


中兴通讯 NC 教育



系列教材

TD-SCDMA移动通信技术 原理与应用

——原理 / 设备 / 仿真实践

 中兴通讯NC教育管理中心 编著



附DVD光盘

533



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

中兴通讯 NC 教育



系列教材



TN929.533
Z698-2

-71

TD-SCDMA移动通信技术 原理与应用

——原理 / 设备 / 仿真实践

© 中兴通讯NC教育管理中心 编著



TN929.533

Z698-2

人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (C I P) 数据

TD-SCDMA移动通信技术原理与应用：原理、设备、
仿真实践 / 中兴通讯NC教育管理中心编著. -- 北京：人
民邮电出版社，2010.3

(中兴通讯NC教育系列教材)

ISBN 978-7-115-21737-0

I. ①T… II. ①中… III. ①码分多址—移动通信—
通信系统—教材 IV. ①TN929.533

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第008769号

内 容 提 要

本书由两大部分组成：第一部分的重点在于夯实基础，包含 TD-SCDMA 的起源、发展以及未来展望，TD-SCDMA 的基本原理、关键技术等相关知识；第二部分重点介绍 TD-SCDMA 设备的原理及应用，包含 TD-SCDMA 的硬件基础知识、仿真软件的数据配置指导。该仿真软件是模仿现网中运营商所使用的软件进行设计的。书中对 TD-SCDMA 网络搭建所需的相关知识和数据配置步骤进行了详细的介绍。

本书的配套光盘，按照教材中的讲解顺序对数据配置的每一个步骤进行动态演示，以强烈的真实感促进读者在应用方面的学习。

本书内容全面、叙述清楚，又非常注重实用性。非常适合初学者学习，同时也适合有一定工作经验，对 TD-SCDMA 感兴趣的技术人员阅读。

中兴通讯 NC 教育系列教材

TD-SCDMA 移动通信技术原理与应用 ——原理/设备/仿真实践

-
- ◆ 编 著 中兴通讯 NC 教育管理中心
责任编辑 王建军
执行编辑 李 静
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京隆昌伟业印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本：787×1092 1/16
印张：20.25
字数：495 千字 2010 年 3 月第 1 版
印数：1-3 000 册 2010 年 3 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-21737-0

定价：47.00 元（附光盘）

读者服务热线：(010)67119329 印装质量热线：(010)67129223

反盗版热线：(010)67171154

前 言

2001年3月,3GPP第11次全会正式接纳由中国提出的TD-SCDMA第三代移动通信标准全部技术方案,这标志着TD-SCDMA从此成为一种以我国知识产权为主的、被国际上广泛接受和认可的第三代移动通信国际标准。它是由GSM平滑过渡而来的,可以充分利用GSM与其共通性,在发展初期节约成本,以推广TD-SCDMA的3G特色业务。如可视电话、视频共享、视频会议、多媒体彩铃、视频留言、手机电视、PoC(无线一键通)等3G业务,以及目前中国移动正在推进的飞信、手机邮箱、手机银行、手机报、条码凭证等多项服务。

TD-SCDMA是首次由我国提出并被国际认可的第三代移动通信系统标准,也是我国在无线通信方面实现突破和跨越的一次难得的历史机遇。相信其必然在我国通信事业的未来发展中发挥着重要作用。

本书力图向读者全面、系统而深入地介绍TD-SCDMA基本原理及其应用的相关知识,本书有以下特点。

概括性:每章的标题就是对该章内容的高度概括,在接下来的内容中对其进行的解释尽可能做到准确、翔实。

完整性:从TD-SCDMA起源到未来展望,从TD-SCDMA基本结构到关键技术,从TD-SCDMA的原理到实践应用操作,详细地阐释TD-SCDMA。

实用性:紧密结合应用,以现网的仿真软件为例,具体地为读者介绍TD-SCDMA相关实践操作。

新颖性:以中国移动一期招标TD-SCDMA设备为立足点,详细介绍了TD-SCDMA这一我国自主知识产权的、被国际上广泛接受和认可的3G标准。

由于编写时间仓促,书中疏漏之处在所难免,欢迎广大读者和同行批评指正。

配套服务:为帮助读者深刻理解本书的编写意图与内涵,进一步提高本书的使用效率,我们特别建立了本书使用指导联络渠道,这是读者与作者之间交流沟通的直通车。欢迎读者将使用图书过程中的问题以及各种探讨、建议反馈给我们。若想了解NC通信教育相关资讯,请登录<http://www.nccareer.com.cn>。

目 录

第1部分 夯实基础

第1章 TD-SCDMA 技术概述	3	第3章 TD-SCDMA 技术接口协议	28
1.1 移动通信系统的起源与发展	3	3.1 引言	28
1.1.1 第一代——模拟蜂窝移动通信系统	3	3.2 TD-SCDMA 的 UTRAN 结构	29
1.1.2 第二代——数字蜂窝移动通信系统	4	3.2.1 Uu 接口协议结构	30
1.1.3 第三代——IMT-2000	4	3.2.2 Iu 接口相关协议	31
1.2 TD-SCDMA 概述	5	3.2.3 Iub 接口相关协议	33
1.2.1 TD-SCDMA 标准的发展历程	6	3.2.4 Iur 接口相关协议	34
1.2.2 TD-SCDMA 优势	6	第4章 TD-SCDMA 技术信令流程	36
第2章 TD-SCDMA 技术原理	9	4.1 引言	36
2.1 引言	9	4.2 UE 呼叫过程概述	37
2.2 物理信道的帧结构	9	4.2.1 小区搜索和小区选择	37
2.3 传输信道和物理信道	12	4.2.2 位置更新	37
2.3.1 传输信道	12	4.2.3 待机及呼叫准备	38
2.3.2 物理信道及其分类	13	4.2.4 呼叫过程	38
2.3.3 传输信道到物理信道的映射	15	4.3 电路域呼叫流程	39
2.4 信道编码和复用	15	第5章 TD-SCDMA 关键技术	44
2.5 扩频与调制	19	5.1 引言	44
2.5.1 数据调制	19	5.2 TDD 技术	44
2.5.2 扩频调制	20	5.3 智能天线技术	45
2.5.3 同步码的产生	22	5.3.1 概述	45
2.6 物理层处理过程	23	5.3.2 智能天线的基本概念和原理	46
2.6.1 小区搜索过程	24	5.3.3 智能天线实现	47
2.6.2 上行同步过程	24	5.3.4 智能天线的分类	47
2.6.3 基站间同步	25	5.4 联合检测技术	50
2.6.4 随机接入过程	26	5.4.1 联合检测的介绍	50
		5.4.2 联合检测的原理	50
		5.4.3 联合检测+智能天线	51
		5.4.4 关键技术论证	52

5.5 动态信道分配技术	53	5.6 接力切换技术	58
5.5.1 动态信道分配方法	53	5.6.1 切换方式	58
5.5.2 慢速 DCA	54	5.6.2 接力切换的优点	61
5.5.3 快速 DCA	54	5.7 功率控制	61
5.5.4 TD-SCDMA 对 DCA 的 考虑	58	5.7.1 上行功率控制	61
5.5.5 DCA 小结	58	5.7.2 下行功率控制	63
第 2 部分 TD-SCDMA 设备的原理及应用			
第 6 章 TD-RNC 设备	67	第 7 章 OMC 数据配置——RNC 数据配置	106
6.1 引言	67	7.1 认识仿真软件	106
6.2 系统介绍	67	7.1.1 虚拟天面	109
6.3 系统结构	70	7.1.2 虚拟机房	110
6.3.1 硬件系统设 计原则	70	7.1.3 虚拟后台	113
6.3.2 硬件系统框图	70	7.2 RNC 管理网元配置	118
6.3.3 功能框图	72	7.2.1 子网配置	118
6.3.4 系统主备	75	7.2.2 管理网元配置	120
6.3.5 系统内部通信链路 设计	76	7.2.3 全局资源配置	123
6.3.6 时钟系统设计	76	7.2.4 RNC 物理设备配置	128
6.3.7 系统容量设计	77	7.2.5 机框配置	129
6.3.8 系统接口设计	77	7.2.6 单板配置	130
6.4 硬件结构	78	7.2.7 统一分配 IPUDP IP 地址	141
6.4.1 RNC 硬件总体结构	78	7.3 局向配置	142
6.4.2 机框分类	79	7.3.1 ATM 通信端口配置	142
6.4.3 系统后背板介绍	79	7.3.2 路径组配置	145
6.4.4 系统的单板名称分类及 对应关系	82	7.3.3 IU-CS 局向配置	147
6.4.5 系统单板同机框的 对应关系	98	7.3.4 IU-PS 局向配置	156
6.4.6 信号流程介绍	99	7.3.5 Iub 局向配置	163
6.5 组网方式	103	7.4 创建 Node B	174
6.5.1 星型组网方式	103	7.5 创建服务小区	179
6.5.2 链型组网方式	104	第 8 章 TD-SCDMA Node B 设备 (BBU)	184
6.5.3 环型组网方式	104	8.1 B328 系统简介	184
6.5.4 混合组网方式	105	8.1.1 系统特点	187
		8.1.2 系统功能	188
		8.1.3 物理层功能	189

8.1.4 系统指标.....	192	10.1.6 配置无线参数.....	260
8.2 硬件结构.....	194	10.2 整表同步和增量同步.....	268
8.2.1 ZXTR B328 机柜.....	194	10.2.1 整表同步.....	268
8.2.2 B328 系统机柜.....	196	10.2.2 增量同步.....	268
8.2.3 B328 系统单板.....	200	第 11 章 实现电话互通.....	269
8.3 组网方式.....	213	11.1 手机通话测试.....	269
8.3.1 B328 与 RNC 组网.....	213	11.1.1 使用虚拟电话.....	269
8.3.2 B328 和 RRU 组网.....	214	11.1.2 虚拟手机在不同状态下的 显示.....	270
8.4 系统配置.....	216	11.1.3 虚拟电话在各种状态下各 按键的操作和作用.....	272
8.4.1 站点类型.....	216	11.2 告警管理.....	274
8.4.2 典型配置.....	216	11.3 告警实例.....	277
第 9 章 TD-SCDMA Node B 设备 (RRU)	219	11.4 信令跟踪.....	278
9.1 系统介绍.....	219	11.4.1 建立信令跟踪.....	278
9.2 硬件结构.....	222	11.4.2 查看任务信息.....	282
9.2.1 结构布局.....	222	11.4.3 信令跟踪任务的修改.....	284
9.2.2 工作原理.....	226	11.4.4 信令跟踪和虚拟电话的 交互.....	284
9.3 组网方式.....	228	11.4.5 信令跟踪中的故障查看 说明.....	290
9.3.1 星型组网.....	229	11.5 动态数据管理.....	298
9.3.2 链型组网.....	229	11.5.1 服务小区管理.....	299
9.3.3 环型组网.....	229	11.5.2 AAL2 通道管理.....	301
9.3.4 混合组网.....	230	11.5.3 七号管理.....	302
第 10 章 OMC 数据配置 ——Node B 数据配置	231	11.5.4 局向管理.....	303
10.1 Node B 管理网元配置.....	231	11.5.5 Node B 机架图.....	305
10.1.1 创建 Node B 管理网元.....	231	11.6 数据备份与恢复.....	306
10.1.2 模块配置.....	234	11.6.1 数据备份.....	306
10.1.3 快速创建 Node B 机架.....	238	11.6.2 数据恢复.....	307
10.1.4 配置单板子对象.....	241	11.7 安全管理.....	308
10.1.5 配置 ATM 传输模块.....	245	附录 缩略语.....	313

夯实基础

第 1 部分

- 第 1 章 TD-SCDMA 技术概述
- 第 2 章 TD-SCDMA 技术原理
- 第 3 章 TD-SCDMA 技术接口协议
- 第 4 章 TD-SCDMA 技术信令流程
- 第 5 章 TD-SCDMA 关键技术

卷之三

第 1 章	TD-SCDMA	及 其 技 術
第 2 章	TD-SCDMA	及 其 技 術
第 3 章	TD-SCDMA	及 其 技 術
第 4 章	TD-SCDMA	及 其 技 術
第 5 章	TD-SCDMA	及 其 技 術

TD-SCDMA 技术概述

知识点:

- 移动通信系统发展概述;
- TD-SCDMA 移动通信系统简介;
- TD-SCDMA 移动通信系统发展方向;
- TD-SCDMA 移动通信系统技术优势;
- TD-SCDMA 移动通信系统带来的新业务。

1.1 移动通信系统的起源与发展

近年来,移动通信系统以其显著的特点和优越性能得以迅猛发展,并得到了广泛应用。到目前为止,全球移动用户超过 40 亿,占世界人口的 49%。无线移动通信不仅能提供普通的电话业务功能,并能提供丰富的多种业务,满足用户的需求。随着第三代移动通信系统的推广和商用,移动通信在人们生活中将扮演更加重要的角色。

什么是移动通信?移动通信有哪些特点?移动通信经历了怎样的发展和变革?第三代移动通信是怎样的?带着诸多问题,我们将一同进入移动通信领域,本书将为读者介绍 TD-SCDMA 移动通信网络从无到有经过的历程和相关的知识内容。

1.1.1 第一代——模拟蜂窝移动通信系统

第一代移动电话系统(1G)采用蜂窝组网技术。蜂窝概念由贝尔实验室提出。1G 系统出现在 20 世纪 70 年代中期,采用模拟调制技术,以 FDMA 技术为基础,主要提供语音业务。模拟通信系统的主要标准有 AMPS(先进移动电话系统)、NMT-450/900(北欧移动电话)、TACS(全向入网通信系统)和 TACS(全向入网通信系统)。其中,AMPS(先进移动电话系统)使用模拟蜂窝传输的 800 MHz 频带,在美洲和部分环太平洋国家广泛使用;NMT-450/900(北欧移动电话)在北欧的瑞典等国使用;TACS(全向入网通信系统)是 20 世纪 80 年代欧洲采用的模拟移动通信制式,也是我国 20 世纪 80 年代采用的模拟移动通信制式,使用 900 MHz 频带。

模拟蜂窝通信系统的不足之处在于存在多种移动通信制式,相互不能兼容,无法实现全球漫游;无法与固网数字化相适应,数字承载业务很难开展;频率利用率低,无法适应

大容量的要求；安全性低，易于被窃听等，因此，模拟蜂窝移动通信很快被数字蜂窝移动通信替代。

1.1.2 第二代——数字蜂窝移动通信系统

20世纪90年代开发出了以数字传输、时分多址（TDMA）和窄带码分多址（N-CDMA）为主体的移动电话系统，称之为第二代移动电话系统（2G）。2G除提供语音通信服务外，还可提供低速数据服务和短消息服务。

（1）TDMA系统

TDMA系列中比较成熟、有代表性的制式有泛欧 GSM（全球移动通信系统）、美国 D-AMPS（数字 AMPS）和日本 PDC（个人数字蜂窝电话）。

3种不同制式的共同点是数字化，时分多址的语音质量比第一代好，保密性好，可传送数据，能自动漫游等。3种制式各有其优点：PDC系统频谱利用率很高；D-AMPS系统容量最大；GSM技术最成熟，而且它以 OSI 为基础，技术标准公开，发展规模最大。

（2）N-CDMA系统

N-CDMA（窄带码分多址）系列主要是以高通公司为首研制的 IS-95 系统。由于北美地区已经有统一的 AMPS 模拟系统，因而该系统按双模式设计。

（3）第二代移动电话系统的不足

第二代移动电话系统存在一些共同的问题，如频带太窄，不能提供如高速数据、慢速图像与电视图像等各种宽带信息业务；无线频率资源紧张，抗干扰抗衰落能力不强，系统容量不能满足需要；频率利用率低，切换容易掉话；不同系统间不能兼容，使用的频率也不一样，全球漫游比较困难。（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应用）。

1.1.3 第三代——IMT-2000

第三代移动通信技术（3G）的理论研究、技术开发和标准制定工作起始于20世纪80年代中期，国际电信联盟（ITU）将该系统正式命名为国际移动通信2000（IMT-2000, International Mobile Telecommunications in The Year 2000），即系统工作在2000 MHz频段，最高业务速率可达2000 kbit/s。欧洲电信标准协会（ETSI）称其为通用移动通信系统（UMTS, Universal Mobile Telecommunication System）。

IMT-2000是一个能够实现全球无缝覆盖、全球漫游，包括卫星移动通信、陆地移动通信和无绳电话等蜂窝移动通信的大系统。它可以向公众提供前两代产品所不能提供的各种宽带信息业务，如图像、音乐、网页浏览、视频会议等。它是一种真正的“宽频多媒体全球数字移动电话技术”，并与改进的 GSM 网络兼容。

IMT-2000标准的制定主要由频谱规划、无线传输技术和网络方案3部分组成，其中无线传输技术的研究和选择是3G系统最为核心和关键的部分。

1999年11月召开的国际电联芬兰会议确定了第三代移动通信无线接口技术标准，并在2000年5月的ITU-R 2000年全会上最终通过，此标准包括码分多址（CDMA）和时分多址（TDMA）两大类5种技术，如图1-1所示。它们分别是 WCDMA、cdma2000、CDMA TDD、

UWC-136 和 EP-DECT。其中，前 3 种基于 CDMA 的技术，是目前所公认的主流技术，它又分成频分双工（FDD）和时分双工（TDD）两种方式。CDMA TDD 包括欧洲的 UTRA TDD 和我国提出的 TD-SCDMA 技术。



IMT-2000 Terrestrial Radio Interfaces

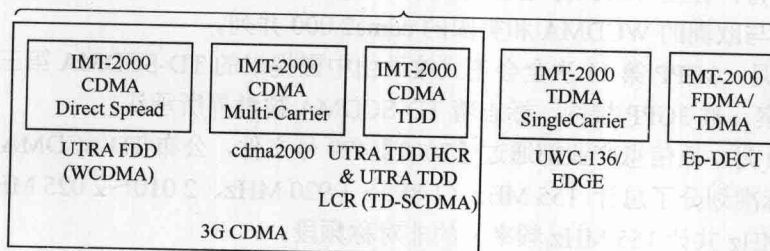


图 1-1 IMT-2000 RTT 标准

2009 年 1 月，我国的 3G 牌照正式发布确定由中国移动承担 TD-SCDMA 系统的建设，随即中国移动宣布计划投入 588 亿元人民币用于 3G 建设新建 TD-SCDMA 基站约 6 万个。此举将使 TD-SCDMA 网络基站总数超过 8 万个网络覆盖 238 个地级城市的业务热点区域，占全国地级城市数量的 70% 以上，其中东部省（市）的地市将实现全覆盖。下一个目标是力争在 2011 年覆盖全国 100% 的地级城市。这样大规模的建网投入更大大加强了 TD-SCDMA 产业链上下游合作伙伴的信心，使得更多的终端厂商投身 TD-SCDMA 阵营。

在本章接下来的内容中，我们将对 TD-SCDMA 这一技术的概念及其发展历程，以及 TD-SCDMA 这项技术给我们的生活带来怎样的新业务做一个介绍。

1.2 TD-SCDMA 概述

2001 年 3 月，3GPP 通过 R4 版本，由我国提出的 TD-SCDMA 被接纳为全球通信领域的正式标准。它具备 TDD-CDMA 的一切特征，能够满足 3G 系统的要求，可在室内/外环境下进行语音、传真及各种数据业务。

TD-SCDMA 的全称是时分同步码分多址接入（Time Division-Synchronous Code Division Multiple Access）系统。可以这样理解：TD-SCDMA = TDD + Synchronous + CDMA。采用 TDD 技术使得 TD-SCDMA 具有的最大优势在于：上下行采用相同的频带，节约资源。如今，资源问题已经不仅仅局限于水土矿产等不可再生资源层面，在无线通信领域也面临着相同的问题，即在用户数不断增长的今天，无线资源即频谱资源也变得非常稀缺，而在 TD-SCDMA 中采用 TDD 技术就可以非常好地缓解这一问题。

采用 Synchronous 即同步技术可以减弱干扰，保证通信质量。采用 CDMA 技术，即同频复用技术，可以极大地扩展系统容量，从而能够很好地适应无线通信领域中用户数迅速增长这一需求。

1.2.1 TD-SCDMA 标准的发展历程

1998 年 11 月，国际电联第 8 组织在伦敦召开第 15 次会议，当时最年轻、实力最弱的 TDS 得以保留。

1999 年 2 月，中国的 TD-SCDMA 在 3GPP 中标准化。

2000 年 5 月，在土耳其国际电联全会上，中国大唐集团的 TDS 被投票采纳为国际三大 3G 标准之一，与欧洲的 WCDMA 和美国的 cdma2000 并列。

2001 年 3 月，3GPP 第 11 次全会正式接纳由中国提出的 TD-SCDMA 第三代移动通信标准全部技术方案。被 3GPP 接纳，标志着 TD-SCDMA 被世界所承认。

2002 年 10 月，原信息产业部通过【2002】479 号文件，公布 TD-SCDMA 频谱规划，为 TD-SCDMA 标准划分了总计 155 MHz（1 880~1 920 MHz、2 010~2 025 MHz 及补充频段 2 300~2 400 MHz 共计 155 MHz 频率）的非对称频段。

TD-SCDMA 的发展历程如图 1-2 所示。

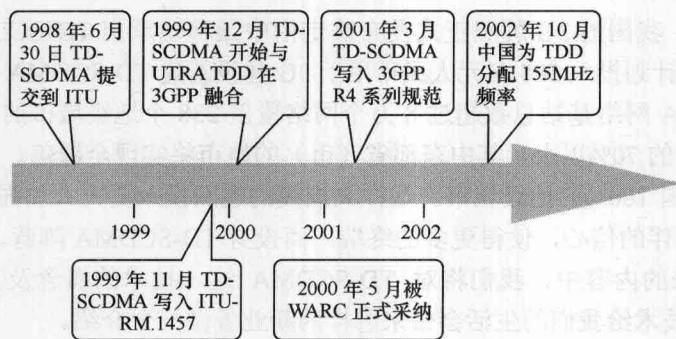


图 1-2 TD-SCDMA 发展历程

1.2.2 TD-SCDMA 优势

TD-SCDMA 是 TDD、CDMA 和 TDMA 技术的完美结合，它所提供的高性能主要体现在有很高的频谱利用率上，通过采用时分、频分、码分以及空分多址技术，其频率利用率和系统容量得到大幅度提高。此外，TD-SCDMA 还是一种低成本系统。

TD-SCDMA 系统能够实现高性能和低成本的主要原因是采用了以下技术。

- 采用时分双工（TDD）技术，只需一个 1.6 MHz 带宽，而 FDD 为代表的 cdma2000 需要 1.25×2 MHz 带宽，WCDMA 需要 5×2 MHz 才能通信；无须成对频段，适合多运营商环境。同时采用 TDD 不需双工器，可简化射频电路，系统设备和手机成本较低。
- 采用了智能天线、联合检测和上行同步等大量先进技术，可以降低发射功率，减少多址干扰，提高系统容量，简化基站硬件，降低无线基站成本；采用“接力切换”技术，可克服软切换大量占用资源的缺点。
- 采用 TDMA 更适合传输下行数据速率高于上行的非对称互联网业务。
- 采用软件无线电技术，实现智能天线和多用户检测等基带数字信号处理，是系统可以

灵活使用新技术的关键，同时也可以缩短产品开发周期，降低开发成本。

1.2.2.1 TD-SCDMA 系统未来演进

TD-SCDMA 的演进可分为短期演进和长期演进。

短期演进主要是为支持高速数据业务提出的高速分组接入 (HSPA) 技术，主要包括高速下行分组接入 (HSDPA) 和高速上行分组接入 (HSUPA) 技术，可视为 3.5 G 技术。

长期演进 (LTE) 则是基于正交频分复用 (OFDM) 技术，OFDM 系统的最主要优点是具有高频谱利用率和很强的抗多径时延能力。目前物理层、MAC 层以及上层协议和标准化工作还在讨论中，网络结构基于“扁平”式以减少时延及快速自适应无线状况。

1.2.2.2 TD-SCDMA 带来的新业务

(1) 可视电话业务

移动可视电话是一种同时使用了视频和语音的点对点通信业务，可以在两个移动终端、移动终端和固定视频电话或者计算机等之间实现视音频的双向实时交流，如图 1-3 所示。

(2) 移动银行业务

移动银行业务如图 1-4 所示。如果就近的地方既没有银行，也没有计算机，而又急于给家里人汇款的时候该怎么办？这时只需拿出口袋里的手机，按几个键就能轻松解决。将具有 IC 芯片的手机放在银行的现金自动提款机前，即可与现金卡一样取出现金，而且仅仅靠键盘操作就可以进行账户确认与转移。这些便捷新颖的金融服务，是在手机里安装了专用芯片，使账户确认、转移、取现金等银行业务在不受时间与空间限制的情况下就可以进行。这类服务还可以用在信用卡、Check 卡和交通卡等方面。



图 1-3 TD-SCDMA 可视电话业务

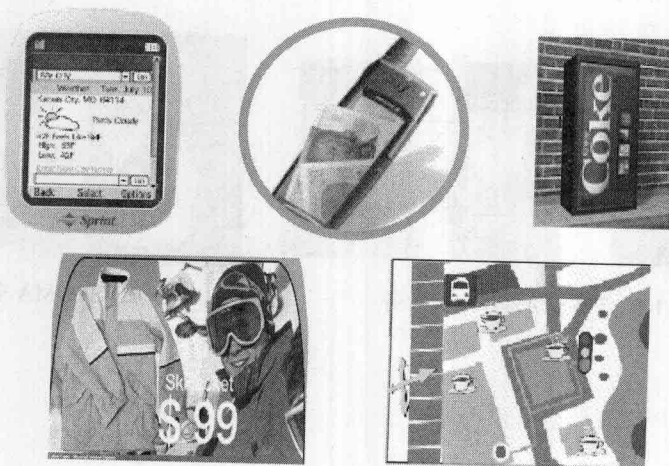


图 1-4 TD-SCDMA 移动银行业务

(3) 移动流媒体业务

流媒体是指用户通过网络或者特定数字信道边下载边播放多媒体数据的一种工作方式。

流媒体应用的最大好处是用户不需要花费很长时间将多媒体数据全部下载到本地后才能播放，而仅需将起始几秒的数据先下载到本地的缓冲区中就可以开始播放，后面收到的数据会源源不断地输入到该缓冲区，从而维持播放的连续性。手机电视、视频点播、现场监控等都是典型的流媒体业务，如图 1-5 所示。

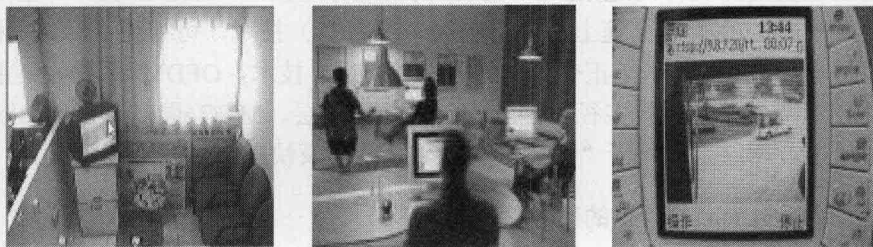


图 1-5 TD-SCDMA 移动流媒体业务

(4) 定位业务

基于位置的业务 (LBS, Location Based Services), 又称移动位置业务或定位业务, 是指移动网络通过特定的定位技术获取移动终端的地理位置信息 (经纬度坐标), 然后提供给移动用户本人、通信系统或第三方, 并借助一定的电子地图信息的支持, 为移动用户提供与其位置相关的、呼叫或非呼叫类业务, 如图 1-6 所示。例如: 就近服务、移动黄页、交通信息、物流信息 (即长途水陆客货运), 交通、公安等部门用于车船监控等。

(5) 多媒体会议业务

利用移动手机实现的彩色的、具有 QoS (服务质量) 保证的多媒体会议, 具有如下功能: 预约和计划, 用户可拨号预约参加会议, 也可自动预约 (即媒体服务器呼叫每一个计划中的参加者, 然后在约定的时间建立自动的会议呼叫), 此外用户可选择与呈现业务结合的会议, 即媒体服务器自动邀请会议参加者, 一旦他们的呈现状态显示他们是可参加后, 就可进行会议建立, 如图 1-7 所示。

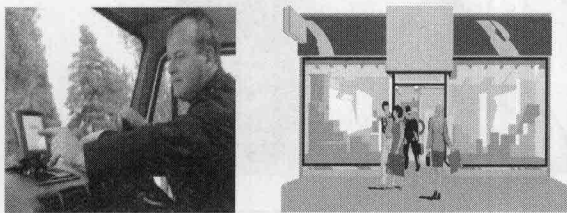


图 1-6 TD-SCDMA 定位业务



图 1-7 TD-SCDMA 多媒体会议业务

TD-SCDMA 技术原理

知识点:

- TD-SCDMA 物理层结构;
- 传输信道和物理信道;
- 信道编码和复用;
- 扩频与调制;
- 物理层处理过程。

2.1 引言

物理层结构是一个通信系统中必不可少的机构, 因此对物理层结构的学习是学习该系统的基础。

物理层是空中接口的最底层, 它提供物理介质中比特流传输所需要的所有功能。物理层与数据链路层的 MAC 子层及网络层的 RRC 子层连接, 物理层向 MAC 层提供不同的传输信道。传输信道定义了信息是如何在空中接口传输的。物理信道在物理层定义。物理层受 RRC 控制。

物理层向高层提供数据传输服务, 这些服务的接入是通过传输信道来实现的。为了提供数据传输服务, 物理层需要完成以下功能: 传输信道的错误检测和上报; 传输信道的 FEC (前向纠错编码) 编/解码; 传输信道的复用; 编码复合传输信道的解复用; 编码复合传输信道到物理信道的映射; 物理信道的调制/扩频与解调/解扩; 频率和时间 (码片、比特、时隙、帧) 的同步; 功率控制; 无线特性测量 [如 FER (前向误帧率)、信噪比 SIR、干扰功率等]; 上行同步控制; 上行和下行波束成形 (智能天线); UE 定位 (智能天线); 软切换执行; 速率匹配; 物理信道的射频处理等。

在 TD-SCDMA 中, 物理信道是由频率、时隙、信道码和无线帧分配来定义的。建立一个物理信道的同时, 也就给出了它的起始帧号。物理信道的持续时间既可以无限长, 又可以是定义资源分配的持续时间。

2.2 物理信道的帧结构

TD-SCDMA 系统的物理信道采用 4 层结构: 系统帧、无线帧、子帧和时隙/码。时隙用于在

时域上区分不同用户信号，具有 TDMA 的特性。TD-SCDMA 的物理信道帧结构如图 2-1 所示。

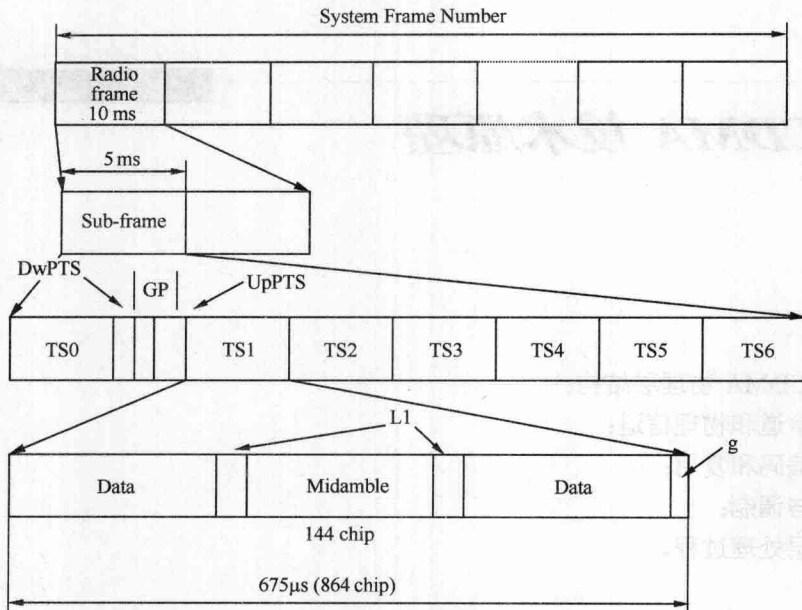


图 2-1 TD-SCDMA 物理信道的帧结构

3GPP 定义的一个 TDMA 帧的长度为 10 ms。TD-SCDMA 系统为了实现快速功率控制、定时提前校准以及对一些新技术的支持（如智能天线、上行同步等），将一个 10 ms 的帧分成两个结构完全相同的子帧，每个子帧的时长为 5 ms。每个子帧又分成长度为 675 μ s 的 7 个常规时隙（TS0~TS6）和 3 个特殊时隙：DwPTS（下行导频时隙）、GP（保护间隔）和 UpPTS（上行导频时隙）。

常规时隙用作传送用户数据或控制信息。在这 7 个常规时隙中，TS0 总是固定地用作下行时隙来发送系统广播信息；TS1 总是固定地用作上行时隙；其他的常规时隙可以根据需要灵活地配置成上行或下行以实现不对称业务的传输，如分组数据。用作上行链路的时隙和用作下行链路的时隙之间由一个转换点（Switch Point）分开。每个 5 ms 的子帧有 2 个转换点（UL 到 DL 和 DL 到 UL），第一个转换点固定在 TS0 结束处，第二个转换点则取决于小区上下行时隙的配置。

TDD 模式下的物理信道是一个突发信道，在分配到的无线帧中的特定时隙发射。无线帧的分配可以是连续的，即每一帧的相应时隙都分配给某物理信道；也可以是不连续的，即将部分无线帧中的相应时隙分配给该物理信道。TD-SCDMA 系统采用的突发结构如图 2-2 所示。图 2-2 中 chip 表示码片长度。每个突发被分成了 4 个域：两个长度分别为 352 chip 的数据域、一个长度为 144 chip 的训练序列域（Midamble）和一个长度为 16 chip 的保护间隔（GP）。一个突发的持续时间是一个时隙，发射机可以同时发射几个突发。



图 2-2 TD-SCDMA 系统突发结构