

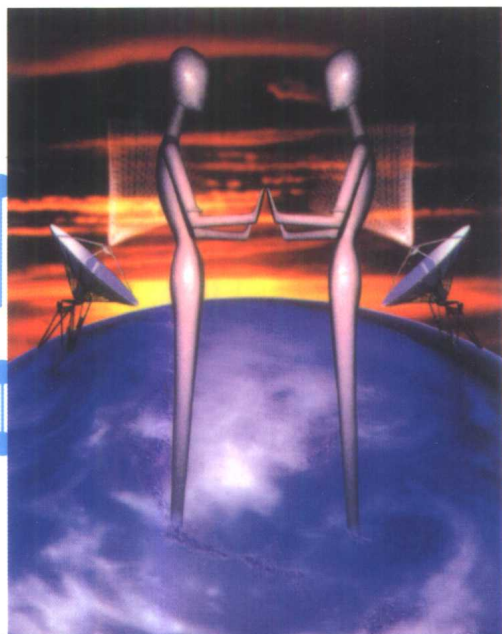
现代电信技术 概要

上册

XIANDAI DIANXIN JISHU GAIYAO

王 静 等编
常大年

北京邮电大学出版社



现代电信技术概要

(上 册)

王 静 常大年 编

北京邮电大学出版社

内 容 提 要

本套书较全面地介绍了现代邮电通信中应用的各项技术。全书分上、下两册,共六篇二十三章,其中上册分为四篇十三章,下册分为二篇十章。上册包括:电信系统、数字通信、程控数字交换技术、分组交换技术、ATM 技术、光纤通信技术、数字微波通信、卫星通信、SDH 传送网、接入网(AN)、模拟移动通信、移动数据通信、第三代移动通信(3G);下册包括:分组交换数据网、数字数据网(DDN)、帧中继网、增值网及增值业务、ISDN、智能网(IN)、支撑网、服务网、信息网、IP 网与 IP 业务。

图书在版编目(CIP)数据

现代电信技术概要(上册)/王静,常大年等编。—北京:北京邮电大学出版社,2000.7

ISBN 7-5635-0361-7

I. 现… II. ①王…②常… III. 通信工程-概论 IV. TN91

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 01675 号

出版发行:北京邮电大学出版社 电话:(010)62282185(发行部)

社 址:北京市海淀区西土城路 10 号 邮编:100876

经 销:各地新华书店经售

印 刷:北京雅艺彩印有限公司印刷

开 本:850 mm×1 168 mm 1/32

印 张:12.375

字 数:344 千字

版 次:2000 年 7 月第 2 版 2000 年 7 月第 1 次印刷

印 数:1—3 000 册

书 号:ISBN 7-5635-0361-7/TN 167

定 价:22.00 元

前 言

当我们即将迈进新世纪的时候，人们预言 21 世纪仍将是一个信息的世纪，信息产业将成为社会经济发展的主导产业。这必然会给迅猛发展的电信业和信息服务业带来新的机遇与挑战。中国电信经过近年来的奋斗与发展，虽然已经建设成了一个技术新、应变能力强、可支持多种业务的网络，但是随着世界电信业的风云变化以及电信市场的逐步开放，电信竞争正日趋激烈。

为了推动电信企业的管理工作与业务发展，提高电信职工的业务素质，增强经营、服务意识和竞争意识，进一步开发和高效地利用现有网络，我们在总结多年教学实践的基础之上，特编写出版了此套丛书。

《现代电信技术概要》较全面地介绍了目前基础网络中应用的各种通信系统和网络结构，简明阐述了系统工作原理、网络结构和目前网络可开办的各种业务以及网络的潜在业务能力。为适应通信发展的需要，本次修订中新增加了移动数据通信及第三代移动通信等内容，并增加了 IP 及 IP 业务一章。本书避开了大量的公式推导，以通俗的语言讲解，既便于各层次的读者阅读理解，又可作为电信企业职工培训教材。

《现代电信技术概要》全书分上、下两册，共二十三章。第一章至第四章由常大年老师编写；第五章至第十一章、第十八章、第十九章由王静老师编写；第十二章和第十五章由王积慧老师编写；第十六章、第十七章、第二十章、第二十一章由果明实老师编写；

第二十二章由张勛老师编写；第二十三章由李洪菊老师编写。全书由王静、果明实审定。

本书在编写过程中，参考了部分技术书籍和资料，在此表示由衷地感谢。我们在编写过程中可能会出现错误或不当之处，欢迎指正。

编 者
2000 年 6 月

目 录

(上 册)

基 础 篇

第一章 电信系统

第一节 电信系统	1
一、电信系统	1
二、电信系统的组成	1
第二节 传输媒质及多路复用	3
一、传输系统	3
二、传输媒质	3
三、多路复用	6
第三节 增益、衰减与电平	8
一、增益与衰减	8
二、电平	9
三、噪声与信噪比	13

第二章 数字通信

第一节 模拟信号与数字信号	15
一、模拟信号与模拟通信	15
二、数字信号与数字通信	16
三、数据通信	17
四、数字通信系统	17
第二节 模拟信号数字化	18
一、PCM 30/32 系统	19
二、PCM 30/32 系统帧结构	26

三、其他模数转换技术	29
第三节 数字复接及数字倍增技术	31
一、数字复接	31
二、准同步数字系列中数字速率系列和数字复接等级	33
三、同步数字系列	34
四、数字倍增技术	35
第四节 数字信号的传输与调制	36
一、基带信号	36
二、数字信号的传输及传输方式	36
三、数字调制与解调	37
第五节 数字通信机内工作码型与信道传输码型	41
一、数字通信机内工作码型	41
二、数字信道上传输码型	43

交换技术篇

第三章 程控数字电话交换机

第一节 程控数字电话交换机组成	47
一、程控数字电话交换机	47
二、程控数字电话交换机的组成	47
三、程控数字电话交换机的发展	48
第二节 程控数字交换机硬件	49
一、模拟用户接口	49
二、远端模拟用户接口	55
三、数字用户线接口	56
四、接入网 V5 接口	57
五、模拟中继器	58
六、数字中继器	58
七、信号部件	60

八、处理机	64
九、其他外围硬件	68
第三节 数字交换网络	68
一、数字交换网络用途	68
二、数字交换网络构成	69
三、T型接线器	70
四、S型接线器	75
五、T-S-T型数字交换网络	78
六、复用器及分路器	81
第四节 程控数字交换机软件	83
一、程控交换机软件的构成	83
二、数据	83
三、程序	84
第五节 呼叫接续原理	89
一、用户线扫描监视及主叫摘机识别	89
二、去话分析	91
三、选号信息接收	91
四、号码分析	93
五、来话分析	94
六、呼叫被叫	94
七、被叫应答识别	95
八、通话监视及话终释放	96
第四章 分组交换技术	
一、分组交换的概念	98
二、分组交换的技术特点	100
三、分组交换技术的发展	106
第五章 ATM 技术	
第一节 信息传递方式	109
一、信息传递性能要求	109

二、信息传递方式比较	112
第二节 ATM 标准	115
一、ATM 的技术特点	115
二、ATM 基本原理	118
三、B-ISDN 的 ATM 协议参考模型	122
第三节 ATM 交换机	125
一、ATM 基本交换单元的构成	125
二、ATM 交换机的构成	126
三、典型机介绍	127

传输及接入技术篇

第六章 光纤通信技术

第一节 概述	130
一、光纤通信发展简介	130
二、光纤通信的优点	131
三、光纤通信系统的组成	132
四、光纤通信的应用与展望	133
第二节 光纤与光缆	136
一、光纤	136
二、光纤的传输特性	142
三、实用光纤类型	145
四、光缆	147
第三节 光纤数字通信系统	151
一、系统概述	151
二、光数字发送机	155
三、光数字接收机	161
四、光端机的主要指标	164
五、系统辅助设备	165

第四节 光纤通信系统的展望	168
一、相干光通信系统	168
二、光波分复用系统(OWDM)	170
三、光时分复用系统(OTDM)	171
第七章 数字微波通信	
第一节 数字微波通信系统概述	176
一、系统模型	176
二、实际的系统设备组成	177
三、数字微波通信的特点	177
四、数字微波通信发展简介	178
五、数字微波通信的监控系统	179
第二节 数字信号的调制与解调	180
一、接口电路及码型变换	181
二、二进制数字信号的调制与解调	182
三、各种调制方式的信道频带利用率	193
第三节 数字微波的收发信设备	195
一、发信设备的组成与主要性能指标	195
二、收信设备的组成与主要性能指标	198
第四节 数字微波信道的假想参考电路	201
一、数字信道的假想参考电路	201
二、数字微波高级假想参考电路	202
三、数字微波中级假想参考电路	202
四、数字微波用户级假想参考电路	203
第八章 卫星通信	
第一节 卫星通信的一般概念	204
一、卫星通信的含义	204
二、卫星通信系统概述	206
第二节 同步通信卫星	208
一、同步通信卫星	208

二、同步卫星的覆盖区	210
三、同步卫星的发射	211
四、同步卫星的稳定性	212
第三节 同步卫星通信设备	213
一、同步卫星的组成	213
二、地面设备	216
第四节 卫星通信线路的多址连接方式	217
一、多址连接方式	218
二、频分多址方式(FDMA)	219
三、时分多址方式(TDMA)	221
四、空分多址方式(SDMA)	222
五、码分多址方式(CDMA)	223
第五节 卫星移动通信系统	224
一、同步轨道卫星移动通信系统	224
二、低轨道卫星移动通信系统(LEO)	224
三、卫星移动通信系统面临的问题	226
第九章 SDH 传送网	
第一节 概述	227
一、SDH 网产生的技术背景	227
二、SDH 基本概念和特点	229
第二节 速率与帧结构	230
一、网络节点接口(NNI)	230
二、同步数字系列的速率	231
三、帧结构	232
第三节 SDH 的复用结构和步骤	233
一、SDH 的复用结构	233
二、复用单元	234
三、复用过程	237
四、我国的 SDH 复用路线	238

第四节 SDH 复用设备	238
一、概述	238
二、SDH 复用设备	239
三、一种典型同步分插复用器的介绍	241
第五节 交叉连接设备	248
一、DXC 的概念和应用	248
二、SDXC 典型设备简介	251
第六节 同步光缆数字线路系统和光接口	253
一、参考配置	253
二、传输媒质	254
三、STM 接口	254
第七节 SDH 传送网	257
一、SDH 传送网的功能和结构	257
二、传送网的物理拓扑	258
三、网络保护	261
四、我国 SDH 网络结构	268
第十章 接入网	
第一节 接入网的概念	271
一、接入网的定义	271
二、接入网的技术特性	272
第二节 接入网的实现方式	272
一、有线方式	272
二、无线方式	276
第三节 接入网模型	278
一、城市接入网模型	278
二、农村接入网模型	282
第四节 接入网的 V5 接口	285
一、V5 接口的概念	285
二、V5 接口的功能	286

三、V5 接口所支持的业务	287
第五节 光纤接入网的传输技术	287
一、光纤接入网传输技术的分类	288
二、光纤接入网的应用	288

移动通信技术篇

第十一章 公用移动通信网

第一节 概 述	292
一、移动通信的概念	292
二、移动通信的发展与应用	293
三、移动通信系统的分类	293
四、移动通信系统的组成和工作方式	294
五、频谱使用	295
第二节 公众移动通信网	297
第三节 GSM 系统结构	305
一、GSM 系统的特点	305
二、GSM 系统结构与功能	307
三、GSM 系统的接口	314
第四节 GSM 网络功能	318
一、移动台号码、地址与识别	318
二、移动网络功能	321
三、主要接续流程举例	325
第五节 CDMA 系统一般原理	330
一、基本概念	330
二、CDMA 技术基本原理	330
三、码分多址直接序列扩频通信系统	332
第六节 CDMA 网络结构	335
一、码分数字蜂窝网的网络结构	335

二、码分数字蜂窝移动业务本地网结构·····	337
三、码分数字蜂窝移动业务省内网结构·····	338
四、全国码分数字蜂窝移动业务网结构·····	339
五、码分蜂窝移动通信网与 PSTN 的连接结构 ·····	340
六、码分数字蜂窝网与模拟蜂窝网的连接·····	340
七、码分数字蜂窝移动网的信令网结构·····	341
第七节 CDMA 系统特性 ·····	343
一、双模式概念·····	343
二、CDMA 系统特性 ·····	343
三、CDMA 系统蜂窝小区 ·····	345
四、CDMA 系统信道结构 ·····	346
五、越区切换·····	348
六、移动台、基站和交换局·····	350
第十二章 移动数据通信	
第一节 移动数据业务概述·····	353
一、移动数据的发展趋势·····	353
二、GSM 的数据业务功能简介 ·····	354
第二节 电路型数据业务·····	355
一、电路交换数据业务 (CSD) ·····	355
二、高速电路型数据业务 (HSCSD) ·····	356
第三节 分组型数据业务·····	357
一、通用分组无线业务 (GPRS) ·····	357
二、增强型数据业务 (EDGE) ·····	362
三、第三代移动通信系统 (3G) ·····	363
第四节 移动 INTERNET 接入解决方案 ·····	363
一、一般 INTERNET 接入解决方案 ·····	363
二、IP 旁路移动 INTERNET 接入解决方案·····	364
三、GPRS 移动 INTERNET 接入解决方案 ·····	365
四、WAP 移动 INTERNET 接入解决方案 ·····	365

第十三章 第三代移动通信 (3G)

第一节 第三代移动通信系统综述.....	368
一、第三代移动通信系统的发展.....	368
二、第三代移动通信工作频段	369
第二节 第三代系统的技术与业务.....	371
一、第三代系统主要技术	371
二、IMT-2000 的目标、技术要求和提供的业务	376
第三节 移动通信向第三代过渡.....	378
一、实施网络向第三代演进时应该考虑的关键问题	378
二、IMT-2000 网络的实现方案	378
三、我国的第三代演进方案.....	379

基础篇

第一章 电信系统

第一节 电信系统

一、电信系统

各种协调工作电信设备集合的整体称电信系统。

二、电信系统的组成

电信系统由发信终端设备、传输信道、交换设备、收信终端设备组成,见图 1.1。

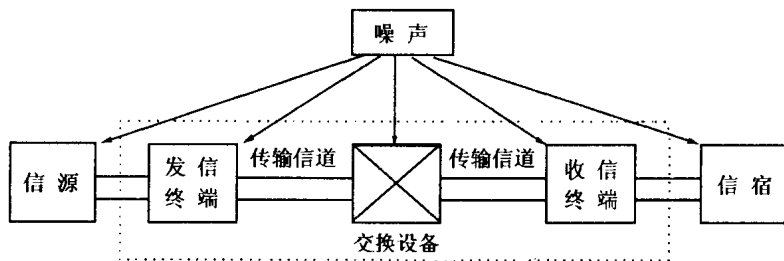


图 1.1 电信系统

1. 发信终端设备及收信终端设备

发信终端设备用于将信源提供的原型信号转换成适合于在信道媒质上传输的电信号、无线电信号或光信号,并提供额定的信号功率。

收信终端设备用于对信道传输而至的收信信号进行传输衰减补偿,并消除或减小因畸变和噪声对有用信号的干扰,以将接收的电信号、无线电信号或光信号等正确地复原成原型信号或转换成另一种能被信宿接收的信号。

终端设备分为用户终端设备和传输终端设备两类。

用户终端设备是以用户线为传输信道的终端设备。从业务角度分为电话终端设备、电报终端设备、数据终端设备、图像终端设备、移动通信终端设备及用户终端接口设备,例如二线双向复用设备、调制解调器、集中器、复用器等。大部分用户终端设备同时具有发信和收信功能,但有些用户终端设备仅具有收信或发信一种功能,例如 BP 机和投币式、磁卡、IC 卡等公用电话等。

传输终端设备是以有线、无线为信道,为用户终端和业务网提供传输服务的电信终端。主要包括微波收发信机、光数字发送接收机、短波收发信机等各种收发信设备和 PDH 准同步数字系列中的 PCM 复用设备、SDH 同步数字系列中的终端复用器、分路器等各种复用设备。

2. 传输信道

传输信道的功能是尽可能减小电信号、无线电信号或光信号在信道中传输时的功率损耗,并尽可能减少因畸变和噪声造成的对有用信号的干扰,以使接收端获得尽可能大的接收功率和信号噪声比。

3. 交换设备

交换设备用于对用户群内各用户终端按需求提供相应的临时传输信道连接,并控制信号的流量、流向,以达到共用电信设备、提高设备利用率的目的。例如电话通信中的程控数字电话交换机、数据通信中的分组交换机、宽带通信中的 ATM 交换机及光通信中即将问世的光交换机等。