

主编 © 张帆 宋拯 时佳

CDMA2000 设备及应用

CDMA2000 SHEBEI JI YINGYONG

CDMA2000 设备及应用

主編 孙凤 李强 时任

 **北京理工大学出版社**

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 简 介

本书比较全面地介绍了 CDMA2000 移动通信网络技术与移动网络信息化应用, 主要包括 2 个大部分的内容: CDMA2000 的核心网和接入网理论内容, 简要介绍 CDMA2000 国际技术标准发展历程, 并与其他 3G 国际技术标准进行了简要的比较, 介绍了 CDMA2000 1x 移动通信无线网、核心网技术基础知识, 介绍了 CDMA2000 1x 移动通信技术、组网技术、基本业务流程, 另一部分是 CDMA2000 网络硬件平台介绍包括机架、机框、单板, 信令流程的逻辑关系, 接口类型, 常见故障处理方法等。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

CDMA2000 设备及应用 / 张帆, 宋拯, 时佳主编. —北京: 北京理工大学出版社, 2017.6
ISBN 978-7-5682-4321-6

I. ①C… II. ①张… ②宋… ③时… III. ①移动通信-通信设备 IV. ①TN929.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 163986 号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (总编室)

(010) 82562903 (教材售后服务热线)

(010) 68948351 (其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

刷 / 三河市华骏印务包装有限公司

开 本 / 787 毫米×1092 毫米 1/16

印 张 / 13

字 数 / 310 千字

版 次 / 2017 年 6 月第 1 版 2017 年 6 月第 1 次印刷

定 价 / 48.00 元

责任编辑 / 封 雪

文案编辑 / 张鑫星

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 李志强

图书出现印装质量问题, 请拨打售后服务热线, 本社负责调换

前言

Preface

随着移动通信技术的发展, 社会对通信专业技术人才的需求也迅速增加, 对通信人才的要求也越来越高。作为新一代的通信技术人员, 必须对移动通信系统的发展及技术操作应用有着充分的了解, 必须具有全程全网的概念。

本书是一本全面介绍 CDMA2000 设备及应用的教材, 比较全面地介绍了 CDMA2000 移动通信网络技术与移动网络信息化应用, 主要包括 2 个大部分的内容: 一部分是 CDMA2000 的核心网和接入网理论内容, CDMA2000-1x 移动通信无线网、核心网技术基础知识; 另一部分是 CDMA2000 网络硬件平台, 包括机架、机框、单板, 信令流程的逻辑关系, 七号信令协议及 3G 使用协议等。本书充分反映了 CDMA2000 网络的发展进程及技术操作应用, 以帮助学生建立全面、系统的网络及技术应用发展的概念。

本书第 1、2 章由宋拯老师编写, 第 3 章由时佳老师编写, 第 4、5、6 章由张帆老师编写。在本书编写的过程中, 得到了很多老师的帮助, 编者在此一并表示感谢。

由于编者水平有限, 时间仓促, 书中难免存在不足之处, 恳请读者批评指正。

编 者

目 录

Contents

► 第1章 移动通信基础	1
1.1 无线通信的发展	1
1.1.1 第一代模拟蜂窝移动通信	1
1.1.2 第二代数字蜂窝移动通信	2
1.1.3 第三代移动通信——IMT2000	2
1.2 CDMA 技术基础知识	4
1.2.1 多址技术	4
1.2.2 CDMA 基本概念	4
1.2.3 CDMA 特点	5
1.2.4 CDMA 关键技术	6
1.3 CDMA 网络演进和结构	7
1.3.1 CDMA 网络演进	7
1.3.2 CDMA 蜂窝移动通信系统结构	9
1.3.3 LMSD 阶段核心网关键技术	18
1.4 CDMA 号码介绍	19
1.4.1 移动用户号码 (MDN)	19
1.4.2 国际移动用户识别码 (IMSI) 和移动台识别码 (MIN)	20
1.4.3 临时本地用户号码 (TLDN)	20
1.4.4 ESN、UIMID、A-KEY、SSD	21
1.4.5 系统识别码 (SID) 和网络识别码 (NID)	22
1.4.6 MSCID	23
1.4.7 HLR 号码 (HLRIN)	23
1.4.8 MSC 号码 (MSCIN)	23
► 第2章 MSC/VLR 系统结构	24
2.1 概述	24
2.1.1 系统业务功能	25
2.1.2 系统特点	26
2.2 系统结构	27
2.2.1 MSC/VLR 硬件结构	28

2.2.2 MSC/VLR 软件结构	32
2.3 性能指标	32
2.3.1 MSC 性能指标	32
2.3.2 VLR 性能指标	33
► 第 3 章 单元与单板	34
3.1 MPM 基本构成	34
3.2 MPM 的单元与单板	36
3.2.1 主控单元	36
3.2.2 交换网络单元	44
3.2.3 时钟同步单元	48
3.2.4 数字中继单元	50
3.2.5 模拟信令单元	52
3.2.6 光纤接口单元	53
3.2.7 电源板 (POWER B)	53
3.3 CSM 模块	54
3.4 CSM 的单元和单板	57
3.4.1 中心交换网单元	57
3.4.2 中心架光接口单元 (CFBI)	59
3.4.3 多模块组网时的双通道结构	61
► 第 4 章 3G CN 介绍	63
4.1 MSCe 概述	63
4.1.1 MSCe 功能概述	63
4.1.2 MSCe 系统在移动网中的位置及角色	64
4.1.3 MSCe 系统性能	64
4.1.4 MSCe 系统特性	65
4.2 MGW 概述	66
4.2.1 MGW 功能概述	66
4.2.2 MGW 系统在移动网中的位置及角色	67
4.2.3 MGW 系统性能	67
4.2.4 MGW 系统特点	69
4.3 3G CN 系统组网	70
4.3.1 概述	70
4.3.2 本地网应用方式	70
4.3.3 3G CN 长途网应用方式	73
4.4 3G CN 系统结构	74

4.4.1	3G CN 的统一硬件平台	74
4.4.2	资源子系统	74
4.4.3	核心包交换子系统	77
4.4.4	信令控制子系统	79
4.4.5	核心 T 网子系统	81
4.5	单板类型汇总	83
4.6	3G CN 的系统结构	84
4.6.1	MSCe 的系统结构	84
4.6.2	MGW 的系统结构	86
4.6.3	HLRe 的系统结构	88
► 第 5 章	七号信令系统	91
5.1	七号信令系统的基本概念	91
5.1.1	概述	91
5.1.2	信令相关概念	91
5.1.3	七号信令网	93
5.1.4	七号信令系统功能级结构	97
5.1.5	七号信令单元	97
5.2	消息传递部分 (MTP)	100
5.2.1	信令数据链路功能 (MTP1)	100
5.2.2	信令链路功能级 (MTP2)	100
5.2.3	信令网功能级 (MTP3)	102
5.3	信令连接控制部分 (SCCP)	106
5.3.1	SCCP 概述	106
5.3.2	SCCP 业务功能	108
5.3.3	SCCP 功能	109
5.3.4	SCCP 消息结构	110
5.3.5	GT 号码配置	114
5.4	电话应用部分 (TUP)	118
5.4.1	电话信令消息的一般格式	118
5.4.2	TUP 消息解释	119
5.4.3	简单的 TUP 信令过程	122
5.5	ISDN 电话应用部分 (ISUP)	124
5.5.1	概述	124
5.5.2	ISUP 消息格式	124
5.5.3	ISUP 消息解释	127
5.5.4	典型的呼叫流程	128
5.6	MAP 业务流程	129

5.6.1	鉴权业务	129
5.6.2	移动性管理业务	134
5.6.3	呼叫业务	136
5.6.4	短消息业务	141
5.6.5	补充业务功能	142
► 第 6 章	3G CN 基于 IP 的新协议	146
6.1	H.248 协议	146
6.1.1	概述	146
6.1.2	H.248 协议功能	147
6.1.3	H.248 基本概念	148
6.1.4	H.248 协议流程	151
6.2	SIP 协议	152
6.2.1	SIP 的主要功能	152
6.2.2	SIP 的网络构成	153
6.2.3	SIP 协议消息	156
6.2.4	SIP 呼叫流程	158
6.2.5	SIP 协议和其他协议的比较	162
6.3	SIGTRAN 协议	164
6.3.1	概述	164
6.3.2	SCTP 协议	165
6.3.3	M3UA 协议	167
6.3.4	SUA 协议	170
6.4	常用业务流程	170
6.4.1	3G 系统鉴权功能	170
6.4.2	移动呼叫功能	173
6.4.3	切换功能	186

第 1 章

移动通信基础

1.1 无线通信的发展

移动通信的主要目的是实现任何时间、任何地点、任何人之间的通信。无线移动通信技术基本上围绕开辟新的移动通信频段、合理有效地利用频率资源和移动台的小型化、轻便化、多功能化为中心而发展的。从 20 世纪 70 年代美国贝尔实验室提出“蜂窝”理论开始，蜂窝移动通信得到了广泛应用。从理论上，蜂窝系统的本质是在不同的地理位置可重复使用无线电信道，即频分复用。将服务区分割成一个个抽象的六边形蜂窝状小区，两个不相邻的小区可以使用相同的频率，小区的大小取决于用户密度，因而大大提高了频谱利用率，从而有效地提高了系统的容量。同时，由于微电子技术、计算机技术、通信网络技术、信号编码技术及其数字信号处理技术的发展，移动通信在交换、信令网络体制和无线调制编码技术等方面都有了长足的发展，从而使蜂窝移动通信系统经历了从模拟到数字，从频分（FDMA）到时分（TDMA）、码分（CDMA）的变化；从第一代蜂窝移动通信系统到第三代蜂窝移动通信系统的演进。

知识导读

了解无线通信技术的发展过程。

1.1.1 第一代模拟蜂窝移动通信

20 世纪 70 年代末，在蜂窝组网技术的基础上第一代蜂窝移动通信系统孕育而生，开创了蜂窝移动通信系统商用化的先锋。第一个蜂窝系统 AMPS（高级移动电话业务）在 1979 年美国芝加哥成为现实。这一阶段其他的制式还有英国的 TACS、北欧的 NMT。

第一代通信的特点是以 FDMA 和模拟调制 (FM) 为特征, 语音传输为模拟信号。其主要特征表现为频率利用率低、容量小, 无统一的国际标准、设备相当复杂、费用较贵、需要一定的保护频带, 无有效抗干扰、抗衰减的措施, 语音质量不高、安全性差, 易被窃听, 易做“假机”等缺陷, 并且用户数受到一定的限制, 无法承担非语音业务和数字通信业务, 随着业务的发展, 已无法满足市场的需求。这些致命的弱点妨碍其进一步发展, 因此模拟蜂窝移动通信逐步被数字蜂窝移动通信所替代。

1.1.2 第二代数字蜂窝移动通信

20 世纪 80 年代开发出了时分多址和窄带码分多址为主体的移动电话系统, 称为第二代移动通信系统。代表产品有两类: TDMA 系统和窄带 CDMA 系统。

1.1.2.1 TDMA 系统

TDMA 系列产品的最大特点是采用时分多址技术, 并配合频分多址实现移动通信功能。其中比较成熟和最有代表性的制式有: 泛欧 GSM、美国 D-AMPS 和日本 PDC。上述三种产品的共同点是数字化、时分多址、语音质量比第一代好、保密性好、可传送数据、能自动漫游等。但三种不同制式各有其优缺点, PDC 系统频谱利用率很高, 仅在日本本土使用; D-AMPS 系统容量最大, 但设备复杂; GSM 技术最成熟, 技术标准公开, 被全世界各地普遍采用。

1.1.2.2 窄带 CDMA 系统

码分多址 (CDMA) 无线技术是继 GSM 等数字通信技术之后, 发展起来的一种新型数字蜂窝技术。CDMA 系列主要是以高通公司为首研制的基于 IS-95 的 N-CDMA (窄带 CDMA)。它利用数字传输方法, 采用扩频通信, 功率控制、软容量、软切换、语音激活、语音编码、多址、分集接收、RAKE 接收等关键技术使得 CDMA 系统具有突出的优点, 将移动通信技术推向一个新的发展阶段。

CDMA 系统采用了先进技术, 使得其在很多方面具有了 TDMA 系统所不能比的优势: 如频谱利用率高, 覆盖范围广, 系统容量大, 频率规划简单, 语音质量高; 抗干扰性能好, 辐射功率小, 待机时间长, 穿透能力强, 室内覆盖好, 保密安全性好、不易盗号等。

CDMA 的发展是一个渐进的过程, 目前市场商用的产品基本上都是基于 IS-95A 的窄带 N-CDMA 技术。在现有窄带 N-CDMA 的基础上, 实现低成本、高质量、互联互通、支持 IP 和数据业务, 实现无线智能网 (WIN) 业务, 向用户提供方便、有效的通信服务。从通信技术和人们的需求来看, 未来的无线通信世界将是一个宽带、综合、数据、多媒体网络。宽带 CDMA 技术将是支撑这个网络的重要支柱。

1.1.3 第三代移动通信——IMT2000

随着用户的不断增长和数字通信的发展, 第二代移动电话系统逐渐显示出它的不足。首先是频带太窄, 不能提供如高速数据、慢速图像和电视图像等各种宽带信息业务; 其次是 GSM 虽然号称“全球通”, 实际未能实现真正的全球漫游, 尤其是在移动电话用户较多的国家如美国、日本均未得到大规模的应用。随着科学技术和通信业务的发展, 一个综合现有移动电话系统功能和提供多种服务的综合业务系统, 第三代移动通信系统出现, 即 IMT-2000。

1.1.3.1 IMT-2000 的关键特性

- (1) 包含多种系统;
- (2) 世界范围设计的高度一致性;
- (3) IMT-2000 业务与固定网络的兼容;
- (4) 高质量;
- (5) 世界范围内使用小型便携式终端。

1.1.3.2 第三代移动通信系统的技术标准

具有代表性的第三代移动通信系统技术主要存在以下四个标准:

- (1) 以 Qualcomm 公司为代表提出的与 IS-95 系统反向兼容的宽带 CDMA2000 的建议。
- (2) 欧洲考虑在 IMT-2000 网络发展目标上, 支持宽带分组交换网为核心, 将当前的从功能上分层的网络模式演变成端到端的客户—服务器模式, 专门开发与 GSM 系统反向兼容的 WCDMA 标准。此方案便于由 GSM 平滑过渡到第三代, 故受到很多 GSM 供应商支持。
- (3) 我国向 ITU-R 提交了 TD-SCDMA 技术。
- (4) 由 WiMax 论坛提出的 WiMax 技术 (宽带无线接入系统)。

1.1.3.3 2G 向 3G 的演进

第三代移动通信网络的建设是一个长期的过程。由于建设初期存在网络覆盖问题, 并且同时大规模建设核心网和接入网需要很高的投入, 因此世界各国普遍采用了以第二代移动通信网络为基础发展第三代移动通信的演进策略, 即尽量与 2G 系统兼容, 实现 2G 到 3G 的平滑过渡, 以解决 3G 建设初期的漫游问题和第三代网络建设的庞大投入问题。同时, 对于新的网络运营商会直接建设新的 3G 网络。由于目前存在两大主要制式 GSM 和 IS-95 CDMA, 所以从 2G 向 3G 的演进分为从 GSM 向 3G 的演进和从 IS-95 CDMA 向 3G 的演进。

两种制式向 3G 的演进路径如图 1.1-1 所示。

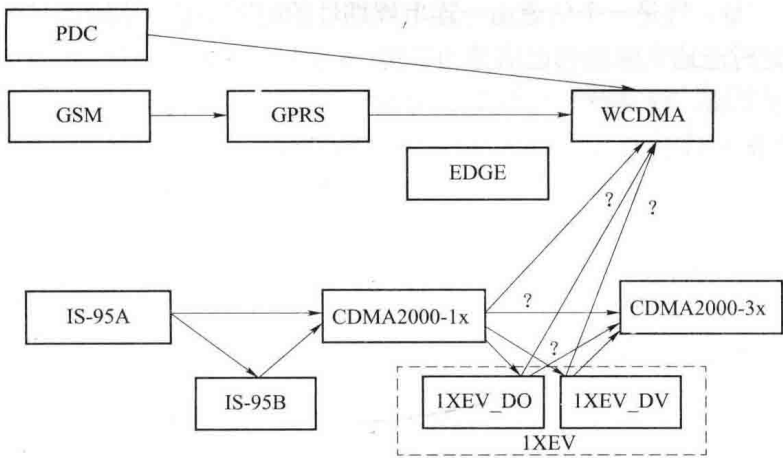


图 1.1-1 两种制式向 3G 的演进路径

GSM 向 3G 演进一般需经过 GPRS (2.5G) 阶段, 然后演进到 WCDMA。IS-95 CDMA

向 3G 的演进先发展到 CDMA2000-1X (单载波, 速率最高为 384 kb/s^①), 下一步是从 CDMA2000-1X 演进到增强型 CDMA2000-1XEV。

1.1.3.4 IMT-2000 的频谱分配

根据 1992 年世界无线电管制大会的规定, IMT-2000 频谱分配如下:

上行频段: 1 885~2 025 MHz; 下行频段: 2 110~2 200 MHz;

移动卫星业务频段: 1 980~2 010 MHz; 2 170~2 200 MHz。

1.2 CDMA 技术基础知识

知识导读

了解 CDMA 的基本概念、特点、技术。

了解 CDMA 演进过程、网络结构、网元功能和接口功能。

1.2.1 多址技术

众所周知, 在无线通信环境的电波覆盖区, 如何建立网内终端用户间的信道连接, 是任何一个传输系统考虑的首要问题, 该问题的本质是一个多址移动通信问题。目前使用的无线多址方式有: 模拟系统中的 FDMA、数字系统中的 TDMA 和 CDMA。实现多址连接的理论基础是信号分割技术, 即在发送端进行恰当的信号设计, 使各发射的信号有所差异; 在接收端有信号识别能力, 能从混合信号中分离选择出相应的信号。

FDMA: 频分多址, 就是在频域中一个相对窄带信道里, 信号功率被集中起来传输, 不同信号被分配到不同频率的信道里, 来自邻近信道的干扰用带通滤波器限制, 这样在规定的窄带里只能通过有用信号的能量, 而任何其他频率的信号都被排斥在外。

TDMA: 时分多址, 就是一个信道由一连串周期性的时隙构成, 不同信号的能量被分配到不同的时隙里, 利用定时选通来限制邻近信道的干扰, 从而只让在规定时隙中的有用信号能量通过。

CDMA: 码分多址, 就是每一个信号被分配一个伪随机二进制进行扩频, 不同信号能量被分配到不同的伪随机序列里。在接收机里, 信号用相关器加以分离, 这种相关器只接收选定的二进制序列并压缩其频谱, 凡不符合该用户二进制序列的信号就不被压缩带宽, 只有有用信号的信息才被识别和提取出来。

图 1.2-1 所示为 FDMA、TDMA、CDMA 在频域和时域的对应关系。

1.2.2 CDMA 基本概念

CDMA 是基于扩频技术, 即将需传送的具有一定信号带宽信息数据, 用一个带宽远大于信号带宽的高速伪随机码进行调制, 使原数据信号的带宽被扩展, 再经载波调制并发送出去。接收端由使用完全相同的伪随机码与接收的带宽信号做相关处理, 把宽带信号换成原信息数

^① b/s=bps=bit/s。

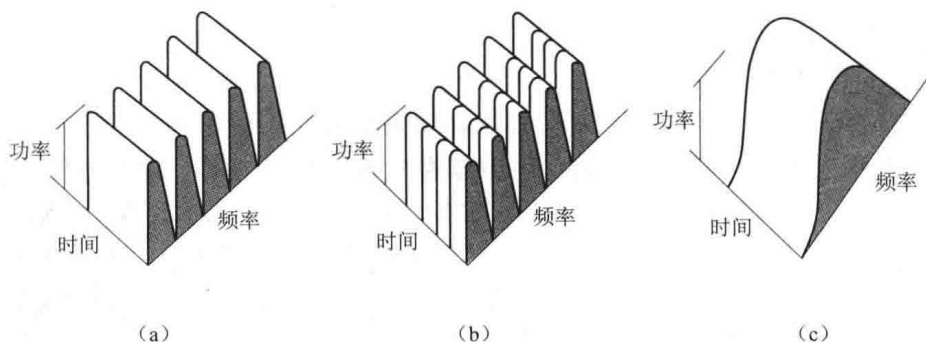


图 1.2-1 FDMA、TDMA、CDMA 在频域和时域的对应关系

(a) FDMA; (b) TDMA; (c) CDMA

据的窄带信号即解扩，以实现信息通信。

&说明:

所谓扩频技术，即是将原始信号的带宽变换为比原始带宽宽得多的传输信号，以达到提高通信系统的抗干扰目的。其数学模型即为信息论中的香农 (Shannon) 公式，即在白噪声干扰的条件下，信道容量为

$$C = B \log_2 (1 + S/N)$$

式中， B 为信道带宽； S 为信号平均功率； N 为噪声平均功率； C 为信道容量。

从上面的公式中可以看出：即使信噪比 S/N 比较小，但只要增大带宽 B ，同样可以在不降低系统容量的情况下达到高质量的通信目的。

CDMA 是一个自扰系统，所有移动用户都占用相同带宽和频率。用一个比较形象的例子来说明 CDMA 的工作机理：

将带宽想象成一个大房子，所有的人将进入唯一的大房子，如果他们使用完全不同的语言，就可以清楚地听到同伴的声音而只受到一些来自别人谈话的干扰。在这里，屋里的空气可以被想象成宽带的载波，而不同的语言即被当作编码，可以不断地增加用户直到整个背景噪声限制住了我们。如果能控制住用户的信号强度，在保持高质量通话的同时，就可以容纳更多的用户。

1.2.3 CDMA 特点

CDMA 移动通信网是由扩频、多址接入、蜂窝组网和频率再用等几种技术结合而成的，含有频域、时域和码域三维信号处理的一种协作，因此具有抗干扰性好、抗多径衰落、保密安全性高，同频率可在多个小区内重复使用，所要求的载干比 (C/I) 小于 1，容量和质量之间可做权衡取舍等属性。这些属性使 CDMA 比其他系统有非常重要的优势。

1.2.3.1 覆盖范围大

在移动通信系统领域，如果对 CDMA 和 GSM 系统做一个对比，CDMA 系统理论上覆盖半径是标准 GSM 的 2 倍。如果覆盖 $1\,000\text{ km}^2$ ，CDMA 只需要 50 个基站，GSM 则需要 200 个。在相同的覆盖条件下，基站数量大为减少，对运营商而言，设备的投资会大为减少。

1.2.3.2 大容量

在相同的频谱利用率下，CDMA 的容量是 GSM 的 4~5 倍，是模拟网的 10 倍。

1.2.3.3 语音质量高

CDMA 系统语音质量很高, 声码器可以动态地调整数据传输速率, 并根据适当的门限值选择不同的电平级发射。同时, 门限值根据背景噪声的改变而改变, 这样即使在背景噪声较大的情况下, 也可以得到较好的通话质量。CDMA 可变速率声码器 8 K 编码所提供的语音质量至少不比 GSM 的 13 K 编码差, 而 13 K 编码所能提供的语音服务已经非常接近有线电话, 甚至有些方面如背景噪声等已经超过有线质量。同时系统采用软切换技术先连接再断开, 这样完全克服了硬切换容易掉线的缺点。

&说明:

所谓软切换, 即终端在同一频率不同信道间的切换。而同一基站不同扇区之间的信道切换称为更软切换, 而硬切换与软切换正好相反, 不同频率不同信道间的切换称硬切换。

1.2.3.4 绿色手机

CDMA 采用不同的功率控制技术, 使得 CDMA 的平均功率和 GSM 相比有了大幅度的下降, 从而降低了辐射, 为安全使用系统提供了保障。

1.2.3.5 频率利用率高

由于 CDMA 系统采用不同的伪随机码对用户信号进行调制, 从频域的角度去看, 所有信号的频谱是重叠在一起的, 因此频谱的利用率非常高。

1.2.3.6 频率规划简单

因为用户按不同的序列码区分, 所以不相同 CDMA 载波可在相邻的小区内使用, 网络规划灵活, 扩展简单。

1.2.3.7 隐蔽性和保密性强

语音质量隐蔽性和保密性强。

1.2.3.8 抗干扰和抗多径能力强

语音信号抗干扰和抗多径能力强。

1.2.4 CDMA 关键技术

3G 标准普遍采用 CDMA 技术, 是因为 CDMA 的一些关键技术在使用效率、传输可靠性和系统容量方面带来的优异特性。

1.2.4.1 软切换

软切换是 CDMA 移动通信系统所特有的。其基本原理: 当移动台处于同一个 BSC (基站控制器) 控制下的相邻 BTS (基站收发信机) 之间的区域时, 移动台在维持与原 BTS 无线连接的同时, 又与目标 BTS 建立无线连接, 之后再释放与原 BTS 的无线连接。发生在同一个 BSC 控制下的同一个 BTS 的不同扇区间的软切换又称为更软切换。

软切换有以下几种方式:

- (1) 同一 BTS 内不同扇区相同载频之间的切换,也就是通常说的更软切换(Softer Handoff);
- (2) 同一 BSC 内,不同 BTS 之间相同载频的切换;
- (3) 同一 MSC 内,不同 BSC 之间相同载频的切换。

1.2.4.2 功率控制

如果小区中的所有用户均以相同功率发射,则靠近基站的移动台到达基站的信号强;远离基站的移动台到达基站的信号弱,导致强信号掩盖弱信号。在 CDMA 系统中某个用户信号的功率较强,对该用户的信号被正确接收是有利的,但却会增加对共享频带内其他用户的干扰,甚至淹没有用信号,结果使其他用户通信质量劣化,导致系统容量下降。为了克服这个问题,必须根据通信距离的不同,实时地调整发射机所需的功率,这就是“功率控制”。

CDMA 的功率控制包括反向功率控制、前向功率控制和小区呼吸功率控制。功率控制可以使每个用户用最小的功率收发信息,既减小对其他用户的干扰,又可以减少手机的充电次数。

1.2.4.3 Rake 接收

无线发射机发射的无线信号遇到障碍物会发生反射,由于反射波、直射波和移动的收发信机等因素,产生了信号从发射机到接收机的不同传输路径,到达接收机的不同路径的信号之间有延迟。当两条路径的信号之间的延迟满足一定条件时,两路信号即可看成不相关信号。CDMA 系统利用这一特性,在接收机上构造出多径接收,这种接收方式被称为 RAKE 接收。

RAKE 接收机同时使用多个解扩器,对接收信号先做适当延迟,对应多个路径;然后对这些延迟信号进行解调解扩处理;最后将解调解扩后的信号合成。

1.2.4.4 可变速率编码

充分利用语音激活因子,减少发射功率、提高系统容量。CDMA 有三种标准的语音编码技术,具有良好的背景噪声抑制功能:

8 K QCELP (Qualcomm Code Excited Linear Prediction);

13 K QCELP;

8 K EVRC (Enhanced Variable Rate Codec)。

1.3 CDMA 网络演进和结构

知识导读

了解网络演进方向和结构。

1.3.1 CDMA 网络演进

CDMA 技术体制从最初的 IS-95 向 CDMA2000 系列演进,CDMA2000 向 ALL-IP 网络

演进，分为 Phase0、Phase1、Phase2 和 Phase3 四个阶段。

1.3.1.1 Phase0

该阶段为传统的电路模式无线网，支持电路交换和分组交换技术。

1. 核心网

支持 TIA-41 网络，对分组数据网络的支持由 IS-707 规定的 service option 33 能力集来提供，不提供基于 TIA-41 网络的分组数据切换的支持。分组数据网络实现标准是 Release A，实现 simple IP 和 mobile IP 接入技术，由 AAA 实现鉴权认证计费服务器功能。

2. 接入网

由 IOS 4.0 定义，详细定义了基于传统 TIA-41 网络的 MSC 与 BSC 间的接口以及 PCF 与 PDSN 间的接口。

3. 空中接口

由 CDMA2000 Release 0 定义。

1.3.1.2 Phase1

该阶段支持电路交换和最初的基于网络的分组交换技术，具体包括：

- (1) 支持分组数据会话切换；
- (2) 支持电路模式呼叫切换后发起分组数据的会话；
- (3) 支持分组会话切换后发起或终结电路模式的语音呼叫；
- (4) 支持电路交换语音呼叫与激活的分组会话的并发业务。

此阶段支持的协议标准有 N.S0005、N.S0029-0、CDMA2000 Release A、IOS 4.1，具体如下：

1. 核心网

支持传统的 TIA-41 网络，由 N.S0005 和 N.S0029-0 共同定义，对于分组数据网络来说，其支持的无线 IP 网络数据标准协议为 Release B。

2. 接入网

提供接入到传统 TIA-41 网络和分组数据网的接入网使用 IP 传输信令，信令链路和承载流相分离，承载的传输由 IOS 4.1 标准来具体规定。

3. 空中接口

空中接口的演化独立于核心网的演化，基于 CDMA2000 Release 0 或 Release A。

1.3.1.3 Phase2

该阶段引入传统的 MS 域 LMSD 概念，是向 ALL-IP 网络演进的第一步，信令和传输承载独立演进，核心网与接入网独立演进，核心网可继续使用已有的承载架构，提供对传统的 TIA-41 网络已有业务的支持。

1. 核心网

核心网在 Phase2 阶段又细分为 Step-1、Step-2 和 Step-N，分别对应于 LMSD-Step 1、LMSD-Step 2 和 LMSD-Step N，每个 Step 的系统要求都有所差别。

在 Phase2 阶段，MSC 演进为 MSCe 和 MGW/MRFP 两个网络实体，新增加了一些接口，如 xx、yy、zz 和 39，原有接口在功能上有所加强，承载方式发生了改变，如 27 接口对应于

- A2 和 A5 接口、48 接口对应于 A1 接口等。
- 核心网 Step-2 及后续阶段提供对基于分组的 TrFO 和 RTO 的支持。
2. 接入网
- 支持 LMSD，接入网与 LMSDS（Legacy MS Domain Support）间的接口支持独立的信令链路和承载流传输，在 Step-2 和 Step-N 阶段向 IP 传输演进。
3. 空中接口
- 独立于核心网演进。

1.3.1.4 Phase3

该阶段被称为 MMD（多媒体域），是向 ALL-IP 演进过程的顶点，其显著标志是空中接口的扩展 IP 传输。

1.3.2 CDMA 蜂窝移动通信系统结构

1.3.2.1 Phase0 和 Phase1 阶段

1. 概述
- CDMA 蜂窝移动通信系统的结构如图 1.3-1 所示。

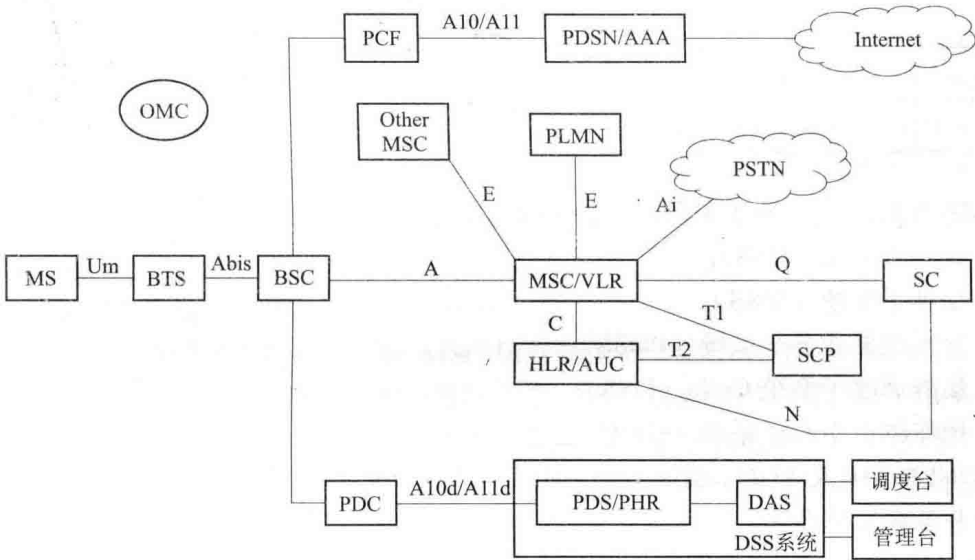


图 1.3-1 CDMA 蜂窝移动通信系统的结构

网元名称如表 1.3-1 所示。

表 1.3-1 网元名称

缩写	英文含义	中文含义
MS	Mobile Station	移动台
BTS	Base Transceiver Station	基站收发信机
BSC	Base Station Controller	基站控制器