

中兴通讯NC教育系列教材

TD-SCDMA 移动通信技术

● 许圳彬 王田甜 胡佳 王彬 陈世文 黄丹 编著



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

中兴通讯NC教育系列教材

TD-SCDMA 移动通信技术

● 许圳彬 王田甜 胡佳 王彬 陈世文 黄丹 编著

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 / 许圳彬等编著. — 北京 :
人民邮电出版社, 2012. 8 (2016. 7重印)
中兴通讯NC教育系列教材
ISBN 978-7-115-28385-6

I. ①T… II. ①许… 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(2012)第112918号

内 容 提 要

本书旨在以通俗易懂的方式介绍 TD-SCDMA 基本原理等相关知识的基础上,基于中兴通讯 TD-SCDMA 主流设备,侧重介绍 TD-SCDMA 基站运行与维护实践平台的相关操作内容。同时,本书以理论知识够用为原则,辅以中兴通讯 TD-SCDMA 工程师的实际典型工作案例进行分析和讲解,可使读者从更实用的角度学习 TD-SCDMA 标准,为日后从事 TD-SCDMA 相关工程建设、设备调测等工作奠定技术基础。

中兴通讯 NC 教育系列教材

TD-SCDMA 移动通信技术

- ◆ 编 著 许圳彬 王田甜 胡 佳 王 彬 陈世文 黄 丹
责任编辑 李 静
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路 11 号
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
三河市海波印务有限公司印刷
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 16.5 2012 年 9 月第 1 版
字数: 381 千字 2016 年 7 月河北第 8 次印刷

ISBN 978-7-115-28385-6

定价: 39.00 元

读者服务热线: (010)81055488 印装质量热线: (010)81055316
反盗版热线: (010)81055315

前 言

TD-SCDMA 技术标准是我国首次拥有的具有自主知识产权并被国际电信联盟 (ITU-T) 采纳的 3G 移动通信国际标准。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。

目前,我国的 TD-SCDMA 3G 网络由中国移动运营,已经在我国进行了大规模部署和实施,TD-SCDMA 技术作为 3G 技术中唯一具有自主知识产权而备受全球关注;尤其是在国家“三网融合”大的政策背景下,我国的信息产业将迎来新一轮的高速增长。与此同时,和产业增长相适应的复合型人才储备却明显不足,且随着 TD-SCDMA 网络工程建设的大规模实施,TD-SCDMA 人才的缺口将更加明显。

TD-SCDMA 技术人才已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。本书理论知识以够用为度,针对现状以中兴通讯主流 TD-SCDMA 设备为实验平台,侧重介绍关于 TD-SCDMA 实际网络建设中需要用到的网络设备调测与开通技能的相关知识。

在高等职业教育“工学结合”的理念中,辅以中兴通讯实际经典工程故障案例分析,使读者能够学习到在实际工作岗位中解决类似问题的思路和方法,将理论更好地运用于实践。本书共分为 4 个学习环节。

基础篇:介绍 TD-SCDMA 基础原理知识。

实战篇:讲解 TD-SCDMA 网络工程建设中设备调测与开通技术。

案例分析篇:结合中兴通讯典型工程故障案例,讲解故障排除思路及方法。

拓展篇:介绍 HSDPA 基本原理,增强读者对现网技术的了解。

在整体结构设计上,本书结合了 MIMPS 教学法的教学载体及其主要环节,相应设计了“TD-SCDMA 网络拓扑设计”、“熟悉 OMC 网管操作方法”、“RNC 开局配置”、“Node B 开局配置”、“实现手机互通”以及“本地基站开通”6 个任务,内容设置由浅入深,由简单到复杂,紧密联系实际工程岗位技能,具有很强的实用性。本书适用于高等院校、职业院校的电子信息、通信及相关专业开展 TD-SCDMA 教学、专业综合实践以及 3G 相关工作岗位的岗前培训;同时,本书可作为相关专业人员的学习资料和工程技术人员的参考资料。

限于作者水平,书中难免存在疏漏之处,敬请广大读者批评指正。

本教材相关课件请访问人民邮电出版社网站: www.ptpress.com.cn。

目 录

基 础 篇

第 1 章 TD-SCDMA 系统	2
1.1 TD-SCDMA 概述	2
1.2 TD-SCDMA 标准演进	3
第 2 章 TD-SCDMA 基本原理	6
2.1 TD-SCDMA 物理层结构	6
2.1.1 帧结构	7
2.1.2 时隙结构	8
2.2 TD-SCDMA 信道	10
2.2.1 传输信道	10
2.2.2 物理信道	11
2.2.3 信道的映射	13
2.3 TD-SCDMA 基带处理过程	14
2.3.1 传输信道的编码与复用	14
2.3.2 调制、扩频、加扰及脉冲形成	17
2.3.3 TD-SCDMA 的码资源	18
第 3 章 TD-SCDMA 关键技术	20
3.1 TDD 技术	20
3.1.1 移动通信的工作方式	20
3.1.2 TDD 技术及优势	21
3.2 智能天线技术与联合检测技术	21
3.2.1 智能天线技术	21
3.2.2 联合检测	23
3.2.3 智能天线和联合检测技术的优势	24
3.3 动态信道分配	25
3.3.1 慢速 DCA 技术	26
3.3.2 快速 DCA 技术	26
3.4 接力切换	27
3.4.1 切换技术	27
3.4.2 接力切换技术	28
3.5 快速功率控制	29
3.5.1 功率控制的作用	29
3.5.2 功率控制分类	30

实 战 篇

第 4 章 任务 1 “深圳高新科技园”网络拓扑设计任务	34
4.1 知识准备	34
4.1.1 TD-SCDMA 网络结构	34
4.1.2 TD-SCDMA 网元组成	35
4.2 典型任务	37
4.2.1 任务描述	37

4.2.2	任务分析	38
4.2.3	任务步骤	38
4.2.4	任务训练	38
第 5 章	任务 2 掌握 OMC 网管操作方法	39
5.1	知识准备	39
5.2	典型任务	42
5.2.1	任务描述	42
5.2.2	任务分析	42
5.2.3	任务步骤	42
5.2.4	任务训练	51
第 6 章	任务 3 RNC 开局配置	53
6.1	知识准备	53
6.1.1	RNC 设备的系统结构	53
6.1.2	RNC 内部数据流向	67
6.1.3	RNC 系统配置说明	69
6.1.4	RNC 相关接口协议	70
6.2	典型任务	76
6.2.1	子任务一: 公共资源配置	76
6.2.2	子任务二: 物理设备配置	80
6.2.3	子任务三: ATM 通信端口配置	93
6.2.4	子任务四: 局向配置	95
6.2.5	子任务五: 创建 Node B 与服务小区	108
6.3	任务训练	112
第 7 章	任务 4 Node B 开局配置	118
7.1	知识准备	118
7.1.1	Node B 硬件系统	118
7.1.2	Node B 组网方式	126
7.1.3	Node B 系统配置说明	129
7.1.4	基站天馈系统	131
7.2	典型任务	138
7.2.1	子任务一: 物理设备配置	138
7.2.2	子任务二: ATM 传输模块配置	149
7.2.3	子任务三: 无线模块配置	154
7.2.4	子任务四: 整表同步和增量同步	157
7.3	任务训练	158
第 8 章	任务 5 实现手机互通	162
8.1	知识准备	162
8.1.1	物理层过程	162
8.1.2	UE 呼叫过程概述	166
8.2	典型任务	167
8.2.1	任务描述	167
8.2.2	任务分析	167
8.2.3	任务步骤	167
8.2.4	任务训练	177
第 9 章	任务 6 本地基站的开通	179
9.1	知识准备	179
9.1.1	上电前检查的方法	179

9.1.2 LMT 配置模式	180
9.2 典型任务	180
9.2.1 任务描述	180
9.2.2 任务分析	180
9.2.3 任务步骤	181
9.2.4 任务训练	191

案例分析篇

第 10 章 智能天线方位角错误导致覆盖出现盲区	196
10.1 案例描述	196
10.2 案例分析	197
10.3 案例知识点精讲	198
10.3.1 智能天线高度的调整	198
10.3.2 智能天线俯仰角的调整	198
10.3.3 天线方位角的调整	199
10.4 故障处理过程	200
第 11 章 基站 RRU 侧的驻波比告警	203
11.1 案例描述	203
11.2 案例分析	203
11.3 案例知识点精讲	203
11.3.1 馈线和跳线	204
11.3.2 驻波比和回波损耗	205
11.3.3 Site Master 操作简介	206
11.4 故障处理过程	206
第 12 章 GPS 规划不合理	209
12.1 案例描述	209
12.2 案例分析	209
12.3 案例知识点精讲	210
12.3.1 何为 GPS	210
12.3.2 TD-SCDMA 与 GPS 关系	211
12.3.3 GPS 位置规划要求	211
12.4 故障处理过程	212
第 13 章 深圳大梅沙铠甲光纤故障案例	214
13.1 案例描述	214
13.2 案例分析	214
13.3 案例知识点精讲	215
13.3.1 光纤拉远	215
13.3.2 铠甲光纤简介	215
13.3.3 光纤故障简介	216
13.4 故障处理过程	217
第 14 章 Node B 侧 E1 接成“鸳鸯线”导致基站时通时断	219
14.1 案例描述	219
14.2 案例分析	219
14.3 案例知识点精讲	220
14.3.1 E1 简介	220
14.3.2 机房传输接入	221
14.4 故障处理过程	222

第 15 章 站点版本升级导致个别小区建立不成功	226
15.1 案例描述	226
15.2 案例分析	226
15.3 案例知识点精讲	227
15.3.1 本地基站升级操作	227
15.3.2 复位	227
15.4 故障处理过程	228
第 16 章 AAL2 PATH 的 VPI 配置错误导致小区建立失败	229
16.1 案例描述	229
16.2 案例分析	229
16.3 案例知识点精讲	230
16.3.1 公共消息和专用消息	230
16.3.2 小区的建立与删除	230
16.4 故障处理过程	230
第 17 章 同小区下时隙转换点配置不一致导致小区建立异常	232
17.1 案例描述	232
17.2 案例分析	232
17.3 案例知识点精讲	232
17.3.1 LogView	232
17.3.2 LogView 的使用	233
17.4 故障处理过程	236
第 18 章 BCCS 单板故障引起公共信道不停删建	240
18.1 案例描述	240
18.2 案例分析	240
18.3 案例知识点精讲	241
18.3.1 SHELL	241
18.3.2 SHELL 命令	241
18.4 故障处理过程	242
第 19 章 机房电池组安全事故	246
19.1 案例描述	246
19.2 案例分析	247
19.3 案例知识点精讲	247
19.3.1 蓄电池介绍	247
19.3.2 蓄电池在通信中的应用	247
19.3.3 蓄电池重大故障应急处理	248
19.4 案例总结	249

拓 展 篇

第 20 章 HSDPA 技术	252
20.1 HSDPA 原理	252
20.1.1 HSDPA 基本原理	252
20.1.2 HSDPA 信道	253
20.2 HSDPA 关键技术	254
20.2.1 AMC 技术	254
20.2.2 HARQ 技术	255
20.2.3 快速调度技术	255
20.2.4 多载波捆绑技术	255
参考文献	256

基础篇

第 1 章 TD-SCDMA 系统

【内容概述】

第三代移动通信系统 (3rd Generation, 3G) 也称 IMT-2000 (International Mobile Telecommunications in the year 2000), 包括 WCDMA、cdma2000、TD-SCDMA 和 WiMAX 4 种国际标准。其中, TD-SCDMA 是由我国提出的、具有自主知识产权的新技术, 标志着我国在通信领域已经处于世界的前列。

【知识要点】

1. TD-SCDMA 概念与技术特点。
2. TD-SCDMA 版本演进。

第三代移动通信为人类开启了一个崭新的移动通信世界。我国在第一代和第二代移动通信领域没有自己的标准, 80%以上的市场被国外产品所占领, 反映出市场之争即标准之争。

从 ITU (国际电信联盟) 向世界征集 3G 无线通信方案开始, 我国就积极参与 3G 标准的研究和制定。1998 年 11 月, ITU 在伦敦召开会议, 确定要在日、韩、美、欧、中等国家和地区提交的 10 项方案中淘汰若干项。2000 年 5 月, 在土耳其举行的 ITU 大会上, 中国大唐集团的 TDS 系统被正式纳为国际 3G 标准之一。

1.1 TD-SCDMA 概述

TD-SCDMA 是英文 Time Division-Synchronous Code Division Multiple Access (时分同步码分多址) 的缩写, 它是 ITU 批准的 4 个 3G 标准中唯一一个由中国提出的。

TD-SCDMA 接入方案是 DS-SS-SSMA (直接序列扩频码分多址), 码片速率为 1.28Mchip/s, 扩频带宽为 1.6MHz, 采用不需配对频率的 TDD (时分双工) 工作模式。TD-SCDMA 标准公开后在国际上引起了强烈的反响, 具有以下明显的技术优势。

- 采用 TDD 技术, 不需要成对的频段, 频带利用率高。TD-SCDMA 只需一个 1.6MHz 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。同时, 采用 TDD 技术更适合传输下行数据速率高于上行的非对称多媒体业务。此外, 采用 TDD 技术不需要双工器, 可简化射频电路, 系统设备和手机成本较低。

- 采用智能天线、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，可以克服软切换大量占用资源的缺点。

表 1-1 TD-SCDMA 的主要参数

参数	内容
多址接入技术和双工方式	多址方式：TDMA/CDMA/FDMA/SDMA 双工方式：TDD
码片速率	1.28Mchip/s
帧长和结构	子帧：5ms 每帧 7 个主时隙，每时隙长 675μs
占用带宽	小于 1.6MHz
随机接入机制	在专用上行时隙的 RACH 突发
信道估计	通过训练序列实现
基站间的运行方式（同步、非同步）	同步

在结构上，TD-SCDMA 与 WCDMA 的 UMTS 具有一样的网络结构，由 CN（核心网）、UTRAN（陆地无线接入网）和 UE（用户设备）3 部分组成，各组成部分的功能都与 WCDMA 中的大同小异。

1.2 TD-SCDMA 标准演进

由于 ITU 要求第三代移动通信的实现应易于从第二代系统平滑演进，而第二代系统又存在 GSM 和 CDMA 两大互不兼容的通信体制，所以又出现了两种不同的主流演进趋势，一种是由欧洲 ETSI、日本 ARIB/TTC、美国 T1、韩国 TTA 和中国 CWTS 为核心发起成立的 3GPP 组织，专门研究如何从 GSM 系统向 3G 演进；另一种是以美国 TTA、日本 ARIB/TTC、韩国 TTA 和中国 CWTS 为首成立的 3GPP2 组织，专门研究如何从 CDMA 系统向 3G 演进。3G 标准化组织示意如图 1-1 所示。

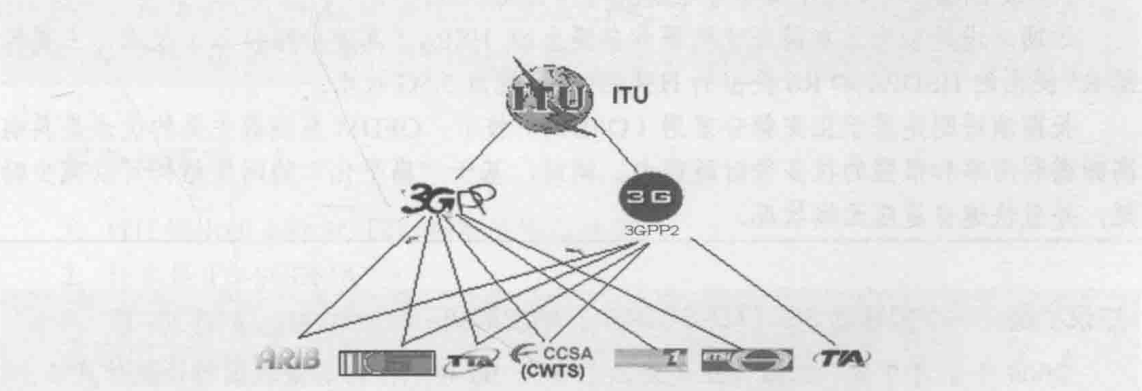


图 1-1 3G 标准化组织

3GPP 定义 3G 技术规范最早的版本是 R99。2001 年 3 月，3GPP 通过 TD-SCDMA 的 R4 版本，TD-SCDMA 成为了真正意义上的可商用国际标准。R4 版本初步确定了未来发展的框架，部分功能进一步增强，并启动部分全 IP 演进内容。3GPP 对 TD-SCDMA

技术规范定义的演进如图 1-2 所示。

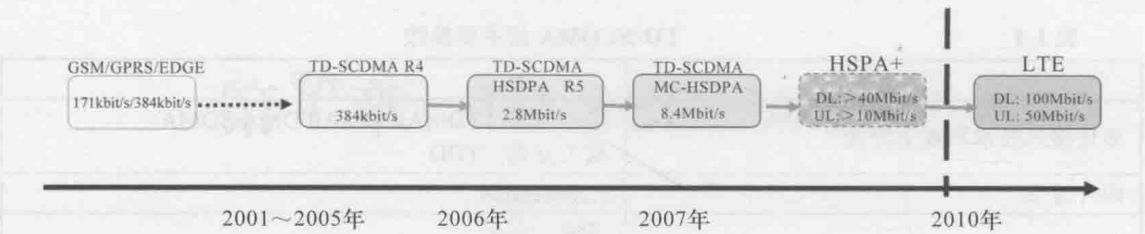


图 1-2 TD 无线技术演进

- R5 是全 IP 方式的第一个版本，其核心网的控制和业务分离，IP 化将从核心网逐步延伸到无线接入部分和终端。R5 版本的特点表现在 R5 是全 IP 方式的第一个版本；控制与承载分离、控制和业务分离；引入了 HSDPA（高速下行分组接入）技术，下行峰值速率大大提升，但上行链路速率并未明显变化。
 - R6 引入了 HSUPA（高速上行分组接入）技术，采用更高效的上行链路调度以及更快捷的重传控制，大大提升了上行链路速度。
 - R7 在 R6 的基础上进行了增强，无线接入网方面主要提出了 HSPA+（HSPA 的增强与演进）的概念。通过引入 MIMO、高阶调制、干扰删除等技术，使得传输性能进一步提高。
- 迫于 WiMAX 等技术的竞争压力，3GPP 在 R8 版本正式启动了长期演进（LTE）与系统架构演进两大重要项目的标准制定。在无线接入网方面，将系统的下行峰值速率提高至百兆比特每秒以上。R9 版本与 R8 版本相比，对 LTE 与 WiMAX 系统间的单射频切换优化等课题进行了标准化。此外，一些新课题的研究与标准化工作也将开展。

📖：大开眼界

TD-SCDMA 的演进可以分为短期演进和长期演进。

短期演进是指为了支持高速数据业务提出的 HSPA（高速分组接入）技术，主要包括 R5 提出的 HSDPA 和 R6 提出的 HSUPA，可视为 3.5G 技术。

长期演进则是基于正交频分复用（OFDM）技术，OFDM 系统最主要的优点是具有高频谱利用率和很强的抗多径时延能力。同时，基于“扁平化”的网络结构可以减少时延，并且快速自适应无线状况。

知识扩展——中国移动 3G（TD-SCDMA）的发展史

2009 年 1 月 7 日，工信部正式发放了 3 张 3G 牌照，标志着我国移动通信产业全面进入 3G 时代。因此，2009 年也被称为我国真正的“3G 元年”。其实，TD-SCDMA 作为我国具有自主知识产权的 3G 标准，早就由中国移动开始了试商用。

2006 年 2 月至 8 月，青岛、厦门、保定三大城市开始建设 TD-SCDMA 试验网。2007 年 1 月，北京、上海、天津、沈阳、秦皇岛、广州、深圳和厦门等 10 座城市也

投资建设了 TD-SCDMA 试验网一期工程。随后, 2008 年 8 月, 中国移动又启动了第二阶段的 TD-SCDMA 网络建设, 将其覆盖范围扩大至各省会城市等。在此基础上, 2009 年 1 月 TD-SCDMA 网络三期工程启动, 新建 200 多个地市的 TD-SCDMA 网络, 建成后覆盖地市将达到 238 个, 占全国地级城市数量的 70% 以上, 网络基站总数超过 8 万个。目前, 中国移动 TD-SCDMA 四期工程已经基本完成, 基站总数超过 16 万个, 实现了全国 100% 地市的 3G 网络覆盖, 第五期工程也已启动。

中国移动携手中兴通讯在北京地区对 TD-SCDMA 网络提前布局, 为 2008 年北京奥运提供了优质的 3G 网络服务, 受到了海内外客户及合作伙伴的一致好评。2009 年 1 月 7 日, 获得 3G 牌照后, 中国移动发布了 G3 作为业务标识, 并推出了专属 188 号段。之后, 通过对现有 GSM 网络的升级改造, 完成了 TD-SCDMA 与 2G 网核心网的融合工程, 实现了现有的 2G 客户可以“不换号、不换卡、不登记”, 只要换一部手机就可以方便地使用移动 G3 服务, 从而实现 2G 向 3G 的平滑过渡。而且, 在网络建设的同时, 网络质量也得到不断优化。

与 2G 相比, 3G 的最大优势就在于基于超高带宽的丰富应用。目前, 移动 G3 业务包括可视电话、视频留言、视频会议、彩信、彩铃、手机报、数据上网及语音杂志等 20 多种丰富多彩的业务。此外, G3 无线上网数据卡也让更多用户拥有了更多移动宽带业务的选择, 得以享受更完美的移动宽带体验。

TD-SCDMA 已在全国形成完整的产业链和市场。2002 年成立的 TD-SCDMA 产业联盟已由最初的 7 家成员企业发展到今天包括中兴、华为、大唐电信、京信及普天等在内的 40 多家企事业单位, 覆盖了 TD-SCDMA 产业链从系统、芯片、终端到测试仪表的各个环节, 从事 TD-SCDMA 标准及产品的研究、开发、生产、制造和服务。TD-SCDMA 产业联盟主要围绕 TD-SCDMA 技术进行标准的推进与完善以及产业的管理和协调, 促进企业间的资源共享和互惠互利, 建议政府制定有利于 TD-SCDMA 发展的重大产业政策, 提升联盟内通信企业的群体竞争力。TD-SCDMA 产业联盟内部贯彻统一的知识产权管理政策, 技术信息和市场资讯高度共享, 通过密切的沟通和合理的分工, 推动 TD-SCDMA 产业快速健康地发展, 这一点已成为产业联盟内部的共识。夯实 3G 市场化基石, 整合产业链协同发展, TD-SCDMA 前景会更加美好!

思考与练习

1. ITU 提出的 4 种 3G 国际标准分别是什么?
2. 什么是 TD-SCDMA?
3. TD-SCDMA 有哪些特点?
4. 简述 TD-SCDMA 各个版本的主要技术演进。

第 2 章 TD-SCDMA 基本原理

【内容概述】

第三代移动通信技术标准的主要特点体现在空中接口的无线传输技术上，特别是在物理层方面，所以有必要在本章对 TD-SCDMA 的物理层进行详细讨论。

【知识要点】

- 1. TD-SCDMA 无线帧结构。
- 2. TD-SCDMA 时隙结构。
- 3. TD-SCDMA 信道种类。
- 4. TD-SCDMA 信道的映射关系。

2.1 TD-SCDMA 物理层结构

TD-SCDMA 系统的多址方式很灵活，可以看作是 FDMA、TDMA、CDMA 等的有机结合，因此，描述 TD-SCDMA 的物理信道会用到频率、时隙、码和无线帧等参量，如图 2-1 所示。

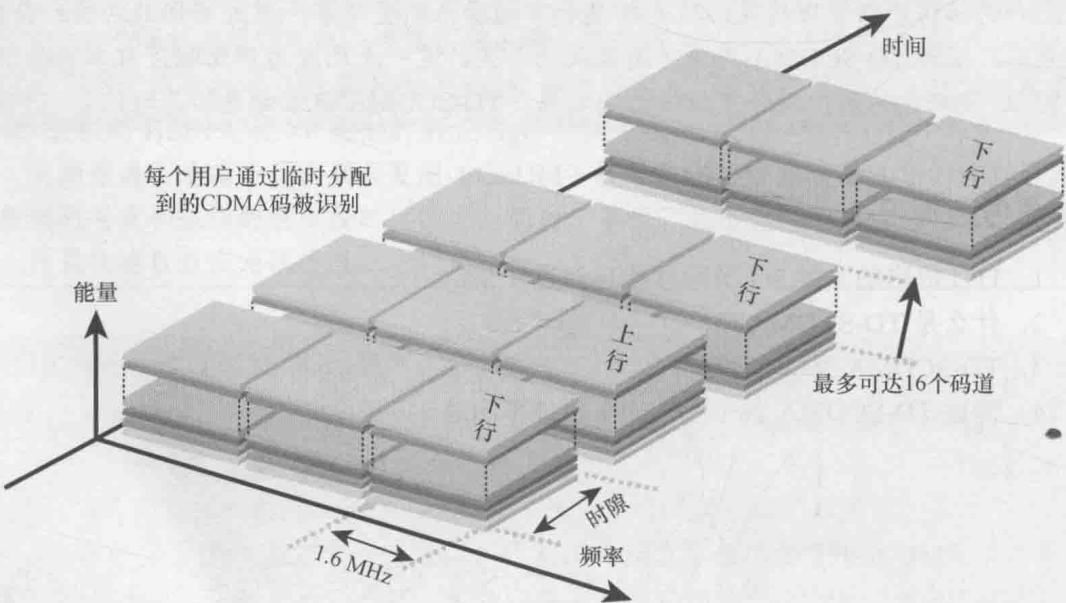


图 2-1 TD-SCDMA 多址技术

TD-SCDMA 的基本物理信道采用 4 层结构，分别为系统帧号、无线帧、子帧、时隙/码。系统使用时隙和码道在时隙和码域上区分不同的用户。

2.1.1 帧结构

TD-SCDMA 物理信道的帧结构需要基于帧、子帧、时隙这 3 个概念来理解，如图 2-2 所示。

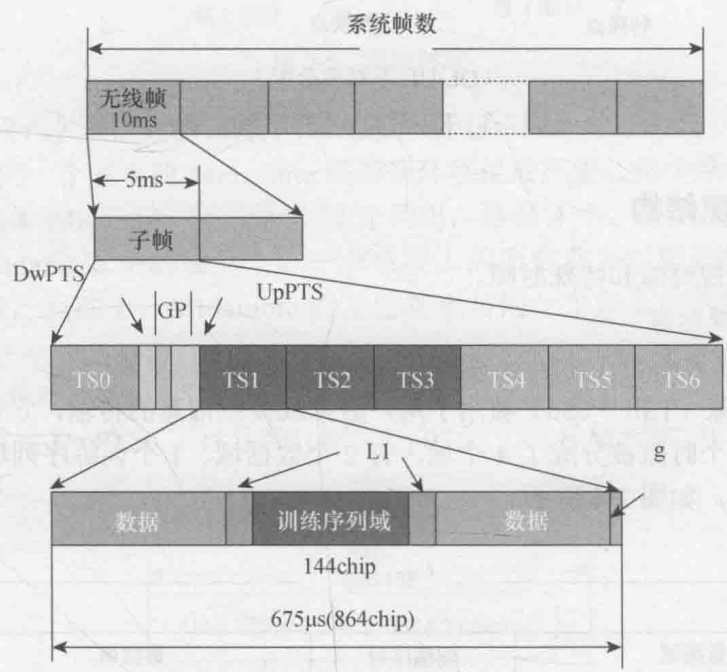


图 2-2 TD-SCDMA 物理信道结构

1. 帧

3GPP 定义的一个 TDMA 帧长度为 10ms。

2. 子帧

为了实现快速功率控制、智能天线、上行同步等新技术，TD-SCDMA 系统将一个 10ms 的帧分成两个结构完全相同的子帧，每个子帧的时长为 5ms。

3. 时隙

每个子帧分为 7 个常规时隙和 3 个特殊时隙，7 个常规时隙分别是 TS0~TS6，用于传送用户数据或控制信息；3 个特殊时隙分别是 DwPTS（下行导频时隙）、GP（保护时隙）和 UpPTS（上行导频时隙）。

4. 时隙转换点

在 7 个常规时隙中，TS0 总是分配给下行链路，而 TS1 总是分配给上行链路。上行时隙和下行时隙之间由转换点分开，在 TD-SCDMA 系统中，每个 5ms 的子帧有两个转换点（UL 到 DL 和 DL 到 UL）。通过灵活地配置上下行时隙的个数，可使 TD-SCDMA 适用于上下行对称及非对称的业务模式。图 2-3 分别给出了对称分配和不对称分配的示例。

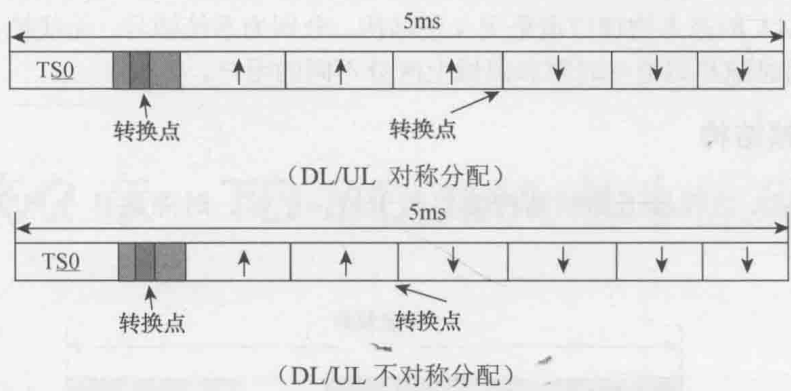


图 2-3 TD-SCDMA 帧结构示意图

2.1.2 时隙结构

时隙包括常规时隙和特殊时隙。

2.1.2.1 常规时隙

1. 常规时隙构成

7 个常规时隙 (TS0~TS6) 被用于用户数据或控制信息的传输, 它们具有完全相同的时隙结构。每个时隙被分成了 4 个域, 有 2 个数据域、1 个训练序列域 (Midamble) 和 1 个保护时隙, 如图 2-4 所示。



图 2-4 常规时隙

数据域由两段长度为 352chip 的域构成, 用于承载来自传输信道的用户数据或高层控制信息。除此之外, 在专用信道和部分公共信道上, 数据域的部分数据符号还被用来承载物理层信令。

训练序列域 (Midamble) 长 144chip, 其作用体现在上下行信道估计、功率测量、上行同步保持。传输时, Midamble 码不进行基带处理和扩频, 直接与经基带处理和扩频的数据一起发送, 在信道解码时它被用于进行上下行信道估计和功率测量。

保护时隙 (GP) 长 16chip, 位于常规时隙尾部, 用作时隙保护。

2. 物理层信令

物理层信令位于常规时隙的数据域, 共有 3 种, 分别是 TFCI、TPC 和 SS。

TFCI (Transport Format Combination Indicator) 用于指示传输的格式。•TPC (Transmit Power Control) 用于功率控制。SS (Synchronization Shift) 是 TD-SCDMA 系统中所特有的, 用于实现上行同步, 该控制信号每个子帧 (5ms) 发射一次。在一个常规时隙的突发中, 如果物理层信令存在, 则它们被安排在紧靠 Midamble 序列的位置, 如图 2-5 所示。



图 2-5 常规时隙

Midamble 用作扩频突发的训练序列，在同一小区、同一时隙上的不同用户所采用的 Midamble 码由同一个基本的 Midamble 码经循环移位后产生。整个系统有 128 个长度为 128chip 的基本 Midamble 码，分成 32 个码组，每组 4 个，基站决定本小区将采用这 4 个基本 Midamble 中的哪一个。一个载波上的所有业务时隙必须采用相同的基本 Midamble 码。原则上，Midamble 的发射功率与同一个突发中的数据符号的发射功率相同。

2.1.2.2 特殊时隙

特殊时隙包括 DwPTS（下行导频时隙）、UpPTS（上行导频时隙）和 GP（保护时隙）。

1. DwPTS

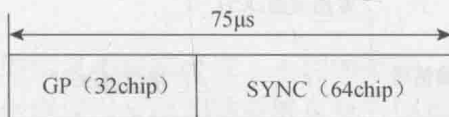


图 2-6 DwPTS

DwPTS 是为建立下行导频和同步而设计的。这个时隙通常是由长为 64chip 的 SYNC_DL 和长为 32chip 的保护码间隔组成，如图 2-6 所示。SYNC-DL 是一组 PN 码，用于区分相邻小区，系统中定义了 32 个码组，每组对应一个 SYNC-DL 序列，SYNC-DL 码集在蜂窝网络中可以复用。

2. UpPTS

UpPTS 是为上行同步而设计的，当 UE 处于空中登记和随机接入状态时，它将首先发射 UpPTS；当得到网络的应答后，发送 RACH。这个时隙通常由长为 128chip 的 SYNC_UL 和长为 32chip 的保护间隔组成，如图 2-7 所示。

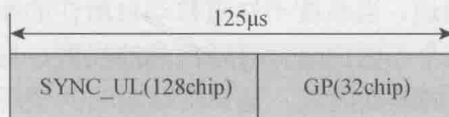


图 2-7 UpPTS

3. 保护时隙

保护时隙是在基站侧由发射向接收转换的时间间隔，时长为 75μs（96 Chip），主要