



全国高职高专通信类专业规划教材

TD-SCDMA 基站运行与维护

黄一平 主编



T Synchronous
Code
Division
Multiple **A**ccess



免费提供电子课件
www.abook.cn



科学出版社
www.sciencep.com

全国高职高专通信类专业规划教材

TD-SCDMA 基站运行与维护

黄一平 主 编
姚 伟 副主编

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书在介绍 TD-SCDMA 标准技术的基础上,侧重于对 TD-SCDMA 基站运行与维护实践操作技能的培养。内容分为三大部分:第一部分(第 1~3 章)介绍 TD-SCDMA 基站运行与维护实践操作中所必须掌握的基础技术理论;第二部分(第 4 章)介绍 TD-SCDMA 接入网硬件设备的结构和基本原理;第三部分(第 5~7 章)介绍 TD-SCDMA 基站运行与维护实践操作内容。

本书适用于高职高专院校电子、通信及相关专业作为开展 3G 教学、开设综合实践课程的教材,也适用于从事 3G 工作的人员作为岗前培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

TD-SCDMA 基站运行与维护/黄一平主编. —北京:科学出版社,2010
(全国高职高专通信类专业规划教材)

ISBN 978-7-03-026779-5

I. ①T… II. ①黄… III. ①码分多址-移动通信-通信设备-高等学校:技术学校-教材 IV. ①TN929.533

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 022598 号

责任编辑:孙露露 赵丽欣/责任校对:赵 燕

责任印制:吕春珉/封面设计:东方人华平面设计部

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号
邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

竣工印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2010 年 7 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2010 年 7 月第一次印刷 印张:19

印数:1—3 000 字数:430 000

定价:28.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈环伟〉)

销售部电话:010-62134988 编辑部电话:010-62135763-8212

版权所有,侵权必究

举报电话:010-64030229; 010-64034315; 13501151303

**全国高职高专通信类专业系列规划教材
编写指导委员会**

顾问：邓泽民

主任：孙青华

副主任：陈必群 孙社文 张福强 刘良华 付 勤
李转年 赵丽欣

委员：(以姓氏笔画为序)

王 魏	王瑞春	孔维功	艾艳锦	代才莉
朱晓红	任志勇	任德齐	刘 松	刘 威
刘 俊	刘 勇	齐 虹	闫海煜	孙小红
孙秀英	孙胜利	杨 柳	杨 俊	杨元挺
杨全会	李 云	李 红	李 莉	李 萍
李方健	何国荣	张 松	张玉平	张立中
张国勋	张重阳	张智群	陈永彬	林 勇
周 英	赵剑锋	胡昌杰	战需文	姚先友
耿 杰	贾 阅	夏西泉	卓秀钦	徐 亮
黄一平	曹 毅	崔雁松	彭旭祯	葛仁华
蒋正萍	程远东	曾晓宏	谢 华	谢斌生
赖 诚				

秘 书：孙露露

序

通信产业是国民经济的基础产业，是推动未来信息社会发展的先导性和战略性产业，也是目前中国乃至世界发展最快的产业之一。通信技术的发展，对加速全球信息化的进程，推动国民经济发展和社会进步发挥着巨大的作用。

当前，通信产业面临着难得的发展机遇和全新的挑战，以 NGN、3G、LTE 等技术为代表的新兴通信技术的发展与应用，极大地促进了通信产业的发展，宽带化、智能化、个性化、媒体化、多功能化等是通信技术发展的新趋势。尤其是电信重组吹响了 3G 移动通信产业的号角，各大运营商对 3G 网络的大力兴建，促使通信类人才需求量急剧增加，特别是对于工程建设、设备生产、测试、网络运行与维护、网络优化等应用型人才需求的缺口进一步扩大。同时，随着 3G 应用的广泛拓展，其增值业务的开发和销售岗位所需人才也将持续增加，并将在今后一段时期内维持较高的水平。在通信行业对高素质技能型专业人才需求大幅度增长的同时，与产业增长相适应的人才储备却明显不足。综上所述，面对通信技术的快速发展，可以预见通信产业又将迎来高速发展期，同时也将进一步加剧通信专业人才的供应缺口以及通信行业人才的结构调整。

高等职业教育强调“以服务为宗旨，以就业为导向，走产学结合发展道路”。服务社会、促进就业和提高社会对毕业生的满意度，是衡量高等职业教育是否成功的重要标准。坚持“以服务为宗旨，以就业为导向，走产学结合发展道路”体现了高等职业教育的本质，是高等职业教育主动适应社会发展和可持续发展的必然选择。

2009 年 3 月，我们组织了全国 25 所设有通信类专业的高职高专院校，在北京召开了研讨会。与会人员在如何进行通信类专业的教学改革和课程改革，以及教材建设等方面交换了意见，并决定以国家社会科学基金“十一五”规划（教育科学）“以就业为导向的职业教育教学理论与实践研究”课题（BJA060049）的子课题“以就业为导向的高等职业教育通信类专业教学整体解决方案的研究”为平台，组织全国相关院校，对通信类专业的教学整体解决方案设计和教材建设进行系统研究。

随着课题研究工作的全面展开，2009 年 6 月，课题组在苏州工业园区职业技术学院召开了第二次会议。会议强调要做好专业市场调研及社会需求分析；结合各个学院相关专业教学的实践，在深刻理解通信类专业——制造类、工程类、运行维护类和业务类四个专业方向的人才培养目标、就业岗位群体和人才培养规格的基础上，构建了各个专业方向的课程体系，并认真剖析了每门课程的性质、任务、课程类型、培养目标、知识能力结构、工作项目构成、学习情境等，制订了每门课程的课程标准，确定了以就业为导向的课程教材编写大纲，并决定开发立体化教材。全国有 25 所高等职业院校的 60 多位通信类专业教师、企业人员和行业代表参与了课题研究。

课题组成员以课题研究的成果为基础，对通信类专业系列教材的特色、定位、编写思路、课程标准和编写大纲进行了充分讨论与反复修改，确定首批启动 20 本教材的编

写,并计划于2010年年底完成。主编、副主编和参编者由全国具有该门课程丰富教学经验的专家学者、一线教师和部分企业人员担任。

本套教材是该课题成果的重要组成部分。教材的开发和编写汇聚了国内相关高职高专院校通信类专业优秀教师的教学经验和成果,并按照高等职业教育教学改革的精神,以职业能力培养为核心,通过校际交流、校企互动等途径进行了优质教学资源的最大整合和教材内容的重构,集中体现了专业教学过程与相关职业岗位工作过程的一致性。

本套教材的特点是,在强调内容实用性、典型性的同时,针对通信行业的技术特点和发展趋势,尽可能地把一些相关联的新技术、新工艺、新设备等介绍给读者;最大程度地体现通信类专业“以就业为导向,能力为本位”的课程体系和教学内容改革成果,专业平台课程突出专业技能所需要的知识结构,并与实训项目相配合,专业核心课程则从通信项目实践中提炼出主要学习任务,以任务为导向,在完成任务的过程中学习和掌握相关的知识和技能,使原来抽象难懂的知识具体化、目的化,旨在培养实际应用能力。整套教材的编写内容衔接有序、图文并茂,在内容安排上能满足高职高专院校通信类专业教学和职业岗位培训需求。

我们希望这些工作能够对通信类专业的课程改革有所帮助,更希望有更多的同仁对我们的工作提出意见和建议,为推动和实现通信类专业教学改革与发展做出我们应有的贡献。

前 言

2009年1月7日,我国工业和信息化部正式发放3G运营牌照,这标志着3G在中国商用的开始和3G产业链的基本形成。

3G人才已经成为我国通信市场最紧缺、最迫切需要的人才类型之一,主要体现在两个方面:一方面是现有通信从业人员技术能力的全面提升,另一方面是对新从业人才的大量需求。3G移动通信产业的用人单位很多,如移动通信网络运营商,移动通信网络和终端设备制造商,各地规划设计院、网络规划和优化公司、设计公司、移动通信设备维修公司、数据业务增值服务提供商都急需大批各层次的3G技术人才,人才培养的紧迫性越来越严重。为社会培养合格急需的各类3G人才,编写相应课程的配套教材,是摆在各类院校面前一项艰巨而迫切的任务。

本书在通俗易懂地介绍TD-SCDMA标准技术的基础上,侧重于介绍TD-SCDMA基站运行与维护实践平台的操作方面的内容,理论知识以够用为度,从而使更多的人从实用角度了解TD-SCDMA标准,为TD-SCDMA更好地商用奠定技术基础。

本书在内容上分为三大部分。第一部分为TD-SCDMA基站运行与维护实操中所必须掌握的TD-SCDMA技术基础理论,包括第1~3章中的内容。其中第1章主要介绍第三代移动通信标准的发展、TD-SCDMA标准的形成及技术规范等;第2章介绍第三代移动通信的网络结构,主要包括UMTS的网络结构、IMT-2000功能结构模型等;第3章介绍TD-SCDMA物理层原理和关键技术。第二部分以中兴通信股份有限公司和鼎桥通信技术有限公司两家TD-SCDMA接入网通信产品为例,介绍TD-SCDMA接入网硬件设备的结构和基本工作原理,包括在第4章的内容中。第三部分为TD-SCDMA基站运行与维护实操内容,考虑到各个学校TD-SCDMA网络设备型号不同,在此以介绍中兴通信股份有限公司产品为主要实例。第5章以中兴TD仿真软件为实操平台,安排了三个实训项目:TD-SCDMA网络规划、RNC硬件数据配置和Node B硬件数据配置。本章内容考虑的是没有TD-SCDMA网络真实设备,只有中兴TD仿真软件的大部分院校的需求。第6章以中兴B328+R04基站真实设备为例,介绍基站运行与维护实操内容,安排了三个实训项目:中兴B328基站设备单板配置实训、中兴B328基站设备数据配置实训和中兴B328基站设备故障排除实训。第7章以鼎桥TNB 610基站真实设备为例,介绍基站运行与维护实操内容,安排了三个实训项目:TNB 610基站LMT-B软件使用介绍、TNB 610基站开通和TNB 610基站维护。

本书有丰富的实际和实验操作实例,并配以重点知识测试,以供读者阅读时参考。全书理论和实践内容比例为1:1,弥补了目前同类教材中实践教学内容普遍薄弱的重大缺憾。

本书适用于高等院校、职业技术学院的电子信息、通信及相关专业开展3G(TD-SCDMA)教学、专业综合实践、从事3G工作的岗前培训等。同时,可作为相关专业人士、工程技术人员的参考书。

本书的第 1、3 章由北京信息职业技术学院黄一平副教授编写，第 2 章由北方工业大学白文乐副教授编写，第 4~7 章由北京信息职业技术学院姚伟老师编写。

由于移动通信技术是不断发展的，移动通信的标准化也是一个长期的过程，标准规范将通过不断地修改和完善推出更新的版本。本书的内容既参考了 TD-SCDMA 的标准规范，又包含了中兴和鼎桥 TD-SCDMA 的 RNC 和 Node B 产品的内容，引用了大量的文献、资料，另有一些专家学者对本书提出了许多宝贵的建议，在此向大家致以最真诚的谢意。

由于作者水平有限，加之编写时间仓促，书中难免存在不当之处，恳请广大读者批评指正。

目 录

第 1 章 3G 技术概述	1
1.1 移动通信系统的发展	2
1.2 第三代移动通信标准的发展	4
1.2.1 第三代移动通信的应用	4
1.2.2 第三代移动通信的标准化过程	5
1.2.3 三大主流标准的技术比较	7
1.3 TD-SCDMA 标准的形成	9
1.3.1 TD-SCDMA 的里程碑	9
1.3.2 TD-SCDMA 系统特点	10
1.3.3 TDD 的频谱规划	11
小结	12
思考与练习题	13
第 2 章 3G 系统的网络结构	14
2.1 3G 系统的目标和要求	15
2.2 UMTS 的结构模型	15
2.2.1 概述	15
2.2.2 用户设备域	16
2.2.3 基本结构域	16
2.2.4 UMTS 域间通信	17
2.3 UMTS 接入网 UTRAN 的基本结构	18
2.3.1 UMTS 系统逻辑结构	18
2.3.2 UTRAN 结构及其接口的通用协议模型	19
2.4 UTRAN 接口协议	20
2.4.1 用户平面和控制平面	21
2.4.2 UTRAN 通用协议结构模型	22
2.4.3 Iu 接口	23
2.4.4 Iub 接口	27
2.4.5 Iur 接口	30
2.5 UMTS 核心网结构	32
2.5.1 主要功能实体	32
2.5.2 核心网内的接口	34
2.5.3 基于 Release 4 的 TD-SCDMA 核心网络	36
2.5.4 基于 Release 5 的 TD-SCDMA 核心网络	36

2.5.5 核心网演进	36
小结	39
思考与练习题	40
第3章 TD-SCDMA 物理层原理与关键技术	42
3.1 TD-SCDMA 物理层概述	43
3.2 TD-SCDMA 时隙结构	44
3.3 TD-SCDMA 系统中的信道	47
3.3.1 逻辑信道	48
3.3.2 传输信道	49
3.3.3 物理信道	50
3.3.4 逻辑信道、传输信道和物理信道的映射关系	52
3.4 信道编码和复用	53
3.5 数据扩频、加扰和调制	54
3.6 TD-SCDMA 关键技术——智能天线	55
3.6.1 智能天线概念	56
3.6.2 智能天线的优点	57
3.6.3 智能天线技术与实现	58
3.7 TD-SCDMA 关键技术——联合检测	61
3.7.1 CDMA 系统中的干扰	61
3.7.2 联合检测的定义和特点	62
3.8 TD-SCDMA 关键技术——接力切换	63
3.8.1 切换的概念	63
3.8.2 TD-SCDMA 系统中的接力切换	65
3.9 TD-SCDMA 关键技术——动态信道分配	67
3.9.1 无线资源管理的概念	67
3.9.2 动态信道分配	68
3.10 TD-SCDMA 关键技术——上行同步	69
3.10.1 上行同步概述	69
3.10.2 上行同步的建立	70
3.10.3 上行同步保持	71
3.11 TD-SCDMA 关键技术——功率控制	72
3.11.1 功率控制的目的	72
3.11.2 功率控制的类型	73
小结	75
思考与练习题	76
第4章 TD-SCDMA 接入网设备的硬件结构与原理	77
4.1 中兴 TD-SCDMA 系统 RNC 设备 ZXTR RNC 硬件结构与原理	78
4.1.1 ZXTR RNC 的硬件体系结构	78



4.1.2 业务功能	92
4.1.3 技术指标	94
4.2 中兴 TD-SCDMA 系统 Node B 设备 ZXTR B328 和 ZXTR R04 的硬件结构 与原理	95
4.2.1 中兴 TD-SCDMA 系统 Node B 设备的基本功能和特点	96
4.2.2 中兴 TD-SCDMA 系统 Node B 设备技术指标	98
4.2.3 ZXTR B328 系统组成	99
4.2.4 ZXTR R04 硬件结构	109
4.2.5 中兴 Node B 的操作维护	109
4.3 鼎桥 TD-SCDMA 系统 RNC 设备 TRNC 810 的硬件结构与原理	111
4.3.1 TRNC 810 的硬件体系结构	111
4.3.2 TRNC 810 系统的主要特性	116
4.3.3 TRNC 810 系统的业务和功能	119
4.3.4 信号流程介绍	119
4.4 鼎桥 TD-SCDMA 系统 Node B 设备 TNB 610 的硬件结构与原理	122
4.4.1 TNB 610 的基本功能和特点	122
4.4.2 Node B 610 的技术指标	125
4.4.3 TNB 610 的硬件结构	126
4.4.4 Node B 本地维护终端 (LMT-B)	131
小结	131
思考与练习题	131
第 5 章 中兴 TD 仿真软件配置与网络规划实训	133
5.1 实训项目一 TD-SCDMA 网络规划	134
5.2 实训项目二 RNC 硬件数据配置	140
5.3 实训项目三 Node B 硬件数据配置	191
第 6 章 中兴 B328+R04 基站运行与维护实训	198
6.1 实训项目一 中兴 B328 基站设备单板配置实训	199
6.2 实训项目二 中兴 B328 基站设备数据配置实训	203
6.3 实训项目三 中兴 B328 基站设备故障排除实训	241
第 7 章 鼎桥 TNB 610 基站运行与维护实训	248
7.1 实训项目一 TNB 610 基站 LMT-B 软件使用介绍	249
7.2 实训项目二 TNB 610 基站开通	262
7.3 实训项目三 TNB 610 基站维护	269
附录 英文缩写释义表	284
参考文献	290

第 1 章

3G 技术概述

本章主要介绍移动通信的发展历程、移动通信系统的特点、3G 主流国际标准的发展、三大主流标准的技术比较、TD-SCDMA 系统的发展历史和技术演进过程、TD-SCDMA 的技术规范等内容。

培养目标：

- 了解 3G 主流国际标准
- 了解移动通信发展历史
- 熟悉 TD-SCDMA 通信系统的发展历史和技术演进过程
- 了解 TD-SCDMA 通信系统的技术规范

1.1 移动通信系统的发展

在通信发展历史上,移动通信的发展速度非常迅猛,特别是近 20 年来,移动通信系统的发展及更新换代真是让人眼花缭乱。因为,只有移动通信才能满足人们日益增长的随时随地进行信息交流的需求。移动通信的最终目标是实现任何人在任何地点、任何时间与任何人进行任何方式的通信。

当前,第三代移动通信系统在全世界引起了广泛的关注。本书所介绍的 TD-SCDMA 第三代移动通信系统,是我国提出的并得到国际电信联盟(International Telecommunication Union, ITU)批准的三大主流标准之一。在介绍 TD-SCDMA 系统之前,先来简单回顾一下蜂窝移动通信系统的发展历程。

无线通信概念最早出现在 20 世纪 40 年代。无线电台在第二次世界大战中的广泛应用开创了移动通信的第一步。到 70 年代,美国贝尔实验室最早提出蜂窝的概念,解决了频率复用的问题。80 年代,大规模集成电路技术及计算机技术突飞猛进的发展,长期困扰移动通信的终端小型化的问题得到了初步解决,给移动通信的发展打下了基础。于是,美国为了满足用户增长的需求,提出了建立在小区制的第一个蜂窝通信系统,即 AMPS (Advanced Mobile Phone Service) 系统,这也是世界上第一个具有现代意义的,可能商用的、能够满足随时随地通信需求的大容量移动通信系统。它主要建立在频率复用的技术上,较好地解决了频谱资源受限的问题,并拥有更大的容量和更好的话音质量。这在移动通信发展历史上具有里程碑的意义。AMPS 系统在北美商业上获得的巨大成功,有力地刺激了全世界蜂窝移动通信的研究和发展。随后,欧洲各国和日本都开发了自己的蜂窝移动通信网络,具有代表性的有欧洲的 TACS (Total Access Communication System)、北欧的 NMT (Nordic Mobile Telephone) 系统和日本的 NTT (Nippon Telegraph and Telephone) 系统等。这些系统都是基于频分多址(FDMA)的模拟制式的系统,我们统称其为第一代蜂窝移动通信系统。

第一代模拟系统主要建立在频分多址接入和蜂窝频率复用的理论上,在商业上取得了巨大的成功。但随着技术的发展和时间的推进,问题也逐渐暴露出来,主要有所支持的业务(主要是语音)单一、频谱效率太低、保密性差等。特别是在欧洲,一个国家就有一个自己的标准和体制,无法解决跨国家的漫游问题。模拟移动通信系统经过 10 余年的发展后,终于在 20 世纪 90 年代初逐步被更先进的数字蜂窝移动通信系统所代替。

推动第二代移动通信发展的主要动力是欧洲,欧洲的国家都比较小,要解决标准和制式的统一才可能解决跨国家漫游。故从 20 世纪 80 年代初就开始研究数字蜂窝移动通信系统,一般称其为第二代移动通信系统。它是随着超大规模集成电路和计算机技术的飞速发展、语音数字处理技术的成熟而发展起来的。在 80 年代,欧洲各国提出了多种方案,并在 80 年代中、后期进行了这些方案的现场实验比较,最后集中为时分多址(TDMA)的数字移动通信系统,即 GSM (Global System for Mobile Communications) 系统。由



于其技术上的先进性和优越的性能,已经成为目前世界上最大的蜂窝移动通信网络。

GSM 标准化的工作主要由欧洲电信标准委员会 (ETSI) 下属的特别移动组 (SMG) 完成,主要分为第一阶段和第 2+ 阶段。1990 年,第一阶段规范冻结;1992 年,商用开始,同年第 2+ 阶段标准化工作开始。GSM 空中接口的基本原则包括:每载波 8 个时隙,200kHz/载波带宽,慢跳频。

和第一阶段比较,GSM 第 2+ 阶段的主要特性如下:

- 1) 增强的全速率语音编码器 (EFR)。
- 2) 适应多速率编解码器 (AMR)。
- 3) 14.4kb/s 数据业务。
- 4) 高速率电路交换数据 (HSCSD)。
- 5) 通用分组无线业务 (GPRS)。
- 6) 增强数据速率 (EDGE)。

与欧洲相比,美国在第二代数字蜂窝移动系统方面的起步要迟一些。1988 年,美国制定了基于 TDMA 技术的 IS-54/IS-136 标准。IS-136 是一种模拟/数字双模标准,可以兼容 AMPS。更值得一提的是,美国 Qualcomm 公司在 20 世纪 90 年代初提出了 CDMA 技术,并在 1993 年由 TIA 完成标准化,成为 IS-95 标准,这也是 3G 标准中 CDMA 2000 技术的雏形。

IS-95 引入了直接序列扩谱 CDMA 空中接口的概念。由于 AMPS 已有的广大市场,IS-95 也必须使用相同频段,故在码片速率及射频特性等方面必须兼容 AMPS 的模拟制式。CDMA 技术有其固有的很多优点,如比 FDMA 及 TDMA 系统高得多的容量(频谱效率)、良好的话音质量及保密性等,使其在移动通信领域备受瞩目。IS-95 技术也在北美和韩国等地得到了大规模商用。但是,由于起步较晚及在网络和高层信令方面考虑不足,市场份额还是远低于已经非常成熟的 GSM 网络。

目前使用的第二代数字移动通信系统可以提供话音及低速数据业务,能够基本满足人们信息交流的需要。移动通信的发展速度超过人们的预料,1999 年,移动通信产品在通信设备市场中所占的份额已超过 50%。目前,该比例还在逐渐增加。特别是中国的发展速度,手机用户连续 10 年以超高速增长,截止到 2009 年底,中国的手机用户已经达到 5.7 亿,并且仍然以较高的速度发展。图 1-1 给出了近几年中国移动用户增长的情况。

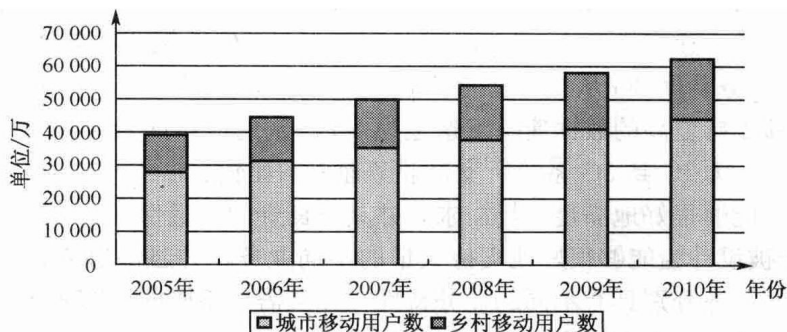


图 1-1 中国移动用户增长示意图

手机的迅速普及将驱动通信向个人化方向发展, 互联网用户数以翻番的速度膨胀又带来了移动数据通信的发展机遇。特别是移动多媒体和高速数据业务的迅速发展, 迫切需要设计和建设一种新的网络以提供更宽的工作频带, 支持更加灵活的多种类业务(高速率数据、多媒体及对称或非对称业务等), 并使移动终端能够在不同的网络间进行漫游。由于市场的驱动, 促使第三代移动通信系统(3G)的概念应运而生。

第三代移动通信系统由卫星移动通信网和地面移动通信网所组成, 将形成一个对全球无缝覆盖的立体通信网络, 满足城市和偏远地区的各种用户密度, 支持高速移动环境, 提供支持语音、数据和多媒体等多种业务(最高速率可达 2Mb/s)的先进移动通信网, 基本实现个人通信的要求。图 1-2 所示为移动通信发展历程。

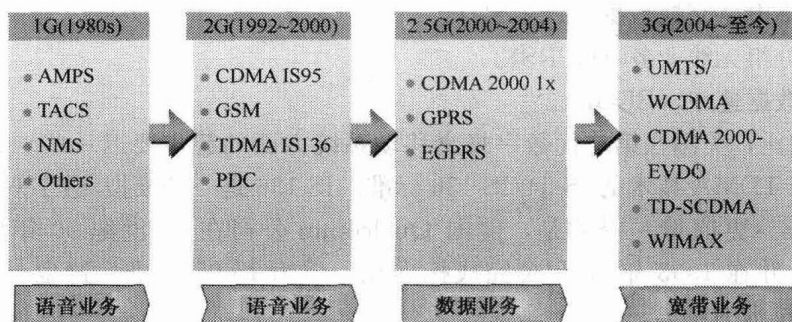


图 1-2 移动通信发展历程

1.2 第三代移动通信标准的发展

1.2.1 第三代移动通信的应用

人们孜孜不倦地对新技术进行开发, 其主要目的是为了市场更高的应用需求。当前对高比特率的数据业务和多媒体的应用需求已经提到了议事日程, 这也是推动 3G 移动通信系统发展的主要动力。2G 移动通信系统主要支持语音业务, 仅能提供最简单的低速率数据业务, 速率为 9.6~14.4kb/s。改进后的 2G 系统能够支持几十 kb/s 到上百 kb/s 的数据业务。而 3G 从技术上能够最大支持 2Mb/s 的速率, 并且还在不断的发展中, 将来能够支持更高的数据速率。这也为 3G 广阔的应用前景提供了良好的技术保障。图 1-3 给出了从 2G 到 3G 系统所支持业务速率的比较。

一种技术要能够很好地满足市场需求, 并具有良好的质量保证, 才会体现出技术的意义。3G 系统被设计为能够很好地支持大量的不同业务, 并且能够方便地引入新的业务。各种不同的业务分别具有不同的业务特性, 并且需要不同的带宽来承载。从语音到动态视频, 所需的带宽差别很大。

另外, 对于不同的通信业务, 其性能要求也是不同的, 如语音、视频需要具有较好

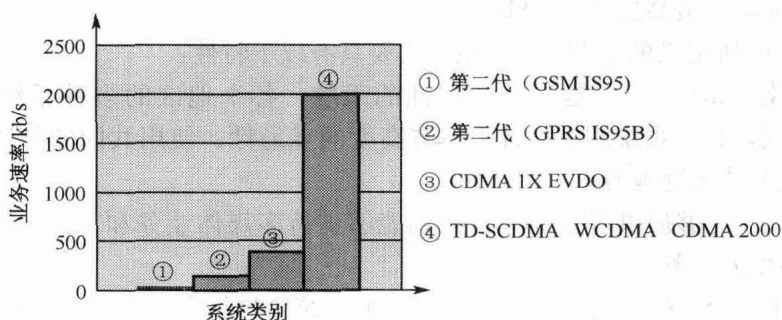


图 1-3 2G 与 3G 支持的业务速率

的实时性和连续性，但对数据并不要求太高的可靠性；而电子邮件、网上下载等则对时延并不是非常敏感，但要有高的数据可靠性。也就是说，对不同业务的实时性和服务质量的要求差别很大。另外，大量业务还需要上下行不对称的服务，如浏览网页、下载音乐等。所有这些，3G 系统都能够很好地予以满足。

TD-SCDMA (Time Division-Synchronous Code Division Multiple Access) 标准属于 3G 无线接入技术三大主流国际标准之一。TD-SCDMA 技术已经在中国及世界广为传播，这得益于技术的先进性和中国政府的大力支持，越来越多的电信业厂商积极加入共同开发的行列。

1.2.2 第三代移动通信的标准化过程

早在 1985 年，ITU 就提出了第三代移动通信 (3G) 的概念，同时建立了专门的组织机构 TG8/1 进行研究，当时称为未来陆地移动通信系统 (FPLMTS)。这时，第二代移动通信 GSM 的技术还没有成熟，CDMA 技术尚未出现。在 TG8/1 的前 10 年，进展比较缓慢。1992 年，世界无线电行政大会 (WARC) 分配了 230MHz 的频率给 FPLMTS: 1885~2025MHz 和 2110~2200MHz。此时，FPLMTS 的研究工作主要由 ITU 完成。其中，ITU-T 负责网络方面的标准化工作；ITU-R 负责无线接口方面的标准化工作。

FPLMTS 的研究工作在 1996 年后取得了迅速的进展。首先，ITU 于 1996 年确定了正式名称：IMT-2000 (国际移动通信-2000)，其含义为该系统预期在 2000 年左右投入使用，工作于 2000MHz 频带，最高传输数据速率为 2000kb/s。IMT-2000 的技术选取中最关键的是无线传输技术 (RTT)。RTT 主要包括多址技术、调制解调技术、信道编解码与交织、双工技术、信道结构和复用、帧结构、RF 信道参数等。ITU 于 1997 年制定了 M.1225 建议，对 IMT-2000 无线传输技术提出了最低要求，并面向世界范围征求 RTT 建议。

ITU 要求 IMT-2000 RTT 必须满足以下三种环境的要求：

- 1) 快速移动环境，最高速率达 144kb/s。
- 2) 室外到室内或步行环境，最高速率达 384kb/s。



3) 室内环境, 最高速率达 2Mb/s。

另外, ITU 所定义的 IMT-2000 系统需要具有以下特性:

1) 全球化。IMT-2000 是一个全球性的系统, 各个地区的多种系统组成了一个 IMT-2000 家族, 各个系统间在设计上具有高度的互通性, 使用共同的频段, 全球统一标准, 能提供全球无缝漫游。

2) 综合化。能够提供多种业务, 特别能够支持多媒体业务和 Internet 业务, 并有能力容纳新类型的业务。

3) 个人化。全球唯一的个人号码, 足够的系统容量, 高保密性, 高服务质量。

为了能够在未来的全球化标准的竞赛中取得领先, 各个地区、国家、公司及标准化组织纷纷提出了自己的技术标准, 到截止日期 1998 年 6 月 30 日, ITU 共收到 16 项建议, 针对地面移动通信的就有 10 项之多。中国信息产业部电信科学技术研究院 (CATT)、西门子公司和中国无线电信标准委员会 (CWTS) 进行 TDD 模式的 TD-SCDMA 技术的开发。表 1-1 列出了所有 10 项 IMT-2000 地面无线传输技术提案。

表 1-1 10 种 IMT-2000 地面无线传输技术提案

技术名称	提交组织	双工方式	适用环境
J: W-CDMA	日本 ARIB	FDD、TDD	所有环境
UTRA-UMTS	欧洲 ETSI	FDD、TDD	所有环境
WIMS W-CDMA	美国 TIA	FDD	所有环境
WCDMA/NA	美国 T1P1	FDD	所有环境
Global CDMA II	韩国 TTA	FDD	所有环境
TD-SCDMA	中国 CWTS	TDD	所有环境
CDMA 2000	美国 TIA	FDD、TDD	所有环境
Global CDMA I	韩国 TTA	FDD	所有环境
UWC-136	美国 TIA	FDD	所有环境
EP-DECT	欧洲 ETSI	TDD	室内、室外到室内

欧洲提出 5 种 UMTS (Universal Mobile Telecommunications System, 通用移动通信系统) /IMT-2000 RTT 方案, 其中比较有影响的是以下两种: WCDMA 和 TD-CDMA。前者主要由 Ericsson、Nokia 公司提出, 后者主要由 Siemens 公司提出。欧洲电信标准化协会 ETSI 将 WCDMA 和 TD-CDMA 融合为一种方案, 统称为 UTRA (UMTS Terrestrial Radio Access)。UMTS 是欧洲的 3G 名称。这种方案考虑的是以 WCDMA 作为主流, 同时吸收 TD-CDMA 技术的优点作为其补充。

美国负责 IMT-2000 研究的组织是美国国家标准局 (American National Standards Institute, ANSI) 下的 T1P1 组、TIA 和 EIA。美国提出的 IMT-2000 方案是 CDMA 2000, 主要由 Qualcomm、Lucent、Motorola 和 Nortel 一起提出。美国还提出了另外一些类 WCDMA 标准和时分多址标准 UWC-136。

日本无线工业及商贸联合会 (ARIB) 在第三代移动通信系统的标准研究制定方面也走在了世界前列。先后制定出 6 种 RTT 方案, 经过层层筛选和合并, 形成了以 NTT DoCoMo 公司为主提出的 WCDMA 方案。日本的 WCDMA 方案和欧洲国家提出的