

YD

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 1544.1-2007

2GHz WCDMA 数字蜂窝移动通信网 Uu 接口物理层技术要求（第一阶段） 第 1 部分：总则

Technical Specification for Uu Interface of 2GHz WCDMA Digital
Cellular Mobile Communication Network Physical Layer
Part 1: General Aspects

(3GPP R99 TS25.201 v3.4.0, IDT)

2007-05-16 发布

2007-05-16 实施

中华人民共和国信息产业部 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 缩略语	1
4 层 1 概述	2
4.1 物理层与其他层的关系	2
4.2 层 1 的一般描述	3
4.3 物理信道规范的文档结构	6
参考文献	8

前 言

本部分是标准《2GHz WCDMA数字蜂窝移动通信网 Uu接口物理层技术要求（第一阶段）》的一部分。该标准共分为6个部分：

- 第1部分：总则
- 第2部分：物理信道和传输信道到物理信道的映射
- 第3部分：复用与信道编码
- 第4部分：扩频与调制
- 第5部分：物理层过程
- 第6部分：测量

本标准是 2GHz WCDMA 数字蜂窝移动通信网系列标准之一，该系列标准的结构和名称预计如下：

- 1.YD/T1374-2007 2GHz TD-SCDMA/WCDMA 数字蜂窝移动通信网 Iu 接口技术要求（第二阶段）
- 2.YD/T1543-2007 2GHz WCDMA 数字蜂窝移动通信网 Iu 接口技术要求（第一阶段）
- 3.YD/T1544-2007 2GHz WCDMA 数字蜂窝移动通信网 Uu 接口物理层技术要求（第一阶段）
- 4.YD/T1545-2007 2GHz WCDMA 数字蜂窝移动通信网 Uu 接口层二技术要求（第一阶段）
- 5.YD/T1546-2007 2GHz WCDMA 数字蜂窝移动通信网 Uu 接口 RRC 层技术要求（第一阶段）
- 6.YD/T1547-2007 2GHz WCDMA 数字蜂窝移动通信网 终端设备技术要求（第二阶段）
- 7.YD/T1548-2007 2GHz WCDMA 数字蜂窝移动通信网 终端设备测试方法（第二阶段）
- 8.YD/T1549-2007 2GHz WCDMA 数字蜂窝移动通信网 Iur 接口测试方法（第一阶段）
- 9.YD/T1550-2007 2GHz WCDMA 数字蜂窝移动通信网 Iub 接口技术要求（第一阶段）
- 10.YD/T1551-2007 2GHz WCDMA 数字蜂窝移动通信网 Iub 接口测试方法（第一阶段）
- 11.YD/T1552-2007 2GHz WCDMA 数字蜂窝移动通信网 无线接入网络设备技术要求（第一阶段）
- 12.YD/T1553-2007 2GHz WCDMA 数字蜂窝移动通信网 无线接入网络设备测试方法（第一阶段）

随着技术的发展，还将制定后续的相关标准。

本部分等同采用 3GPP TS 25.201 v3.4.0 Physical Layer- General Description。

本部分由中国通信标准化协会提出并归口。

本部分起草单位：信息产业部电信研究院、华为技术有限公司

本部分主要起草人：徐 菲、卢义峰

2GHz WCDMA 数字蜂窝移动通信网

Uu 接口物理层技术要求（第一阶段） 第 1 部分：总则

1 范围

本部分规定了 2GHz WCDMA 数字蜂窝移动通信网无线接口的物理层部分。

本部分适用于 2GHz WCDMA 数字蜂窝移动通信网中 Uu 接口。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本部分中的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本部分，然而，鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本部分。

3 缩略语

下列缩略语适用于本部分。

ARQ	Automatic Repeat Request	自动重传请求
BER	Bit Error Rate	误比特率
CCTrCH	Coded Composite Transport Channel	码组合传输信道
CPCH	Common Packet Channel	公共分组信道
DCA	Dynamic Channel Allocation	动态信道分配
DCH	Dedicated Channel	专用信道
DS-CDMA	Direct-Sequence Code Division Multiple Access	直接序列码分多址
DSCH	Downlink Shared Channel	下行共享信道
FAUSCH	Fast Uplink Signalling Channel	快速上行信号信道
FDD	Frequency Division Duplex	频分双工
FEC	Forward Error Correction	前向纠错
FER	Frame Error Rate	误帧率
GSM	Global System for Mobile Communication	全球移动通信系统
L1	Layer 1 (Physical Layer)	层 1（物理层）
L2	Layer 2 (Data Link Layer)	层 2（数据链路层）
L3	Layer 3 (Network Layer)	层 3（网络层）
MAC	Medium Access Control	媒质接入控制
Mcps	Mega Chip Per Second	每秒兆码片
QPSK	Quaternary Phase Shift Keying	四相相移键控
RACH	Random Access Channel	随机接入信道

RF	Radio Frequency	射频
RLC	Radio Link Control	无线链路控制
RRC	Radio Resource Control	无线资源控制
SAP	Service Access Point	业务接入点
SCCC	Serial Concatenated Convolutional Code	串联卷积码
SCH	Synchronisation Channel	同步信道
SIR	Signal-to-Interference Ratio	信干比
TDD	Time Division Duplex	时分双工
TDMA	Time Division Multiple Access	时分多址
TFCI	Transport-Format Combination Indicator	传输格式组合指示
UE	User Equipment	用户设备
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System	通用移动通信系统
UTRA	UMTS Terrestrial Radio Access	UMTS 地面无线接入
UTRAN	UMTS Terrestrial Radio Access Network	UMTS 地面无线接入网
WCDMA	Wide-band Code Division Multiple Access	宽带码分多址

4 层 1 概述

4.1 物理层与其他层的关系

4.1.1 协议结构

无线接口一般指用户设备(UE)和网络之间的 Uu 接口。无线接口由层 1、层 2 和层 3 组成。层 1 基于 WCDMA 技术, TS25.200 系列描述了层 1 的规范。无线接口的层 2 和层 3 的描述分别在 TS25.300 和 25.400 系列中。

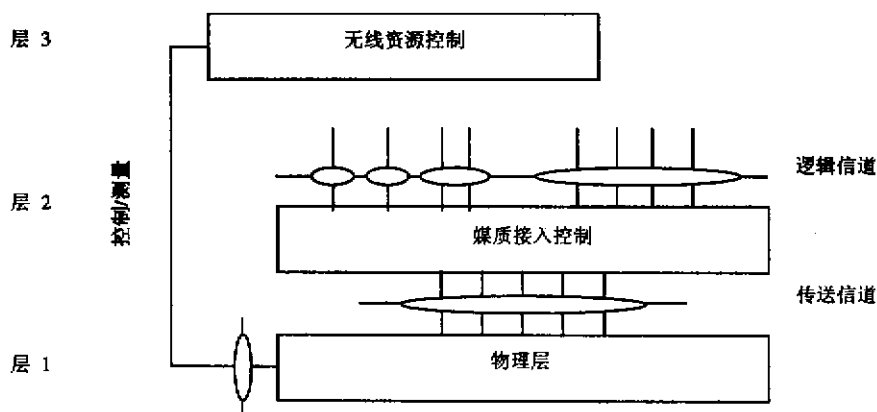


图 1 有关物理层的无线接口协议结构

图 1 显示了 UTRA 无线接口与物理层有关的协议结构。物理层与层 2 的媒质接入控制 (MAC) 子层和层 3 的 (无线资源控制) RRC 子层相连。图 1 中不同层/子层间的圆圈部分为业务接入点(SAP)。物理层为 MAC 层提供不同的传输信道, 传输信道定义了信息是如何在无线接口上进行传输的。MAC 层为层 2 的无线链路控制(RLC)子层提供了不同的逻辑信道。逻辑信道定义了所传输信息的类型, 物理信道在物

理层进行定义。有两种双工模式：频分双工(FDD)和时分双工(TDD)。在 FDD 模式，物理信道由码率、频率和上行链路的相关相位(L/Q)来确定。在 TDD 模式中，物理信道是由时隙来确定的。物理层由 RRC 控制。

4.1.2 提供给上层的服务

物理层提供了高层所需的数据传输业务，对这些业务的存取是通过使用 MAC 子层的传输信道来进行的。为提供这些数据传送业务，物理层将执行以下的功能：

- 宏分集的分解/合成和软切换；
- 传输信道上的错误检测和到高层的指示；
- 传输信道的 FEC 编码/解码；
- 传输信道的复用和码组合传输信道(CCTrCH)的解复用；
- 编码传输信道到物理信道上的速率匹配；
- 码组合传输信道到物理信道的映射；
- 功率的加权和物理信道的组合；
- 物理信道的调制、扩频/解调和解扩；
- 频率和时间同步(码片、比特、时隙、帧)；
- 无线特性的测量，包括 FER、SIR、干扰功率等，以及到高层的指示；
- 内环功率控制；
- RF 的处理（注：RF 处理在 TS 25.100 系列中定义）。

当网络单元(UE 和网络)提供兼容的业务承载时(如支持语音承载)，必须保证之间的互通性。进一步讲，相同特性的不同操作选项可能导致 UE 和网络之间的不兼容性，应该避免此类情况的出现。

4.2 层 1 的一般描述

4.2.1 多址接入

接入方案为直接序列码分多址技术(DS-CDMA)，信息将在约 5 MHz 的带宽上进行扩频，故也称宽带 CDMA (WCDMA)。

UTRA 有两种模式：FDD（频分多址）和 TDD（时分多址），分别运行在对称的频带和非对称的频带上。采用 FDD 或 TDD 模式中的一种，可以保证在不同的地区更有效地利用可用的频段。FDD 模式的定义如下：

FDD：上行链路和下行链路分别使用两个不同的频率的一种双工方式。在 FDD 模式中，每个上行链路和下行链路使用不同的频段。使用此系统，应该分配一对有一定间隔的频带。

TDD：上行链路和下行链路通过使用同步的时间间隔，承载在同一个无线频率上的一种双工方式。在 TDD 模式中，物理信道的时隙被分割成发射和接收部分。信息交替地在上行链路和下行链路进行传输。

在 UTRAN TDD 中，除了 DS-CDMA 技术外，还使用了 TDMA 的多址接入技术，因而 TDD 的多址技术也经常会标识为 TDMA/CDMA。

对 WCDMA 来讲，一个 10 ms 的无线帧被分成 15 个时隙（码片速率 3.84Mchip/s，2560chip/slot），因此一个物理信道定义为一个码或多个码，在 TDD 模式中，还需要“时隙”来共同定义一个物理信道。

信道的信息速率将根据符号率变化，符号率将根据 3.84 Mchip/s 码片速率和不同的扩频因子而得到。FDD 上行链路的扩频因子的范围为 256 到 4，下行链路的扩频因子范围为 512 到 4，TDD 的上/下行的扩频因子范围为 16 到 1。因此对 FDD 的上下行链路来讲，相应的调制符号率其变化范围为 960 ksymbol/s

到 15 ksymbol/s (7.5 ksymbol/s), 对于 TDD, 瞬间的调制符号速率的变化范围为 3.84 Msymbol/s 到 240 ksymbol/s。

4.2.2 信道编码和交织

UTRA FDD 模式支持 2 种信道编码方式, TDD 模式支持 3 种信道编码方式:

- 卷积编码;
- Turbo 编码;
- 不编码 (仅适用于 TDD)。

信道编码的选择是由上层信息来指示的。为随机化传输差错, 之后将进一步采用交织技术。

4.2.3 调制和扩频

UTRA 的调制方案为 QPSK。脉冲成形请见 TS 25.100 系列文件。

从 CDMA 的本质来看, 扩频和扰码过程与调制过程是紧密关联的。在 UTRA 中, 不同家族的扩频码被用于对信号的扩展。

对来自同一信源的不同信道, 使用码树结构的信道码来进行区分 (参见 TS 25.213 和 TS 25.223)。

对不同的小区, 使用下面的方法来区分。

- FDD 模式: 周期为 10 ms 的 Gold 码 (38 400chip, 速率为 3.84Mchip/s), 实际码长为 218-1 码片, 具体定义可参见 TS 25.213。

- TDD 模式: 长度为 16 的扰码, 具体定义可参见 TS 25.223。

对不同的 UE, 采用下面的码族进行区分。

- FDD 模式: 周期为 10 ms 的 Gold 码, 或者采用 256chip 周期的 S(2)码;

- TDD 模式: 周期为 16 码版的码和根据环境的不同选择不同长度的 midamble 序列。

4.2.4 物理信道过程

与 UTRA 操作有关的物理程序包括:

- 功率控制。FDD 模式中的内环功控和 TDD 模式中的上行开放功控和下行内环功控;
- 小区搜索操作。

4.2.5 物理层测量

对无线特性参数包括 FER、SIR、干扰功率等, 进行测量后, 上报至高层和网络。这些测量包括:

- 在 UTRA 内用于切换的测量。除了小区的相对强度外, 还要确定一些特定的参数, 对 FDD 模式, 包括小区间的定时关系, 以用于异步软切换;
- 准备切换至 GSM900/GSM1800 系统的测量过程;
- 在随机接入程序前 UE 的测量过程;
- TDD 模式中的动态信道分配 (DCA) 的测量过程。

4.2.6 物理层模块间的关系

层 1 的功能是根据 FDD 和 TDD 的规范进行分割的, 下面根据用户平面信息流的规范 (如图 2、3 所示) 说明了层 1 各模块间的关系。

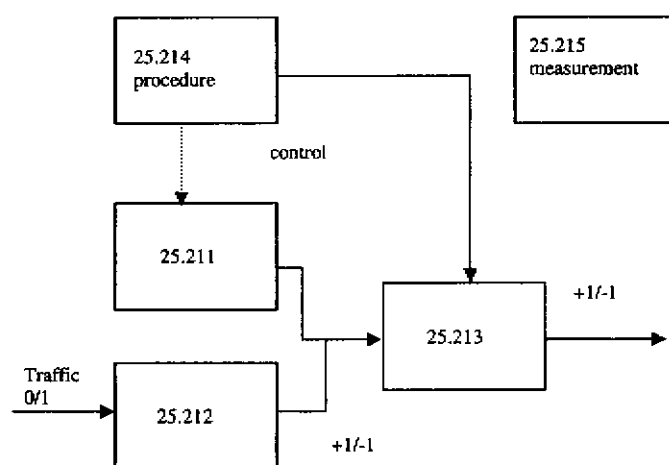


图2 FDD 层 1 模块关系

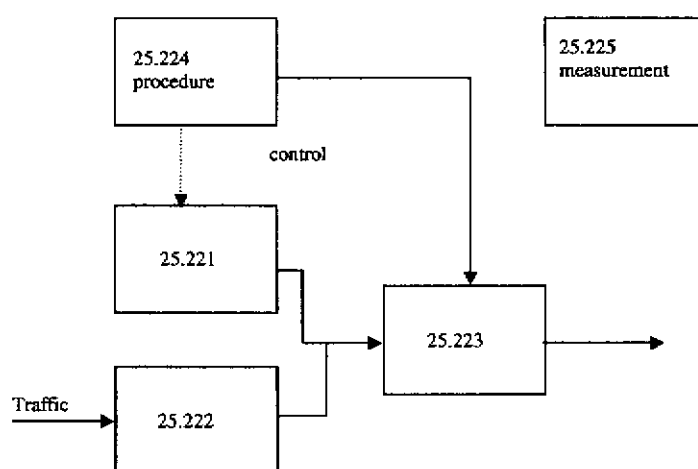


图3 TDD 层 1 模块关系

4.3 物理信道规范的文档结构

4.3.1 概述

物理层规范由一个概括性的文档（TS 25.201），5个关于 FDD 模式的文档（TS 25.211~TS 25.215），另外还有 2 个技术报告（TR 25.833 和 25.944）组成。

4.3.2 TS 25.201：物理层—概括性描述

描述的范围包括：

- 层 1 文档的内容（TS 25.200 系列）；
- 去哪寻找信息；
- 层 1 的概括性描述。

4.3.3 TS 25.211：物理信道和传送信道到物理信道的映射（FDD）

这部分包括了在 FDD 模式下，层 1 传送信道和物理信道的特性，具体包括：

- 传输信道的种类；
- 物理信道的种类；
- 每一个物理信道的结构，时隙格式等；

— 在同一个链路中的不同物理信道之间的相对时间关系，以及上行链路和下行链路之间的相对的时间关系：

- 传输信道到物理信道到映射。

4.3.4 TS 25.212: 复用和信道编码 (FDD)

这部分包括 FDD 模式下的复用、信道编码和交织，具体有：

- 传输信道到 CCTrCH 的编码和复用；
- 信道编码的选择性；
- 层 1 控制信道的编码，如 TFCI；
- 不同的交织器；
- 速率匹配如何实现；
- 物理信道的分段和映射。

4.3.5 TS 25.213: 扩频和调制 (FDD)

这部分包括 FDD 模式下的扩频和调制特性，具体有：

- 扩频（信道化加上扰码）；
- 信道化码和扰码的产生；
- RACH 前缀码的产生；
- SCH 同步码的产生；
- 调制。

RF 信道分配和脉冲成型在参考文献[10]（关于 UE 的）和参考文献[11]（关于 Node-B 的）中有详细说明。

4.3.6 TS 25.214: 物理层过程 (FDD)

这部分包括 FDD 模式下的物理层过程特性，具体有：

- 同步过程；
- 功率控制过程；
- 随机接入过程。

4.3.7 TS 25.215: 物理层—测量 (FDD)

这部分包括 FDD 模式下的物理层测量特性，具体有：

- 层 1 需执行的测量；
- 向高层和网络报告测量结果；
- 切换测量，空闲—模式测量等。

参考文献

- [1] 3G TS 25.211: Physical Channels and Mapping of Transport Channels Onto Physical Channels (FDD)
- [1] 3G TS 25.212: Multiplexing and Channel Coding (FDD)
- [2] 3G TS 25.213: Spreading and Modulation (FDD)
- [3] 3G TS 25.214: Physical Layer Procedures (FDD)
- [4] 3G TS 25.215: Physical Layer-Measurements (FDD)
- [5] 3G TR 25.833: Physical Layer Items not for Inclusion in Release 99
- [6] 3G TR 25.944: Channel Coding and Multiplexing Examples
- [7] 3G TS 25.301: Radio Interface Protocol Architecture
- [8] 3G TS 25.302: Services Provided by the Physical Layer
- [9] 3G TS 25.101: UE Radio Transmission and Reception (FDD)
- [10] 3G TS 25.104: BTS Radio Transmission and Reception (FDD)

注：参考的 3GPP 规范是 3GPP R99 2002 年 12 月版。

