



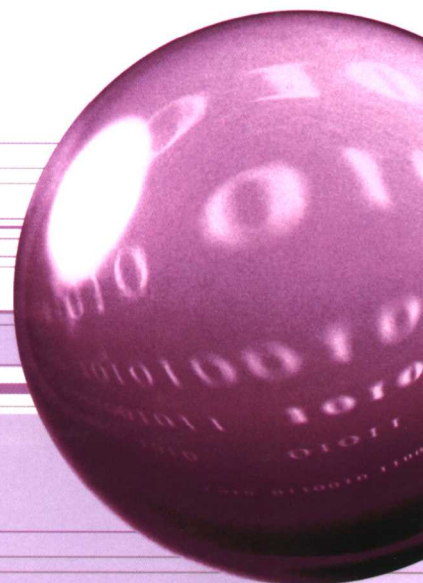
普通高等教育“十一五”国家级规划教材
新编21世纪高等职业教育电子信息类规划教材·通信技术专业



移动通信 与终端

(第2版)

孙龙杰 主 编
刘立康 副主编



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

普通高等教育“十一五”国家级规划教材
新编 21 世纪高等职业教育电子信息类规划教材·通信技术专业

移动通信与终端

(第 2 版)

孙龙杰 主 编

刘立康 副主编

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书系统地介绍以数字化技术为代表的现代移动通信的基本原理、主要技术、典型系统、设备及发展趋势,较充分地反映了最新数字移动通信的新技术。

全书共分 11 章,内容包括移动通信的概念和涉及的调制技术、移动信道中的电波传输及干扰、组网技术、GSM 数字蜂窝系统及设备、通用分组无线业务(GPRS)技术、CDMA 系统及设备、CDMA2000 1X 系统及设备、第三代移动通信系统(WCDMA、CDMA2000 和 TD-SCDMA)及结构和解决方案、数字无绳电话(DECT 和小灵通)系统及设备、集群和卫星通信系统以及附录。附录中包含移动通信技术缩略语、移动信道场强估算和 Hata-Okumura 传输模型部分,每章均附有小结和习题。

本书可作为高职高专院校通信、电子技术类的专业课教材,也可作为其他院校相关专业的教材,同时也可作为从事移动通信工程技术、管理、使用和维护人员的参考书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

移动通信与终端 / 孙龙杰主编. —2 版. —北京: 电子工业出版社, 2007.5
(新编 21 世纪高等职业教育电子信息类规划教材·通信技术专业)
ISBN 978-7-121-04012-2

I. 移… II. 孙… III. ①移动通信—高等学校: 技术学校—教材
②移动通信—终端设备—高等学校: 技术学校—教材 IV. TN929.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 036303 号

责任编辑: 贺志洪

印 刷: 北京季蜂印刷有限公司

装 订: 三河市万和装订厂

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 20.5 字数: 525 千字

印 次: 2007 年 5 月第 1 次印刷

印 数: 4 000 册 定价: 28.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系电话: (010) 68279077; 邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

新编 21 世纪高等职业教育电子信息类规划教材（第 2 版）

出版说明

2002 年 10 月，电子工业出版社组织 90 余所高职院校的优秀教师编写了“应用电子技术”、“机电一体化技术”、“电气自动化技术”和“通信技术”4 个专业的高职教材，从 2003 年 7 月第 1 本教材问世截至 2004 年 10 月，已经出版了 70 余种。时至今日已有两年多的教材使用时间，这批教材的大部分得到使用者的好评。随着教育的不断深入及社会用人单位对高职毕业生的更高要求，为使教材更好地适应高职毕业生的就业，使教材有益于培养高职毕业生的生产实践技能，2005 年 7 月，我们在杭州组织召开了教材研讨会，针对上述 4 个专业的大部分教材的内容的修订听取了到会老师的意见，明确了修订教材的编写思路和编写原则，确定了修订版教材的编写人员，计划在 2006 年年底~2007 年上半年基本出版全修订版教材。为便于读者区分，这批修订版教材均标明“（第 2 版）”。教材的丛书名仍沿用“新编 21 世纪高等职业教育电子信息类规划教材”。

第 2 版教材的主要特点如下：

1. 内容更加突出“实用性、技能性、应用性”。
2. 实训内容的选择以技能为要素。
3. 适当拓展了教材的广度，其目的是为了更方便不同学校、不同专业的学生选用。
4. 专业课以目前企业主要设备为主线进行讲解。
5. 习题尽量避免问答式、叙述式，而多为技能型、解决问题型。
6. 配备电子教案，以便于老师教学和学术交流。

我们的初衷是希望第 2 版教材的问世能够弥补第 1 版教材的不足，使其内容更加贴近企业用人的需求，更加有利于学生就业，让学生能够真正掌握一些实际的生产技能。同时，我们亦深知：高等职业教育的改革不能一蹴而就，编写出适合高职教育的教材也是一个渐进的过程。我们期待和全国高职院校的老师们一同努力，不断改进创新，为出版真正适合高职教育的好教材尽力。

在组织高职电子信息类教材的编写全过程近 4 年的时间内，我们结交了全国的许多优秀教师，他们的人品德行、人格魅力、学识水平均达到很高的水准。与他们的交往让我们受益匪浅，并且给我们以启迪：学校确是藏龙卧虎之地。我们愿意继续结交新的朋友，目的只有一个，那就是共同为高等职业教育的发展贡献我们大家的力量，将这个指标下达到学校、老师、出版部门，争取多赢。

我们亦衷心欢迎各高职院校有意愿、有能力的老师参加我们的教材编写。具体专业范围如下：

机电一体化技术，电气自动化技术，数控技术，模具技术，应用电子技术，通信技术。

电子工业出版社高职高专教育教材事业部

2006 年 3 月

参加“新编 21 世纪高等职业教育电子信息类规划教材”

编写的院校名单（排名不分先后）

桂林工学院南宁分院	广州大学科技贸易技术学院
江西信息应用职业技术学院	湖北孝感职业技术学院
江西蓝天职业技术学院	江西工业工程职业技术学院
吉林电子信息职业技术学院	四川工程职业技术学院
保定职业技术学院	广东轻工职业技术学院
安徽职业技术学院	西安理工大学
杭州中策职业学校	辽宁大学高职学院
黄石高等专科学校	天津职业大学
天津职业技术师范学院	天津大学机械电子学院
福建工程学院	九江职业技术学院
湖北汽车工业学院	包头职业技术学院
广州铁路职业技术学院	北京轻工职业技术学院
台州职业技术学院	黄冈职业技术学院
重庆工业高等专科学校	郑州工业高等专科学校
济宁职业技术学院	泉州黎明职业大学
四川工商职业技术学院	浙江财经学院信息学院
吉林交通职业技术学院	南京理工大学高等职业技术学院
连云港职业技术学院	南京金陵科技学院
天津滨海职业技术学院	无锡职业技术学院
杭州职业技术学院	西安科技学院
重庆职业技术学院	西安电子科技大学
重庆工业职业技术学院	河北化工医药职业技术学院

石家庄信息工程职业学院
三峡大学职业技术学院
桂林电子工业学院高职学院
桂林工学院
南京化工职业技术学院
湛江海洋大学海滨学院
江西工业职业技术学院
江西渝州科技职业学院
柳州职业技术学院
邢台职业技术学院
漯河职业技术学院
太原电力高等专科学校
苏州经贸职业技术学院
金华职业技术学院
河南职业技术师范学院
新乡师范高等专科学校
绵阳职业技术学院
成都电子机械高等专科学校
河北师范大学职业技术学院
常州轻工职业技术学院
常州机电职业技术学院
无锡商业职业技术学院
河北工业职业技术学院

天津中德职业技术学院
安徽电子信息职业技术学院
浙江工商职业技术学院
河南机电高等专科学校
深圳信息职业技术学院
河北工业职业技术学院
湖南信息职业技术学院
江西交通职业技术学院
沈阳电力高等专科学校
温州职业技术学院
温州大学
广东肇庆学院
湖南铁道职业技术学院
宁波高等专科学校
南京工业职业技术学院
浙江水利水电专科学校
成都航空职业技术学院
吉林工业职业技术学院
上海新侨职业技术学院
天津渤海职业技术学院
驻马店师范专科学校
郑州华信职业技术学院
浙江交通职业技术学院

前 言

本书第1版于2003年7月问世,第2版是对第1版内容的增加和补充,使第2版在内容上比第1版更加充实丰富,更能比较好地反映最新数字移动通信技术和实际应用的需要。目前,第三代移动通信系统在全球的网络建设渐入高潮。商用网的数量和规模迅速增加,新型应用层出不穷,商务模式也趋于成熟。从技术设备、终端到业务,3G商用时代的特征越来越明显。面对这种形势,本书是为高职高专师生提供一本适用于移动通信技术与实际相结合的好教材或参考书。由于本书涉及移动通信技术的多个方面,从现代移动通信基本概念、基本组成、基本原理、基本技术和典型系统设备,内容多、涉及面宽、难度高,对学生而言却是比较难学的一门课程,因此书中避免了烦琐的数学推导,由浅入深、系统全面、文字简练,图文并茂,通俗易懂、强调理论与实际相结合,力求反映最新的移动通信技术。使各个学校、不同职业背景的学生和读者都能够通过本书的学习,了解移动通信系统与设备的基本概念和运行机制及其未来移动通信技术发展的趋势,使其对他们以后的工作具有指导意义。

作为教材,计划60学时左右的教学,章节组织富有弹性,可根据情况进行选取,每章均附有小结和习题,并且书后附有附录,以便于学生和读者对概念的理解、学习。本书的编写主要从以下几个方面去考虑:

(1) 教材是面向初学者和指导初学者的教师,在内容的选取上,立足打好基础,注意联系工程实际,帮助学生提高分析、解决问题的能力,叙述语言易于理解,用易懂又规范的文字描述,并对习题内容和形式进行了改革,注重实用性。

(2) 移动通信技术是一种非常繁杂的技术,覆盖面很广,为了增加可读性,对相关内容进行一些融合和总结,引入的每一个概念都是基于前一部分阐述过的概念基础上,使学生容易达到融会贯通。

(3) 根据移动通信技术发展,精选编写内容,详尽介绍数字移动通信技术,尽可能地反映当前移动通信技术的实际水平,能满足当前和稍长一段时间教学和工作的需要。

(4) 市场的需求决定了技术的发展,同样,技术的发展满足了市场的需求。移动通信技术发展更离不开市场,因此在书中对一些相关的移动通信系统设备的市场情况和未来市场的需求进行了分析,便于学生和读者了解相关移动通信的市场的现状和未来。

全书共分11章。第1章主要对移动通信的发展历史及趋势、特点、分类、基本组成及工作方式和标准做了概括性的介绍;第2章介绍了移动通信系统所涉及的调制解调技术、多址技术、语音编码技术和扩频技术,这些都是移动通信的基础知识和基本技术;第3章讨论了移动通信系统所涉及的电波传播特性,分集接收技术和噪声与干扰问题,这是移动通信系统所必不可少的组成部分;第4章是移动通信系统的组网技术,主要包括区域覆盖方式、区群的构成与激励方式、信道(频率)配置、移动通信的网络结构、信令、越区切换和位置管理及多信道共用技术,所涉及这些都是构成移动通信系统网络的基础;第5章GSM蜂窝移动通信系统,主要包括GSM的发展过程及标准、GSM系统组成和接口、无线传输和接入方式、信道分类和时隙、编号和主要业务、越区切换和位置管理、呼叫的接续过程及我国GSM网络结构、移动台和基站的设备及主要技术性能;第6章GPRS系统,主要包括GPRS的现状及标准、系统结构和接口、协议模型、管理功能、组网和典型的设备解决方案,主要就GPRS系统的构成、特点

和与 GSM 网络结构不同点进行了描述；第 7 章 CDMA 蜂窝移动通信系统，主要包括 CDMA 系统的现状及标准、技术特点、系统结构和接口、信道组成、控制和管理功能、注册登记、漫游及呼叫处理、手机和典型的设备解决方案；第 8 章 CDMA2000 1X 移动通信系统，主要包括标准、特点、结构及关键技术、简单 IP 及移动 IP 和解决方案及典型设备；第 9 章第三代移动通信系统，主要包括标准、特点、演进策略、系统网络结构、功能结构模型和关键技术，重点介绍 WCDMA 移动通信系统的结构、功能模型、接口和网络解决方案，简要介绍 TD-SCDMA 和 CDMA2000 1X EV-DO 移动通信系统标准、技术特点和三种主流技术对比；第 10 章介绍了目前数字无绳电话系统的三个标准 DECT、PHS、PACS 以及其技术的发展和概况，着重讨论了 CT2、DECT 和小灵通 PHS 系统的结构、技术特点、主要技术指标和越区切换、漫游管理等，并介绍 DECT 和小灵通 PHS（PHS）系统设备和典型应用及 PHS 系统网络优化；第 11 章介绍了集群通信系统和移动卫星通信系统的标准及关键技术。

本书第 2、3、7、10 章和新编写的第 8、9 章由西安电子科技大学刘立康编写，并对第 1 版部分内容进行了修改，第 1、4、5、6、11 章仍由西安电子科技大学孙龙杰编写并统稿全书。

本书由西北工业大学张麟兮副教授主审，他对本书的编写提出了许多宝贵的意见和建议。感谢电子工业出版社有关编辑和所有关心及对本书出版作出贡献的同志。

由于编写时间仓促和水平有限，书中难免有错误和不妥之处，恳请读者指正。

编者于西安

2007 年 3 月

目 录

第1章 概 论	(1)
1.1 移动通信的发展概况	(1)
1.1.1 移动通信的发展历程	(1)
1.1.2 我国移动通信发展情况	(3)
1.2 移动通信系统的特点和分类	(4)
1.2.1 移动通信系统的特点	(4)
1.2.2 移动通信系统的分类	(6)
1.3 移动通信系统的构成	(6)
1.4 移动通信的类型	(7)
1.4.1 工作方式	(7)
1.4.2 模拟网和数字网	(8)
1.4.3 语音通信和数据通信	(9)
1.5 移动通信的标准化	(9)
1.5.1 国际无线电标准化组织	(9)
1.5.2 欧洲共同体(EC)的通信标准化组织	(10)
1.5.3 北美地区的通信标准化组织	(10)
1.5.4 太平洋地区的通信标准化	(10)
本章小结	(11)
习题1	(11)
第2章 数字移动通信系统的相关技术	(12)
2.1 调制解调技术	(12)
2.1.1 概述	(12)
2.1.2 数字调制技术	(13)
2.2 多址技术	(20)
2.2.1 概述	(20)
2.2.2 频分多址(FDMA)	(20)
2.2.3 时分多址(TDMA)	(21)
2.2.4 码分多址(CDMA)	(22)
2.3 语音编码及信道编码技术	(23)
2.3.1 语音编码技术	(23)
2.3.2 信道编码技术	(24)
2.4 扩频技术	(26)
2.4.1 概念	(26)
2.4.2 直接序列扩频(DSSS)组成与原理	(27)
2.4.3 扩频通信的主要性能指标	(29)

2.4.4 跳频技术	(30)
本章小结	(30)
习题 2	(31)
第 3 章 电波传播与干扰	(32)
3.1 电波传播特性	(32)
3.1.1 自由空间传播损耗	(32)
3.1.2 电波的三种基本传播机制	(33)
3.2 移动信道的特征	(33)
3.2.1 传播路径	(33)
3.2.2 信号衰落	(34)
3.2.3 地形、地物对电波传播的影响	(34)
3.3 分集接收技术	(35)
3.3.1 分集接收原理	(35)
3.3.2 分集方式和方法	(36)
3.3.3 合并方式	(37)
3.4 噪声与干扰	(38)
3.4.1 噪声	(39)
3.4.2 干扰	(40)
本章小结	(43)
习题 3	(43)
第 4 章 移动通信的组网技术	(45)
4.1 区域覆盖	(45)
4.1.1 区域覆盖的概念	(45)
4.1.2 带状网	(47)
4.1.3 面状网	(48)
4.2 区群的构成与激励方式	(48)
4.2.1 区群的构成	(48)
4.2.2 同频(信道)小区的距离	(49)
4.2.3 激励方式	(50)
4.3 信道(频率)配置	(50)
4.4 移动通信的网络结构	(51)
4.4.1 基本网络结构	(51)
4.4.2 移动通信系统的主要功能	(53)
4.4.3 数字蜂窝移动网的网络结构	(53)
4.4.4 移动通信空中接口协议模型	(54)
4.4.5 信道结构	(55)
4.5 信令	(57)
4.5.1 信令类型	(57)
4.5.2 数字信令	(57)

4.5.3 信令的应用	(58)
4.6 越区切换和位置管理	(60)
4.6.1 越区切换	(60)
4.6.2 位置管理	(60)
4.7 多信道共用技术	(62)
本章小结	(62)
习题 4	(63)
第 5 章 GSM 数字蜂窝移动通信系统及设备	(64)
5.1 GSM 数字蜂窝移动通信系统	(64)
5.1.1 GSM 标准技术规范	(64)
5.1.2 网络结构	(65)
5.1.3 GSM 功能模型	(69)
5.1.4 GSM 网络接口	(70)
5.1.5 GSM 系统语音传输示例	(71)
5.2 GSM 系统的方式	(72)
5.2.1 无线传输特征	(72)
5.2.2 时分多址 (TDMA) / 频分多址 (FDMA) 接入方式	(75)
5.2.3 信道分类	(77)
5.2.4 时隙格式	(78)
5.2.5 语音和信道编码	(80)
5.2.6 跳频和间断传输技术	(82)
5.3 编号和主要业务	(83)
5.3.1 编号	(83)
5.3.2 拨号方式	(87)
5.3.3 主要业务	(88)
5.3.4 补充业务	(89)
5.4 我国 GSM 移动通信网的网络结构	(92)
5.4.1 全国 GSM 移动通信网的网络结构	(92)
5.4.2 省内 GSM 移动通信网的网络结构	(93)
5.4.3 移动业务本地网的网络结构	(94)
5.5 GSM 系统控制与管理	(94)
5.5.1 位置登记	(94)
5.5.2 越区切换	(97)
5.5.3 鉴权与加密	(99)
5.6 主要接续流程	(101)
5.6.1 移动用户至固定用户出局呼叫流程	(102)
5.6.2 固定用户至移动用户入局呼叫的基本流程	(103)
5.7 GSM 移动台 (MS)	(103)
5.7.1 技术特征	(103)

5.7.2 移动台组成和工作原理	(103)
5.7.3 SIM 卡	(104)
5.8 GSM 基站 (BS) 设备	(106)
5.8.1 概念	(106)
5.8.2 基站组成	(107)
5.8.3 主要基站设备性能	(107)
本章小结	(116)
习题 5	(116)
第 6 章 通用分组无线业务 (GPRS)	(118)
6.1 概述	(118)
6.1.1 GPRS 概念	(118)
6.1.2 GPRS 主要特点	(120)
6.1.3 GPRS 的业务	(121)
6.1.4 GPRS 业务的具体应用	(122)
6.1.5 GPRS 的优势及存在问题	(122)
6.1.6 GPRS 标准和业务的发展	(123)
6.2 GPRS 的网络结构	(124)
6.2.1 GPRS 网络总体结构	(124)
6.2.2 GPRS 体系结构	(125)
6.2.3 空中接口的信道构成	(127)
6.3 GPRS 的协议	(129)
6.3.1 GPRS 的协议模型	(129)
6.3.2 GPRS 主要接口	(130)
6.4 GPRS 管理功能	(136)
6.4.1 网络访问控制功能	(136)
6.4.2 分组选路和传输功能	(136)
6.4.3 移动性管理 (MM) 功能	(137)
6.4.4 逻辑链路管理功能	(139)
6.4.5 无线资源管理功能	(139)
6.4.6 网络管理功能	(139)
6.4.7 计费管理	(140)
6.5 GPRS 组网结构	(141)
6.5.1 网络结构	(141)
6.5.2 GPRS 系统的组网	(142)
6.5.3 GPRS 组网原则	(145)
6.6 典型方案	(145)
6.6.1 诺基亚 (Nokia) GPRS 系统解决方案	(145)
6.6.2 金鹏 GPRS 组网方案	(147)

本章小结	(149)
习题 6	(149)
第7章 CDMA 数字蜂窝移动通信系统及设备	(150)
7.1 概述	(150)
7.1.1 扩频通信的概念	(150)
7.1.2 码分多址 (CDMA) 蜂窝通信系统的特点	(150)
7.2 CDMA 系统综述	(151)
7.2.1 CDMA 的发展	(151)
7.2.2 技术标准	(152)
7.2.3 CDMA 系统基本特性	(153)
7.3 CDMA 数字蜂窝移动通信系统	(155)
7.3.1 CDMA 网络	(155)
7.3.2 CDMA 蜂窝系统信道组成	(160)
7.4 CDMA 系统逻辑信道结构	(164)
7.4.1 正向传输逻辑信道结构	(164)
7.4.2 反向传输逻辑信道结构	(166)
7.5 CDMA 系统的控制功能和呼叫处理	(167)
7.5.1 CDMA 系统功率控制	(167)
7.5.2 CDMA 系统的切换	(169)
7.5.3 登记注册与漫游	(170)
7.5.4 呼叫处理	(171)
7.6 典型设备介绍	(175)
7.6.1 组网结构	(175)
7.6.2 CDMA-MSC	(176)
7.6.3 CDMA 集中基站控制器 CBSC	(176)
7.6.4 CDMA 基站设备	(177)
7.7 CDMA 移动台 (MS)	(178)
7.7.1 概述	(178)
7.7.2 移动台组成和工作原理	(179)
7.7.3 UIM 卡	(180)
本章小结	(183)
习题 7	(183)
第8章 CDMA2000 1X 数字蜂窝移动通信系统	(185)
8.1 概述	(185)
8.1.1 CDMA 系统技术与标准	(185)
8.1.2 CDMA2000 1X 系统的特点	(186)
8.2 CDMA2000 1X 系统分层结构	(187)
8.2.1 CDMA2000 1X 系统结构	(187)
8.2.2 CDMA2000 1X 系统分层结构	(188)

8.3	CDMA2000 1X 系统网络实现结构	(189)
8.3.1	CDMA2000 1X 系统网络实现结构	(189)
8.3.2	频段设置、无线配置 (RC) 和后向兼容性	(191)
8.4	CDMA2000 1X 系统信道结构	(194)
8.4.1	前向物理信道	(195)
8.4.2	反向物理信道	(198)
8.4.3	CDMA2000 1X 系统关键技术	(200)
8.5	CDMA2000 1X 系统物理信道接续流程	(202)
8.5.1	CDMA2000 1X 系统语音/低速数据接续流程	(202)
8.5.2	CDMA2000 1X 系统高速数据接续流程	(203)
8.6	CDMA2000 1X 分组数据业务实现	(204)
8.6.1	简单 IP	(204)
8.6.2	移动 IP	(205)
8.7	CDMA2000 1X 系统升级方案和典型系统介绍	(208)
8.7.1	CDMA2000 1X 系统升级方案	(208)
8.7.2	东方通信 CDMA2000 1X 系统介绍	(209)
8.7.3	中兴 CDMA2000 1X 移动通信系统介绍	(211)
	本章小结	(212)
	习题 8	(213)
第 9 章	第三代移动通信系统	(214)
9.1	第三代移动通信系统简介	(214)
9.1.1	概述	(214)
9.1.2	第三代移动通信系统的标准	(215)
9.1.3	3G 演进策略	(217)
9.1.4	3G 技术体制	(220)
9.1.5	3G 频谱	(220)
9.2	第三代移动通信系统结构	(222)
9.2.1	IMT-2000 系统网络结构	(222)
9.2.2	IMT-2000 的功能结构模型	(223)
9.2.3	第三代移动通信系统中的关键技术	(225)
9.3	WCDMA 移动通信系统	(226)
9.3.1	概述	(226)
9.3.2	WCDMA 系统网络结构	(228)
9.3.3	信道结构	(230)
9.3.4	WCDMA 核心网 (CN) 基本结构	(231)
9.3.5	华为 WCDMA 网络解决方案	(232)
9.4	TD-SCDMA 系统	(234)
9.4.1	概述	(234)
9.4.2	TD-SCDMA 系统技术特点	(234)

9.5	CDMA2000 1X EV-DO	(237)
9.5.1	CDMA2000 1X EV-DO 与 CDMA2000 1X 兼容性	(238)
9.5.2	CDMA2000 1X EV-DO 技术特点	(238)
9.5.3	CDMA2000 1X EV-DO Release 0 存在的问题	(240)
9.5.4	CDMA2000 1X EV-DO Release A 版本	(241)
9.6	第三代移动通信主流技术标准比较	(241)
9.6.1	概述	(241)
9.6.2	三种主流 3G 技术标准比较	(242)
	本章小结	(243)
	习题 9	(243)
第 10 章	数字无绳电话系统	(245)
10.1	概述	(245)
10.1.1	数字无绳电话系统标准	(245)
10.1.2	国内外数字无绳电话系统的发展	(247)
10.2	CT2 数字无绳电话系统	(248)
10.2.1	CT2 系统的组成	(248)
10.2.2	CT2 公共空中接口	(249)
10.3	DECT 系统	(251)
10.3.1	DECT 系统	(252)
10.3.2	DECT 系统空中接口	(254)
10.3.3	越区切换	(256)
10.3.4	DECT 系统的应用	(257)
10.3.5	手机 (PH)	(259)
10.4	小灵通 (PAS) 系统	(260)
10.4.1	PAS 系统	(260)
10.4.2	PAS 系统的关键技术	(262)
10.4.3	PAS 的鉴权和漫游	(264)
10.4.4	基站设备	(266)
10.4.5	手机 (PS)	(270)
10.4.6	PAS 系统网络优化	(273)
	本章小结	(278)
	习题 10	(278)
第 11 章	集群和卫星通信系统	(280)
11.1	集群移动通信系统	(280)
11.1.1	集群移动通信系统的概念	(280)
11.1.2	集群系统的网络结构	(280)
11.1.3	泛欧数字集群系统 (TETRA)	(283)
11.2	移动卫星通信系统	(287)
11.2.1	移动卫星通信系统的现状及特点	(287)

11.2.2 铱 (Iridium) 系统	(288)
11.2.3 全球星系统	(290)
11.2.4 ICO 系统	(292)
11.2.5 移动卫星通信系统应用	(293)
本章小结	(294)
习题 11	(294)
附录 A 缩略语	(295)
附录 B 陆地移动信道的场强估算	(302)
B.1 中等起伏地形上传播损耗的中值	(302)
B.2 不规则地形上传播损耗的中值	(305)
B.3 任意地形地区的传播损耗的中值	(308)
B.4 举例	(309)
附录 C Hata-Okumura 传输模型	(310)
参 考 文 献	(311)

第1章 概 论

【内容提要】

移动通信的出现,为人们带来了无线通信的更大自由和便捷。本章将阐述移动通信系统发展的历程、移动通信系统特点和分类、基本组成、基本概念以及工作方式和相关的国际标准化组织。

自 19 世纪末期,赫兹发明无线电后,马可尼第一次演示海上航行船舶间的通信,这可以说是无线移动通信的开创。自那以后,移动通信已经得到了举世瞩目的发展,特别是从 20 世纪 70 年代后期蜂窝网正式开放供公众使用以后,全世界的移动通信总数持续快速增长,人们都在期盼着使用新的无线通信方法和手段,这就极大地促进了移动通信在数字化和设备制造技术方面的进步,移动通信在小型化、高集成度、更可靠、低成本等新技术的推动下获得了巨大的发展。据最新统计表明,全世界的移动手机总数近年来持续增长,即将逼近固定电话机总数,并且增长势头还在继续。可预见,在未来的十几年里全世界范围的移动个人通信更快地快速发展。

1.1 移动通信的发展概况

现代移动通信技术的发展始于 20 世纪 20 年代,是 20 世纪的重大成就之一,在不到 100 年的时间中,随着计算机和通信技术的发展,移动通信也得到了巨大的发展,其发展速度令人惊叹。移动通信已成为人们生活的一部分,移动用户的数量与日俱增。从第二代移动通信系统(2G)向 3G 的演进,促进了技术融合,促进实现全球统一标准的形成。随着第三代移动通信系统(3G)服务的提供,移动电话的普及率还将进一步扩大,它可以使用户在任何时候,从任何地方接入系统,以获取所需要的信息。总之,移动通信系统是一个不断演进的系统,各种新技术的发展和应用将推动下一代移动通信系统不断向前迈进。

1.1.1 移动通信的发展历程

1934 年,美国已有 100 多个城市警察局采用调幅(AM)制式的移动通信系统。1946 年,根据美国联邦通信委员会(FCC)的计划,贝尔系统在圣路易斯城建立了世界上第一个公用汽车电话网,这一种公众移动电话服务后被引进到美国的 25 个主要城市。每个系统使用单个大功率发射机和高塔,覆盖范围超过 50km。语音只占用 3kHz 的基带带宽,使用三个频道,间隔为 120kHz,通信方式为单工,人工接续方式,网的容量较小。从 20 世纪 40 年代至 60 年代,为移动通信的早期发展阶段,公用移动通信业务问世,移动通信所使用的频率开始向更高的频段发展。在 20 世纪 70 年代,蜂窝网方式发明问世,一个适当大的地区设置多个半径约 1km 的蜂窝小区,互相紧密邻近排列,其中心基站可使用较低的射频发射功率,每隔几个蜂窝就可使用相同的频率,节约无线电频谱资源的利用。因此,这样的蜂窝网方式比过去利用大功率发射机覆盖半径为 50km 大面积的方法有显著改进。虽然移动手机从一个蜂窝区