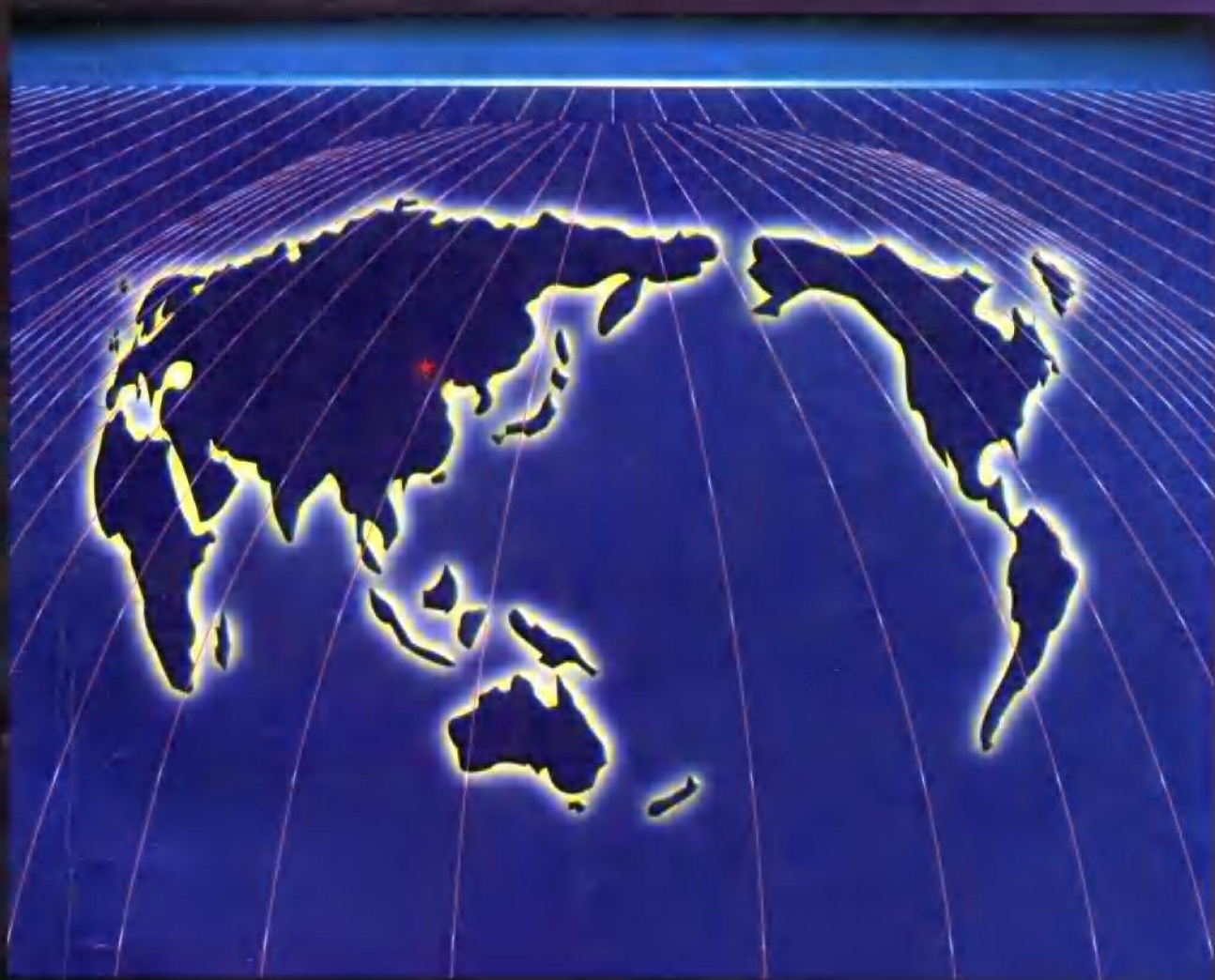


现代通信系统 和信息网

陈永甫 谭秀华 编著



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

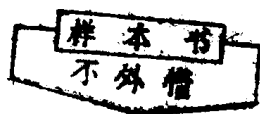
TN914
C354
701217

现代通信系统和信息网

陈永甫 谭秀华 编著



Y1203/041



21113000940044

电子工业出版社

内 容 提 要

现代通信正向数字化、综合化、智能化和个人化方向发展。本书是一本介绍先进的通信技术、系统和信息网的实用科技书。全书共分十一章,内容涉及载波通信、数字通信、数据通信、微波通信、卫星通信、光纤通信、移动通信、程控交换、综合业务数字网和信息网等。本书既不同于高深的纯学术著作,又有别于普通的教学用书,它重在实用。各章节的原理论述简明扼要、通俗易懂、联系实际,书中配有大量的实用线路、典型系统和数据表格,工程实用性很强。

本书适合从事通信、广播、电视、测控、计算机网络等专(行)业的工程技术人员和管理人员阅读,也可供大专院校的电子工程、通信、信息工程、计算机应用及相近专业的师生阅读、参考。

现代通信系统和信息网

陈永甫 谭秀华 编著

责任编辑:周琰

*

电子工业出版社出版(北京市万寿路)

北京市海淀区万寿路 173 信箱(100036)

电子工业出版社发行 各地新华书店经销

北京科技大学印刷厂印刷

*

开本:787×1092 毫米 1/16 印张:47.5 字数:1186 千字

1996 年 6 月第一版 1996 年 6 月北京第一次印刷

印数:2000 册 定价:68.00 元

ISBN 7-5053-3373-9/TN·934

前 言

当今世界正步入信息时代,信息已成为经济发展的战略资源和独特的生产要素。以远程通信网络、计算机、视象等多媒体终端相结合建立起来的现代信息传输系统和完备的信息服务体系,已成为一个国家或地区经济发达程度的重要标志,因而,受到世界各国的高度重视。美国的信息高速公路计划和中国的“三金”工程等计划就是在这种形势下提出和实施的。

信息高速公路是国家信息基础设施(NII)的形象比喻;“三金”工程是金桥工程、金关工程和金卡工程的简称,是建设中国公用经济信息网、建立社会信息系统的基础设施。除传统的电话业务外,通信业务还包括数据、文字、可视电话、电子信箱、电子数据交换、传真、智能用户电报、可视图象、会议电视等业务。而传输这些信息的通信系统和信息网正向数字化、综合化、智能化、宽带化和个人化方向发展。

为适应社会信息化的要求,结合我国当前通信现状和客观需要,我们编写了本书。其内容包括了:第一章绪论,扼要介绍通信系统的有关概念和基本问题;第二章载波通信,介绍载波通信的基本原理、多级变频、群变频和通路编组及典型的载波通信系统;第三章数字通信,介绍模拟信号数字化和脉码调制(PCM)通信原理、数字复接及典型的PCM端机和系统等;第四章数据通信,介绍数据传输原理、网络结构、终端接口、传输控制规程及数据通信系统实例等;第五章为程控交换技术,在扼要介绍数字程控电话交换原理、基本结构、交换网络、存储程序控制、信令系统基础上,介绍三种不同类型的实用数字交换系统;第六章微波中继通信系统,介绍如何利用微波进行大容量通信、中继系统的组成、频道分配、中继方式及典型的微波中继通信系统;第七章卫星通信,介绍卫星通信的发展现状、卫星运行轨道、卫星系统的构成、多址技术、信道分配技术、卫星通信线路计算及国内外实用卫星系统等;第八章介绍移动通信,以目前最为常用的调频移动无线电话为主要内容,包括有关的移动通信制式、原理、组网技术及典型移动通信系统;第九章光纤通信,主要介绍光纤通信系统的组成、光纤传输特性、光源、光检测器和光纤通信系统等;第十章差错控制技术,它是在数字信息码元序列中按一定规则加入多余度码元,用以提高传输可靠性、减小差错概率的一种信道编码技术,这里主要介绍工程上常用的循环码(CRC)、卷积码等;第十一章为综合业务数字网(ISDN)和信息网,ISDN是实现通信数字化、综合化、智能化发展的必然趋势,为适应高速率大容量传输的需要,将大力发展宽带综合业务数字网(B-ISDN),而光通信同步网(SONET/SDH)、ATM技术则是实现B-ISDN的关键。本章还将对美国的国家信息基础设施(NII)计划和我国的“三金”工程计划及其实施情况进行介绍。

本书的编写力求从我国实际出发,密切结合当代通信的现状和未来通信发展的需要;力求理论联系实际,突出工程实用性;力求论述简明扼要,概念清楚,通俗易懂;力求对读者有一定的实用参考价值。本书的第三、四章由张微、陈一民编写,第五(§ 5.1~§ 5.4)、九章由龙海南、王兰勋编写,其余各章由陈永甫、谭秀华编写,并统稿全书。都世民、陈立、杨雨号、张文雷、张雷等参加了部分工作。

本书读者对象为从事通信、测控、计算机网络及相近专业的在职工程技术人员,通信网

络或系统的操作、维护、管理人员,也可供于大专院校的电子工程、通信、信息工程、计算机应用等专业的师生阅读、参考。

在编写本书过程中,参考了多种中、外文献、资料,内容涉及面广,内含大量图、表和数
据,错误不当之处在所难免,敬请读者批评指正。

编者

1996 年 1 月

目 录

第一章 绪论	(1)
§ 1.1 现代通信与信息化社会	(1)
§ 1.2 通信系统的组成	(1)
§ 1.3 通信系统的分类	(2)
1.3.1 按信源划分	(2)
1.3.2 按传输媒介分类	(3)
1.3.3 按调制方式分类	(3)
1.3.4 模拟通信系统和数字通信系统	(5)
§ 1.4 信道及信道容量	(6)
1.4.1 信道	(6)
1.4.2 信道容量	(8)
§ 1.5 调制	(9)
1.5.1 调制的作用	(9)
1.5.2 幅度调制.....	(10)
1.5.3 角度调制.....	(14)
1.5.4 数字调制.....	(20)
§ 1.6 多路复用技术.....	(26)
1.6.1 频分多路复用.....	(27)
1.6.2 时分多路复用.....	(27)
§ 1.7 通信系统的主要性能指标.....	(28)
1.7.1 模拟通信系统.....	(29)
1.7.2 数字通信系统.....	(29)
§ 1.8 通信中常用的传输单位和测量.....	(30)
1.8.1 电平的概念.....	(30)
1.8.2 信号的绝对电平和相对电平.....	(31)
1.8.3 相对电平与绝对电平的关系.....	(31)
1.8.4 零相对电平参考点与折算电平.....	(32)
1.8.5 电平的测量和计算方法.....	(32)
第二章 载波通信	(34)
§ 2.1 载波通信的基本原理.....	(34)
2.1.1 语声信号的基本特性和通话频带.....	(34)
2.1.2 频分多路的实现和基带信号的组成.....	(35)
2.1.3 基群和超群的组成.....	(37)
§ 2.2 频分制载波通信的分类和特点.....	(40)

2.2.1	明线载波通信	(40)
2.2.2	对称电缆载波通信	(40)
2.2.3	小同轴电缆载波通信	(40)
2.2.4	中同轴电缆载波通信	(40)
2.2.5	海底电缆载波通信	(41)
2.2.6	高压线载波通信	(41)
2.2.7	微波通信	(41)
§ 2.3	多路载波电话双向通信的实现方法	(42)
2.3.1	双频带二线制双向通信	(42)
2.3.2	单频带四线制双向通信	(44)
§ 2.4	多级变频——基本群的频谱序列	(45)
§ 2.5	线路频谱和典型载波机举例	(45)
2.5.1	明线 12 路载波机	(46)
2.5.2	明线高 12 路载波机	(49)
2.5.3	300 路小同轴电缆载波机	(50)
2.5.4	国产 1800 路中同轴电缆载波通信系统	(51)
2.5.5	美国 L-5 型和 L5E 型频分制中同轴电缆载波机	(59)
2.5.6	荷兰 8TR-360 型频分制同轴电缆载波机	(61)
§ 2.6	载波通信的优缺点和发展趋势	(61)
2.6.1	载波通信的主要优点	(61)
2.6.2	载波通信的主要缺点	(62)
2.6.3	载波通信的未来	(62)
第三章	数字通信	(63)
§ 3.1	数字通信系统的构成和特点	(63)
3.1.1	模拟信号和数字信号	(63)
3.1.2	数字通信的概念	(63)
3.1.3	数字通信系统的基本组成	(64)
3.1.4	数字通信的主要特点	(65)
§ 3.2	时分多路复用与抽样定理	(66)
3.2.1	时分多路复用	(66)
3.2.2	抽样定理	(67)
§ 3.3	脉幅调制(PAM)	(70)
§ 3.4	脉码调制(PCM)通信的基本原理	(70)
3.4.1	PCM 的组成和原理	(70)
3.4.2	量化噪声及其量化信噪比	(72)
3.4.3	PCM 编码和译码	(78)
§ 3.5	PCM-30/32 路终端设备	(84)
3.5.1	PCM-30/32 路系统帧结构	(84)
3.5.2	PCM-30/32 路系统的组成框图	(86)

3.5.3	PCM-30/32 路系统的定时和同步	(87)
§ 3.6	大规模集成 PCM 编解码器	(89)
3.6.1	单路 PCM 编解码器的组成	(90)
3.6.2	单路编解码基本原理	(93)
§ 3.7	Intel 29××系列单片集成 PCM 编解码器/滤波器芯片	(97)
3.7.1	2914 系统芯片的组成和主要功能	(98)
3.7.2	固定数据速率运行方式的 PCM 系统	(100)
3.7.3	可变数据速率运行方式的 PCM 系统	(102)
§ 3.8	数字多路复接	(102)
3.8.1	数字复接系统的构成和复接等级及分类	(105)
3.8.2	同步复接	(109)
3.8.3	异步复接	(111)
§ 3.9	高次群数字复用设备举例	(118)
3.9.1	16 个基群复接成三次群的数字复用设备	(118)
3.9.2	140Mb/s 四次群数字复用设备	(122)
第四章	数据通信	(125)
§ 4.1	概述	(125)
4.1.1	数字通信和数据通信	(125)
4.1.2	数据通信与电话通信的比较	(125)
4.1.3	数据通信研究的内容	(126)
4.1.4	数据通信系统的主要结构	(127)
§ 4.2	数据终端	(129)
4.2.1	数据终端的组成和任务	(129)
4.2.2	数据终端设备的分类	(130)
4.2.3	通用终端	(130)
4.2.4	复合终端	(133)
4.2.5	智能终端	(134)
§ 4.3	数据传输原理	(136)
4.3.1	数据电路的连接方式和通信方式	(136)
4.3.2	数据信号的物理表示和接口信号波形	(138)
4.3.3	传输编码	(139)
4.3.4	数据传输方式和同步	(145)
4.3.5	调制与解调	(148)
4.3.6	资源共享与复用	(150)
4.3.7	数据传输质量	(154)
§ 4.4	网络结构	(157)
4.4.1	数据通信线路的基本类型	(157)
4.4.2	基本网络形式	(159)
4.4.3	从分支网络到树形结构网络	(161)

4.4.4	环路传输	(162)
4.4.5	计算机网与数据通信网	(164)
§ 4.5	数据交换	(165)
4.5.1	利用公用电话交换网传输数据	(165)
4.5.2	公用数据网的性能要求和交换方式	(169)
4.5.3	电路交换	(170)
4.5.4	报文交换(信息交换)	(174)
4.5.5	分组交换原理和特征	(176)
4.5.6	分组交换中的路由选择和业务量控制	(178)
4.5.7	三种交换方式的比较和选择	(183)
§ 4.6	通信控制器	(186)
4.6.1	通信控制器的作用	(186)
4.6.2	通信控制器的功能	(186)
4.6.3	通信控制器的类型	(187)
4.6.4	通信控制器的基本工作原理	(189)
4.6.5	通信控制器的组成	(194)
§ 4.7	数据传输控制规程和接口	(196)
4.7.1	通信控制规程的含义和主要内容	(196)
4.7.2	多级规程和 OSI 模型	(197)
4.7.3	基本型传输链路控制规程	(198)
4.7.4	基本型规程的扩充型式	(203)
4.7.5	高级数据链路控制(HDLC)规程	(204)
§ 4.8	终端接口	(209)
4.8.1	终端接口的意义	(209)
4.8.2	终端接口的特性和标准兼容	(210)
4.8.3	V 系列接口建议	(211)
4.8.4	X 系列接口建议	(216)
4.8.5	数据线路的类型及其终端接口	(218)
§ 4.9	数据通信的应用	(220)
4.9.1	半自动防空系统(SAGES)	(221)
4.9.2	上海物资贸易中心交易信息通信系统(SMTCS)	(222)
4.9.3	联机存款系统	(224)
4.9.4	日本国银行数据通信系统	(226)
第五章	数字程控交换系统	(230)
§ 5.1	概论	(230)
5.1.1	电话通信原理	(230)
5.1.2	电话交换机的发展	(231)
5.1.3	自动电话交换机的分类	(232)
§ 5.2	数字交换网络	(234)

5.2.1	时隙交换	(234)
5.2.2	时间和空间接线器	(235)
5.2.3	数字交换网络	(237)
§ 5.3	数字交换系统基本结构	(238)
5.3.1	数字交换网络	(239)
5.3.2	用户模块	(239)
5.3.3	中继器	(240)
5.3.4	控制设备	(240)
5.3.5	程控交换机的软件系统	(240)
§ 5.4	电话网和信令	(241)
5.4.1	市内电话网	(241)
5.4.2	长途电话网	(242)
5.4.3	信令	(243)
§ 5.5	S-1240 全分散数字程控交换机	(245)
5.5.1	S-1240 系统特点、容量和性能	(245)
5.5.2	S-1240 的总体结构	(247)
5.5.3	数字交换网络的组成和结构	(251)
5.5.4	DSN 的容量扩充和话务扩充	(256)
5.5.5	终端接口(TI)	(258)
5.5.6	软件概况	(261)
5.5.7	S-1240 系统呼叫接续过程	(265)
§ 5.6	F-150 部分分散分级控制数字交换机	(267)
5.6.1	F-150 系统的应用范围及基本性能	(267)
5.6.2	F-150 的话路子系统(SPS)	(268)
5.6.3	中央处理子系统(CPS)	(270)
5.6.4	维护操作子系统(MOS)	(272)
§ 5.7	SOPHO S 系列程控交换机	(272)
5.7.1	S 系列容量和总体结构	(272)
5.7.2	S 系列机的主要技术性能	(274)
5.7.3	SOPHO S2500 系统简介	(275)
第六章	微波中继通信	(278)
§ 6.1	微波中继通信的概述	(278)
6.1.1	为什么要采用中继方式通信	(278)
6.1.2	微波中继通信的特点	(278)
§ 6.2	微波中继通信系统的组成和工作原理	(279)
6.2.1	微波站的分类	(279)
6.2.2	微波中继系统设备的组成	(282)
§ 6.3	微波线路的频率配置	(283)
6.3.1	射频波道的频率配置	(283)

6.3.2	天线双极化的运用	(285)
6.3.3	CCIR 对射频波道频率配置	(286)
6.3.4	数字微波的波道频率配置	(289)
§ 6.4	中继方式	(290)
6.4.1	基带转接方式	(291)
6.4.2	中频转接方式	(292)
6.4.3	微波转接方式	(292)
§ 6.5	模拟微波中继通信的基带通道接口特性和复用设备	(293)
6.5.1	频分多路复用设备基带通道的接口特性	(293)
6.5.2	微波干线 960 路载波机的线路频谱和设备组成	(293)
§ 6.6	数字微波中继通信的传输容量和基带接口特性	(297)
6.6.1	传输容量	(297)
6.6.2	数字微波的基带接口特性	(298)
§ 6.7	频分制微波中继通信系统	(301)
6.7.1	频分制微波中继通信系统的主要设备	(301)
6.7.2	通信设备之间的连接	(303)
6.7.3	频分制微波中继通信系统实例	(304)
6.7.4	发信通道的组成和发信设备的主要指标	(306)
6.7.5	收信通道的组成和收信机的主要指标	(314)
6.7.6	信道保护、切换与导频	(327)
6.7.7	微波站主、备用设备整机框图	(329)
§ 6.8	数字微波中继通信系统	(334)
6.8.1	数字微波中继通信系统的组成和特点	(334)
6.8.2	数字微波调制方式的选择	(337)
6.8.3	相移键控和多相信号的调制与解调	(339)
§ 6.9	实用 8GHz/480CH 数字微波中继设备介绍	(354)
6.9.1	8GHz/480CH 设备的主要技术指标	(354)
6.9.2	8GHz/480CH 数字微波中继设备组成	(356)
6.9.3	微波收、发信机	(357)
6.9.4	数字调制/解调设备	(359)
6.9.5	公务信道	(363)
§ 6.10	模/数兼容	(364)
6.10.1	数/模同时传输系统	(364)
6.10.2	数/模兼容传输系统	(366)
6.10.3	数/模兼容系统波道间的相互干扰	(367)
6.10.4	采用数字处理技术的复用转换设备	(369)
§ 6.11	微波传播和中继线路设计	(370)
6.11.1	微波在自由空间的传播	(370)
6.11.2	地形对电磁波传播的影响	(372)

6.11.3	大气折射对电磁波传播的影响	(375)
6.11.4	衰落及其统计特性	(378)
6.11.5	分集接收	(381)
6.11.6	微波中继线路设计、站址选择与核查	(382)
第七章	卫星通信	(388)
§ 7.1	卫星通信简介	(388)
7.1.1	通信卫星发展简史和应用现状	(388)
7.1.2	卫星通信系统的工作原理和基本组成	(391)
7.1.3	卫星通信线路及工作过程	(395)
7.1.4	通信卫星的用途和业务种类	(397)
7.1.5	卫星通信用的频段与电波传播特点	(398)
7.1.6	卫星通信的特点	(401)
7.1.7	有关卫星通信的技术参数及其概念	(402)
7.1.8	INTELSAT 卫星系列介绍	(404)
§ 7.2	通信卫星	(406)
7.2.1	卫星的轨道	(406)
7.2.2	静止卫星	(408)
7.2.3	静止卫星的覆盖区	(409)
7.2.4	通信卫星的组成	(410)
7.2.5	静止卫星的发射	(414)
7.2.6	中国卫星一号的主要性能参数	(416)
§ 7.3	卫星通信中的通信体制和新技术	(419)
7.3.1	基带信号的传输方式	(419)
7.3.2	频率再用技术	(419)
7.3.3	多址联接方式	(420)
7.3.4	信道分配技术	(420)
7.3.5	调制制式	(420)
7.3.6	编码技术	(421)
7.3.7	数字电路倍增技术	(421)
§ 7.4	卫星通信的多址联接方式	(422)
7.4.1	频分多址(FDMA)方式	(422)
7.4.2	时分多址(TDMA)方式	(425)
7.4.3	码分多址(CDMA)方式	(429)
7.4.4	空分多址(SDMA)方式	(430)
7.4.5	几种多址方式的比较	(431)
§ 7.5	信道分配方式	(432)
7.5.1	信道的预分配方式	(432)
7.5.2	信道的按需分配(DAMA)方式	(433)
§ 7.6	卫星通信地球站	(434)

7.6.1	地球站的分类	(434)
7.6.2	地球站设备的组成	(435)
7.6.3	对地球站的性能要求	(435)
7.6.4	地球站的天线馈线系统	(437)
7.6.5	地球站的发射系统	(441)
7.6.6	地球站接收系统	(444)
7.6.7	地球站的信道终端系统	(448)
§ 7.7	卫星通信系统的参数和线路方程	(454)
7.7.1	卫星通信系统的参数	(454)
7.7.2	卫星通信系统线路方程	(458)
7.7.3	卫星通信系统线路参数计算实例	(459)
§ 7.8	卫星电视与卫星直播电视	(462)
7.8.1	卫星电视和卫星直播电视	(462)
7.8.2	卫星电视的波段、频道的划分	(464)
7.8.3	C 波段卫星电视	(466)
7.8.4	卫星电视广播体制和调制方式	(469)
7.8.5	卫星电视接收设备的组成	(471)
7.8.6	卫星电视接收天线与馈源	(473)
7.8.7	C 波段卫星电视接收机	(475)
7.8.8	卫星电视接收天线的安装与调整	(479)
7.8.9	卫星电视的接收方式和转播系统	(480)
7.8.10	C 波段卫星电视接收站实例	(486)
第八章	移动通信	(490)
§ 8.1	移动通信概述	(490)
8.1.1	移动通信的特点	(490)
8.1.2	移动通信分类	(490)
8.1.3	移动通信系统的常见指标	(493)
§ 8.2	移动通信的频率配置和频谱有效利用	(495)
8.2.1	频段划分	(495)
8.2.2	频道间隔	(496)
8.2.3	公共边界的频率协调	(497)
8.2.4	多频道共用技术	(497)
8.2.5	移动通信中必须共同遵守的几项规定	(497)
§ 8.3	移动无线电设备中的天线和天线共用器	(498)
8.3.1	移动通信天线的型式和特点	(498)
8.3.2	基站天线	(499)
8.3.3	移动台天线	(502)
8.3.4	天线共用器	(505)
§ 8.4	移动通信收、发信机	(512)

8.4.1	发信机的组成及电路	(512)
8.4.2	发信机的主要性能指标	(519)
8.4.3	收信机的组成及电路	(520)
8.4.4	收信机的主要性能指标	(524)
§ 8.5	移动通信网的网络结构	(526)
8.5.1	移动通信服务区的形状	(527)
8.5.2	单级网和多级网	(528)
8.5.3	小区制与蜂窝网	(529)
8.5.4	小区分裂	(531)
§ 8.6	频道选择方式	(532)
8.6.1	专用呼叫频道方式	(532)
8.6.2	循环定位方式	(533)
8.6.3	循环不定位方式	(533)
8.6.4	循环分散定位方式	(534)
§ 8.7	信令	(534)
8.7.1	信令的功能及类型	(534)
8.7.2	模拟制式的选呼信号	(535)
8.7.3	模拟制式的拨号信号	(537)
8.7.4	数字信令的构成和特点	(538)
8.7.5	几种实用的数字信令	(538)
§ 8.8	移动电话网加入公用交换电话网的方式和接口要求	(543)
8.8.1	入网方式	(543)
8.8.2	入网接口技术要求	(546)
§ 8.9	移动电话通信网的编号计划	(548)
8.9.1	编号遵循的原则	(548)
8.9.2	我国公用交换电话网的自动电话编号计划简介	(548)
8.9.3	我国公用陆地移动通信网的编号计划	(548)
§ 8.10	移动台的频道转换及漫游通信	(550)
8.10.1	移动台的频道转换及其控制	(550)
8.10.2	漫游通信和越局切换	(550)
§ 8.11	实用移动通信系统	(552)
8.11.1	无线电寻呼系统	(552)
8.11.2	无绳电话系统	(561)
8.11.3	大区制公共移动电话 IMTS 系统	(567)
8.11.4	大容量蜂房式移动电话 AMPS 系统	(570)
8.11.5	集群无线通信系统	(584)
8.11.6	其它移动通信系统	(587)
第九章	光纤传输系统	(589)
§ 9.1	概述	(589)

9.2 光纤的传输特性	(589)
9.2.1 光纤的结构和分类	(590)
9.2.2 光能在光纤中的传输	(591)
9.2.3 光纤的传输性质	(592)
§ 9.3 光源	(595)
9.3.1 光纤通信对光源的要求	(596)
9.3.2 半导体材料的发光机理	(596)
9.3.3 发光二极管	(597)
9.3.4 半导体激光器	(597)
§ 9.4 光发射机	(599)
9.4.1 光源的调制方式	(599)
9.4.2 光源的直接调制原理	(599)
9.4.3 激光发射机	(601)
§ 9.5 光接收机	(603)
9.5.1 光电检测器	(603)
9.5.2 光接收机的灵敏度和噪声	(605)
9.5.3 光接收机的前置放大器	(605)
§ 9.6 光纤接收机的均衡电路、AGC 电路和再生电路	(606)
9.6.1 均衡滤波电路	(606)
9.6.2 自动增益控制(AGC)电路	(607)
9.6.3 再生电路	(609)
§ 9.7 线路编码	(611)
9.7.1 光纤通信系统中常用的线路编码	(611)
9.7.2 $mBnB$ 码编、译码器	(614)
9.7.3 误码检测方法	(615)
§ 9.8 光纤通信系统	(616)
9.8.1 光纤通信系统和数字网	(617)
9.8.2 波分复用系统	(619)
9.8.3 相干光通信系统	(620)
9.8.4 全光传输——光孤子光纤通信	(621)
第十章 差错控制编码技术	(622)
§ 10.1 引言	(622)
§ 10.2 差错控制编码的基本概念	(622)
10.2.1 差错控制方式	(622)
10.2.2 差错控制编码分类	(624)
10.2.3 检错和纠错的基本概念	(625)
§ 10.3 几种常用简单检错编码	(627)
10.3.1 奇偶监督码	(627)
10.3.2 行列奇偶监督码	(627)

10.3.3 恒比码.....	(628)
§ 10.4 线性分组码.....	(629)
10.4.1 基本概念.....	(629)
10.4.2 线性分组码的监督矩阵.....	(630)
10.4.3 线性分组码的生成矩阵.....	(632)
10.4.4 伴随式和检错.....	(633)
10.4.5 汉明码.....	(634)
§ 10.5 循环码.....	(634)
10.5.1 循环码的基本概念.....	(635)
10.5.2 码多项式及其运算.....	(635)
10.5.3 循环码的生成矩阵和生成多项式.....	(637)
10.5.4 循环码的编码方法.....	(639)
10.5.5 循环码的译码.....	(645)
10.5.6 几种常用的循环码.....	(650)
§ 10.6 本原循环码和 BCH 码	(652)
10.6.1 本原循环码.....	(652)
10.6.2 BCH 码及其生成多项式	(653)
§ 10.7 卷积码.....	(657)
10.7.1 卷积码的一般概念.....	(657)
10.7.2 卷积码的编码.....	(658)
10.7.3 卷积码的图解表示.....	(659)
10.7.4 卷积码的译码.....	(660)
10.7.5 卷积码的应用.....	(665)
第十一章 综合业务数字网和信息高速公路.....	(668)
§ 11.1 通信网的组成和分类.....	(668)
11.1.1 通信网的组成和发展趋势.....	(668)
11.1.2 通信网的分类.....	(668)
11.1.3 通信网向综合化方向发展.....	(669)
§ 11.2 综合数字网.....	(670)
11.2.1 传输和交换在 IDN 中的综合	(670)
11.2.2 IDN 的组成	(671)
11.2.3 IDN 的特点	(671)
§ 11.3 综合业务数字网的基本概念和特点.....	(672)
11.3.1 ISDN 的基本概念	(672)
11.3.2 ISDN 的特点	(673)
11.3.3 CCITT I 系列建议	(674)
§ 11.4 ISDN 网络功能和结构	(675)
11.4.1 ISDN 网络功能	(675)
11.4.2 ISDN 网络结构	(676)

11.4.3	ISDN 用户/网络接口	(677)
11.4.4	信道类型和接口结构	(678)
§ 11.5	ISDN 业务	(680)
11.5.1	电信业务的分类	(680)
11.5.2	承载业务(B)	(680)
11.5.3	用户终端业务	(681)
11.5.4	ISDN 补充业务	(681)
§ 11.6	ISDN 编号、寻址和互通	(683)
11.6.1	ISDN 编号与寻址原则	(683)
11.6.2	网间互通	(684)
§ 11.7	公共信道信令系统	(687)
11.7.1	公共信道信令系统的概念	(687)
11.7.2	No. 7 信令系统(SS7)的功能	(687)
11.7.3	No. 7 信令系统的结构	(688)
11.7.4	No. 7 信令网	(690)
§ 11.8	ISDN 终端及类型	(692)
11.8.1	ISDN 终端的特点和功能	(692)
11.8.2	ISDN 主要终端设备和业务	(693)
§ 11.9	宽带综合业务数字网	(699)
11.9.1	窄带综合业务数字网的局限性	(699)
11.9.2	B-ISDN 的特点和实现的可能性	(700)
11.9.3	B-ISDN 电信业务	(701)
11.9.4	基于 ATM 的 B-ISDN 及 ATM 交换	(703)
11.9.5	ATM 交换结构	(706)
11.9.6	B-ISDN 的一种网络结构模型	(709)
11.9.7	同步光纤网/同步数字系列	(710)
§ 11.10	窄带 ISDN 现状和宽带 ISDN 的研究动向	(716)
11.10.1	窄带 ISDN 的实验情况和商用状况	(716)
11.10.2	B-ISDN 的研究进展	(722)
§ 11.11	集视、听、图、文为一体的多媒体技术	(724)
11.11.1	多媒体技术及其特点	(724)
11.11.2	多媒体技术基础	(725)
11.11.3	多媒体系统的组成	(725)
11.11.4	几种典型多媒体系统介绍	(727)
§ 11.12	信息高速公路——跨世纪的通信技术	(728)
11.12.1	信息高速公路的由来	(728)
11.12.2	信息高速公路的内容和特点	(729)
11.12.3	NII 出台后的措施和动向	(729)
11.12.4	信息高速公路的关键技术	(730)