



现代通信网实用丛书

第3代移动通信业务 及其技术实现

唐雄燕 侯玉华 潘海鹏 编著



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

内容简介

现代通信网实用丛书

第3代移动通信业务及其技术实现

唐雄燕 侯玉华 潘海鹏 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书是一本从第3代移动通信(3G)业务运营的角度来全面系统介绍3G业务及其实现技术的专著。首先概述了全球3G发展状况,然后重点分析了短信、WAP、多媒体消息、定位、OTA下载、流媒体、移动支付、视频电话、多媒体个性化回铃、手机搜索、二维码、个人信息管理和手机电视等典型3G业务,以及PoC、即时消息和视频共享等IMS业务,最后介绍了终端设备管理、数字版权管理和数字认证等与3G业务管理相关的关键技术,以及与3G业务运营密切相关的3G终端和USIM卡。

本书可供电信运营商、设备制造商和研究设计机构中从事移动通信业务运营、业务研发与系统维护的工程技术人员、市场策划人员和相关管理人员阅读,也可作为3G业务的培训教材,还可供高等院校通信工程专业师生参考。

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

第3代移动通信业务及其技术实现/唐雄燕,侯玉华,潘海鹏编著. —北京:电子工业出版社,2008.4

(现代通信网实用丛书)

ISBN 978-7-121-05714-4

I. 第… II. ①唐… ②侯… ③潘… III. 码分多址—移动通信—通信技术 IV. T929.533

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第204204号

责任编辑:宋 梅

印 刷:北京市顺义兴华印刷厂

装 订:三河市双峰印刷装订有限公司

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:787×980 1/16 印张:25 字数:560千字

印 次:2008年4月第1次印刷

印 数:5 000册 定价:49.00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,联系及邮购电话:(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。

出版前言

通信行业正处在一个新的转折时期,无论是技术、网络、业务,还是运营模式都在经历着一场前所未有的深刻变革。从技术的角度来看,电路交换技术与分组交换技术趋于融合,主要体现为语音技术与数据技术的融合、电路交换与分组交换的融合、传输与交换的融合、电与光的融合。这将不仅使语音、数据和图像这三大基本业务的界限逐渐消失,也将使网络层和业务层的界限在网络边缘处变得模糊,网络边缘的各种业务层和网络层正走向功能上乃至物理上的融合,整个网络将向下一代融合网络演进,终将导致传统电信网、计算机网和有线电视网在技术、业务、市场、终端、网络乃至行业运营管理和政策方面的融合。从市场的角度来看,通信业务的竞争已达到了白热化的程度,各个通信运营商都在互相窥视着对方的传统市场。从用户的角度来看,各种新业务应运而生,从而使用户有了更多、更大的选择空间。但无论从哪个角度,在下一代的网络中,我们将看到三个世界:从服务层面上,看到一个IP的世界;从传送层面上,看到一个光的世界;从接入层面上,看到一个无线的世界。

在IT技术一日千里的信息时代,为了推进中国通信业的快速、健康发展,传播最新通信网络技术,推广通信网络技术与应用实践之经典案例,我们组织了一些当今正站在IT业前沿的通信专家和相关技术人员,以实用技术为主线,注重实际经验的总结与提炼,理论联系实际,策划出版了这套面向21世纪的《现代通信网实用丛书》。该丛书凝聚了他们在理论研究和实践工作中的大量经验和体会,以及电子工业出版社编者的心血和汗水。丛书立足于现代通信中所涉及的最新技术和成熟技术,以实用性、可读性强为其自身独有特色,注重读者最关心的内容,结合一些源于通信网络技术实践的经典案例,就现行通信网络的结构、技术应用、网络优化及通信网络运营管理方面的问题进行了深入浅出的翔实论述。其宗旨是将通信业最实用的知识、最经典的技术应用案例奉献给业界的广大读者,使读者通过阅读本套丛书得到某种启示,在日常工作中有所借鉴。

本套丛书的读者群定位于IT业的工程技术人员、技术管理人员、高等院校相关专业的高年级学生、研究生,以及所有对通信网络运营感兴趣的人士。

在本套丛书的编辑出版过程中,我们受到了业界许多专家、学者的鼎力相助,丛书的作者们为之付出了大量的心血,对此,我们表示衷心的感谢!同时,也热切欢迎广大读者对本套丛书提出宝贵意见和建议,或推荐其他好的选题(E-mail: mariams@phei.com.cn),以帮助我们在未来的日子里,为广大读者及时推出更多、更好的通信网络技术类图书。

电子工业出版社

2005年1月

前言

移动通信是当今信息通信行业中最活跃和成长最迅速的领域,移动通信在中国的发展更是迅猛异常,已经由固定通信的补充手段演变成为主导的通信手段并在逐步替代固定通信。移动通信走过了两代的发展历程,正在向第3代迈进。第1代是模拟移动通信,始于20世纪80年代,以语音业务为主。第2代是数字移动通信,始于20世纪90年代初期,依然以语音业务为主,但语音质量和保密性与第1代系统相比已大大提高,而且还能提供低速的数据业务。虽然第2代移动通信取得了巨大的成功,但是人们更希望拥有一个真正意义上的全球无缝覆盖,能提供语音、数据和多媒体业务,带宽更宽、灵活性更好的移动通信网络,以取代第2代移动通信。这是因为人们对移动数据业务的要求越来越高,尽管目前第2代系统也可以提供一些数据业务,但由于受带宽的限制,无法满足人们开展移动Internet、移动电子商务、移动高速数据和多媒体业务的需要。为此,ITU早在20世纪80年代中后期就提出了FPLMTS(未来公共陆地移动通信系统)概念。由于ITU预计该系统在2000年左右投入商用,而且分配给该系统的一期频段位于2000MHz,所以,后来ITU正式将其命名为IMT—2000,这就是所谓的第3代移动通信系统(3G)。经过多年的发展与融合,最终形成了3大IMT—2000的无线接口规范,即欧洲提交的WCDMA、美国提交的cdma2000以及我国提交的TD-SCDMA。

3G能带来的巨大商机以及可能引发的产业变革,使之成为全球关注的焦点。随着全球电信市场的持续发展,在3G技术逐渐走向成熟以及产业链逐步完善等有利条件的推动下,以欧美和日韩为代表的全球3G市场正以更快、更稳健的步伐向前推进。虽然至今我国的3G牌照还未发放,3G市场还未启动,但随着我国TD-SCDMA规模商用试验的不断进展,我们坚信3G在中国的正式商用应该为时不远了。3G网络能够灵活地支持各种语音、数据及多媒体业务,为业务创新奠定了基础,然而哪些3G业务能够真正地吸引用户、3G业务的具体实现方式如何、3G业务运营有什么特点,以及3G终端如何支持业务开展等问题依然有待在实践中去探索。虽然目前国际标准组织对部分成熟的业务进行了一定规范,但是由于各国的移动业务运营环境不尽相同,业务实现方式各异,而且新兴业务不断涌现,所以研究3G业务及其实现技术对于3G运营至关重要。

本书的作者在多年从事3G业务研究的基础上,结合国内外已有的实践经验,围绕3G业务及其技术实现编写了本书。本书第1章介绍了全球3G网络部署、业务发展和技术标准情况,并从3G业务运营的角度分析了3G业务价值链、业务管理模式和终端运营模式。第2章介绍了已在2G/2.5G网络中普遍应用但依然会继续在3G网络中得到发展的移动业务,包括短信业务、WAP业务、多媒体消息业务、定位业务和OTA下载业务。第3章介绍了各类新兴的3G业务,包括流媒体业务、移动支付业务、视频电话及增值业务、多媒

体个性化回铃业务、手机搜索业务、二维码业务、个人信息管理业务和手机电视业务等。第4章介绍了IMS域的业务特点以及典型的IMS业务,包括PoC业务、即时消息业务、视频共享业务和IP Centrex业务。第5章介绍了近年开始得到应用的与3G业务管理相关的几个关键技术,包括终端设备管理(DM)技术、数字版权管理(DRM)技术和数字认证(CA)技术。第6章介绍了3G终端和USIM卡基本知识以及基于USIM卡的典型增值业务。

本书由唐雄燕、侯玉华和潘海鹏策划与编著,参加本书编写的还有吴静、韩玲、安岗、杨彦格、杜杏兰、张成岩、刘煜、蔡震和邴建。在编写过程中,采用了中国网通集团研究院在3G业务研究方面的成果,并参考了许多国际标准组织的材料。在此感谢电子工业出版社宋梅编辑为本书出版所做的大量耐心细致的工作,并感谢本书中所参考和引用的诸多资料的有关机构和作者。由于编著者水平和视野有限,以及编写时间仓促,加之3G网络与业务技术的发展日新月异,书中难免存在谬误和不足之处,敬请读者批评指正。

编著者

2007年12月

目 录

第 1 章 3G 业务概述	1
1.1 3G 网络部署情况	2
1.1.1 3G 网络的发展背景	2
1.1.2 3G 网络的发展历程	4
1.1.3 3G 网络结构	7
1.2 全球 3G 业务发展概况	9
1.3 标准组织和标准情况	13
1.3.1 3GPP	13
1.3.2 3GPP2	15
1.3.3 OMA	16
1.4 3G 业务价值链	17
1.4.1 3G 业务价值链分析	17
1.4.2 3G 业务价值链合作策略和赢利模式分析	19
1.5 3G 业务管理模式	20
1.5.1 3G 业务管理的新需求	20
1.5.2 3G 综合业务管理平台架构和功能	21
1.6 3G 终端运营模式	22
1.6.1 移动终端的发展历史和趋势	22
1.6.2 3G 终端对业务运营的影响	23
1.6.3 3G 终端定制策略分析	24
本章小结	28
第 2 章 3G 基本业务分析	29
2.1 短信业务	30
2.1.1 业务概述	30
2.1.2 业务模型	31
2.1.3 体系架构和接口	33
2.1.4 典型业务流程	38
2.1.5 业务对终端的需求	47

2.1.6	业务管理需求	47
2.2	WAP 业务	49
2.2.1	业务概述	49
2.2.2	业务模型	50
2.2.3	体系架构和接口	52
2.2.4	典型业务流程	55
2.2.5	业务对终端的需求	62
2.3	多媒体消息业务	65
2.3.1	业务概述	65
2.3.2	业务模型	66
2.3.3	体系架构和接口	69
2.3.4	典型业务流程	73
2.3.5	业务对终端的需求	86
2.4	定位业务	90
2.4.1	业务概述	90
2.4.2	典型应用	91
2.4.3	定位方法及其选择	92
2.4.4	体系架构和接口	93
2.4.5	典型业务流程	96
2.4.6	业务对终端的需求	99
2.4.7	业务管理需求	100
2.4.8	业务发展趋势	101
2.5	OTA 下载业务	102
2.5.1	业务概述	102
2.5.2	业务功能	103
2.5.3	体系架构和接口	107
2.5.4	典型业务流程	111
2.5.5	业务对终端的需求	120
2.5.6	业务管理需求	121
	本章小结	122
第 3 章 3G 新兴业务分析		124
3.1	流媒体业务	125
3.1.1	业务概述	125
3.1.2	业务功能	127

3.1.3	体系架构和接口	129
3.1.4	典型业务流程	133
3.1.5	业务对终端的需求	138
3.1.6	业务管理需求	139
3.2	移动支付业务	142
3.2.1	业务概述	142
3.2.2	业务分类	142
3.2.3	业务模型	145
3.2.4	体系架构和接口	147
3.2.5	典型业务流程	151
3.2.6	移动支付安全	154
3.2.7	业务对终端的需求	157
3.2.8	业务管理需求	157
3.3	视频电话及增值业务	158
3.3.1	业务概述	158
3.3.2	业务功能	160
3.3.3	体系架构和接口	162
3.3.4	典型业务流程	164
3.3.5	业务对终端的需求	181
3.4	多媒体个性化回铃业务	182
3.4.1	业务概述	182
3.4.2	业务功能	183
3.4.3	体系架构和接口	186
3.4.4	典型业务流程	188
3.4.5	业务管理需求	193
3.4.6	业务发展趋势	194
3.5	手机搜索	198
3.5.1	业务概述	198
3.5.2	业务特点	199
3.5.3	业务分类	200
3.5.4	业务模型	201
3.5.5	业务功能	202
3.5.6	赢利模式	203
3.5.7	合作模式	205
3.6	二维码业务	206

3.6.1	业务概述	206
3.6.2	业务分类	208
3.6.3	典型应用与流程	208
3.6.4	业务对终端的需求	213
3.7	个人信息管理业务	213
3.7.1	业务概述	213
3.7.2	业务分类	214
3.7.3	OMA SyncML 同步方式	214
3.7.4	PIM 业务功能	215
3.7.5	业务使用流程	215
3.8	手机电视	217
3.8.1	实现技术介绍	217
3.8.2	业务标准	218
3.8.3	运营模式	221
3.8.4	面临的问题	222
	本章小结	224
第 4 章	IMS 典型业务分析	225
4.1	IMS 域概述	226
4.1.1	IMS 的产生	226
4.1.2	IMS 标准化概况	227
4.1.3	IMS 域体系结构	228
4.1.4	功能实体介绍	230
4.1.5	主要参考点(接口)介绍	231
4.2	IMS 与 FMC	233
4.2.1	FMC 的概念	233
4.2.2	基于 IMS 的 FMC	235
4.3	IMS 与其他网络的关系	236
4.3.1	IMS 与软交换网络的关系	236
4.3.2	IMS 与 CS 域网络和 PSTN 网络的互通	237
4.4	IMS 业务概述	239
4.4.1	IMS 业务架构	239
4.4.2	IMS 业务特性	241
4.5	PoC 业务	243
4.5.1	业务概述	243

4.5.2	业务功能	245
4.5.3	体系架构和接口	248
4.5.4	典型业务流程	256
4.5.5	业务对终端的需求	268
4.5.6	业务管理需求	269
4.6	即时消息业务	271
4.6.1	业务概述	271
4.6.2	业务模型	273
4.6.3	体系架构和接口	274
4.6.4	典型业务流程	277
4.6.5	业务对终端的需求	280
4.6.6	业务管理需求	280
4.6.7	业务发展趋势	282
4.7	其他 IMS 新业务	282
4.7.1	视频共享	282
4.7.2	IP Centrex 业务	284
	本章小结	287
第 5 章	3G 业务管理的关键技术	288
5.1	终端设备管理 (DM) 技术	289
5.1.1	终端管理技术概述	289
5.1.2	终端管理技术的国际标准现状	291
5.1.3	终端管理的技术实现方式	292
5.1.4	终端管理技术的发展趋势	300
5.2	数字版权管理 (DRM) 技术	301
5.2.1	移动 DRM 概述	301
5.2.2	移动 DRM 的市场价值	302
5.2.3	移动 DRM 技术要点	307
5.2.4	移动 DRM 的业务应用与技术实现方式	321
5.3	数字认证 (CA) 技术	328
5.3.1	数字认证技术概述	328
5.3.2	移动数字认证现状和对 3G 业务的影响	331
5.3.3	移动数字认证中心建设模式	334
5.3.4	移动数字证书策略	337
5.3.5	移动数字认证应用介绍	342

5.3.6 移动数字认证的发展趋势	345
本章小结	345
第 6 章 3G 终端和 USIM 卡	346
6.1 3G 终端	347
6.1.1 3G 终端概述	347
6.1.2 3G 终端 Java 技术	350
6.1.3 双模终端及业务开展	355
6.1.4 3G 终端发展趋势	358
6.2 USIM 卡及卡片增值业务	361
6.2.1 USIM 卡基础知识	361
6.2.2 USIM 卡业务概述	366
6.2.3 典型业务介绍	369
6.2.4 USIM 卡业务及技术的发展趋势	376
本章小结	383
附录 A 缩略语	384
参考文献	387

第1章 3G 业务概述

本章要点

- 全球 3G 网络部署和业务发展概况
- 3G 标准组织
- 3G 业务价值链
- 3G 业务管理模式
- 3G 终端运营模式



本章导读

本章概括了第3代移动通信(3G)在全球的网络部署和业务发展情况,介绍了3G相关标准组织和标准化进展,并简要分析了3G业务价值链、业务管理模式和终端运营模式,从而使读者对3G业务概貌有一个初步认识。

1.1 3G 网络部署情况

1.1.1 3G 网络的发展背景

3G是英文3rd Generation的缩写,意即第3代移动通信系统,3G的到来标志着移动通信系统经历了3个发展阶段。

第1代移动通信系统是模拟通信系统,该系统采用频分多址(Frequency Division Multiple Access, FDMA)的方式来区分用户,调制方式为调频(FM),主要承载语音业务。20世纪70年代末,美国推出了第一个真正意义上具有随时随地通信功能的大容量蜂窝移动通信系统——AMPS(Advanced Mobile Phone System)系统。欧洲也推出了TACS(Total Access Communication System)的模拟系统向用户提供移动通信的商业服务。

AMPS和TACS成为第1代移动通信系统的标志,并在20世纪80年代初开始了第一代通信系统真正的商业运营。1987年,中国采用TACS制式,建成开通了中国第一个公用移动通信网。

这一时期,由于世界各国采用不同的制式、不同的频带和信道带宽来组建移动通信网络,用户的漫游很不方便,这使得第1代移动通信系统只能是一种区域性的移动通信系统。此外,在使用的过程中,模拟蜂窝移动通信系统也暴露了很多问题,诸如频谱效率低、费用昂贵、业务种类单一、保密性差和呼叫中断率高等,而其中最主要的问题是容量不能满足日益增长的移动通信用户的需求。

相对于第1代的模拟移动通信系统,数字移动通信系统被称为第2代移动通信系统。数字通信技术的出现以及快速发展,使得在移动通信领域中采用数字技术取代模拟技术成为了必然趋势。数字无线传输技术的频谱利用率高,可以大大提高系统容量;而且数字移动通信网可以提供语音和数据等多种业务。

第2代移动通信系统在20世纪80年代提出,并在90年代初期投入商用。第2代移动通信系统有两种多址方式,一种是时分多址(Time Division Multiple Access, TDMA);另一种是码分多址(Code Division Multiple Access, CDMA)。TDMA的代表是欧洲的GSM

系统, CDMA 的代表是美国的 IS—95 系统。除此之外, 第 2 代移动通信系统中还包括美国的 D-AMPS 和日本的 JDC 系统。

GSM 系统源自欧洲。1982 年, 欧洲邮电管理会议 (CEPT) 成立了一个移动特别小组 (Group Special Mobile), 简称 “GSM”, 负责制定有关的标准和建议。1990 年, GSM900 规范制定完成。1991 年, 欧洲第一个 GSM 系统开通, 并将 GSM 正式更名为 “全球移动通信系统” (Global System for Mobile Communications)。同年, 1 800 MHz 频段的欧洲公共电信业务规范也制定完成, 定名为 DSC1800 系统, 它与 GSM900 统称 GSM 系统。在 1992 年, 欧洲大部分的 GSM 运营商开始提供商用服务。我国也在 1993 年建成开通了第一个 GSM 系统。

欧洲在制定新的移动通信体制时以 TDMA 为主, 而美国的 Qualcomm (高通) 公司则一直致力于研究 CDMA 技术。1993 年, Qualcomm 公司提出的 CDMA 技术正式成为技术标准 (IS—95 标准), 并且以 IS—95 为标准的 CDMA 商用系统分别在美国、韩国和中国香港等国家和地区投入使用。在我国, 中国联通也于 2001 年开通了 CDMA 网络 (目前已升级到 cdma2000-1X)。

与模拟移动通信系统相比, 第 2 代移动通信系统的频谱利用率高, 可以提供更大的容量; 抗干扰和抗衰落的能力增强, 可以保证较好的语音质量; 可以提供更多的业务; 系统的保密性较好。这些都促进了数字移动通信系统在全球范围内的广泛应用。在中国, 第 1 代的模拟移动通信系统已经停止发展, 以中国移动主导运营的 GSM 网络成为了目前全球规模最大的移动通信网, 中国联通则同时运营 GSM 和 CDMA 两个移动通信网络, 是我国第二大移动通信运营商。

随着计算机和互联网的飞速发展, 图像、语音和数据相结合的多媒体业务和高速率数据业务将成为必不可少的服务内容, 它们的业务量将有可能远远超过传统的语音业务的业务量。而主要针对传统语音和低速率数据业务的第 1 代、第 2 代移动通信系统不仅远远不能满足未来用户的业务需求, 而且随着用户数的迅猛增加, 现在的系统也远远不能满足用户容量的发展需要。而且, 第 2 代系统中的几个主流技术相互之间并不兼容, 无法实现全球漫游。因此, 新一代的移动通信系统 (即第 3 代移动通信) 的研究与发展成为了电信领域的一个新热点。

为了统一移动通信系统的标准和制式, 以实现真正意义上的全球覆盖和全球漫游, 并提供更宽带宽、更为灵活的业务, 国际电信联盟 (International Telecommunication Union, ITU) 提出了 IMT—2000 的概念, 指工作在 2 000 MHz 频段并在 2000 年左右投入商用的国际移动通信系统 (International Mobile Telecom System)。它既包括地面通信系统, 也包括卫星通信系统。IMT—2000 支持的网络称为第 3 代移动通信系统, 简称 3G, 它将支持速率高达 2 Mbps 的业务, 而且业务种类将涉及语音、数据、图像及多媒体等业务。

第 3 代移动通信的研究工作开始于 1985 年, 当时第 1 代的模拟移动通信系统正在大规模发展, 第 2 代移动通信系统刚刚出现。国际电信联盟当时成立了临时工作组, 提出

了未来公共陆地移动通信系统 (Future Public Land Mobile Telecomm System, FPLMTS)。1996 年, FPLMTS 正式更名为 IMT—2000。经过多年的发展与融合, ITU 最终通过了 3 种 IMT—2000 的无线接口规范, 包括美国提交的 cdma2000、欧洲提交的 WCDMA 以及我国提交的 TD-SCDMA。

1.1.2 3G 网络的发展历程

1. IMT—2000 的基本要求

ITU 最初的设想是, IMT—2000 不但要满足多速率、多环境、多业务的要求, 还应能通过一个统一的系统来实现。因此, 它有以下几项基本要求:

- 全球性标准;
- 全球使用公共频带;
- 能够提供具有全球性使用的小型终端;
- 具有全球漫游能力;
- 在多种环境下支持高速的分组数据传输速率。

ITU 规定, 第 3 代移动通信系统的无线传输技术必须满足以下 3 种速率要求: 在快速移动环境下 (车载用户), 最高速率达到 144 kbps; 在步行环境下, 最高速率达到 384 kbps; 在固定位置环境下, 最高速率达到 2 Mbps。

- 提供多媒体应用业务和相应的终端;
- 高服务质量;
- 业务与其他固定网络业务兼容;
- 便于系统的升级、演进, 易于向下一代系统灵活发展;
- 频谱利用率高;
- 高保密性。

也就是说, 第 3 代移动通信系统以全球通用系统综合为基本出发点, 试图建立一个全球的移动综合业务数字网, 提供与固定电信网业务兼容、质量相当的语音和数据业务, 从而实现“任何人, 在任何地点、任何时间与任何其他入”进行通信的梦想。

2. 第 3 代移动通信系统的演进

第 3 代移动通信系统的演进路线主要有两种: 一种是欧洲倡导的 UMTS 演进路线; 另外一种是美国倡导的 cdma2000 演进路线。如图 1.1 所示。

对于 UMTS 演进路线, 其 1G/2G/2.5G 都有商用网络。在 GSM 系统向第 3 代系统演进的过程中, 其无线接入网主要采用 WCDMA 标准, 目前, 世界上已有空中接口协议采用 WCDMA 标准的 UMTS 商用网络, 但基于 TD-SCDMA 接入网的 3G UMTS 网络还处于

规模试验阶段。

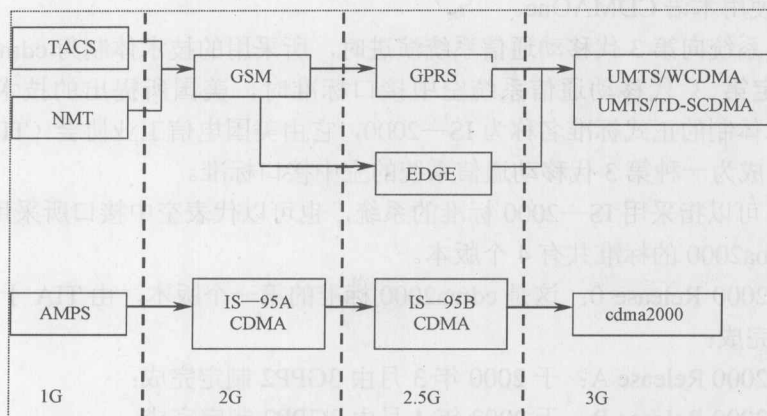


图 1.1 第 3 代移动通信系统演进路线

CDMA 系统在向第 3 代系统演进时，其无线部分和网络部分都将采用演进的方式。对于 cdma2000 演进路线，其 1G/2G/2.5G 都有商用网络。在中国、韩国和北美等国家和地区，有很多运营商都开通了 cdma2000 的商用网络，例如，中国联通和 SK 电信等。但是采用的都是 cdma2000 1X（cdma2000 单载波）方式，其速率并没有达到 3G 的目标。因此，也有人把这一时期的 cdma2000 系统称做第 2.5 代移动通信系统。

3. CDMA 系统的发展历程

cdma2000 是 3G 的主流技术之一，在全球多个国家和地区已经投入商用。

CDMA 系统技术标准的发展经历了从 IS—95A 到 IS—95B，到 cdma2000 建议和 IS—2000 标准的发展过程，图 1.2 给出了 CDMA 系统的演进发展过程。

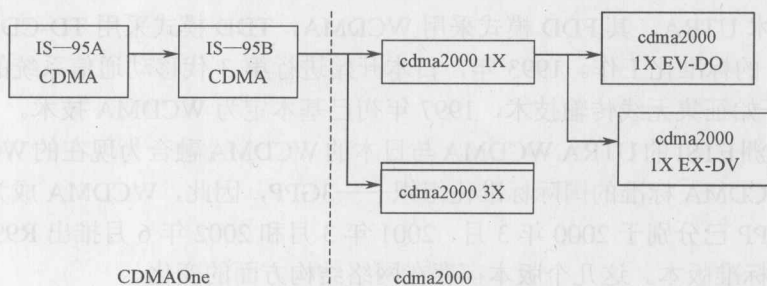


图 1.2 CDMA 系统的演进

最早的 CDMA 系统的空中接口标准称为 IS—95，于 1993 年由美国电信工业协会(TIA)提出。后经多年演进发展，技术发展到 IS—95B 标准。人们将基于 IS—95 标准系列的 CDMA