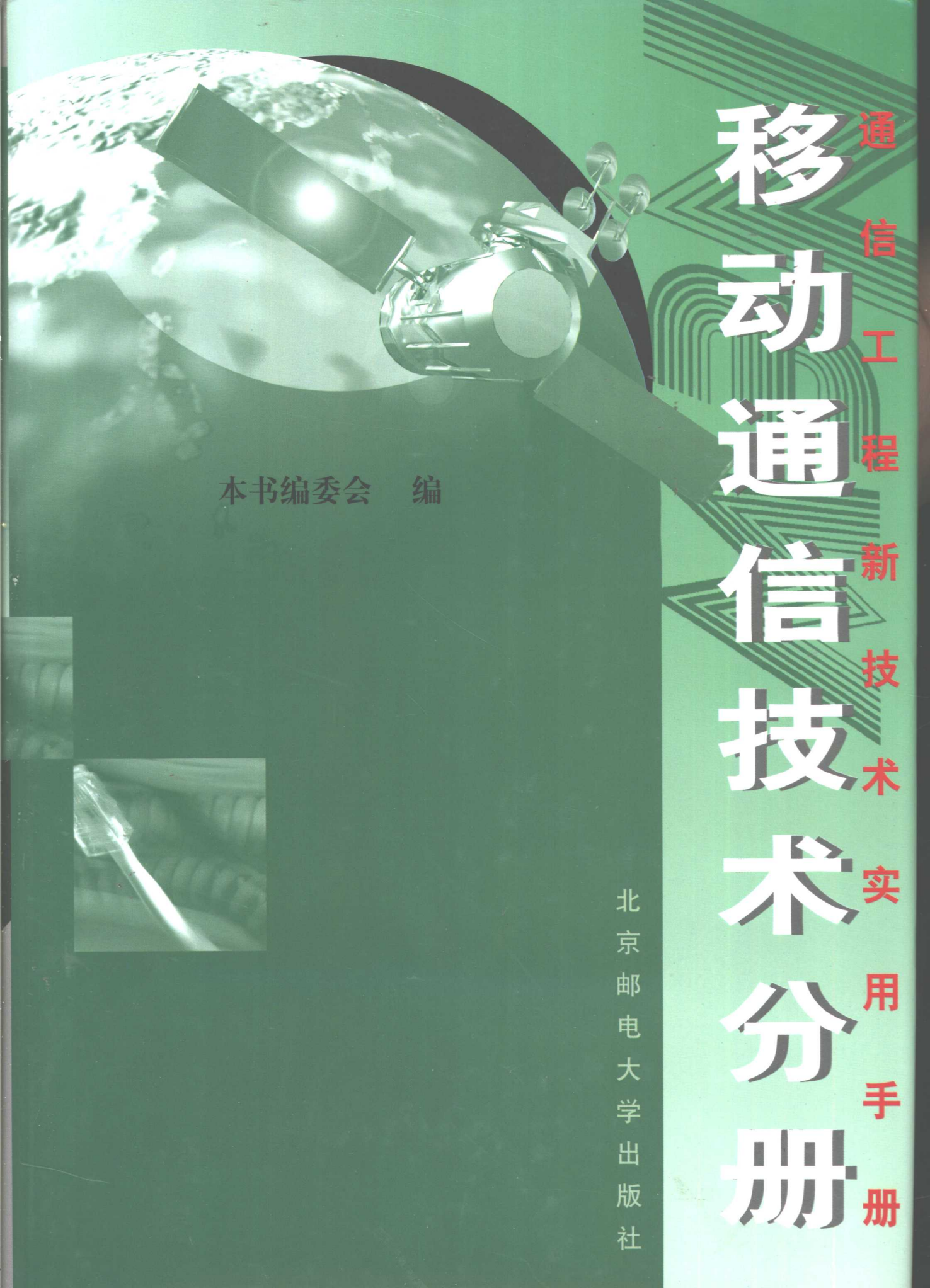


移动通信工程新技术实用手册

本书编委会 编

北京邮电大学出版社



通信工程新技术实用手册

移动通信技术分册

本书编委会 编

(上 卷)

北京邮电大学出版社

通信工程新技术实用手册

移动通信技术分册

本书编委会 编

(下 卷)

北京邮电大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

通信工程新技术实用手册/《通信工程新技术实用手册》编委会编. - 北京:北京邮电大学出版社,2002

ISBN 7-5635-0610-1

I. 通... II. 通... III. 通信工程-新技术-手册 IV. TN91-62

中国版本图书 CIP 数据核字(2002)第 027964 号

通信工程新技术实用手册

移动通信技术分册

北京邮电大学出版社出版发行

新华书店 经销

北京市金瀑印刷厂印刷

787×1092 毫米 16 开本 88 印张 1500 千字

2002 年 6 月第 1 版 2002 年 6 月第 1 次印刷

印数 2000 套

ISBN 7-5635-0610-1/TN·275

总定价:3976.00 元(全十四卷)

分册定价:568.00 元(全二卷)

《通信工程新技术实用手册》

编辑委员会

主 任:周 正 (北京邮电大学电信工程学院)

副院长/博士生导师

周惠林 (铁道通信信息有限责任公司)

技术总监

副主任:陈惠民 (铁路淮海通信信息有限公司)

技术总裁

李兴林 (交通部中国交通通信中心)

副主任

章加兴 (国家广播电影电视总局设计院

信息网络研究所)

所长/教授级高级工程师

戴未央 (铁道科学研究院)

研究员/通信博士生导师

闵士权 (中国通信广播卫星公司)

总工/研究员

编 委:(排名不分先后)

黄炎强	肖智能	李 巍	赵 娟
黎 江	陈 健	李安俭	白建英
叶周梅	薛 峰	任 乐	黄 萍
贾 丹	尼松涛	高志升	刘东晓
贺 萍	张辛军	刘大海	郭中磊
刘建国	李 洋	郝一佳	周志东
王爱民	任永昌	何 青	张晓来
陈 璐	王晓华	辛 然	朱庆海
张 冉	廖青山	刘红燕	刘 梅
贺国强	郑山富		

通信工程新技术实用手册

多媒体通信技术分册（上下卷）

光通信技术分册（上下卷）

网络通信技术分册（上下卷）

数字数据通信技术分册（上下卷）

移动通信技术分册（上下卷）

交换技术分册（上下卷）

接入技术分册（上下卷）

目 录

第一章 移动通信技术概论	(1)
第一节 移动通信发展简史	(1)
第二节 移动通信的特点	(3)
第三节 移动通信系统组成	(4)
第四节 移动通信工作频段	(6)
第五节 无线电路工作方式	(8)
第六节 移动通信网性能指标	(9)
第七节 几种典型的蜂窝移动通信系统	(11)
第八节 从模拟网到数字网	(15)
第九节 移动通信发展趋势——个人通信	(17)
第二章 移动信道	(19)
第一节 概述	(19)
一、概述	(19)
二、陆地移动无线电波传播	(21)
三、地形环境分类	(22)
第二节 电波在自由空间的传播	(24)
第三节 多径传播的基本特性	(25)
一、概述	(25)
二、反射与多径信号	(27)
三、多普勒频移	(29)
四、多径接收信号的统计特征	(30)
五、衰落率	(34)
六、电平通过率	(35)
七、平均衰落持续时间	(36)
第四节 多径传播对数字传输的影响	(37)
一、时延扩展	(37)
二、相关带宽	(39)
三、随机调频	(41)
四、衰落信道的类型	(43)
第五节 阴影效应	(44)
第六节 电波传播的路径损耗预测	(46)

第七节 多径传播的仿真与模型	(49)
一、多径传播仿真	(49)
二、GSM05.05 建议的传播模型	(50)
第三章 噪声与干扰	(53)
第一节 噪声	(53)
一、噪声的分类与特性	(53)
二、人为噪声	(54)
三、环境噪声和多径传播对语音质量的综合影响	(55)
四、发射机产生的噪声及寄生辐射	(57)
第二节 临道干扰	(58)
一、发信边带扩展	(58)
二、发信机边带噪声	(59)
三、发信机的杂散辐射	(59)
四、来自蜂窝网的邻近频道干扰	(59)
五、载波邻道干扰比的计算	(60)
六、接收机邻道选择性的计算	(60)
七、接收机滤波器阻带衰减的计算	(61)
第三节 近端对远端比干扰	(62)
第四节 同频干扰	(64)
第五节 互掉干扰	(67)
一、最小频道数的无互调信道组	(69)
二、发射机互调	(70)
三、接收机互调	(74)
第六节 移动台发射机的自动功率控制 (APC)	(76)
一、阶梯幅度的确定	(77)
二、APC 系统控制范围和阶梯数的计算	(78)
第七节 码间干扰	(80)
第八节 干扰限制环境	(81)
第四章 抗衰落技术	(83)
第一节 分集技术的基本原理	(83)
一、分集技术的基本概念	(83)
二、分集信号的合并技术	(85)
第二节 分集系统的性能	(88)
一、选择性宏分集系统的性能	(88)
二、单接收机选择性微分集系统的性能	(91)
三、频率分集系统的性能	(94)
四、时间分集系统的性能	(96)
第三节 隐分集系统及其性能	(99)
一、编码、交织及跳频相结合的抗衰落性能	(99)
二、GSM 的交织编码及跳频的方案	(103)

三、时频调制加频	(104)
第四节 自适应均衡技术	(106)
一、概述	(106)
二、自适应均衡原理	(109)
三、自适应均衡在数字移动通信中的应用	(112)
四、分集与自适应均衡的组合	(115)
第五节 多径信号的分离与合并	(116)
一、多径信号分离与合并的概念	(116)
二、瑞克(RAKE)接收机	(116)
第五章 语音编码技术	(125)
第一节 概述	(125)
第二节 语音波形编码	(126)
一、时间量化和抽样定理	(126)
二、幅度量化	(127)
三、脉冲编码调制(PCM)	(131)
四、增量调制(ΔM)	(133)
第三节 参量编码	(135)
一、参量编码的基本原理	(135)
二、线性预测编码(LPC)	(138)
第四节 数字移动通信中实用语音编码技术	(141)
一、激励源与混合编码	(141)
二、规则脉冲激励长期预测编码(RPE-LTP)	(142)
三、矢量和激励线性预测编码(VSELP)	(151)
第六章 调制解调技术	(155)
第一节 概述	(155)
第二节 数字频率调制	(158)
一、移频键控调制(FSK)	(158)
二、最小移频键控(MSK)	(160)
三、高斯滤波的最小移频键控(GMSK)	(164)
四、高斯滤波的移频键控(GFSK)	(170)
第三节 数字相位调制	(171)
一、移相键控调制(PSK)	(171)
二、四相相移键控调制(QPSK)和交错四相相移键控调制(OQPSK)	(172)
第四节 $\pi/4$ 相移差分四相相移键控($\pi/4$ DQPSK)调制	(173)
一、 $\pi/4$ QPSK 调制原理	(173)
二、 $\pi/4$ 相移 QPSK 调制解调器	(174)
第七章 通讯组网技术	(177)
第一节 概述	(177)
第二节 多址技术	(178)
一、频分多址(FDMA)	(178)

二、时分多址(TDMA)	(184)
三、码分多址(CDMA)方式	(187)
四、FDMA、TDMA 与 CDMA 系统容量比较	(191)
第三节 区域覆盖与频率分配	(194)
一、大区制移动通信网	(194)
二、小区制移动通信网构成方式	(195)
三、频率分配	(204)
第四节 网络结构	(207)
一、基本网络结构	(207)
二、数字蜂窝移动通信网的网络结构	(209)
第五节 信令	(212)
一、接入信令(移动台至基站之间的信令)	(212)
二、信令传输协议	(215)
三、信令应用	(227)
第六节 越区切换和位置管理	(228)
一、越区切换	(228)
二、位置管理	(231)
第八章 无线寻呼系统	(234)
第一节 无线寻呼系统的组成与特点	(234)
一、无线寻呼系统的组成	(234)
二、无线寻呼系统的分类	(238)
三、无线寻呼系统的特点	(240)
四、无线寻呼的普通业务和特种服务	(240)
第二节 无线寻呼系统的信令信号、频率配置和系统容量	(241)
一、无线寻呼系统使用的数字信令	(241)
二、无线寻呼系统的频率配置	(245)
三、无线寻呼系统的系统容量	(247)
第三节 无线寻呼机的基本组成	(248)
第四节 无线寻呼系统的应用和工程组网	(248)
一、无线寻呼的发展和趋势	(248)
二、无线寻呼系统的工程组网	(249)
三、无线寻呼系统的工程组网实例	(249)
第九章 集群及充中心移动通信系统	(257)
第一节 集群移动通信系统	(257)
一、概述	(257)
二、集群移动通信系统的分类	(257)
三、集群移动通信系统的组成	(259)
四、集群移动通信系统的功能	(260)
五、集群移动通信系统与蜂窝移动通信系统的比较	(262)
六、集群移动通信系统组网设计	(262)

七、国外集群通信系统介绍	(265)
第二节 无中心移动通信系统	(271)
一、系统性能及工作原理	(271)
二、数字信令	(279)
三、多信道共用	(280)
第十章 数字无绳电话	(284)
第一节 概述	(284)
第二节 第二代无绳电话(CT2)	(284)
一、系统结构	(284)
二、CT2 的空中接口技术特性	(285)
三、CT2 帧结构与信道结构	(286)
四、CT2 网络操作	(287)
第三节 欧洲数字无绳电话	(288)
一、系统结构	(288)
二、DECT 的应用及业务范围	(289)
三、DECT 的技术特性	(289)
四、DECT 标准的分层结构	(291)
五、DECT 无线用户交换系统	(295)
六、DECT 基站与手机	(296)
第十一章 GSM 数字通信系统与 GPRS	(297)
第一节 概述	(297)
一、历史回顾	(297)
二、GSM 蜂窝小区系统	(302)
三、GSM 的功能	(307)
第二节 体系结构和业务功能	(313)
一、概述	(313)
二、接口和协议	(313)
三、子系统	(315)
四、功能平台	(324)
第三节 传输技术	(329)
一、模型原理	(330)
二、无线传输	(333)
第四节 无线接口与信道编码	(335)
一、无线接口模式	(335)
二、无线信道编码	(337)
第五节 信令协议	(356)
一、概述	(356)
二、信令链路连接	(358)
三、网络信令连接	(362)
第六节 无线资源管理	(366)

一、概述	(366)
二、无线资源管理功能	(367)
三、无线资源管理的控制结构和协议	(382)
第七节 移动性和安全管理	(391)
一、移动性管理(MM)功能	(391)
二、安全管理	(394)
三、结构和协议	(395)
四、信令机构	(395)
第八节 通信管理与业务管理	(400)
一、概述	(400)
二、呼叫控制	(403)
三、附加业务管理	(425)
四、短消息业务	(427)
第九节 网络管理	(431)
一、用户管理	(431)
二、维护	(435)
三、移动台管理	(438)
四、系统工程与网络运行	(441)
第十节 网管结构与协议	(462)
一、管理网络的体系结构	(462)
二、运行与维护业务处理协议	(464)
三、BTS 管理协议	(464)
四、GSM Q3 协议	(465)
第十一节 SIM 卡	(468)
一、一般性能	(469)
二、卡的寿命周期	(469)
三、内部结构	(470)
四、界面	(472)
五、预激活的 SIM 卡	(475)
第十二节 GSM 网络的扩容	(478)
一、基本容量的增长	(478)
二、蜂窝小区的密度	(480)
三、多频段网络	(481)
四、自适应天线	(482)
第十三节 数字蜂窝系统规划与工程实施	(483)
一、蜂窝网络规划要素	(483)
二、业务量估计基础	(485)
三、蜂窝网络的规划阶段	(494)
四、系统调试	(506)
五、小结	(507)

附录 11A 通信质量	(509)
附录 11B 爱尔兰公式	(510)
附录 11C 爱尔兰表举例	(512)
第十四节 GPRS	(514)
一、概述	(514)
二、主要服务	(522)
三、GPRS 的结构	(523)
四、传输平台和信令平台	(531)
五、GPRS 系统功能	(534)
六、GPRS 的移动性管理	(538)
七、会话管理	(562)
八、用户数据的交换	(566)
九、传输形式	(571)
十、RCL 和 MAC 层	(574)
十一、GPRS 的发展趋势	(587)
第十二章 第三代移动通信的发展及主要的无线技术	(596)
第一节 第三代移动通信系统的发展	(596)
一、第三代蜂窝移动通信系统的标准化工作	(596)
二、第三代移动通信系统 RTT 评估方法	(598)
三、第三代移动通信系统的基本特征	(600)
四、第三代移动通信系统的网络演进	(606)
五、实现第三代移动通信系统的关键技术	(608)
六、未来移动通信业务	(610)
第二节 CDMA 的基本原理及主要的无线技术	(611)
一、CDMA 定义	(611)
二、WCDMA 技术概览	(619)
三、TD-SCDMA 技术	(621)
四、cdma2000 技术	(632)
第十三章 第三代移动通信系统的网络结构	(636)
第一节 UMTS 无线接入网系统	(636)
第二节 Iu 接口	(639)
一、概述	(639)
二、使用传输网络用户平面作为信令承载——SCCP 的使用	(640)
三、Iu 层 1	(643)
四、Iu 接口的信令传输(RANAP 信令承载)	(643)
五、Iu 接口数据传输	(645)
六、RANAP 信令	(645)
七、用户平面(UP)协议	(646)
第三节 Iur 接口无线网络层协议	(648)
一、RNSAP	(648)

二、专用资源管理模块	(651)
三、Iur FP	(664)
第四节 Iub 接口	(672)
一、概述	(672)
二、Iub 接口协议的功能	(673)
三、Iub 上的节点 B 逻辑模型	(675)
四、Iub 接口信令传输——NBAP 信令承载	(679)
五、NBAP 功能	(680)
六、Iub 数据传输	(680)
第五节 UTRAN 中的同步问题	(681)
一、同步计数器和参数	(681)
二、节点同步	(684)
三、传输信道同步	(686)
四、无线接口同步	(687)
五、支持传输信道和无线接口同步的计数器和参数的用法	(691)
六、定时调整	(695)
第十四章 UTRA FDD(WCDMA)无线接口技术	(697)
第一节 概述	(697)
一、协议结构	(697)
二、Uu 接口各层的主要功能	(698)
三、Uu 接口的基本参数	(700)
第二节 信道结构	(701)
一、传输信道	(701)
二、物理信道	(702)
三、传输信道到物理信道的映射	(714)
第三节 业务复接与信道编码	(715)
一、物理层数据传输格式和配置	(715)
二、信道编码与复用	(718)
第四节 WCDMA 系统的扩频与扰码	(731)
一、扩频码与扰码的数学性质	(731)
二、WCDMA 系统的扰码的实现方法	(734)
三、物理信道的扩频与加扰过程	(739)
第五节 物理层过程	(747)
一、同步过程	(747)
二、功率控制	(749)
三、许可与负荷控制	(751)
四、物理随机接入过程	(752)
第六节 数据链路层	(753)
一、媒体接入控制(MAC)协议	(753)
二、无线链路控制(RLC)协议	(757)

三、分组数据会聚协议	(763)
四、广播/多播控制协议	(765)
五、数据链路层中的数据流	(766)
第七节 无线资源控制(RRC)协议	(768)
一、RRC 层结构	(769)
二、RRC 业务和功能	(769)
三、RRC 协议状态	(773)
四、RRC 过程	(775)
第十五章 从 IS-95 系统到 cdma2000 系统	(798)
第一节 IS-95 系统结构	(798)
一、TR-45/TR-46(参考模型)	(798)
二、基于参考模型的功能模型	(800)
三、无线智能网	(801)
四、小结	(805)
第二节 IS-95 标准概述	(806)
一、概述	(806)
二、频率与时间的协同	(806)
三、前向链路操作	(810)
四、反向链路操作	(820)
五、IS-95 系统的特性	(827)
第三节 Cdma2000 系统	(847)
一、概述	(847)
二、cdma2000 分层结构	(850)
三、cdma2000 信道	(854)
四、PLICF 使用的逻辑信道	(855)
五、物理层	(856)
六、前向链路物理信道	(856)
七、前向共用控制信道(F-CCCH)	(858)
八、前向链路特性	(861)
九、反向物理信道	(868)
十、cdma2000 中的数据业务	(874)
十一、逻辑信道到物理信道的映射	(874)
十二、cdmaOne (IS-95)到 cdma2000 的演进	(878)
十三、cdma2000 和 W-CDMA 的主要技术差异	(881)
第十六章 分集技术和瑞克处理技术	(882)
第一节 概述	(882)
第二节 分集技术	(882)
第三节 分集选择与合并技术	(883)
一、选择性分集	(883)
二、等增益分集合并	(889)

三、最大比合并分集接收	(899)
第四节 瑞克接收机概念	(908)
一、瑞克接收机设计基础	(909)
二、Price 和 Green 的瑞克概念本质	(910)
三、用于 IS-95 的瑞克概念	(913)
第十七章 CDMA 蜂窝系统设计与厄兰容量	(915)
第一节 CDMA 小区	(915)
一、前向链路同信道干扰	(915)
二、反向链路的同信道干扰	(921)
三、小区尺寸	(927)
第二节 CDMA 链路可靠性和厄兰容量	(942)
一、链路可靠性与链路容限	(942)
二、厄兰容量	(948)
三、CDMA 区域覆盖分析	(962)
第十八章 宽带 CDMA 性能分析	(974)
第一节 概述	(974)
第二节 分集	(974)
一、多径分集增益	(974)
二、不同无线环境中的多径分集	(975)
三、天线分集	(976)
四、极化分集	(976)
五、宏分集	(977)
六、时间分集	(977)
第三节 WCDMA 仿真器	(978)
一、链路级仿真	(979)
二、系统级仿真	(979)
三、仿真参数	(983)
第四节 快速功率控制	(984)
一、快速功率控制对 E_b/N_0 的影响	(984)
二、采用了上行链路快速功率控制时的小区间干扰	(984)
三、非理想的功率控制导致容量下降	(989)
第五节 频谱效率	(990)
一、W-CDMA 上行链路的链路级性能	(990)
二、W-CDMA 上行链路的频谱效率	(992)
三、W-CDMA 下行链路的链路级性能	(995)
四、W-CDMA 下行链路的频谱效率	(998)
五、上行链路和下行链路频谱效率的比较	(999)
第六节 覆盖	(1000)
一、范围计算	(1000)
二、无负荷和有负荷网络的范围	(1003)