版社, 2004.1

(高职高专现代信息技术系列教材)

ISBN 7-115-11342-4

I. 现... II. 长... III. 通信网—高等学校: 技术学校—教材 IV. TN915

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 098625 号

内 容 提 要

本书全面系统地介绍了现代通信网络的理论和主要技术, 着重新技术、新业务的应用, 关注通信网络技术的最新研究成果, 重点论述各种通信网络技术的原理、网络结构、业务应用和互连互通。全书共分 8 章, 内容包括: 通信网络概述、传送网络技术、交换网络技术、IP 网络技术、接入网技术、移动通信网络技术、通信支撑网络以及下一代通信网络。

本书内容较新, 实用性强, 配有丰富的图表和习题, 可适合不同层次读者的需要。本书可作为通信、电子、计算机和信息类高等职业技术学院及其他大专院校的教材, 也可作为通信企业的职工培训教材和通信技术专业岗位培训、通信行业职业技能鉴定的辅助教材, 也适合于通信企业技术人员、管理人员和营销人员阅读。

高职高专现代信息技术系列教材

现代通信网络技术

-
- ◆ 编 长沙通信职业技术学院编写组
 - 审 李文海
 - 策划编辑 滑 玉
 - 责任编辑 郭 玲
 - ◆ 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>
 - 读者热线: 010-67194042
 - 北京汉魂图文设计有限公司制作
 - 北京隆昌伟业印刷有限公司印刷
 - 新华书店总店北京发行所经销
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
 - 印张: 17.75
 - 字数: 424 千字 2004 年 1 月第 1 版
 - 印数: 1-5 000 册 2004 年 1 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-11342-4/TN·2094

定价: 23.00 元

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010) 67129223

丛 书 前 言

江泽民总书记在十五大报告中提出了培养数以亿计高素质的劳动者和数以千万计专门人才的要求,指明了高等教育的发展方向。只有培养出大量高素质的劳动者,才能把我国的人数优势转化为人力优势,提高全民族的竞争力。因此,我国近年来十分重视高等职业教育,把高等职业教育作为高等教育的重要组成部分,并以法律形式加以约束与保证。高等职业教育由此进入了蓬勃发展时期,驶入了高速发展的快车道。

高等职业教育有其自身的特点。正如教育部“面向 21 世纪教育振兴行动计划”所指出的那样,“高等职业教育必须面向地区经济建设和社会发展,适应就业市场的实际需要,培养生产、管理、服务第一线需要的实用人才,真正办出特色”。因此,不能以本科压缩和变形的形式组织高等职业教育,必须按照高等职业教育的自身规律组织教学体系。为此,我们根据高等职业教育的特点及社会对教材的普遍需求,组织高等职业学校有丰富教学经验的老师,编写了这套《高职高专现代信息技术系列教材》。

本套教材充分考虑了高等职业教育的培养目标、教学现状和发展方向,在编写中突出了实用性。本套教材重点讲述目前在信息技术行业实践中不可缺少的、广泛使用的、从业人员必须掌握的实用技术。即便是必要的理论基础,也从实用的角度、结合具体实践加以讲述。大量具体操作步骤、许多实践应用技巧、接近实际的实训材料,保证了本套教材的实用性。

在本套丛书编写大纲的制定过程中,广泛收集了高等职业学院的教学计划,调研了多个省市高等职业教育的实际,反复讨论和修改,使得编写大纲能最大限度地符合我国高等职业教育的要求,切合高等职业教育实际。

在选择作者时,我们特意挑选了在高等职业教育一线的优秀骨干教师。他们熟悉高等职业教育的教学实际,并有多年的教学经验,其中许多是“双师型”教师,既是教授、副教授,同时又是高级工程师、认证高级设计师。他们既有坚实的理论知识,很强的实践能力,又有较多的写作经验及较好的文字水平。

目前我国许多行业开始实行劳动准入制度和职业资格制度,为此,本套教材也兼顾了一些证书考试(如计算机等级考试),并提供了一些具有较强针对性的训练题目。

对于本套教材我们将提供教学支持(如提供电子教案等),同时注意收集本套教材的使用情况,不断修改和完善。

本套教材是高等职业学院、高等技术学院、高等专科学院教材。适用于信息技术的相关专业,如计算机应用、计算机网络、信息管理、电子商务、计算机科学技术、会计电算化等。也可供优秀职高学校选作教材。对于那些要提升自己应用技能或参加一些证书考试的读者,本套教材也不失为一套较好的参考书。

最后,恳请广大读者将本套教材的使用情况及各种意见、建议及时反馈给我们,以便在我们今后的工作中,不断改进和完善。

序言

当前，中国通信业处于一个变革的时代，充满着机遇和挑战。通信技术的飞速发展、通信新业务的不断涌现以及通信市场的日益开放，导致通信行业的竞争日趋激烈，促使通信网络积极采用新的技术手段，拓展新业务。作为全国第一所通信类高等职业技术学院，培养掌握现代通信技术的应用技能型人才是我们的教育目标。为了实现这一目标，向广大读者介绍现代通信网络的基本知识和实用技术，我院组织部分专业老师和通信企业的专家编写了《现代通信网络技术》一书。

现代通信网络正在向下一代网络演进，网络规模迅速扩大，网络结构不断优化，网络技术水平显著提高，各种技术呈现融合的趋势，宽带化、智能化及 IP 化代表了现代通信网络的发展方向，MPLS 技术、光交换技术、卫星通信技术、GPRS 和 CDMA 技术得到积极采用，加强了网络的可靠性，减少了网络的复杂性，降低了网络的成本，提高了网络的效率和网络接通率。本书包含了上述很多新的知识点，覆盖面广，便于读者全面了解通信网络的新技术及其发展趋势。

作为一本实用性的专业教材，本书在讲授现代通信基本理论的同时，注意找好切入点，引入了现代通信技术中一些深层次但又非常实用的实践知识和应用技巧。书中包括了现代通信网络的主要热点技术：以宽带交换和智能网为核心的交换网络技术，以 DWDM 和全光网络为主体的传送网络技术，以 TCP/IP 协议为基础的 IP 网络技术，以宽带化和综合化为发展方向的接入网技术，以 3G 为目标的移动通信网络技术，以及以 No.7 信令和同步技术构建的通信支撑网络等。

在此，对为编写此书付出了辛勤劳动的湖南省电信公司的各位专家表示诚挚的谢意。

长沙通信职业技术学院院长 **肖传统**

关于本书

通信网络作为国家信息基础设施，在推进我国国民经济发展和社会信息化进程中发挥着重要作用。随着信息技术的不断发展，我国通信网络的容量快速增长，通信网络的技术水平显著提高，全网的通信能力大大加强。为了培养适应现代通信技术发展的应用型、技术型高级专业人才，提高通信企业职工的业务素质，保证现代通信网络优质高效安全运行，促进通信业务的发展，我们在总结多年教学实践的基础上，组织了通信企业的专家、高级技术人员和专业教师编写了《现代通信网络技术》一书。

本书系统地介绍了现代通信网络的理论和主要技术。全书共分 8 章，包括：通信网络概述、传送网络技术、交换网络技术、IP 网络技术、接入网技术、移动通信网络技术、通信支撑网络以及下一代通信网络。在编写过程中，从全程全网出发，注重技术的实际应用，同时考虑了现代通信网络向综合化、宽带化、智能化和个人化发展的方向。本书涉及的技术标准和技术规范主要参考了 ITU-T 建议和信息产业部颁布的《中华人民共和国通信行业标准》。

本书结合了通信网络技术在通信企业中的最新应用，内容全面、新颖、实用性强，深入浅出；各章后附有习题，便于自学。本书可作为通信、电子、计算机和信息类高职高专各专业及其他大专院校的教材或教学参考书，也可作为通信企业的职工培训教材。

本书由翁兴旺主审，蒋青泉主编。第 1 章由李冬根编写，第 2 章由何一心编写，第 3 章由蒋青泉编写，第 4 章由胡远萍编写，第 5 章由雷新生编写，第 6 章由廖海洲编写，第 7 章由彭继革、万鹏编写，第 8 章由周训斌编写。在此要特别感谢湖南省电信公司高级专家李冬根，他对本书的编写提出了许多宝贵意见。

由于水平有限，书中难免有不妥或错误之处，欢迎读者批评指正。

长沙通信职业技术学院编写组

2003 年 12 月

目 录

第 1 章 通信网络概述	1
1.1 通信网基本概念	1
1.1.1 通信系统基本模型	1
1.1.2 通信网基本概念	2
1.2 通信网基本结构及构成要素	2
1.2.1 通信网的基本结构	2
1.2.2 通信网的构成要素	4
1.3 通信网的类型与质量	5
1.3.1 通信网的类型	5
1.3.2 通信网的质量	6
1.4 各种网络之间的关系	6
1.4.1 国家信息基础结构	6
1.4.2 国际网和国内网	6
1.4.3 不同运营者的网络之间的关系	6
1.4.4 现有网络的关系	6
1.5 通信网络技术标准化	7
1.5.1 国际网络标准化情况	7
1.5.2 国内面临的网络标准化问题	9
习题	10
第 2 章 传送网络技术	11
2.1 光纤通信技术	11
2.1.1 光纤通信的基本概念	11
2.1.2 光纤通信原理	12
2.2 PCM 原理	17
2.2.1 概述	17
2.2.2 PCM 原理	18
2.2.3 PCM 通信系统	24
2.3 PDH 通信系统	29
2.3.1 PDH 数字复接系列	29
2.3.2 PDH 复接	30

2.3.3 PDH 复用原理	31
2.4 SDH 通信系统	31
2.4.1 概述	32
2.4.2 SDH 帧结构和复用映射结构	34
2.4.3 SDH 传送网络技术	35
2.5 DWDM 通信系统	42
2.5.1 概述	42
2.5.2 DWDM 通信系统	44
2.5.3 实现 DWDM 的关键技术	47
2.6 全光网络技术	51
2.6.1 全光网络概述	52
2.6.2 实现全光网络的关键器件和关键技术	54
2.6.3 光传送网络今后的发展趋势	58
2.7 微波传送网络技术	59
2.7.1 数字微波中继通信概述	59
2.7.2 数字微波的收发信原理	62
2.8 卫星传送网技术	66
2.8.1 卫星通信概述	66
2.8.2 卫星通信系统组成	68
2.8.3 卫星通信系统中的多址方式	72
2.8.4 卫星通信应用系统	74
习题	75
第 3 章 交换网络技术	77
3.1 交换原理与系统	77
3.1.1 电路交换原理	77
3.1.2 分组交换原理	86
3.1.3 宽带交换原理	89
3.1.4 程控交换系统	98
3.1.5 ISDN 交换系统	104
3.2 No.7 信令技术	106
3.2.1 信令方式概述	106
3.2.2 No.7 信令系统	109
3.2.3 No.7 信令网	110
3.3 分组交换与帧中继网络技术	113
3.3.1 分组交换网络	114
3.3.2 帧中继网络	115
3.4 ATM 网络技术	117
3.4.1 ATM 协议结构	117

3.4.2	ATM 关键技术	119
3.4.3	ATM 交换机	119
3.4.4	ATM 网络	121
3.5	智能网	123
3.5.1	智能网的总体结构	123
3.5.2	国家智能网	124
3.5.3	省内智能网	125
3.5.4	移动智能网	126
3.5.5	智能公话系统	128
3.5.6	宽带智能网	129
3.6	MPLS 网络技术	130
3.6.1	MPLS 网络结构	130
3.6.2	MPLS 关键技术	131
3.6.3	MPLS 技术应用	132
	习题	132
第 4 章	IP 网络技术	134
4.1	IP 网络概述	134
4.2	IP 网基本模型	135
4.2.1	TCP/IP 分层模型	135
4.2.2	TCP/IP 协议簇	136
4.2.3	网络地址	142
4.3	宽带 IP 网络	148
4.3.1	IP Over ATM 技术	149
4.3.2	IP Over SDH/SONET 技术	150
4.3.3	IP Over WDM	151
4.3.4	IP 网络的构建	152
	习题	156
第 5 章	接入网技术	158
5.1	接入网概述	158
5.1.1	接入网的定义和定界	158
5.1.2	接入网的功能结构模型	158
5.1.3	接入网的分层	159
5.1.4	接入网的接口	160
5.1.5	接入网的特点及技术类型	165
5.2	窄带接入技术	167
5.2.1	DDN 接入	167
5.2.2	PAS (PHS)	172

5.2.3	450M 无线接入	175
5.3	宽带接入技术	177
5.3.1	宽带接入的特点和发展趋势	177
5.3.2	FTTX+LAN	178
5.3.3	xDSL	180
5.3.4	Cable Modem	185
5.3.5	宽带无线接入	186
5.3.6	其他宽带接入技术	192
习题	195
第 6 章	移动通信网络技术	197
6.1	移动通信概述	197
6.1.1	移动通信的发展历程及特点	197
6.1.2	移动通信系统的分类	198
6.1.3	移动通信系统的组成及工作方式	198
6.1.4	移动通信的工作频谱	199
6.1.5	移动通信的多址连接方式	200
6.1.6	移动通信的市场应用	200
6.1.7	移动通信技术的发展趋势	201
6.2	GSM 通信系统	202
6.2.1	GSM 系统技术规范	202
6.2.2	GSM 系统结构	203
6.2.3	GSM 网络结构	205
6.2.4	GSM 网络的功能	207
6.2.5	GSM 网业务功能	211
6.2.6	GSM 信令网	212
6.2.7	GSM 计费	213
6.3	CDMA 通信系统	213
6.3.1	CDMA 概述	213
6.3.2	CDMA 技术基本原理	215
6.3.3	CDMA 网络规划	216
6.3.4	CDMA 网支持的业务	219
6.4	第三代移动通信系统	219
6.4.1	第三代移动通信系统简述	219
6.4.2	IMT-2000 系统组成、关键技术与提供的业务	220
6.4.3	我国对第三代移动通信系统的要求与演进	222
习题	223

第7章 电信支撑网络	225
7.1 网管与监控	225
7.1.1 网管监控系统概述	225
7.1.2 网管监控系统基本功能	226
7.1.3 网管监控系统体系结构及其接口	228
7.1.4 网管监控系统实际应用	231
7.2 同步网	233
7.2.1 同步网概述	233
7.2.2 时钟同步网	235
7.2.3 时间同步网	238
7.3 业务综合管理系统	241
7.3.1 概述	241
7.3.2 体系结构	241
7.3.3 业务功能	244
7.4 网络资源管理系统	246
7.4.1 网络资源管理概述	246
7.4.2 网络资源管理系统结构和功能	247
7.4.3 网络资源管理系统与其他系统的关系	248
习题	249
第8章 下一代网络	250
8.1 下一代网络概述	250
8.1.1 下一代网络的基本概念	250
8.1.2 下一代网络的特点	251
8.1.3 下一代网络的业务	252
8.2 下一代网络基本结构	253
8.3 下一代网络中的主要技术	254
8.3.1 软交换技术	254
8.3.2 软交换网络体系结构	256
8.3.3 软交换网络的相关协议	257
8.4 下一代网络的演进策略	258
习题	260
附录 英文缩略语	261
参考文献	269

第 1 章 通信网络概述

1.1 通信网基本概念

网络是一个内容非常广泛的概念，它是由一系列互相连接的节点和链路组成的组织或系统。

信息网络是由信息网元组成的集合体，是用以实现两个或多个规定点之间信息传递、交换的通信体系。

基础通信网是信息网络最重要的承载平台，是国家信息基础设施的重要组成部分。基础通信网包括基础传输网和基本业务网。其中基础传输网由光纤、微波和卫星等提供的传输链路及其交叉连接设备构成，基本业务网由固定电话网、移动通信网、数据通信网和互联网等构成。

1.1.1 通信系统基本模型

通信是指利用有线、无线的电磁系统或者光电系统传送、发射或者接收语音、文字、数据、图像以及其他任何形式信息的活动。通信系统是各种协调工作的通信设备和线路集合而成的整体。通信系统可以简单地概括为一个统一的模型，如图 1-1 所示。这一模型包括信源、变换器、信道、噪声源、反变换器和信宿等 6 个部分。

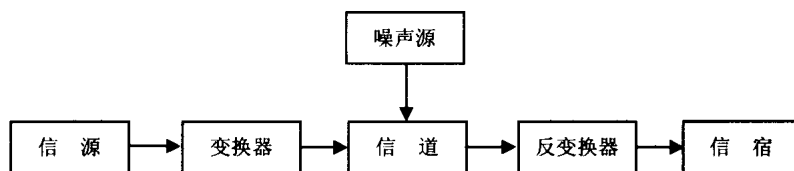


图 1-1 电信系统模型

信源是指发出信息的信息源。在人与人之间通信的情况下，信源就是指发出信息的人；在机器与机器之间通信的情况下，信源就是发出信息的机器，如计算机等。

变换器的功能是把信源发出的信息变换成适合于在信道上传输的信号。根据信源发出信息的形式不同，变换和处理方式也不同，因而构成了不同类型的通信系统。如对应于语声形

式信源的通信系统就是电话通信系统；如果信源发出的信息形式是文字或数据，对应的通信系统就是传真通信系统或数据通信系统等。

信道是信号传输媒介的总称。不同的信源所发出的不同的信息形式所对应的变换处理方式不同，与之对应的信道形式也不同。传输信道的类型有两种划分标准。

① 按传输媒质分为无线信道和有线信道。使电磁信号在自由空间中传输的信道叫无线信道（如短波、微波及卫星等通信方式）；使电磁信号约束在某种传输线上传输的信道叫有线信道（如电缆和光缆等）。

② 按在信道上传输信号的形式分为模拟信道和数字信道。模拟信道上传送的是模拟信号，有音频信号的实线传输和采用频分复用技术的多路传输；数字信道上传送的是数字信号。

反变换器的功能是变换器功能的逆变换，它把从信道上接收的信号变换成信息接收者可以接收的信息。

信宿是指信息传送的终点，也就是信息接收者。

噪声源并不是人为实现的实体，它在实际通信系统中是客观存在的。虽然模型中的噪声源是以集中形式表示的，但实际上，干扰噪声可能在信源信息初始产生的周围环境中就混入了，也可能从构成变换器的电子设备中引入。另外，传输信道中的电磁感应以及接收端各种设备中引入的干扰都是噪声的来源。在模型中，我们把发送、传输和接收端各部分的干扰噪声集中地由一个噪声源来表示。

1.1.2 通信网基本概念

如果把通信系统模型变成由通信网来表示就更简单了。

简单通信网络如图 1-2 所示。交换点能完成接续交换任务。用户终端（图中以电话机为例）对应表示系统模型中的信源和信宿，还包括了变换器和反变换器。终端与交换点之间的各连线，对应表示系统模型中的信道，也称为传输链路。通信网是由一定数量的节点和连接节点的传输链路组成，以实现两个或多个规定点之间信息传输的通信体系。

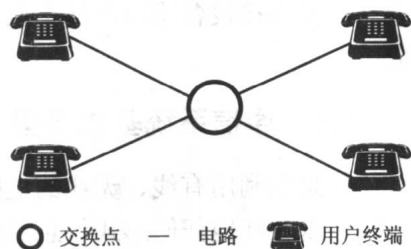


图 1-2 简单通信网

1.2 通信网基本结构及构成要素

1.2.1 通信网的基本结构

通信网按照互连的方式可分为直接互连网（完全互连网）和转接互连网（不完全互连网），如图 1-3 所示。其中，直接互连网中所有有信息联系的用户之间都有链路直接连接，任何一个用户都可以直接与其他任何用户通信，如图 1-3 (a) 所示；转接互连网中则设有一个转接中心，所有用户只与转接中心直接连通，如图 1-3 (b) 所示。另外，按照拓扑结构

可将通信网的基本结构分为 6 种形式。

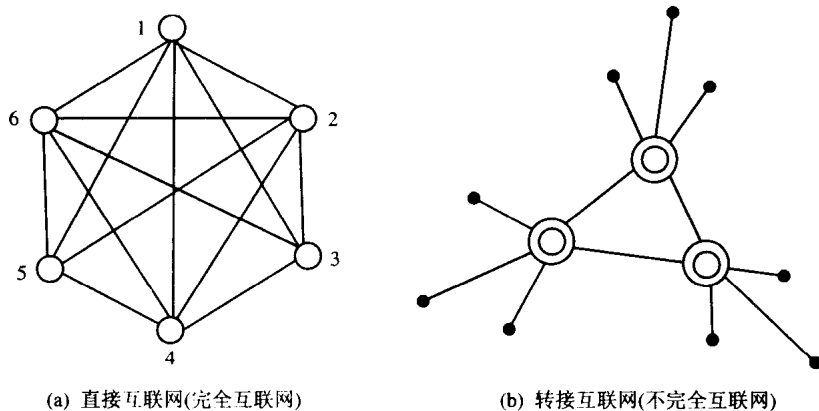


图 1-3 通信网的互连方式

1. 网型网

网型网如图 1-4 (a) 所示，网内任何两个节点之间均有线路相连。如果有 N 个节点，则需要 $\frac{N(N-1)}{2}$ 条传输链路。显然，当节点数增加时，传输链路数将迅速增大。这种网络结构的冗余度较大，稳定性较好，但线路利用率不高，经济性较差。

网孔型网如图 1-4 (b) 所示，它是网型网的一种变形，也就是不完全网型网。其大部分节点相互之间有线路直接相连，一小部分节点可能与其他节点之间没有线路直接相连。哪些节点之间不需要直达线路，视具体情况而定（一般是这些节点之间业务量相对少一些）。

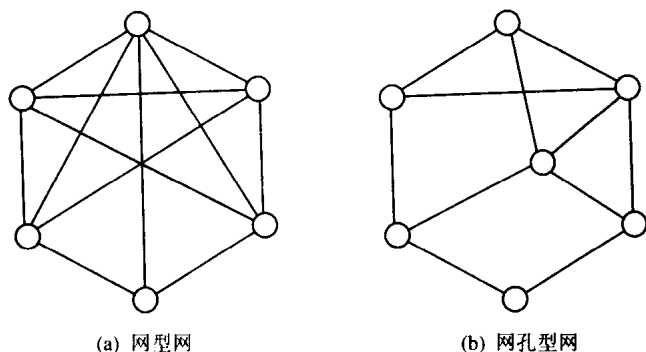


图 1-4 网型网与网孔型网示意图

2. 星型网

星型网也称为辐射网，如图 1-5 所示。它将一个节点作为辐射点，该点与其他节点均有线路相连。具有 N 个节点的星型网至少需要 $N-1$ 条传输链路。星型网的辐射点就是转接交换中心，其余 $N-1$ 个节点间的相互通信都要经过转接交换中心的交换设备。因此，该交换设备的交换能力和可靠性会影响网内的所有用户。

3. 复合型网

复合型网如图 1-6 所示，它由网型网和星型网复合而成。根据网中业务量的需要，以星

型网为基础，在业务量较大的交接交换中心区间则采用网型结构，可以使整个网络比较经济，且稳定性较好。

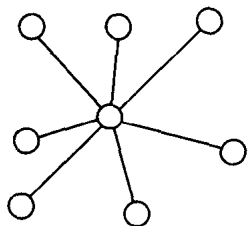


图 1-5 星型网示意图

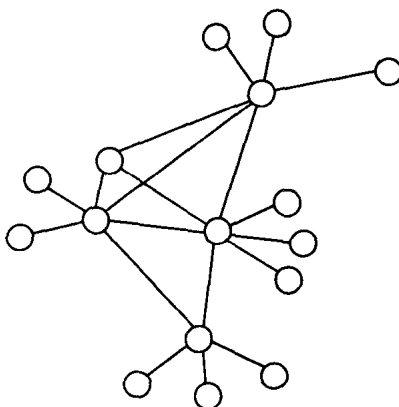


图 1-6 复合型网示意图

4. 总线型网

总线型网如图 1-7 所示，它将所有节点都连接在一个公共传输通道——总线上。这种网络结构需要的传输链路少，增减节点比较方便，但稳定性较差，网络范围也受到限制。计算机局域网常采用总线型网。

5. 环型网

环型网如图 1-8 所示，它的特点是结构简单，实现容易。而且由于可以采用自愈环对网络进行自动保护，因此其稳定性比较高。

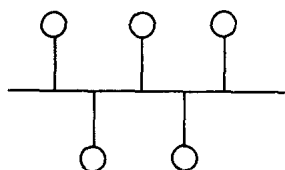


图 1-7 总线型网示意图

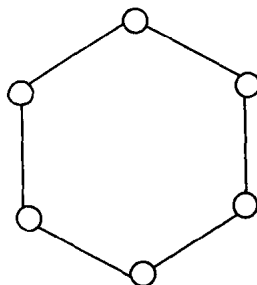


图 1-8 环型网示意图

6. 树型网

树型网如图 1-9 所示。树型结构可以看成是星型拓扑结构的扩展。在树型网中，节点按层次进行连接，信息交换主要在上、下节点之间进行。树型结构主要用于用户接入网或用户线路网中，另外，主从网同步方式中的时钟分配网也采用树型结构。

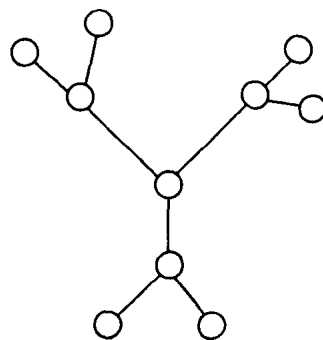


图 1-9 树型网示意图

1.2.2 通信网的构成要素

一个完整的通信网包括硬件和软件。通信网的硬件一般由

终端设备、传输系统和转接交换系统等三部分电信设备构成，是构成通信网的物理实体。

终端设备：终端设备是通信网最外围的设备。它将用户要发送的各种形式的信息转变为适合于相关的电信业务网传送的电磁信号与数据包等；或反之，它将从通信网络中收到的电磁信号、符号及数据包等转变为用户可识别的信息。

传输系统：传输系统是信息传递的通道。它将用户终端设备、转接交换系统（节点）及转接交换系统（节点）相互之间连接起来，形成网络。

转接交换系统：转接交换系统是通信网的核心。它的基本功能是完成接入交换节点链路的汇集、转接接续和分配。电话网转接交换设备的基本功能是汇集、转接和分配。对于主要用于计算机通信的数据业务网，由于数据终端或计算机终端可有各种不同的速率，为了提高传输链路的利用率，将流入信息流进行存储，然后再转发到所需要的链路上去。这种方式叫做存储转发方式，例如，分组数据交换机采用的就是这种交换方式。

通信网的软件是指通信网为能很好地完成信息的传递和转接交换所必需的一整套协议和标准，包括网的网络结构、网内信令、协议和接口以及技术体制、技术标准等，是通信网实现电信服务和运行支撑的重要组成部分。

1.3 通信网的类型与质量

1.3.1 通信网的类型

1. 公用通信网与专用通信网

公用通信网即公众网，是向全社会开放的通信网。

专用通信网是相对于公用通信网而言的，它向国防、军事或国民经济的某一专业部门开放。如铁道、航运、石油、水利电力和广播电视等部门自建或向电信运营公司租用电路，专供本部门内部业务使用的通信网都是专用通信网。

公用通信网和专用通信网是通信网的两大组成部分。公用通信网在综合经济效益上要优于专用通信网。公用通信网和专用通信网应协调发展，它们的建设应统一规划，应统一技术标准和技术体制。

2. 专业网与综合业务网

专业网就是完成各种专门业务的通信网，包括电话通信网、广播电视网、电报通信网和数据通信网等。其中，电话通信网是通信网的主体和基础，尤其在数字电话通信网上可以开通电报、传真、数据和可视图文等业务，它是走向综合业务数字网的前提。

综合业务数字网即 ISDN，能在一个网内综合完成各种类型的业务。

3. 业务网与装备网

业务网是承担各种业务中的一种或几种的通信网，直接面向用户；装备网是许多业务网的承载者。

4. 长途网与本地网

按网络的服务范围分为三级国际长途网、我国的四级长途网（目前已过渡到二级长途网）及本地网。另外，还有校园或厂区用户交换机（PBX）管辖范围内的局域网。

1.3.2 通信网的质量

通信网的质量包括接续质量、传输质量与稳定质量。对于模拟通信网络，接续质量指标包括呼损与时延；传输质量指标包括响度、清晰度与逼真度；稳定质量指标包括系统的可靠性与可用性。对于数据通信网络，其具体质量指标与模拟通信网络有较大的差异。

1.4 各种网络之间的关系

1.4.1 国家信息基础结构

国家信息基础结构是国家基础设施，其信息网络由核心网、接入网和终端设备组成。它包含人们常说的电信网、计算机网和广播电视网。

其中，电信网是以光纤通信、数字微波和卫星通信等为主要技术手段组建的国家干线网、省内干线网和本地网。

1.4.2 国际网和国内网

国际网有两种不同含义，一是指连接各国国内网的网络，二是指跨国经营某种业务的网络。

国内网与国际网是相对独立的实体，国内网又是国际网的一部分，彼此互连互通。互连互通需要设置统一的国际出口局，由国家指定的电信主管部门统一管理。

我国正在加速建设国内的 Internet，统一国际出入口局。

我国国内信息网络的监控管理是国家的主权，独立自主地组建国内网络及网管系统是组网的一条重要原则。

1.4.3 不同运营者的网络之间的关系

在国家批准的允许向公众提供业务（服务）的公用通信网络运营者的网络之间，以市场经济方式运作，分工协作，平等竞争。

在基础传送网的建设方面，要避免重复建设，优化国家资源的利用，互连互通，为用户提供方便，以最经济、最有效的方式向用户提供服务。

一些部门为了行业管理等需要组建的专用网络，也要尽量利用公用通信网资源。已有的专用通信网资源也可以在国家统一规划和合理资费的情况下提供给公用通信网使用。

不同运营者的网络在发展时都要充分考虑平战结合，在国家安全受到重大影响的特殊情况下，所有网络都要由国家统一调配。

不同运营者的网络要积极采纳国际标准，符合统一的国内标准，以方便地实现互连互通。

1.4.4 现有网络的关系

1. 通信网、广播电视网和计算机网的概念

通信网、广播电视网和计算机网是现行体制下按不同运营者划分的网络。