



WCDMA

技术与系统设计

第三代移动通信系统的无线接入

Mobile Communications

原书第3版



(芬) Harri Holma Antti Toskala 著

陈泽强	周 华	付景兴	译
张 蕾	秦贤菊	马 敏	审
	杨大成	常永宇	

WCDMA for UMTS



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



现代通信新技术系列教材

WCDMA 技术与系统设计

第三代移动通信系统的无线接入

(原书第3版)

(芬) Harri Holma, Antti Toskala 著

陈泽强 周 华 付景兴
张 蕾 秦贤菊 马 敏 译
杨大成 常永宇 审



机械工业出版社

本书是专门介绍第三代移动通信系统中 WCDMA 无线传输技术的专著。本书主要内容包括：第三代移动通信的发展历程、WCDMA 的产业背景及标准化、WCDMA 无线接入网络结构、物理层与无线接口协议、无线网络规划与无线资源管理、高速下行链路分组接入（HSDPA）、高速上行链路分组接入（HSUPA）、WCDMA 新业务与性能分析、WCDMA TDD 模式以及第三代移动通信中的多载波技术等。

本书可供从事电信工作，特别是从事移动通信工作的工程技术人员和管理人员阅读；也可作为高等院校相关专业或从事相关课题研究的本科生、研究生的重要参考书。

Harri Holma, Antti Toskala: WCDMA for UMTS——Radio Access for Third Generation Mobile Communications (Third Edition)

Authorized translation from the English language edition published by John Wiley. All right reserved.

本书中文简体字版由机械工业出版社出版。未经出版者书面允许，不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。版权所有，翻印必究。

图字：01-2004-4543

图书在版编目（CIP）数据

WCDMA 技术与系统设计：第三代移动通信系统的无线接入：第 3 版/（芬）霍尔马（Holma, H.），（芬）托斯卡拉（Toskala, A.）著；陈泽强等译。—北京：机械工业出版社，2005.3
ISBN 7-111-16211-0

I. W... II. ①霍... ②托... ③陈... III. 码分多址—宽带通信系统 IV. TN929.533

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2005）第 015103 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）
责任编辑：吉 玲（E-mail: jiling@mail.machineinfo.gov.cn）
张俊红 责任印制：陶 湛
北京铭成印刷有限公司印刷·新华书店北京发行所发行
2005 年 3 月第 1 版第 1 次印刷
787mm × 1092mm 1/16·24.25 印张·602 千字
0001—6000 册
定价：45.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换
本社购书热线电话（010）68326294

[Http://www.machineinfo.gov.cn/book/](http://www.machineinfo.gov.cn/book/)

封面无防伪标均为盗版

推荐序

自 1987 年至今,中国的移动通信经历了从无到有、从第一代模拟移动通信(1G)到 GSM 和 CDMA 第二代移动通信(2G)的发展过程,历经了由小变大的奋斗历程。今天,手机早已不是当初的奢侈品,而是作为人们生活中不可缺少的通信工具融入了寻常百姓的日常生活。中国移动通信行业的成功远超乎当年想象,截至 2004 年底,中国拥有移动通信用户 3.3 亿,是全球最大的移动通信市场。近几年来,每年新增移动用户 6000 万以上,占全球新增移动用户的近 1/3。庞大的、成功的 2G 市场造就了成功的运营企业,从技术应用角度看,中国的移动通信的网络装备、网络质量和提供的业务在国际上均属于先进水平。

从国际上看,由于第三代移动通信(3G)技术能够提供更高的频谱效率、更高的数据速率、更多种类的业务,因此在 2G 技术成功的基础上,随着 3G 技术、设备和业务的成熟,整个行业正在把发展的焦点逐渐转向 3G。几经波折之后,3G 在 2004 年有了长足的进步,不仅表现为很多运营商启动了 3G 网络的商用,更为重要的是 3G 本身得到了成熟、完善,这为其进一步大规模商用打下了良好基础。在中国,历时三年多的 3G 技术试验在 2004 年圆满完成,同时也完成了 3G 全部行业标准的制定,3G 的脚步已越来越近了。从 1G 到 2G,中国的移动通信创造了成功,3G 将不仅是对 2G 发展的延续,更将是整个移动通信产业再次实现跨越式发展的新契机。

3G 技术主要包括 WCDMA、TD-SCDMA 和 CDMA2000 三种标准,其中 WCDMA 和 TD-SCDMA 标准是属于 3GPP 框架,有时也统称为 UMTS 技术,也就是本书所讲述的内容。WCDMA 技术的研究起步于上世纪 80 年代,已经经历了大规模的标准化工作,在国际上核心频段发放的 3G 牌照中占多数。已经有几十个运营商开通了 WCDMA 的商用业务,包括 NTTDoCoMo 与和记黄埔等。TD-SCDMA 作为中国提交的、在国际电信联盟和 3GPP 标准化的 3G TDD(时分双工)技术,也具有巨大的应用空间,因为全球 100 多个 3G 牌照都有 TDD 频段。TD-SCDMA 在 2004 年也取得了突破性的进展,而且越来越多国内外企业加入到其研发的队伍中,形成了比较完整的的产业链,可望在 2005 年全面实现商用化。

在这本书里,作者对目前 UMTS 网络的无线接入部分进行了详细的描述。作为为 UMTS 技术发展做出重要贡献的诺基亚公司的两名资深专家,作者在 3GPP 中完整经历并积极参与了整个接入技术部分标准的制定工作,因此在书中进行问题探讨时,往往能够清晰地描述出标准制定背后的技术依据、推理过程,这对于学习掌握一个“标准化”了的技术是至关重要的。同时书中包含了大量宝贵的仿真结果和其他第一手的细节资料,使得内容翔实饱满,有利于整个认识体系的建立,这些都是本书的前两版在中国乃至世界范围取得成功,为业内推崇的原因之一。

在第 3 版中,作者进一步充实了有关 3GPP 的一些最新演进的描述,例如 Release 5 中的 HSDPA 和 Release 6 中的上行链路增强(Enhanced Uplink),为今后的无线网络满足更丰富的

IP 多媒体业务提供了更高效的接入承载能力。这些知识有利于我们形成对 UMTS 技术发展、演进的完整认识。

最后，希望本书能帮助我们进一步提高对 3G 技术的掌握。随着我国 3G 商用化的临近，保持并利用中国在 2G 发展时期积累的优势，在 3G 取得更大的发展，将为我国移动通信产业实现“由大变强”起到重要的推进作用，让我们共同努力。



信息产业部电信研究院

译者序

第三代移动通信技术是按照国际电信联盟提出的 IMT-2000 标准而设计的新一代移动通信系统。与第一代和第二代蜂窝移动通信系统相比,第三代移动通信系统采用了 CDMA 技术,基于全 IP 网络,具有支持更多的用户数量、系统容量,支持多媒体等高速数据业务等特点。第三代移动通信技术的发展日新月异,正在向着实现任何人在任何地点、任何时间与其他任何人进行任何方式的通信目标迈进。

基于 WCDMA 技术标准的第三代移动通信系统已经在欧洲和亚洲的一些国家和地区商用,并取得了较好的效果。到 2004 年 9 月底,全球已经共有 48 个 WCDMA 商用网络,而 2004 年的 1~9 月就迅速出现了 37 个 WCDMA 网络。与此同时,用户也快速增长,已经发展到近 1000 万用户。不难看出,全球范围的 WCDMA 商用已经初具规模,特别是从 2004 年以来,WCDMA 商用已经呈现燎原之势。有鉴于此,在可以预见的将来,WCDMA 技术在拥有全球最大的 GSM 移动通信网络的中国移动通信市场也将会占有重要的地位。

目前,WCDMA 标准已经发展到 Release 6 版本,本书较为全面地反映了 WCDMA 技术的最新成果和设计理念。书中介绍了第三代移动通信系统的基本概念、WCDMA 技术制式的发展历程,特别是对 WCDMA 标准的无线接入网、物理层与无线接口、WCDMA 空中接口的时分双工(UTRA TDD)模式、无线网络规划等方面进行了详细的介绍,并阐述了为确保空中接口资源有效应用和服务质量而采用的无线资源管理算法。本书既适合运营商、网络和终端设备制造商、业务提供商、高校学生和频率管理者等需要对 WCDMA 有深入了解的读者,也适合初步接触第三代移动通信系统的读者。与第 2 版相比,第 3 版较为全面地涵盖了 3GPP Release 6 主要的更新;拓展了高速分组下行链路接入(HSDPA)的内容;介绍了研究中的高速分组上行链路接入(HSUPA);引入了 PTP、CTP 和商业连接等新业务概念,并对其各个业务性能进行了分析;全面更新了天线波束成型以及多用户检测部分,加入了新仿真结果。同时,本书还列举了容量、端到端性能以及切换等 WCDMA 现场测试的最新结果,并介绍了 TD-SCDMA 技术。

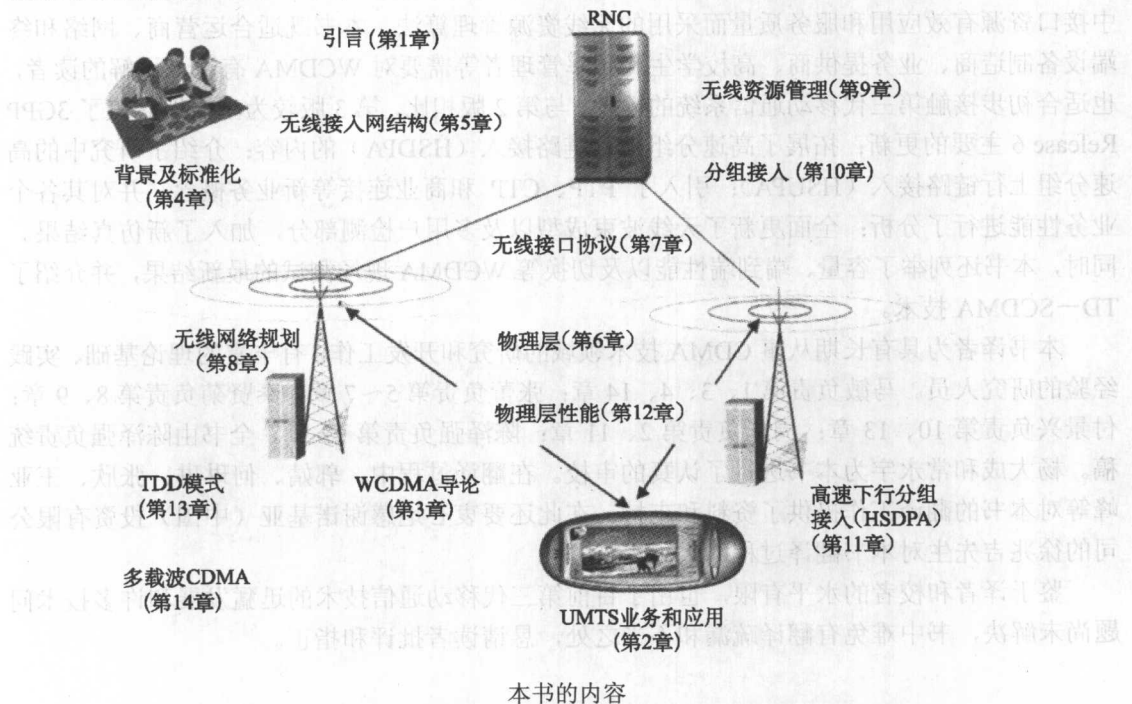
本书译者为具有长期从事 CDMA 技术领域的研究和开发工作,有丰富的理论基础、实践经验的研究人员。马敏负责第 1、3、4、14 章;张蕾负责第 5~7 章;秦贤菊负责第 8、9 章;付景兴负责第 10、13 章;周华负责第 2、11 章;陈泽强负责第 12 章。全书由陈泽强负责统稿。杨大成和常永宇为本书进行了认真的审校。在翻译过程中,郭婧、何琳琳、张欣、王亚峰等对本书的翻译工作提供了资料和支持。在此还要衷心地感谢诺基亚(中国)投资有限公司的徐兆吉先生对本书翻译过程的大力支持。

鉴于译者和校者的水平有限,也由于目前第三代移动通信技术的迅猛发展和许多技术问题尚未解决,书中难免有翻译疏漏和不当之处,恳请读者批评和指正。

译者

前 言

第二代移动通信系统（如 GSM），促使语音业务走向了无线传输方式。在无线通信市场最为发达的一些国家，移动电话的数量已经超过了固定电话的数量，并且移动电话的普及率超过了 80%。然而，第二代系统的数据处理能力有限，这就要求第三代系统能够提供高比特速率业务来传输和接收高质量的图像和视频，并且还能以高数据速率接入全球网络。书中的第三代移动通信系统是指 UMTS（Universal Mobile Telecommunication System，通用移动通信系统）。WCDMA（Wideband Code Division Multiple Access，宽带码分多址）是世界上主要的第三代移动通信空中接口方案，而且在欧洲和包括日本及韩国在内的亚洲地区已经开始建网，并且都使用 2GHz 附近相同的频段。在美国，也将按照美国的频段标准部署 WCDMA。在撰写第 3 版期间，世界上最大的几个 WCDMA 运营商所拥有的用户数达到 600 万，并且 GSM/WCDMA 多模终端也已经在 50 多个国家销售。与 GSM 庞大的用户基数相比，不足 1000 万的用户数只是一个很小的数目，但可以预计其发展速度将与早期的 GSM 一样迅速；并且随着服务终端的演进和业务范畴的扩展，当前的 PDC 和 GSM 用户最终都会转到 WCDMA。WCDMA 的巨大市场及其灵活的支持多媒体业务的能力将为设备制造商、运营商以及业务内容和应用的提供商创造新的商机。本书将详细地介绍 WCDMA 的空中接口及其应用。下图概括了本书的内容。



第 1 章介绍第三代移动通信的空中接口、频谱分配、系统标准化和商用的时间表，以及

与第二代移动通信空中接口的主要区别。第2章介绍 UMTS 的应用实例、概念电话和业务质量等级。第3章介绍 WCDMA 空中接口的原理,包括扩频、Rake 接收机、功率控制和切换。第4章介绍 WCDMA 的背景、全球的融合进程和标准化过程。第5~7章对 WCDMA 标准进行详细的介绍。第8~11章讲述标准的应用及性能。第5章讲述无线接入网的体系结构、无线接入网内部的基站和无线网络控制器(RNC)之间的接口,以及无线接入网和核心网之间的接口。第6章介绍物理层(第1层),包括扩频、调制、用户数据和信令的传输,以及功率控制、寻呼、发送分集和切换测量这些主要的物理层过程。第7章介绍无线接口协议,包括数据链路层(第2层)和网络层(第3层)。第8章介绍无线网络规划的方法,给出了一个详细的容量和覆盖规划的实例,包括与 GSM 的联合规划。第9章讲述为确保空中接口资源有效应用和服务质量而采用的无线资源管理算法,包括功率控制、切换、接纳和负荷控制。第10章讲述分组接入,并介绍了 WCDMA 分组协议的性能。第11章讲述了 R5 (Release 5) 的一个非常重要的特点,即高速下行链路分组接入技术(High Speed Downlink Packet Access, HSDPA)以及它的性能。第12章分析比特速率高达 2Mbit/s 的 WCDMA 空中接口的覆盖和容量。第13章介绍 WCDMA 空中接口的时分双工(TDD)模式,以及它与频分双工(FDD)模式的区别。除了 WCDMA,也可以利用 EDGE 或多载波 CDMA 来提供第三代移动通信业务。EDGE 是 GSM 的演进,它在 GSM 的载波间隔上实现高数据速率传输。多载波 CDMA 是 IS-95 的演进,它使用 3 个 IS-95 载波实现高数据速率传输,这些将在第14章介绍。

本书第2版涵盖了 3GPP Release 5 规范的一些关键特征,包括高速下行链路分组接入(HSDPA)和 IP 多媒体子系统(IP Multimedia Subsystem, IMS)。

本书第3版基于积累的现场经验和更详尽的仿真研究,继续加深了许多现存课题的覆盖面;并且涵盖了 3GPP Release 6 主要的更新。第2章介绍了基于分组的 PTP 业务,包括 PoC、实时视频共享和多人游戏。第4章中更新了标准化过程中的里程碑,并介绍了 3GPP 的工作方式,有利于增进读者对标准化进程的理解。第6章中加入了波束成形的测量结果,以及现有 WCDMA 终端可达到的商业性能的讨论。原来的2层和3层仅包括 UE 的处理和多媒体广播多点传送业务(MBMS),新的2层和3层中加入了许多与 3GPP 已有结论的、或尚未作出结论的事项相关的内容,因此第7章将对2层和3层进行讲述,同时附有信令的示例。第9章中介绍了切换的现场测试结果。作者全面重写了第10章,以便反映对 WCDMA 应用的端到端性能的最新理解,其中还包含了从商用网络得到的测量结果。第11章较深入地研究了 HSDPA 的性能,并介绍了 WCDMA 的下一步演进——高速上行链路分组接入(HSUPA)。对于 TDD 的描述将放在13章,其中详细地介绍了 1.28Mchip/s TDD 模式(也就是为人熟知的中国的 TD-SCDMA)。总而言之,作者在撰写过程中充分考虑了来自很多读者的反馈,突出详写了一些必要部分,在此对他们表示感谢。第14章的内容根据 3GPP2 方面的进展作了少量的增补。

本书面向的读者为运营商、网络和终端设备制造商、业务提供商、高校学生和频率管理者。深入理解 WCDMA 的空中接口及其性能和最佳使用是 UMTS 商业成功的关键。

本书的内容仅代表作者个人的观点和见解,并不代表其所在公司的观点。

目 录

推荐序
译者序
前言

第1章 引言	1
1.1 第三代系统中的 WCDMA	1
1.2 第三代系统的空中接口和频谱分配	1
1.3 第三代系统的进程表	5
1.4 WCDMA 与第二代空中接口的区别	5
1.5 核心网和业务	7
参考文献	9
第2章 UMTS 业务和应用	10
2.1 引言	10
2.2 人际 (PTP) 电路交换业务	10
2.2.1 AMR 语音业务	10
2.2.2 可视电话	13
2.3 人际 (PTP) 分组交换业务	15
2.3.1 图像和多媒体	15
2.3.2 蜂窝网上的“一键通”(Push-to-Talk over Cellular, PoC) 业务	16
2.3.3 IP 语音 (Voice Over IP, VoIP)	17
2.3.4 多方游戏	18
2.4 内容到人 (CTP) 业务	19
2.4.1 网页浏览	19
2.4.2 音频和视频流	20
2.4.3 内容下载	21
2.4.4 多媒体广播组播业务 (Multimedia Broadcast Multicast Service, MBMS)	21
2.5 商务连接	22
2.6 IP 多媒体子系统 (IMS)	25
2.7 QoS 分化	25
2.8 业务传递的容量及成本	30
2.8.1 每用户容量	30
2.8.2 业务传递成本	31
2.9 各类终端的业务能力	32
2.10 WCDMA 的位置业务	33

2.10.1	位置业务.....	33
2.10.2	基于小区覆盖的位置计算法.....	34
2.10.3	观测到达时间差 (OTDOA) 方法.....	34
2.10.4	GPS 辅助法.....	36
	参考文献.....	37
第 3 章	WCDMA 导论	38
3.1	引言.....	38
3.2	WCDMA 主要参数概括.....	38
3.3	扩频和解扩.....	39
3.4	多径无线信道和 Rake 接收.....	42
3.5	功率控制.....	45
3.6	更软切换和软切换.....	47
	参考文献.....	49
第 4 章	WCDMA 的产生背景及标准化	50
4.1	引言.....	50
4.2	欧洲的背景情况.....	50
4.2.1	宽带 CDMA.....	51
4.2.2	宽带 TDMA.....	51
4.2.3	宽带 TDMA/CDMA.....	52
4.2.4	OFDMA.....	52
4.2.5	ODMA.....	52
4.2.6	ETSI 的选择.....	53
4.3	日本的背景情况.....	53
4.4	韩国的背景情况.....	54
4.5	美国的背景情况.....	54
4.5.1	W-CDMA N/A.....	54
4.5.2	UWC-136.....	54
4.5.3	cdma2000.....	54
4.5.4	TR46.1.....	55
4.5.5	WP-CDMA.....	55
4.6	3GPP 的建立.....	55
4.7	3GPP 如何运作?.....	56
4.8	3GPP2 的建立.....	57
4.9	融合阶段.....	57
4.10	ITU 中的 IMT2000 进程.....	58
4.11	3GPP Release 99 发布版之后的工作.....	59
	参考文献.....	60
第 5 章	无线接入网体系结构	61
5.1	系统结构.....	61

5.2	UTRAN 结构.....	63
5.2.1	无线网络控制器.....	64
5.2.2	Node B (基站)	65
5.3	UTRAN 地面接口的通用协议模型.....	65
5.3.1	概述	65
5.3.2	水平层	65
5.3.3	垂直平面	66
5.4	Iu, UTRAN-CN 的接口.....	66
5.4.1	Iu CS 的协议结构	67
5.4.2	Iu PS 协议结构.....	68
5.4.3	RANAP.....	69
5.4.4	Iu 用户平面	70
5.4.5	Iu BC 的协议结构和 SABP	70
5.5	UTRAN 内部接口.....	71
5.5.1	RNC-RNC 接口 (Iur 接口) 和 RNSAP 信令.....	71
5.5.2	RNC-Node B 接口和 NBAP 信令	73
5.6	UTRAN 的改进和演化.....	75
5.6.1	UTRAN 中的 IP 传输	75
5.6.2	Iu flex.....	75
5.6.3	独立 SMLC 和 Iu PC 接口.....	76
5.6.4	GERAN 和 UTRAN 之间跨网工作以及 Iur-g 接口.....	76
5.6.5	全 IP RAN 的概念.....	76
5.7	UMTS 核心网结构和进化.....	76
5.7.1	Release 99 核心网的网元	77
5.7.2	Release 5 核心网和 IP 多媒体子系统.....	77
	参考文献	79
第 6 章	物理层	80
6.1	引言	80
6.2	传输信道及其到物理信道的映射.....	80
6.2.1	专用传输信道.....	81
6.2.2	公共传输信道.....	82
6.2.3	传输信道到物理信道的映射.....	83
6.2.4	传输信道的帧结构.....	84
6.3	扩频与调制	84
6.3.1	扰码	84
6.3.2	信道化码	84
6.3.3	上行链路扩频与调制.....	85
6.3.4	下行链路扩频与调制.....	88
6.3.5	发射机特性.....	90

6.4	用户数据传输	91
6.4.1	上行链路专用信道.....	91
6.4.2	上行链路复用.....	93
6.4.3	随机接入信道的用户数据传输.....	95
6.4.4	上行链路公共分组信道.....	95
6.4.5	下行链路专用信道.....	95
6.4.6	下行链路复用.....	97
6.4.7	下行链路共享信道.....	99
6.4.8	用于数据传输的前向接入信道.....	99
6.4.9	用户数据的信道编码.....	100
6.4.10	TFCI 信息的编码.....	101
6.5	信令	101
6.5.1	公共导频信道 (CPICH)	101
6.5.2	同步信道 (SCH)	102
6.5.3	主公共控制物理信道 (主 CCPCH)	102
6.5.4	辅公共控制物理信道 (辅 CCPCH)	103
6.5.5	用于信令传送的随机接入信道 (RACH)	104
6.5.6	捕获指示信道 (AICH)	104
6.5.7	寻呼指示信道 (PICH)	105
6.5.8	用于 CPCH 接入过程的物理信道	105
6.6	物理层过程	105
6.6.1	快速闭环功率控制过程.....	106
6.6.2	开环功率控制.....	106
6.6.3	寻呼过程	107
6.6.4	RACH 过程	107
6.6.5	CPCH 工作	108
6.6.6	小区搜索过程.....	109
6.6.7	发送分集过程.....	110
6.6.8	切换测量过程.....	110
6.6.9	压缩模式的测量过程.....	111
6.6.10	其他测量.....	113
6.6.11	使用自适应天线.....	113
6.6.12	站址选择性发送分集.....	115
6.7	终端无线接入能力.....	116
	参考文献	117
第 7 章	无线接口协议.....	119
7.1	引言	119
7.2	无线接口协议结构.....	119
7.3	媒体接入控制协议.....	120

7.3.1	MAC 层结构	120
7.3.2	MAC 层功能	121
7.3.3	逻辑信道	122
7.3.4	逻辑信道和传输信道之间的映射	122
7.3.5	MAC 层的数据处理实例	123
7.4	无线链路控制协议	124
7.4.1	RLC 层结构	124
7.4.2	RLC 层功能	125
7.4.3	RLC 层的数据处理实例	126
7.5	分组数据汇聚协议	128
7.5.1	PDCP 层结构	128
7.5.2	PDCP 层功能	128
7.6	广播/组播控制协议	129
7.6.1	BMC 层结构	129
7.6.2	BMC 功能	129
7.7	多媒体广播组播业务	129
7.8	无线资源控制协议	131
7.8.1	RRC 层的逻辑结构	131
7.8.2	RRC 层的业务状态	132
7.8.3	RRC 功能和信令过程	135
7.9	早期的 UE 处理的原则	146
	参考文献	146
第 8 章	无线网络规划	148
8.1	引言	148
8.2	初步规划	149
8.2.1	无线链路预算	149
8.2.2	负荷因子	153
8.2.3	扩容的途径	162
8.2.4	每平方千米的容量	163
8.2.5	软容量	164
8.2.6	网络共享	166
8.3	容量和覆盖的规划及优化	167
8.3.1	迭代容量和覆盖预测	167
8.3.2	规划工具	168
8.3.3	案例研究	169
8.3.4	网络优化	172
8.4	GSM 共同规划	174
8.5	运营商间干扰	176
8.5.1	简介	176

8.5.2	上行链路和下行链路的相互影响	177
8.5.3	本地下行链路的干扰	178
8.5.4	平均下行链路干扰	179
8.5.5	路径损耗的测量	180
8.5.6	避免邻道干扰的方法	180
8.6	WCDMA 的衍生频段	181
8.6.1	简介	181
8.6.2	衍生频段之间的差别	182
8.6.3	在单独一段 5MHz 频段上的 WCDMA1900	183
	参考文献	183
第 9 章	无线资源管理	185
9.1	基于干扰的无线资源管理	185
9.2	功率控制	186
9.2.1	快速功率控制	186
9.2.2	外环功率控制	191
9.3	切换	196
9.3.1	同频切换	196
9.3.2	WCDMA 和 GSM 之间的系统间切换	204
9.3.3	WCDMA 内的异频切换	207
9.3.4	切换总结	207
9.4	空中接口负荷的测量	209
9.4.1	上行链路负荷	209
9.4.2	下行链路负荷	211
9.5	接纳控制	211
9.5.1	接纳控制的原理	211
9.5.2	基于宽带功率的接纳控制策略	212
9.5.3	基于吞吐量的接纳控制策略	214
9.6	负荷控制 (拥塞控制)	214
	参考文献	214
第 10 章	分组调度	216
10.1	传输控制协议 (TCP)	216
10.2	往返时间	221
10.3	用户专用分组调度技术	223
10.3.1	公共信道 (RACH/FACH)	224
10.3.2	专用信道 (DCH)	225
10.3.3	下行共享信道 (DSCH)	226
10.3.4	上行公共分组信道	227
10.3.5	传输信道的选择	227
10.3.6	寻呼信道状态	230

10.4	小区专用分组调度技术.....	231
10.4.1	优先级	232
10.4.2	调度算法.....	233
10.4.3	软切换时的分组调度器.....	233
10.5	分组数据系统性能.....	234
10.5.1	链路级性能.....	234
10.5.2	系统级性能.....	235
10.6	分组数据应用的性能.....	237
10.6.1	分组应用性能简介.....	238
10.6.2	人际 (PTP) 应用.....	238
10.6.3	内容到人 (CTP) 应用	241
10.6.4	商业连接.....	243
10.6.5	应用性能总结.....	246
	参考文献	247
第 11 章	高速下行链路分组接入.....	248
11.1	Release 99 WCDMA 下行链路分组数据的能力	248
11.2	HSDPA 概念.....	249
11.3	HSDPA 对无线接入网络体系结构的影响	250
11.4	Release 4 的 HSDPA 可行性研究阶段.....	251
11.5	HSDPA 物理层结构.....	251
11.5.1	高速下行链路共享信道 (HS-DSCH)	252
11.5.2	高速共享控制信道 (HS-SCCH)	254
11.5.3	上行链路高速专用物理控制信道 (HS-DPCCH)	256
11.5.4	HSDPA 物理层的工作过程	256
11.6	HSDPA 终端性能和可用数据速率	258
11.7	HSDPA 移动性.....	259
11.7.1	最佳 HS-DSCH 服务小区的测量事件	260
11.7.2	Node B 内 HS-DSCH 到 HS-DSCH 的切换.....	260
11.7.3	Node B 间 HS-DSCH 到 HS-DSCH 的切换.....	261
11.7.4	HS-DSCH 到 DCH 的切换	262
11.8	HSDPA 性能.....	263
11.8.1	影响 HSDPA 性能的因素	263
11.8.2	谱效率、码效率和动态范围.....	264
11.8.3	用户调度、小区吞吐量和覆盖	266
11.8.4	具有非 HSDPA 终端和 HSDPA 终端的 HSDPA 网络性能	270
11.9	终端接收机.....	272
11.10	Release 5 以后的演进	273
11.10.1	多收发天线技术.....	273
11.10.2	高速上行链路分组接入 (HSUPA——High Speed Uplink	

Packet Access)	274
11.11 小结.....	278
参考文献	278
第 12 章 物理层性能	280
12.1 引言	280
12.2 小区覆盖	280
12.2.1 上行链路覆盖.....	282
12.2.2 下行链路覆盖.....	289
12.3 小区下行链路容量.....	290
12.3.1 下行链路的正交码.....	290
12.3.2 下行链路发送分集.....	294
12.3.3 下行链路话音容量.....	296
12.4 容量试验	297
12.4.1 单小区容量试验.....	297
12.4.2 多小区容量试验.....	310
12.4.3 总结	311
12.5 3GPP 的性能要求	312
12.5.1 E_b/N_0 性能.....	312
12.5.2 RF 噪声指数.....	315
12.6 性能增强	316
12.6.1 智能天线解决方案.....	316
12.6.2 多用户检测.....	321
参考文献	329
第 13 章 UTRA TDD 模式	334
13.1 引言	334
13.1.1 时分双工 (TDD)	334
13.1.2 网络架构上的差别.....	335
13.2 UTRA TDD 物理层.....	335
13.2.1 传输信道和物理信道.....	337
13.2.2 调制和扩频.....	337
13.2.3 物理信道结构、时隙和帧格式.....	338
13.2.4 UTRA TDD 物理层过程.....	342
13.3 UTRA TDD 干扰估计.....	346
13.3.1 TDD-TDD 干扰.....	346
13.3.2 TDD 和 FDD 共存	347
13.3.3 无 TDD 执照的运营	349
13.3.4 关于 UTRA TDD 干扰的结论.....	350
13.4 TDD 模式下的 HSDPA 运营.....	350
13.5 小结	351

参考文献	351
第 14 章 cdma2000	353
14.1 引言	353
14.2 逻辑信道	354
14.3 多载波模式的扩频和调制	355
14.3.1 上行链路扩频和调制	355
14.3.2 下行链路扩频和调制	356
14.4 用户数据传输	357
14.4.1 上行链路数据传输	357
14.4.2 下行链路数据传输	358
14.4.3 用户数据的信道编码	359
14.5 传信方式	359
14.5.1 导频信道	360
14.5.2 同步信道	360
14.5.3 广播信道	360
14.5.4 快速寻呼信道	360
14.5.5 公共功率控制信道	360
14.5.6 公共和专用控制信道	360
14.5.7 用于信令传输的随机接入信道 (RACH)	361
14.6 物理层过程	361
14.6.1 功率控制过程	361
14.6.2 小区搜索过程	361
14.6.3 随机接入过程	362
14.6.4 切换测量过程	362
参考文献	363
缩 略 语	364