

GSM 基本原理

中兴通讯股份有限公司

著作权声明

本文中的所有信息均为中兴通讯股份有限公司机密信息，务请妥善保管，未经公司明确作出的书面许可，不得为任何目的、以任何形式或手段（包括电子、机械、复印、录音或其它形式）对本文档的任何部分进行复制、存储、引入检索系统或者传播。

侵权必究。

Copyright © 2005 ZTE Corporation

All rights reserved.

策 划 移动网规网优部

* * * *

移动网规网优部

地址：上海市张江高科开发区碧波路 889 号

邮编：201203

电话：（+8621）68895710

传真：（+8621）50800813

中兴通讯股份有限公司

地址：深圳市高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦

邮编：518057

技术支持网站：<http://support.zte.com.cn>

客户支持中心热线：（+86755）26770800 800-830-1118

传真：（+86755）26770801

* * * *

版次：2007 年 07 月第 1 版

使用说明

欢迎您使用【GSM 基本原理】，为方便您的使用，请仔细阅读以下说明。

一、适用范围

本教材专门为培训开发，只适用于部门员工、客户、外包商培训需要，本教材不作为解决设备问题、处理现场故障的依据。

二、组成

本教材共一册，包含的课程如下：

编号	课 程 名 称
第一册	GSM 基本原理
	[单击此处键入模块名称]
第二册	[单击此处键入模块名称]
	[单击此处键入模块名称]
第三册	[单击此处键入模块名称]
	[单击此处键入模块名称]

本教材以 GSM 产品为依据进行编写，随着设备版本不断更新，我们会尽力把版本更新的内容补充到教材中，如果教材内容与贵单位使用的设备版本有所出入，敬请谅解！

三、特殊符号约定



































QUESTION _____ **ANSWER** _____

四、版本演进

版本	时间	演进内容

五、编者心声

感谢您使用本教材，我们的点滴进步都离不开您的支持和帮助，对于教材中错漏之处，恳请批评指正！您可以通过下面的电话、传真与我们联系。

联系电话：（021）68895710

传 真：（021）50800813

移动网规网优部

2007年07月

课程模块名称

课程目标：

- 掌握 GSM 的系统结构
- 掌握各类编号方案及功能
- 掌握 GSM-BSS 的各类接口和协议
- 了解各类业务流程

参考资料：

- 《GSM 数字移动通信网》汪一冰等编著, 人民邮电出版社
- 《GSM 移动通信网络优化》邵世祥等编著, 人民邮电出版社
- 《GSM 网络优化-原理与工程》张威编著, 人民邮电出版社
- 《GSM 原理及其网络优化》韩斌杰编著, 机械工业出版社

目 录

第 1 章 概述	5
1.1 移动通信发展史	5
1.1.1 移动通信概述	5
1.1.2 未来移动通信技术的发展方向	10
1.2 GSM 的定义	11
1.3 GSM 系统的主要特点	12
1.4 GSM 标准规范	13
1.5 GSM 网络结构	13
1.5.1 移动交换系统 NSS	14
1.5.2 基站子系统 BSS	15
1.5.3 操作维护子系统 OMS	16
1.5.4 移动台 MS	16
1.5.5 网络服务区	16
第 2 章 无线信道	18
2.1 帧结构和无线信道	18
2.2 无线帧结构	18
2.2.1 物理信道	19
2.2.2 逻辑信道	20
2.2.3 信道组合	22
2.2.4 逻辑信道和物理信道的映射	23
第 3 章 GSM 关键技术	29
3.1 工作频段的分配	29
3.2 多址方案	31
3.3 GMSK 调制	32
3.4 信道编码和交织	32
3.5 交织和解交织	33
3.6 分集接收	36
3.7 跳频技术	37

3.8 功率控制.....	38
3.8.1 功率控制过程.....	39
3.8.2 快速功率控制.....	41
3.9 非连续发送（DTX）	41
3.10 时间提前量.....	42
第 4 章 业务及基本信令流程.....	45
4.1 移动用户状态.....	45
4.1.1 MS 开机，网络对它作“附着”标记.....	45
4.1.2 MS 关机，从网络中“分离”。	46
4.1.3 MS 忙.....	46
4.2 周期性登记.....	46
4.3 位置更新.....	46
4.3.1 同一 MSC 局内的位置更新.....	46
4.3.2 越局位置更新.....	47
4.4 切换.....	48
4.4.1 MSC 内部切换.....	48
4.4.2 基本切换.....	49
4.4.3 后续切换.....	50
4.5 移动用户呼叫移动用户.....	50
4.6 基本信令流程.....	51
4.6.1 手机位置更新流程.....	51
4.6.2 手机关机流程.....	53
4.6.3 移动主叫以及被叫挂机流程.....	53
4.6.4 移动被叫以及主叫挂机流程.....	55
4.6.5 小区内内部切换流程.....	57
4.6.6 小区间内部切换流程.....	57
4.6.7 功率控制信令流程.....	58
第 5 章 组网方式.....	61
5.1 蜂窝及频率复用.....	61
5.2 GSM 系统的编号计划.....	63
5.2.1 移动用户的 ISDN 号码（MSISDN）	63

5.2.2 国际移动用户识别码 (IMSI)	64
5.2.3 移动用户漫游号码 (MSRN)	64
5.2.4 切换号码 (HON)	64
5.2.5 临时移动用户识别码 (TMSI)	65
5.2.6 位置区识别码 (LAI)	65
5.3 拨号方式.....	65
第 6 章 GSM 网络支持的业务.....	67
6.1 电信业务.....	67
6.2 承载业务.....	69
6.3 补充业务.....	74
6.3.1 号码类补充业务.....	77
6.3.2 呼叫提供类补充业务.....	78
6.3.3 呼叫完成类补充业务.....	78
6.3.4 多方通信类补充业务.....	78
6.3.5 集团类补充业务.....	79
6.3.6 计费类补充业务.....	79
6.3.7 附加信息传送类补充业务.....	79
6.4 移动台支持的功能.....	81

第一章 概述

☞ 本章主要介绍

● GSM 系统组成

● GSM 系统接口

一.1 系统组成

一.1.1 系统组成

移动通信系统是由移动终端、移动网络、固定网络、业务平台、计费系统、运营支撑系统等组成的。其中，移动终端是用户接入网络的设备，移动网络是提供移动通信服务的核心，固定网络是提供有线通信服务的核心，业务平台是提供各种业务服务的核心，计费系统是提供计费服务的核心，运营支撑系统是提供运营支撑服务的核心。

移动通信系统的主要组成框图如下所示：

移动通信系统的主要组成框图如下所示：

移动通信系统的主要组成框图如下所示：

一.1.1.1 系统组成——系统组成

移动通信系统的主要组成框图如下所示：

移动通信系统的主要组成框图如下所示：

移动通信系统的主要组成框图如下所示：

移动通信系统的主要组成框图如下所示：

移动通信系统的主要组成框图如下所示：

移动通信系统的主要组成框图如下所示：

移动通信系统的主要组成框图如下所示：

移动通信系统的主要组成框图如下所示：

移动通信系统的主要组成框图如下所示：

移动通信系统的主要组成框图如下所示：

移动通信系统的主要组成框图如下所示：

移动通信系统的主要组成框图如下所示：

的 功 能 是 通 过 对 信 道 的 分 割 来 实 现 多 路 复 用 的 功 能 的 。

—1.1.2 时 分 多 路 复 用 —

时 分 多 路 复 用 是 通 过 对 时 间 的 分 割 来 实 现 多 路 复 用 的 功 能 的 。

1. TDMA 时 分 多 路 复 用

TDMA 是 通 过 对 时 间 的 分 割 来 实 现 多 路 复 用 的 功 能 的 。

GSM 是 通 过 对 时 间 的 分 割 来 实 现 多 路 复 用 的 功 能 的 。

PDC 是 通 过 对 时 间 的 分 割 来 实 现 多 路 复 用 的 功 能 的 。

1. D-AMPS 是 通 过 对 时 间 的 分 割 来 实 现 多 路 复 用 的 功 能 的 。

2. JDC 是 通 过 对 时 间 的 分 割 来 实 现 多 路 复 用 的 功 能 的 。

3. CEPT 是 通 过 对 时 间 的 分 割 来 实 现 多 路 复 用 的 功 能 的 。

4. 1800MHz 是 通 过 对 时 间 的 分 割 来 实 现 多 路 复 用 的 功 能 的 。

5. OSI 是 通 过 对 时 间 的 分 割 来 实 现 多 路 复 用 的 功 能 的 。

2. N-CDMA 是 通 过 对 时 间 的 分 割 来 实 现 多 路 复 用 的 功 能 的 。

N-CDMA 是 通 过 对 时 间 的 分 割 来 实 现 多 路 复 用 的 功 能 的 。

IS-95 是 通 过 对 时 间 的 分 割 来 实 现 多 路 复 用 的 功 能 的 。

CDMA 是 通 过 对 时 间 的 分 割 来 实 现 多 路 复 用 的 功 能 的 。

1990 是 通 过 对 时 间 的 分 割 来 实 现 多 路 复 用 的 功 能 的 。

AMPS 是 通 过 对 时 间 的 分 割 来 实 现 多 路 复 用 的 功 能 的 。

1900MHz 是 通 过 对 时 间 的 分 割 来 实 现 多 路 复 用 的 功 能 的 。

CDMA 是 通 过 对 时 间 的 分 割 来 实 现 多 路 复 用 的 功 能 的 。

—1.1.3 IMT-2000 —

IMT-2000 是 通 过 对 时 间 的 分 割 来 实 现 多 路 复 用 的 功 能 的 。

1. 是 通 过 对 时 间 的 分 割 来 实 现 多 路 复 用 的 功 能 的 。

2. 是 通 过 对 时 间 的 分 割 来 实 现 多 路 复 用 的 功 能 的 。

3. IMT-2000 是 通 过 对 时 间 的 分 割 来 实 现 多 路 复 用 的 功 能 的 。

4. 是 通 过 对 时 间 的 分 割 来 实 现 多 路 复 用 的 功 能 的 。

050 000 00000000 00

100000000000000000

0000000000

010 000 TD-SCDMA 000 TD-SCDMA 0000000000000000 TDD 00000000 TDMA 00000000
00 CDMA 00000000 FDMA 00000000 TD-SCDMA 0 0 00000000 00
11.3km 00000000 0 0 0 0 0 00000000 11.3km 0000 TD-
SCDMA 0 000000 000 0000 0 0 00 000000 00 000000 TD-SCDMA 000
00 00 WCDMA 0 0000 000 TD-SCDMA 000000 000 0 0 000000
00000000 0 0000 0

020 0 Qualcomm 0000000000 IS-95 0 000000 00 cdmaOne 0 00 000 0
DS-CDMA 0 0 0 0 0 0 1.25/10/20MHz 0 PN 0 0 0 0
1.288/3.6864/7.3728/14.7456Mbps 000000000000 5MHz 00 3 0 1.25MHz 00000000
000 IS-95 000000000000 0

000000 IMT-2000 0 000 0 0000 000 0 0 000000000000 00 000 000000 0-0 0
000

030 000 0 GSM 00000000 UMTS 0000 000000

- 000 W-CDMA

00 000000 000000 NTT DoCoMo 0000000000000000 CDMA 00 W-CDMA 00
000000000000000000000000000000000000 IMT-2000 0 0 00000000000000000000
0 ITU 0 IMT-2000 000000000 00000000 0000 000000000000 GSM UMTS 000
000 0 00000000 NTT DoCoMo 000000000000000000 W-CDMA 00000000 00
GSM 0 000000000000 GSM 00000000 IMT-2000 0

- 000 TD-CDMA

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 TD-CDMA 0 0 0 0 0
FDMA/TDMA/CDMA 0 000000000000 0 0 0 1.6MHz 00000
0000 0 000 GSM 000000000 1600000 0 8 00000000000 8 00 0 00000000 0 00
0 Joint Detection 0000000000000000 0 000 0 0 000 0000 TDD 000 0000000000
0000 000 0 GSM 000

000000 GSM 00 000000000000

GSM 000000

20 IMT-2000 0 000 0

1992 0000000000000000 IMT-2000 00000000

1885~2025MHz 2110~2200MHz

1980~2010MHz 2170~2200MHz

TDD

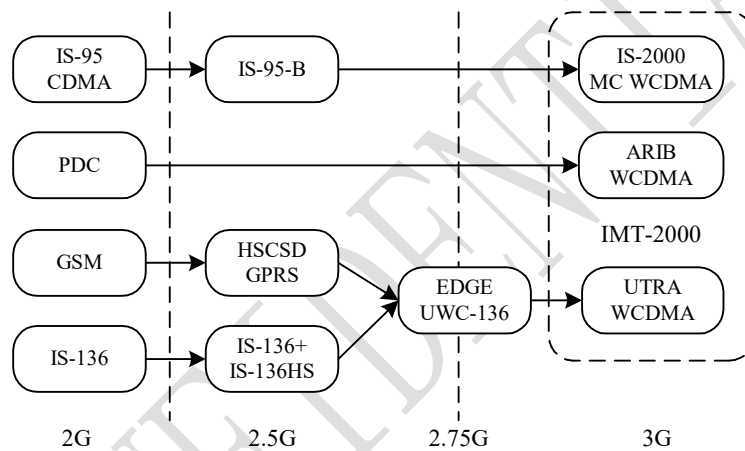
IMT-

2000

2G 3G

Internet

2G 3G



1 2G 3G

GSM Phase2 Phase2+

- HSCSD
- GPRS

2.5G GPRS 171 kbps

ETSI EDGE GSM 8-PSK 384 kbps EDGE GPRS 3G 2 Mbps EDGE 2.75G

4

10

0 00 0 0 0 0 0 0 0 0 00 0 00 0 0 0 0 00 0 0 00 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 00 0
000 0

02 00000000

[illegible]

030 00000

[illegible]

—1.2 □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

3

80 □□□□□

ITU 的“2000 年国际电信联盟 IMT-2000” 3G 标准 1999 年 12 月 22 日在日内瓦国际电信联盟世界电信大会上正式通过。

- 0000000
- IMT-2000 00000000000000
- 000
- 00000000
- 000000000000
- 000000000000
- 00000000
- 000000000000
- 00000 00000
- 0000000000 000000
- 000000000000
- 00000 000 0 2 Mbps
- 000000000 384 kbps
- 0000 0 0 144 kbps

[illegible]

000000 00 0000 00 4 0000000004G00 0000 3G 0000000000 0
 00 00 00 00 0000 00 4G 000000000000 100 Mbps0000000000
 00000000000 1 00 0000 3G 00000000 50 004G 0000000000000000 0
 0000 ID 0000 0000 0 000000000000 00 0000 000000

—.2 GSM 0 0 0

GSM 0000000 900 MHz 000000000 0000 00000 000 0 00000000000000000000
 0 00 000 0000000000000 GSM 0 0000 000 000 00

GSM 000 000 0 00 0000

- 1982 0000 0000 0 0CEPT0000 “00000000 ”00 GSM0Group
Special Mobile0000000 2 000000000000
- 1986 000000 00000 00000 00000000 0 000000000
- 1987 00GSM 0 0 00000 00 000000 00 “000000 TDMA0000 000
00000RPE—LTP000 00000 0000 00 0GMSK00000”0000 0
- 1988 000000000 0 GSM 0 0 0MOU00
- 1989 00GSM 00000
- 1991 00GSM 000000000000000000
- 1992 00GSM 0000 000
- 1993 00GSM 000000000000000000
- 1994 00 0 0000 GSM 0 0 00 00000000000 000Phase 2+00

—.3 GSM 0 00 0 0 0 0

GSM 000000000000

1. 000000000000 00000 000 0000 0 000 000 000 000
2. 000000000 00000 00000 00000000000 9dB00 GSM
0 00 000000 00 4/12 0 3/9 0000000 0 00 7/21000000
00 0 000000 00000 0000 00000 GSM 0 00000000000000000000 TACS 000 30 5 00
3. 00000000000000000000 GSM 0 000000000 0 0000 000 0 000 0 00 0 00 0 00
00000000 00000 0000

4. 在GSM中，TMSI用于在无线接口上标识移动台，而IMSI用于在核心网中标识移动台。
5. 在GSM中，TMSI用于在无线接口上标识移动台，而IMSI用于在核心网中标识移动台。
6. 在ISDN和PSTN中，TMSI用于在无线接口上标识移动台，而IMSI用于在核心网中标识移动台。
7. 在GSM中，TMSI用于在无线接口上标识移动台，而IMSI用于在核心网中标识移动台。

在GSM中，TMSI用于在无线接口上标识移动台，而IMSI用于在核心网中标识移动台。

一.4 GSM 网络

GSM网络由ETSI定义。

ETSI定义了Phase 1和Phase 2两个阶段。

SMG (Special Mobile Group) 是GSM网络中的一个概念。

GSM网络由ETSI定义。

在GSM网络中，TMSI用于在无线接口上标识移动台，而IMSI用于在核心网中标识移动台。

GSM网络由ETSI定义。

10 网络

20 网络

30 网络

40 MS-BS 网络

50 网络

60 网络

70 MS 网络

80 BS-MSC 网络

90 网络

100 网络

110 网络

120 网络

- BTS□Base Transceiver Station□□□□□ □
- BSC□Base Station Controller□□□□□□
- TRAU□Transcoding and Rate Adaptation Unit□ □□□□□ □
- IWF□Interworking Function□□□□□
- EIR□Equipment Identity Register□□ □□□□ □
- MSC□Mobile Switching Center□□□□□□□
- VLR□Visitor Location Register□□□ □□□□
- GMSC□Gateway MSC□□□□
- HLR□HOME Location Register□□ □□□□□
- AUC□Authentication Center□□□□□
- SMC□Short Message Center□□□□□□□□
- PSTN□Public Switched Telephone Network□□□□□□
- ISDN□Integrated Services Digital Network□□□□□□□□
- PDN□Public Data Networks□□□□□□□

GSM □□□□□□□□□□□□□□□□ NSS□□□□□□□ BSS□□□□□□□□□ OMS □□□□ MS □□□□□□□□□□□□□□
□□□

□□□□□□□□

- GSM NSS BSS OMS MS

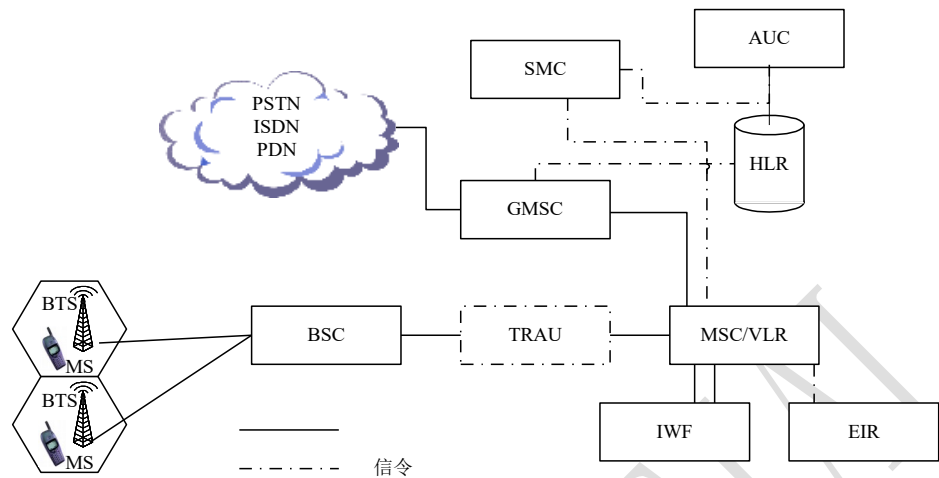


图 1-2 GSM 网结构

一.5.1 移动交换子系统

NSS 主要完成移动交换、移动管理、移动安全和移动计费功能。

移动交换子系统 MSC、归属寄存器 HLR、拜访寄存器 VLR、鉴权寄存器 EIR、鉴权中心 AUC 和服务中心 SMC 等网元组成。

- MSC :GSM 系统的核心，完成基本的功能，即移动网和其他网之间的接口，完成移动网呼叫、信令分配、呼叫控制、移动网管理、提供系统其他网元的数据接口和移动网 MSC 互连的接口。
- HLR :是系统的数据库，存放有用的信息，包括用户的号码、基本数据、移动网位置、从 MSC 提供呼叫所需信息。一个 HLR 可覆盖一个 MSC 服务区的所有移动网。
- VLR :VLR 存放移动网有用的信息，已登记的移动网提供呼叫的条件。VLR 是一个数据库，与 HLR 有大量数据交互，数据的更新由 VLR 的控制。每个 VLR 登录原 VLR 将删除的移动网数据在物理上删除。MSC 与 VLR 通过接口。
- AUC :是一个数据库，存放有用的信息，包括移动网数据。AUC 与 HLR 共用。
- EIR :存放移动网的数据，可以移动网、移动网、移动网等。防止未授权的移动网使用。

一.5.2 基站子系统 BSS

BSS 与 NSS 和 MS 之间的接口，主要完成无线信道和 BSS 与 NSS 之间的接口。BSS 由 BSC 和 BTS 两部分组成。

- BSC和MSC与BTS之间的接口是BTS和MS之间的接口。BSC和MSC之间的接口是A接口。
- BTS和BSC之间的接口是BTS和BSC之间的接口。BTS和BSC之间的接口是U_m和MS之间的接口。

在BSS中，TRAU和TRAU之间的接口是BSC和MSC之间的接口。16 kbps的RPE-LTP和64 kbps的A接口的PCM接口。

—5.3 接口和接口

OMS和GSM之间的接口是GSM和OMS之间的接口。OMS和OMS之间的接口是GSM和OMS之间的接口。

OMS和OMS之间的接口是OMS-R和OMS-S之间的接口。OMS-S和NSS之间的接口是OMS-R和BSS之间的接口。

—5.4 接口和接口

MS和GSM之间的接口是MS和GSM之间的接口。

- 接口和接口之间的接口是接口和接口之间的接口。
- SIM卡和接口之间的接口是接口和接口之间的接口。接口和接口之间的接口是SIM卡和接口之间的接口。

—5.5 接口和接口

GSM和接口之间的接口是GSM和接口之间的接口。接口和接口之间的接口是接口和接口之间的接口。接口和接口之间的接口是接口和接口之间的接口。

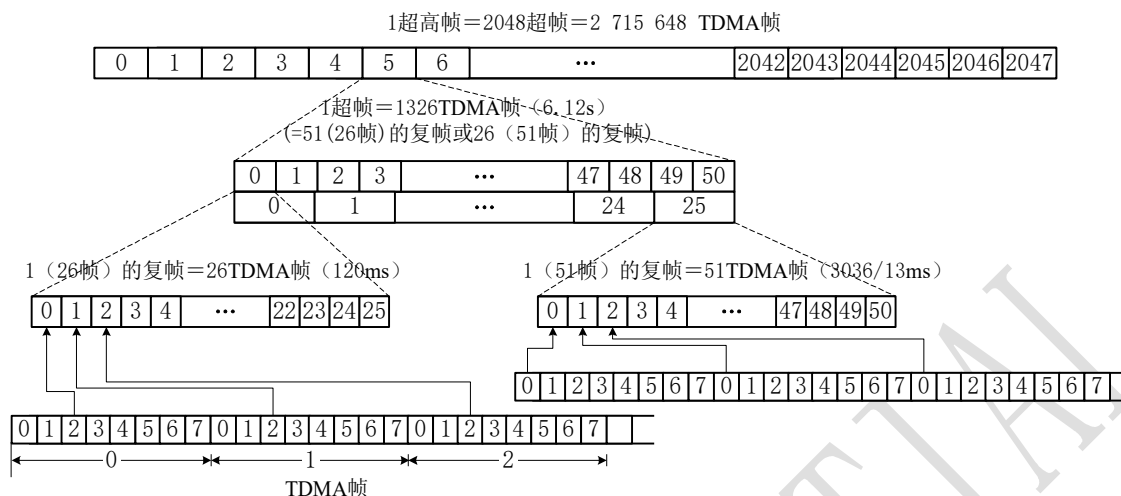
- MSC接口
 - 接口PLMN和接口MSC之间的接口是接口MSC和接口MSC之间的接口。接口MSC和接口BSC之间的接口是接口BTS和接口VLR之间的接口。
- 接口LA
 - 接口MSC/VLR和接口接口之间的接口是接口接口和接口接口之间的接口。接口接口和接口接口之间的接口是接口MSC/VLR和接口接口之间的接口。
- 接口CELL
 - 接口接口和接口接口之间的接口是接口接口和接口接口之间的接口。

GSM □ ■■■■■■ ■■■■ 1-3 ■■



□ 1-3 GSM □ □ □ □ □ □ □ □ □ □





□ 无线信道 □ 1 GSM 系统的物理信道

TDMA 帧号是以 28 分 53 秒 760 毫秒 (2048×51×26×8BP 或者说 2048×51×26 个 TDMA 帧) 为周期循环编号的。每 2048×51×26 个 TDMA 帧为一个超高帧，每一个超高帧又可分为 2048 个超帧，一个超帧是 51×26 个 TDMA 帧的序列 (6.12 秒)，每个超帧又是由复帧组成。复帧分为两种类型。

26 帧的复帧：它包括 26 个 TDMA 帧 (26×8BP)，持续时长 120ms。51 个这样的复帧组成一个超帧。这种复帧用于携带 TCH (和 SACCH 加 FACCH)。

51 帧的复帧：它包括 51 个 TDMA 帧 (51×8BP)，持续时长 3060/13ms。26 个这样的复帧组成一个超帧。这种复帧用于携带 BCH 和 CCCH。

二.2.1 物理信道

TDMA 是指在 GSM900 的每个载频上按时间分为 8 个时间段，每一个时隙段称为一个时隙 (Time Slot)，如图 3-1 所示。这样的时隙叫做信道，或者叫物理信道。一个载频上连续的 8 个时隙组成一个 TDMA 帧，也就是说 GSM 的一个载频上可提供 8 个物理信道。

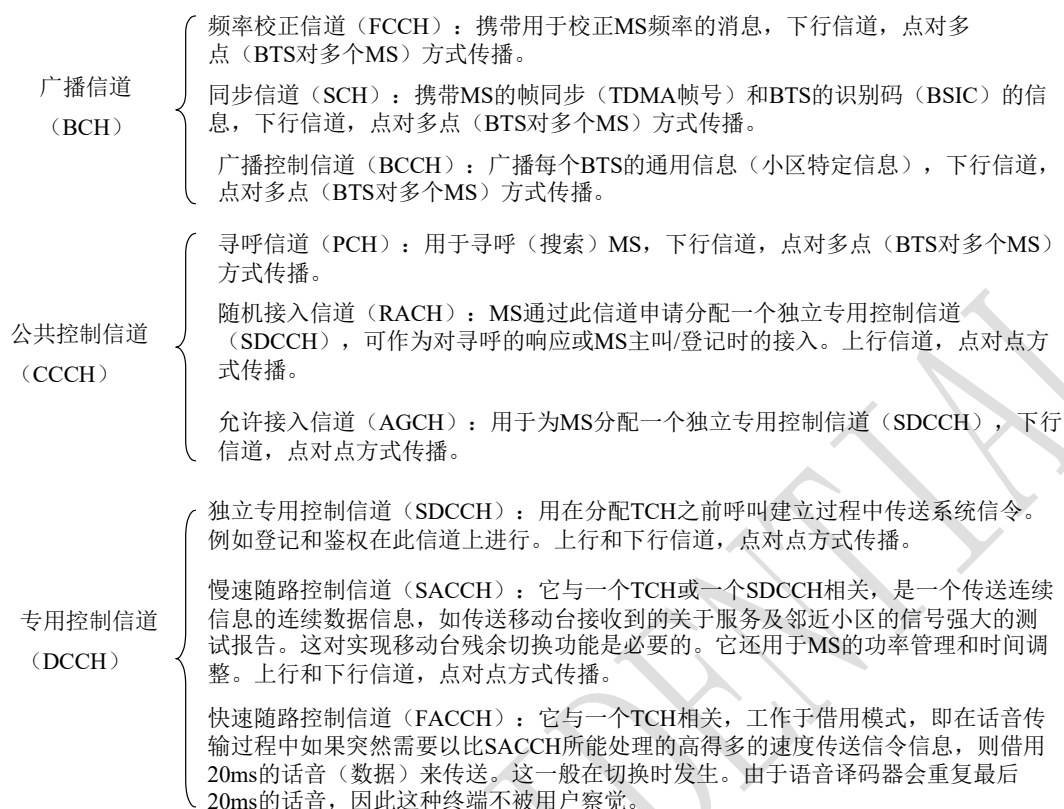


图 无线信道-2 GSM 逻辑信道

二.2.2 逻辑信道

如果把 TDMA 帧的每个时隙看作为物理信道, 那么在物理信道所传输的内容就是逻辑信道。逻辑信道是指依据移动网通信的需要, 为传送的各种控制信令和语音或数据业务在 TDMA 的 8 个时隙所分配的控制逻辑信道或语音、数据逻辑信道。

GSM 数字系统在物理信道上传输的信息是由大约 100 多个调制比特组成的脉冲串, 称为突发脉冲序列——“Burst”。以不同的“Burst”信息格式来携带不同的逻辑信道。

逻辑信道分为公共信道和专用信道两大类。图 无线信道-2 为 GSM 所定义的各种逻辑信道。

1. 公共信道

公共信道主要是指用于传送基站向移动台广播消息的广播控制信道和用于传送移动业务交换中心与移动台之间建立连接所需的双向信号的公共控制信道。

(1) 广播信道

广播信道 (BCH) 是从基站到移动台的单向信道, 它包括:

- **FCCH** (Frequency Correction Channel) : 주파수 보정용 채널로, 모든 MS가 수신해야 함
- **SCH** (Synchronization Channel) : 동기화 채널로, BTS에서 MS로 전송되는 채널
- **BCCH** (Broadcast Channel) : 방송 채널로, BTS에서 MS로 전송되는 채널
 - **Local Area Identity** : 지역 식별자
 - **List of Neighboring Cell** : 인접 셀 목록
 - **CBCH** (Common Broadcast Channel) : 공통 방송 채널

02 000000

CCCCCH

- 在PCH状态下，UE 不接收任何信号
- 在RACH状态下，UE 接收寻呼消息，并接收 SDCCH 信道分配消息
- 在AGCH状态下，AGCH 信道分配消息，并接收 SDCCH 信道分配消息

20 0000

QUESTION

010 0000000

DCCH

- SDCCH에 할당된 채널은 통화 설정 단계에서 사용되며, 이후에는 사용하지 않습니다.
- SACCH는 SDCCH와 함께 사용되는 채널로, 동기화 및 오류 검출을 위한 정보를 제공합니다.
- FACCH는 SDCCH를 사용하여 전송되는 채널로, 호출 대기 중 사용됩니다.

02 0000

00000TCH0000 00 0 0000 0000 0000 000000 000000
 00 0000 000000 000000 0000000000 000000000000 GSM 0 00000000 013
 kbps0000000000 6.5 kbps000000 0000000000000000000000 00 13 kbps00000
 00000 00000000 000000 0 000000 00 0 000

二.2.3 信道

信道是指用于传输信息的物理媒介，如无线信道、有线信道等。

信道 GSM 信道 9 信道 信道

- 10 信道 TCHFullTCH/F 信道 FACCH/F 信道 SACCH/TF 信道
- 20 信道 TCHHalfTCH/H 信道 0 信道 1 信道 FACCH/H 信道 0 信道 1 信道 SACCH/TH 信道 0 信道 1 信道
- 30 信道 1 信道 TCHHalf2TCH/H 信道 0 信道 0 信道 FACCH/H 信道 0 信道 1 信道 SACCH/TH 信道 0 信道 1 信道 TCH/H 信道 1 信道 1 信道
- 40 信道 SDCCH 信道 SDCCH/8 (0...7) 信道 SACCH/C8 (0...7) 信道
- 50 信道 MainBCCH 信道 FCCH 信道 SCH 信道 BCCH 信道 CCCH 信道
- 60 信道 BCCHCombined 信道 FCCH 信道 SCH 信道 BCCH 信道 CCCH 信道 SDCCH/4 信道 0...3 信道 SACCH/C4 信道 0...3 信道
- 70 信道 BCH 信道 FCCH 信道 SCH 信道 BCCH 信道
- 80 信道 BCCHwithCBCH 信道 FCCH 信道 SCH 信道 BCCH 信道 CCCH 信道 SDCCH/4 信道 0...3 信道 SACCH/C4 信道 0...3 信道 CBCH 信道
- 90 信道 SDCCHwithCBCH 信道 SDCCH 信道 SACCH 信道 CBCH 信道

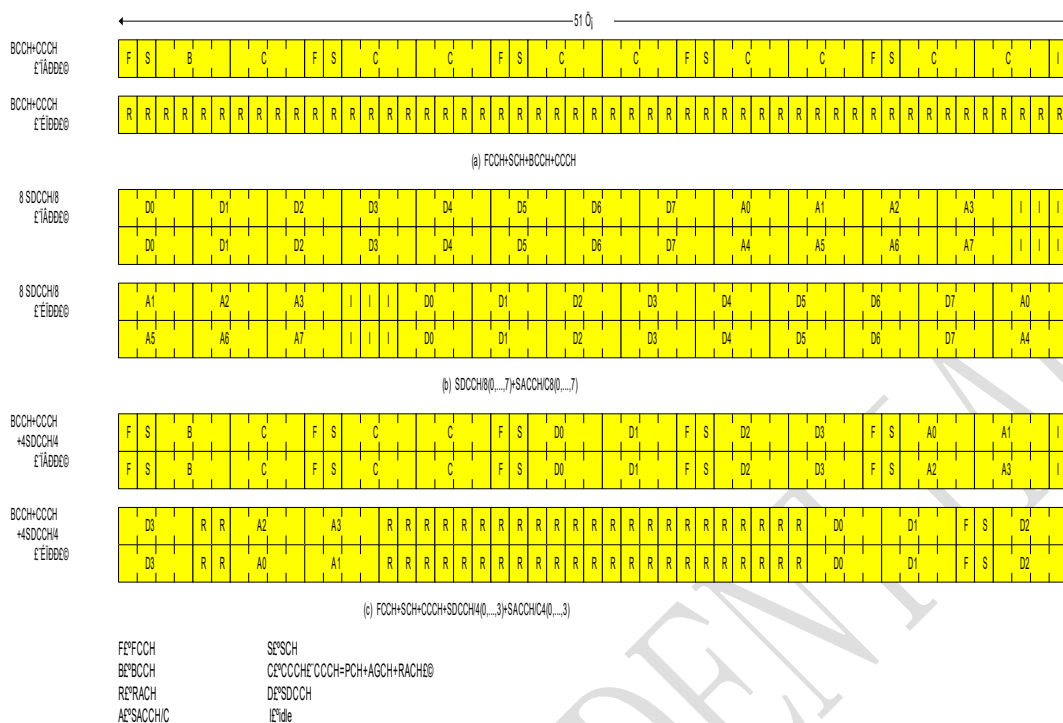
信道 CCCH=PCH 信道 RACH 信道 AGCH 信道 CBCH 信道 信道 SDCCH 信道 信道

信道 FCCH 信道 SCH 信道 FCCH 信道 SCH 信道 BCCH 信道 CCCH 信道 PCH 信道 AGCH 信道 BCCH 信道 TN0 信道 信道 信道 -44 信道

信道 信道 信道 2 信道 SACCH 信道 26TDMA 信道 信道 2-4 信道



信道 3 信道 信道



□ □ □ □ □ 4 51 □ □ □ □ □ □

二.2.4 信道资源分配

GSM 中 信道资源 分配 方式 是 根据 GSM 中 信道资源 8 个 信道资源 分配 方式 来 进行 的。信道资源 8 个 信道资源 分配 方式 是 根据 GSM 中 信道资源 8 个 信道资源 分配 方式 来 进行 的。信道资源 8 个 信道资源 分配 方式 是 根据 GSM 中 信道资源 8 个 信道资源 分配 方式 来 进行 的。

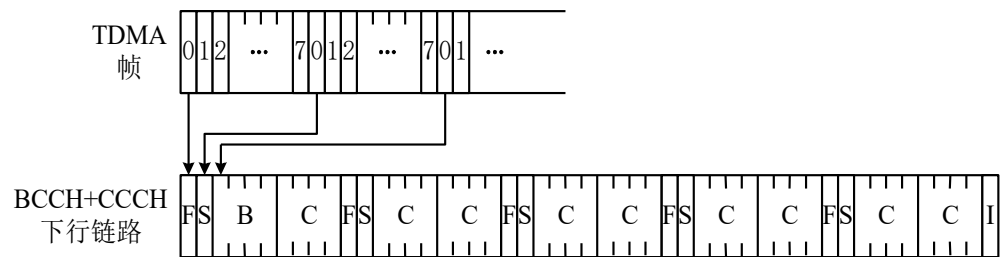
GSM 中 信道资源 分配 方式 是 根据 GSM 中 信道资源 8 个 信道资源 分配 方式 来 进行 的。

信道资源 N 个 信道资源 8 个 信道资源 分配 方式 是 根据 GSM 中 信道资源 8 个 信道资源 分配 方式 来 进行 的。信道资源 N 个 信道资源 8 个 信道资源 分配 方式 是 根据 GSM 中 信道资源 8 个 信道资源 分配 方式 来 进行 的。

BCCH 和 CCCH 信道 51 个 TS0 信道资源 分配 方式 是 根据 GSM 中 信道资源 8 个 信道资源 分配 方式 来 进行 的。51 个 TDMA 信道 资源 分配 方式 是 根据 GSM 中 信道资源 8 个 信道资源 分配 方式 来 进行 的。

信道资源 8 个 信道资源 分配 方式 是 根据 GSM 中 信道资源 8 个 信道资源 分配 方式 来 进行 的。

信道资源 8 个 信道资源 分配 方式 是 根据 GSM 中 信道资源 8 个 信道资源 分配 方式 来 进行 的。信道资源 8 个 信道资源 分配 方式 是 根据 GSM 中 信道资源 8 个 信道资源 分配 方式 来 进行 的。



F (FCCH): 移动台据此同步频率
 S (SYCH): 移动台据此读 TDMA 帧号和基站识别码
 B (BCCH): 移动台据此读有关小区的通用信息
 I (IDEL): 空闲帧, 不包括任何信息, 仅作为复帧的结束标志

图 5 BCCH 和 CCCH 在 TS0 的复用

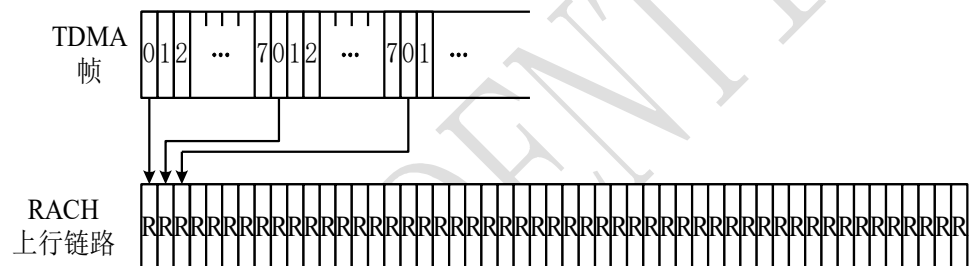
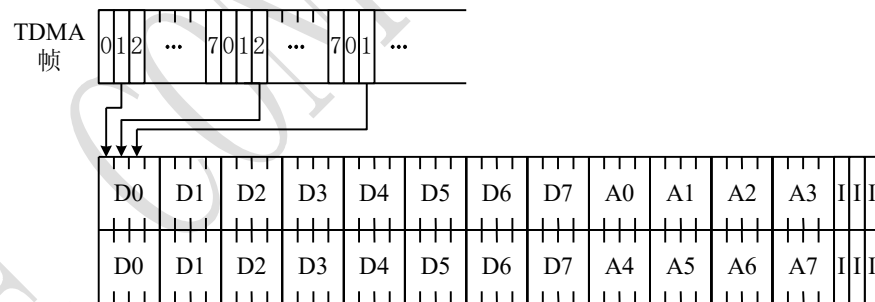


图 6 TS0 上 RACH 的复用



SDCCH+SACCH
下行链路

图 7 SDCCH 和 SACCH 在 TS1 的复用 (下行)

BCCH、FCCH、SCH、PCH、AGCH 和 RACH 均映射到 TS0。RACH 映射到上行链路, 其他映射到下行链路。

TS1 除用于承载业务信道外, 其时隙 0 无信道分配。

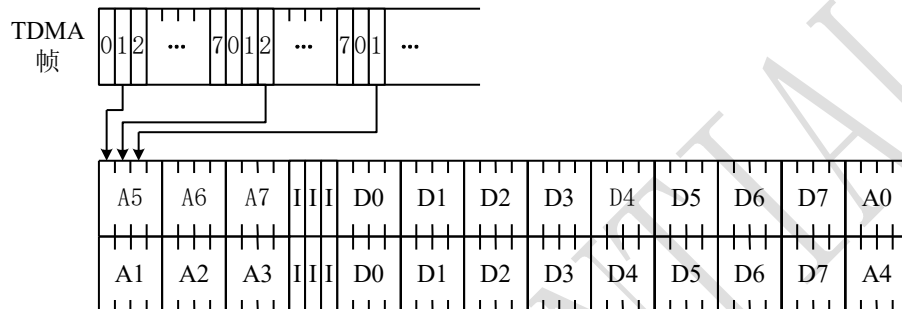
由于建立信道的时隙为 0, 所以在 8 个时隙信道分配前, 帧编号

SDCCH 和 SACCH 共有 102 个时隙, 即 102 个信道。

SDCCH 由 DX 和 $D0$ 到 $D15$ 共 16 个时隙组成，其中 $D0$ 和 $D1$ 为 TCH 时隙，其余 14 个时隙为 DX 时隙。

SACCH 由 AX 和 $A0$ 到 $A15$ 共 16 个时隙组成，其中 $A0$ 和 $A1$ 为 TCH 时隙，其余 14 个时隙为 AX 时隙。

在 f_0 和 $TS1$ 时隙中， f_0 和 $TS1$ 时隙的时隙格式为 $TS1$ 时隙格式，其余 14 个时隙的时隙格式为 $TS1$ 时隙格式。



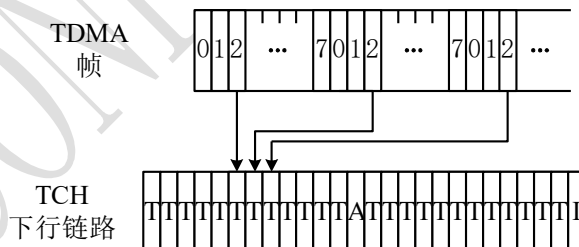
SDCCH+SACCH
上行链路

DX: 与上行链路相同 AX与下行链路相同

在 f_0 和 $TS1$ 时隙中， f_0 和 $TS1$ 时隙的时隙格式为 $TS1$ 时隙格式，其余 14 个时隙的时隙格式为 $TS1$ 时隙格式。

在 f_0 和 $TS1$ 时隙中， f_0 和 $TS1$ 时隙的时隙格式为 $TS1$ 时隙格式，其余 14 个时隙的时隙格式为 $TS1$ 时隙格式。

TCH 时隙格式为 $TS1$ 时隙格式，其余 14 个时隙的时隙格式为 $TS1$ 时隙格式。



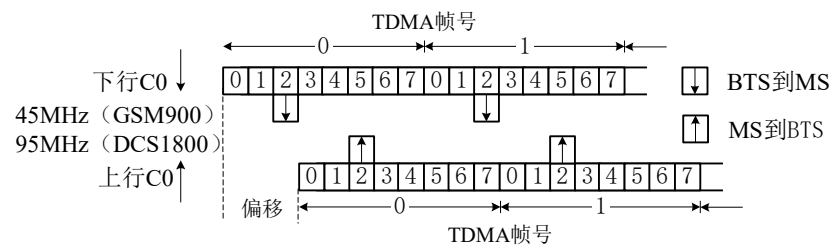
TCH
下行链路

注：共26个TS，空闲时隙之后序列从头开始

在 f_0 和 $TS1$ 时隙中， f_0 和 $TS1$ 时隙的时隙格式为 $TS1$ 时隙格式，其余 14 个时隙的时隙格式为 $TS1$ 时隙格式。

在 f_0 和 $TS1$ 时隙中， f_0 和 $TS1$ 时隙的时隙格式为 $TS1$ 时隙格式，其余 14 个时隙的时隙格式为 $TS1$ 时隙格式。

在 f_0 和 $TS1$ 时隙中， f_0 和 $TS1$ 时隙的时隙格式为 $TS1$ 时隙格式，其余 14 个时隙的时隙格式为 $TS1$ 时隙格式。



□ □□□□□ 40 TCH □□□□□

□ □□ □□□□□□ □□ f_0 □□

- TS0□□□□□□□□□□□□□□□□ 51 □ TS□
- TS1□□□□□□□□□□□□□□□□ 102 □ TS□
- TS2□□□□□□□□□□□□□□□□ 26 □ TS□
- TS3~TS7□□□□□□□□□□□□□□□□ 26 □ TS□

□□ $f_0 \sim f_N$ □□□□ TS0~TS7 □□□ □□□□

第三章 GSM 关键技术

 知点

- ## ● GSM 的接口

-

三.1 00 0000

10 00 00

□□ □□□□ □□□□ □□□□

GSM 900MHz

890 915 00 00 00 00

935 960 0000000000

□□ □□ 45MHz□□□ □□□ 25 MHz□ □□□ □200 kHz□

□□ □□□ □□□ □□□□ □□□□ 1.8GHz □□□ GSM1800 □□□□ 1800MHz □□□

1710 1785

1805 1880

□□□□ 95MHz□□□□□ 75 MHz□□□□□ 200 kHz□

20 11 11

□ □□□ □ 200kHz □ □ □□ □ □□□□□ TDMA □□□□ □ 8 □ □□□ 8 □ □□□□□□□□□□□ □ 200 kHz/8□ 25 kHz□

□□ GSM □□□□□ □ □□□□ □□□ □16 □□□□□□□□

30 000 000

☐ ☐ ☐ ☒ ☐ ☐ ☐

□1□ 900 MHz □□

0000 01~12400 124 0 000

$$\text{Fu}[n]=890+0.2 \times n \text{ MHz}$$

ARFCN□

2 900 MHz

□□□□ 0~124 □ 975~1023□□ 174 □□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□

$$F_u[n] = 890 + 0.2 \times n \text{ MHz} \quad 0 \leq n \leq 124$$
$$F_{u[n]} = 890 \pm 0.2 \times [n] \quad 1024 \pm \text{MHz} \quad 975 \leq n \leq 1023$$
$$F_d[n] = F_u[n] \oplus 45 \text{ MHz}$$

□3□ 850 MHz □□

□□□□ 128~251□□ 124 □□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□

$$F_{u[n]} = 824.2 + 0.2 \times [n]_{128} \text{ MHz}$$
$$F_d[n] = 869.2 + 0.2 \times [n - 128] \text{ MHz}$$

128≤n≤251

04 1800 MHz 00

00000 512~88500 374 0000

00000000000000000000

$$F_{u[n]} = 1710.2 \pm 0.2 \times [n \pm 512] \text{ MHz}$$
$$F_d[n] = F_u[n] \oplus 95 \text{ MHz}$$

512≤n≤885

□5□ 1900 MHz □□

□□□□ 512~811□□ 300 □□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

$$F_{u[n]} = 1850.2 \pm 0.2 \times [n \pm 512] \text{ MHz}$$
$$F_d[n] = F_u[n] \oplus 80 \text{ MHz}$$

512≤n≤811

40 000000

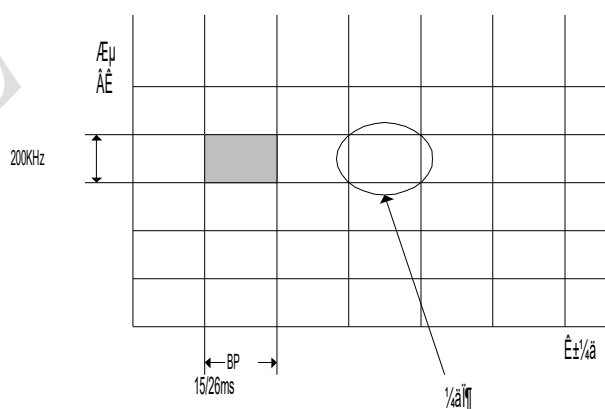
- 01 900 MHz 45 MHz
- 02 900 MHz 45 MHz
- 03 850 MHz 45 MHz
- 04 1800 MHz 95 MHz
- 05 1900 MHz 80 MHz

三.2

GSM FDMA TDMA

GSM 200 kHz 0.577ms 15/26ms TDMA BP

15/26ms 200KHz 3-11 GSM 200KHz



3-1

□ GSM □ 0000 0000 0000 TDMA □ 0000 FDMA □ 0000 0000 0000 8 0000TS0070000 TDMA 0000 TDMA 0000

三.3 GMSK □

GMSK 00000000 FM 00000000000 270.833 0000 000000 000 4 00 FSK □ 000 MSK000 0 0000 GSM 000000 000 00 00 0 0 0000000 0 0000

GMSK 0000 I/Q 0 00000000 0000 00 0000 1 00MSK 000000 00000000 67.708 kHz 00 0000 000 00 00000000 67.708 kHz 0000 0000 000000 0000 67,708 000000 360° 0000000000 01/270.833 kHz000000 I/Q 00 0 000 000 90°000000 1 00000000 90°000 1 000000 180°000 1 0 270°000 0000 0 00

0000 00 000000 0 GSM 000000000000000 I/Q 000 FM 0 000000000000 0 00GSM 00 00000000 00 000000rms 00 05° 00 00 0 20°0000

三.4 00 000 0 □

00 000000 0000 0000000 000 0 0000 00

00 0000 000 000 0 00 000000 000000 0 00000000 0000 0000 000000 000 0 000000000 0000

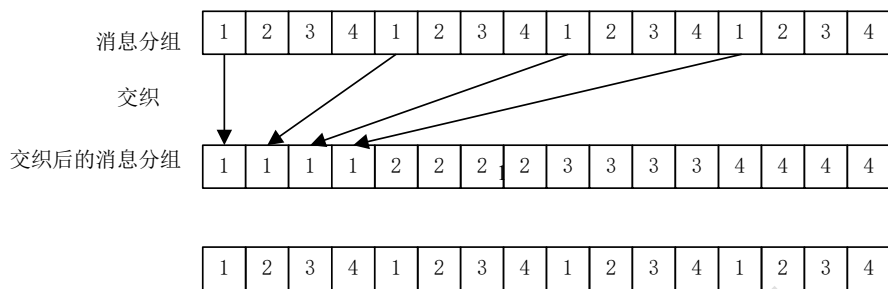
GSM 0000 000000 000 0 00 00 000000 000 00 00000000

- 000000 k 00000000 n 0000k0n 000 00000000 00 0000 00000000 n 0 00 000 0k 0000000000 000N0100000000000000 N 0 000 0000 00000000 0n0k0N000 0000 0000 0 N 000000000000000 N 00000000000 000000 000000000000
- 0 000 000000 00 00 00000000 000000 000 k 000 0000 00 0000 n 0 00 000 0n>k0000000000000000000000000000000000 0000000

三.5 0 000 0 □

0 0000 0000 000000 0 0000000000000000000000000000 0000 000 000 00 000000 000000 0 00 000000 00 00

0 0000000000 00 00000000 0000 0 0000 00 000000 000000 0 00000000 00 0000 0000 000000000000000000000000 3-25 0000



发生误码

□ 3-25 □ □ □

0000 00 00000 00 0000 00 00000000 0000 000000 000000000000 0000 0000 000000000000
00000000

□ GSM □□□□□ □□□□□ □□□ □□□ □ 3-1□

3-1

信道名称		调制方式	码率 (kbps)	信道带宽 (MHz)			信道速率 (kbps)	备注
				信道带宽 (MHz)	信道速率 (kbps)	信道速率 (kbps)		
TCH/FS	Ia	13	50	12.5	4	1/2	456	800 1/2 信道
	Ib	13	132					
	II	13	78					
TCH/HS	Ia	5.6	22	12.5	6	1/3	228	400 1/2 信道
	Ib	5.6	73					
	II	5.6	17					
TCH/F9.6	12				4	1/2 信道 15 bits/s	456	22 信道 10000 信道
TCH/H4.8	6	240						
TCH/F4.8	6	120			32	1/3	456	信道
TCH/F2.4	3.6	72			4	1/6	456	800 1/2 信道
TCH/H2.4	3.6	144			8	1/3	456	22 信道 10000 信道
SCH		25	10000	10	4	1/2	78	1 0 SB 信道
RACH		8	10000	6	4	1/2	36	1 0 AB 信道
FACCH		184	10000	40	4	1/2	456	800 1/2 信道
SACCH								
BCCH								
SDCCH		184	10000	40	4	1/2	456	4000 信道
AGCH								
PCH								

注：在 TCH/FS 信道上语音的输入速率位为 13 kbps，即每个语音帧持续 20 ms，包含 260 比特。根据各比特出错对话音产生的不同干扰，将 260 比特分为 I 类比特（共 182 比特）和 II 类比特（共 78 比特），其中 I 类比特又分为 Ia 和 Ib 类比特，Ia 类比特是最重要的比特，如果其中一位出错，用户在 20 ms 的语音间隙就会听到一声很响的噪声，Ia 类比特为 50 位，Ib 类比特为 132 位。记一个语音帧（20 ms）内的 260 比特为： $\{\underline{d(0)}, \underline{d(1)}, \dots, \underline{d(181)}, \underline{\underline{d(182)}}, \dots, \underline{\underline{d(259)}}\}$ ，其中下单划线为 I 类比特，下双划线为 II 类比特。对于 TCH/HS 信道，情况类似。

表 3-1 总结了用于各种传输类型的编码和交织方法。其中第一列是信道和相关的传输模式；“输入码块”表示信道编码前数据块的大小（比特数）；“输出码块”表示编码后的块长（比特数）；在“编码”列中，所列参数的次序与编码次序相同，其中尾比特为“0”，对于译码则按相反次序进行。

下面以一个语音通信的例子描述信道编码和交织过程。

GSM 系统中，TCH/FS 信道上的语音输入速率为 13 kbps，即每 20 ms 传输 260 bits。对于这 260 bits 采用分段编码进行保护。

182 bits 采用 1/2 卷积编码，其中的 50 bits 先进行奇偶校验，附加了 3 bits 的信息位，然后再进行 1/2 卷积编码，这 50 bits 称为 Ia bit 类，其余 132 bits 直接进行 1/2 卷积编码，称为 Ib bit 类；余下的 78 bits 不加任何保护。

TCH/F 上语音信号的交织算法参见图 3-3。经信道编码后的数据为每 20 ms 携带 456 bits，456 bits 被分成 8 组，每组 57 bits 分别承载于不同的突发脉冲 BP（8 个 BP）。为了获得比特序列之间的最大非相关性，排列顺序见表 3-2。

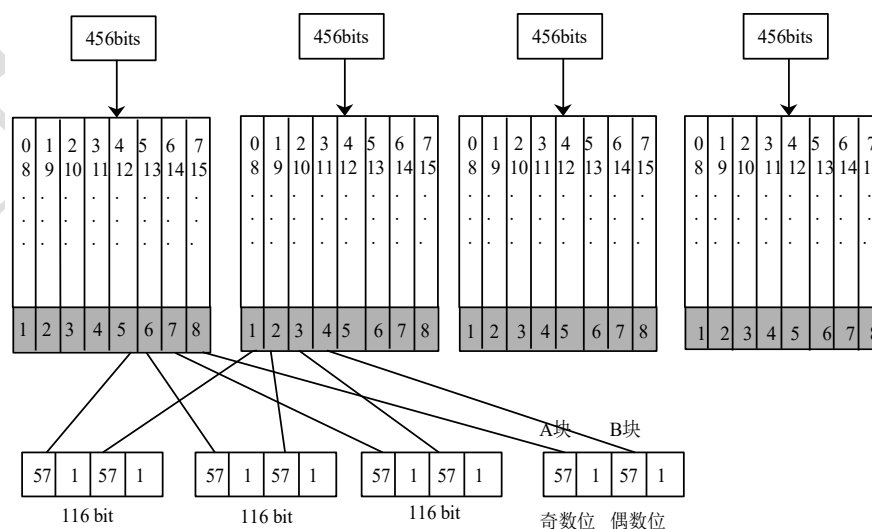


图 3-3 码元交织示意图

表 3-2 全速率语音交织算法表

序号	项目	说明
1	0, 8, ..., 448	BP (N) 的偶数位 (即 B 块)
2	1, 9, ..., 449	BP (N+1) 的偶数位 (B 块)
3	2, 10, ..., 450	BP (N+2) 的偶数位 (B 块)
4	3, 11, ..., 451	BP (N+3) 的偶数位 (B 块)
5	4, 12, ..., 452	BP (N+4) 的奇数位 (A 块)
6	5, 13, ..., 453	BP (N+5) 的奇数位 (A 块)
7	6, 14, ..., 454	BP (N+6) 的奇数位 (A 块)
8	7, 15, ..., 455	BP (N+7) 的奇数位 (A 块)

456 bits 被分成 8 组 (行), 每组 57 bits (列), 分别占有 BP (N) 至 BP (N+7) 的信息 A 块或信息块 B。交织后的一个 BP 携带 114 bits 信息另加 2 bits 偷帧比特共 116 bits, 其中 114 bits 包含信息块 A 的 57 bits (奇数位) 和信息块 B 的 57 bits (偶数位), 另两个比特中一个比特指示前半 BP (奇数位) 是用户数据还是快速随路信令, 另一比特指示后半 BP (偶数位) 是用户数据还是快速随路信令。

三.6 分集接收

为了减少由多径引起的系统性能降低, GSM 系统 BTS 在无线接口采用分集接收技术, 即接收处理部分有两套, 接收两路不同的信号。

分集技术就是把各个分支的信号, 按照一定的方法再集合起来变害为利。把收到的多径信号先分离成互不相关的多路信号, 由少变多, 在将这些信号的能量合并起来, 由多变少, 从而改善接收质量。

分集技术包括: 时间分集、空间分集、频率分集、极化分集等。

1. 空间分集

在空间设立两副接收天线, 独立地接收同一信号, 再合并输出, 衰落的程度能被大大地减小, 这就是空间分集。空间分集是利用场强随空间的随机变化实现的, 空间距离越大, 多径传播的差异就越大, 所接收场强的相关性就越小。所谓相关性是指信号间相似的程度, 因此必须确定必要的空间距离。经过测试和统计, CCIR 建议为了获得满意的分集效果, 两天线间距大于 0.6 个波长, 即 $d > 0.6\lambda$, 并且最好选在 $\lambda/4$ 的奇数倍附近。若减小天线间距, 即使小到 $\lambda/4$, 也能起到相当好的分集效果。

2. 时间分集

时间分集是指采用一定的时延来发送同一消息或者在系统所能承受的时延范围内在不同的时间内发送消息的一部分。在 GSM 系统中，通过交织技术实现时间分集。

3. 频率分集

频率分集是指用两个以上的频率同时传送一个信号，在接收端对不同频率的信号进行合成，利用不同频率的无线载波的不同路径减少或消除衰落的影响。这种方法的效率较好，且接收天线只需一副。在 GSM 系统中通过跳频技术实现频率分集。

4. 极化分集

极化分集是指把两副接收天线的极化方向互成一定的角度进行接收，可以获得较好的分集效果。极化分集可以把两副分集接收天线集成在一副天线内实现，这样对于一个小区只需一副发送天线和一个接收天线即可，如果采用双工器，则只需一副收发合一的天线，大大减少了天线的数量。

三.7 跳频技术

数字移动通信系统中，为了提高系统抗干扰能力，常用到扩频技术，其中包括直扩方式和跳频方式，在 GSM 系统中采用的是跳频方式。

引入跳频的原因有两个。第一是基于频率分集的原理，用于对抗瑞利衰落。移动无线传输在遇到障碍时不可避免地会遭受短期的幅度变化，这种变化称为瑞利衰落。不同的频率遭受的衰落不同，而且随着频率差增加，衰落更加独立。通过跳频，突发脉冲不会被瑞利衰落以同一种方式破坏。第二是基于干扰源特性。在业务量密集区，蜂窝系统容易受到频率复用产生的干扰限制，相对载干比 (C/I) 可能在呼叫中变化很大。引入跳频使得它可以在一个可能干扰小区的许多呼叫之间分散干扰，而不是集中在一个呼叫上。

跳频是指载波频率在很宽频带范围内按某种序列进行跳变。控制和信息数据经过调制后成为基带信号，送入载波调制，然后载波频率在伪随机码的控制下改变频率，这种伪随机码序列即为跳频序列。最后再经过射频滤波器送至天线发射出去。接收机根据跳频同步信号和跳频序列确定接收频率，把相应的跳频后信号接收下来，进行解调。跳频基本结构如图 3-4 所示。

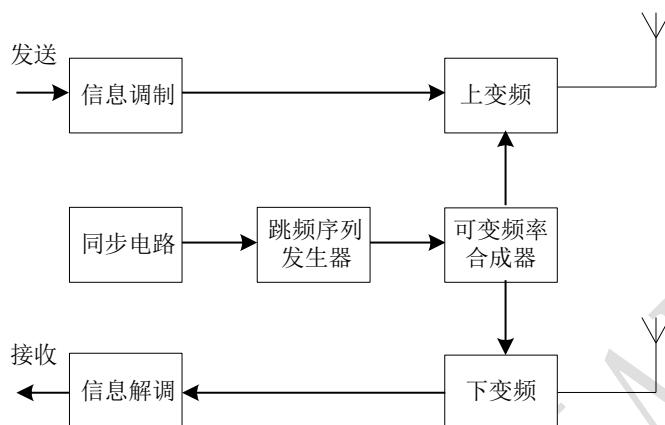


图 3-4 跳频基本结构

跳频技术的特点主要有如下几点：

- 频率复用度高，抗干扰能力强
- 频率资源利用率高，频谱效率高
- 抗多径衰落能力强

跳频技术的主要特点如下：

跳频技术的主要特点如下：

- 频率复用度高，抗干扰能力强
- 频率资源利用率高，频谱效率高

三.8 跳频

跳频技术的主要特点如下：

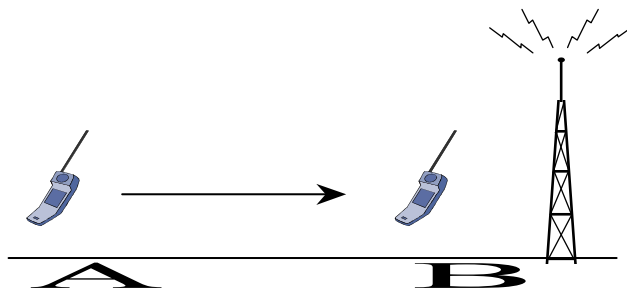


图 3-56 示意图

图 3-56 中，A 为移动台初始位置，N 为基站。移动台从 A 移动到 B，基站 N 接收到的信号强度随着移动台的位置变化而变化。在 A 点时，信号强度较弱；在 B 点时，信号强度较强。基站 N 会根据接收到的信号强度，通过功率控制算法，调整移动台的发射功率，以保证通信质量并减少干扰。功率控制算法通常包括功率测量、功率决策、功率命令发送和功率修正等步骤。

三.8.1 功率控制

功率控制是指移动台根据基站发送的功率控制命令，调整自己的发射功率，以保证通信质量并减少干扰。功率控制通常分为开环功率控制和闭环功率控制两种。开环功率控制是指移动台根据接收到的信号强度，自行调整发射功率；闭环功率控制是指移动台根据基站发送的功率控制命令，调整发射功率。

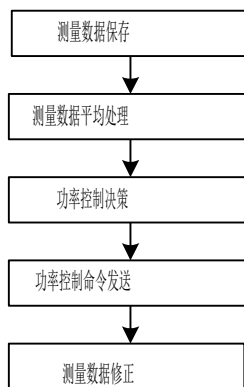


图 3-6 功率控制流程图

1. 功率控制

功率控制是指移动台根据基站发送的功率控制命令，调整自己的发射功率，以保证通信质量并减少干扰。

2. 功率控制

在 MS 接收功率谱密度和 BS 接收功率谱密度均满足要求的情况下，MS 接收功率谱密度和 BS 接收功率谱密度的乘积应满足以下要求：

30 功率谱密度

功率谱密度应满足以下要求：
 $N \leq P \leq N + P$
 $N \leq P \leq N + P$
 $N \leq P \leq N + P$

功率谱密度应满足以下要求：

40 功率谱密度

功率谱密度应满足以下要求：

50 功率谱密度

功率谱密度应满足以下要求：
 $N \leq P \leq N + P$
 $N \leq P \leq N + P$

功率谱密度应满足以下要求：
 480 ms 功率谱密度应满足以下要求：
 480 ms 功率谱密度应满足以下要求：

三.8.2 功率谱密度

ETSI 功率谱密度应满足以下要求：
 $2 \text{ dB} \leq 4 \text{ dB}$

功率谱密度应满足以下要求：

功率谱密度应满足以下要求：
 $BCCH$ 功率谱密度应满足以下要求：
 $MS_TXPWR_MAX_CCH$

功率谱密度应满足以下要求：
 $2 \text{ dB} \leq 4 \text{ dB}$ 功率谱密度应满足以下要求：
 $2 \text{ dB} \leq 4 \text{ dB}$ 功率谱密度应满足以下要求：

功率谱密度应满足以下要求：
 $2 \text{ dB} \leq 4 \text{ dB}$ 功率谱密度应满足以下要求：
 $2 \text{ dB} \leq 4 \text{ dB}$ 功率谱密度应满足以下要求：

三.9 语音传输 (DTX)

语音传输有两种方式：一种是无论用户是否讲话，语音总是连续编码（每 20 ms 一个语音帧）。另一种是非连续发送方式 DTX（Discontinuous Transmission）：

在话音激活期进行 13 kbps 编码，在话音非激活期进行 500 bit/s 编码，每 480 ms 传输一个舒适噪声帧（每帧 20 ms），如图 3-7 所示。

采用 DTX 方式有两个目的，一是降低空中总的干扰电平，二是节约发射机的功率。DTX 模式与普通模式是可选的，因为 DTX 模式会使传输质量稍有下降。

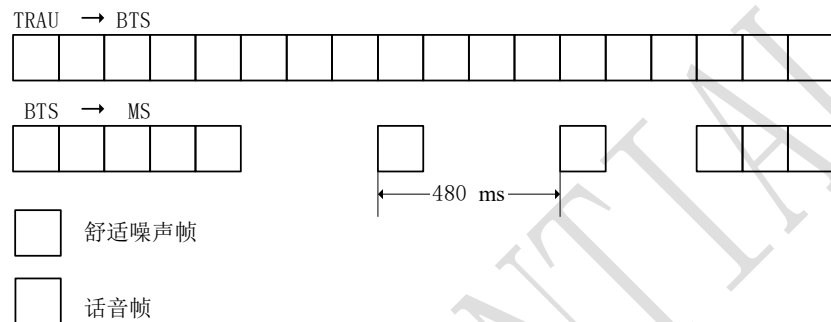


图 3-7 非连续发送

三.10 时间提前量

在 GSM 系统中，由于空中接口采用 TDMA 技术，移动台必须在指配给它的时隙内发送，而在其他的时间必须保持寂静，否则会干扰使用同一载频其他时隙上的用户。

在 GSM 系统中，移动台收发信号要求有 3 个时隙的间隔，如图 3-8 所示。

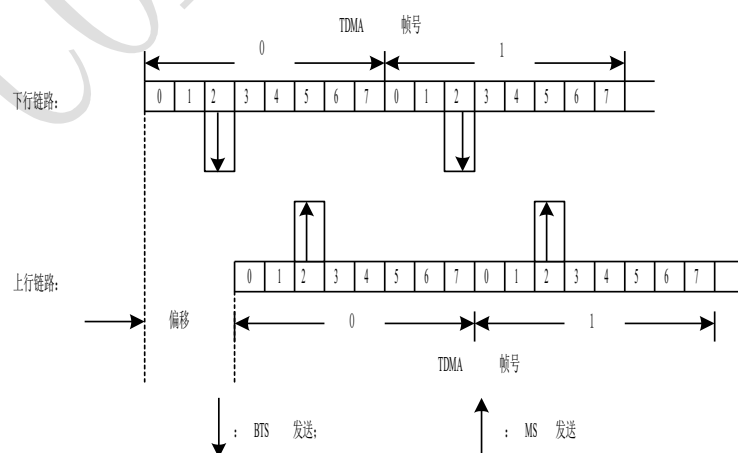


图 3-8 TCH 上下行偏移

假设某移动台占用了时隙 2，在呼叫期间向远离基站方向移动，则从基站发出的信息，将会越来越迟地到达移动台，同时移动台的应答信息，也越来越迟地到达基站，如果不采取措施，该时延将导致该移动台在时隙 2 发送的信息与基站在 TS3 接收到的另一个呼叫信息重叠。所以在呼叫期间，必须监视呼叫到达基站的时间。随着移动到基站的距离的变化，系统随时向移动台发送指令，指示移动台需要提前发送的时间，这个过程也就是时间提前量的调整。

当一个特定的连接建立时，BTS 不断地测量脉冲时隙与收到的 MS 时隙之间的时间偏移量，基于这个测量，它可以向 MS 提供要求的时间提前量，并在 SACCH 上以一定的频率通知 MS。

- #### 四.1 〇 〇 〇 〇

☐ MS ☐ MS

IMSI 0000000000000000

10 0 MS 0000000000 SIM 00000000 0000 LAI000MS 0 MSC 0 “00
00 0”00000 GSM 0 000000000000 0 MSC 00 0 0000 IMSI 000 HLR 00“0000000”0
HLR 000000 0 MSC 0000 0 VLR 0000 MSC 00 “0000000”000000 MSC 00
MS 0000000 VLR 0000000000 IMSI 00“00”00000 MS 00“00000 0”000MS

20 0 MS 00000000000000000000MS 00000 LAI 00 SIM 000000 0 LAI 00000 0
MS 000 MSC 00“0000000”0VLR 0000000 LAI 0000000 00000
000 000 MSC 000 000 0 SIM 00000 LAI 00000 LAI 0000
00000MSC 0000000 IMSI 00000000 HLR 00“0000000”0HLR 000 0 00000 0
MSC 000000“0000000”0MSC 0000000 IMSI 0“00”000000 MS 00“0000000”000MS 0
SIM 00000 LAI 000000 LAI 00
MS 000 0000000 LAI 00 SIM 0000000000 LAI 0000000 VLR 0000000“00”000

MS 00 0000 MS 0 MSC 0000 0 000 MSC 0000000 VLR 00 MS 000 IMSI 00“00”000
00 HLR 000000 0 00000 000000 0 0 000 HLR 00 0
MSC/VLR 0000 0 MSR0000VLR 00 HLR 0000000

MS ISBN “”

四.2 实验目的

MS 000000“IMSI 00”00 00000 0 0 0000000000 GSM 0 0000 0
 000 00MS 0000 0000 MS 000000 0000000000000000 GSM 0 000000 00MS 0
 0000 00 0000000 0 00 0000 00000 0 0000000000 000 0

1. 移动台在 GSM 网络中漫游时，MS 网络寄存器（MSR）向 GSM 网络寄存器（GSR）发送“注册”消息，MSR 向 GSR 发送“注册”消息。

四.3 □□□□

00 圖 0000 圖 00 圖 0000 圖 00
LAI 00000 LAI 00 圖 00 圖 00 圖 00

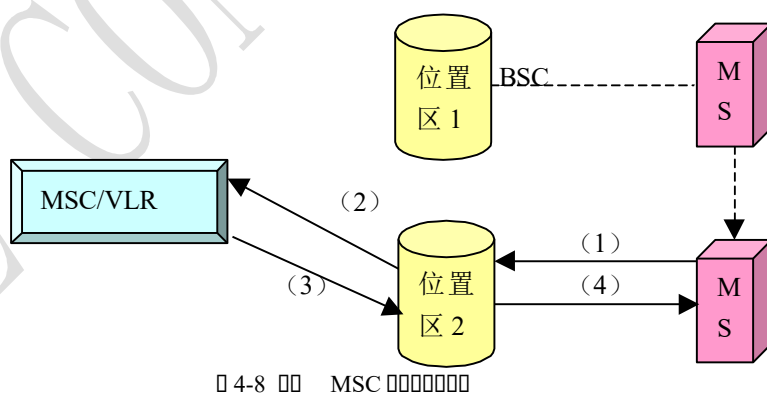
0“0000”0000000 圖 00 00000000 圖 0000

10 圖 00000 圖 00 00000000
MSC 0000

20 圖 00000 MSC 00000 圖 00
MSC 00

四.3.1 四.3.1 MSC 四.3.1 四.3.1

MSC HLR 4-8



□□□ MSC □□□□□□□ □□ □□□□ □□□□□□

0000000000 0000000000 00 0 SIM 000000 000000000000BSC0000000000

BSC 000 MS 0000000000 MSC/VLR 0000000000

VLR ↔ MS ↔ BSC ↔ BSC ↔ BSC

BSC 与 MS 之间的消息 MS 向 BSC 发送 注册请求消息 注册请求消息 注册请求消息 MSC 过程 注册请求消息 注册请求消息 注册请求消息

四.3.2 〇〇〇〇〇〇

○○○○○○○○ MSC ○○○○○○○ MSC ○ 田田 田田田田田田 田田

HLR 0000000000000000

10. MSC 0000000000 MSC 00000000 0000 0 00000000 000000 MSC 00 MSC100
000 MSC 00 MSC200000000000BSC00000000 0000 BSC00 BSC 0
MSC 0000 BSC1 0 BSC20000 000

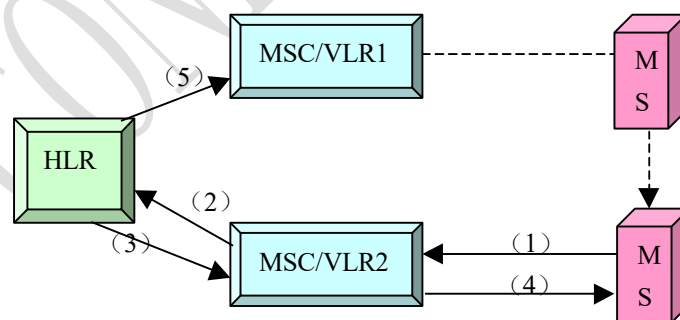
20. 本局自 107 年 1 月 1 日起，MSC 系統與 MS 系統間之 SIM 卡與 BSC2 系統間之 BSC2 卡與 MSC2 系統間之 MSC2 卡，均須符合下列規定：

30 MSC/VLR2 000000000000 MSC 000000000000 MSC 000000000000000 HLR
0000000000

4 HLR MSC/VLR2 MSC/VLR2

50 MSC/VLR2 → BSC2 → MS → MS → SIM →

```
HLR -- MSC/VLR1 -- VLR1 --
```



4-9 MSC 111111

0000000000 1—5 00 000 000000000000000000 000 0 000 000

四.400

000000000000 BSS 000000 BSS 00 00000 0 0 000 0000000 00000 BSS 0000
 BSS 00 0000 0000 000 0 00000000000000000000 MSS 00000000
 000 0

□ MSC BSS □□□ □ BSS □□□□ MSS □□□□□□ BSS □□□□ MSS □□□□□□ MSC □□□□□□
BSS □□□□ BSC □□□□

□ MSC □□□□□ □□□□ □ MSC □□□ □□□□ □□ □□

四.4.1 MSC □□□ □

MSC □□□ □□□ □□ □□□□ BSS □□□□ MSC □□□□ BSS □□□□
□□□ □□□□ MSC □□□□□□ MSC □□□□ BSS □□ □□□□ BSS □ MS □□□□□ □□
BSS □□□ □□□□ MSC □□□ BSS □□ MS □□□□□□ MS □□ BSS □□□□□□ MSC □□□□□ □□
MSC □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ MS □□ □□□ □□□ □□□□□□□ □□□ □ MSC □
□□□□ □□□□ □□ □ MS □□□□□

四.4.2 □□□ □

□□□□□□□□□□□□ MSC □ BSS □□□ □□ □□ MSC □ BSS □□□□□□□□□□□□□□□□
□□□□□□□□ MSC□ A □ MSC□B/VLR □□□□□ MSC□A □□ □□ □□□□□□ □□□
□□□□□□
1□ BSS□A □ MS □□□ □□ □□□ □□□□□□□□ □□□ □□□□□□ □□□□□ MSC□A □□
□□□
2□ MSC□A □□□ □□□□□ □□□□□ MSC□B □□□□□□□ MSC□B □□ BSS□B □
MS □□□□□□□□□□
3□ MSC□B □□ MSC□A □□□□□□□ VLR □□□□□□□ MSC□A □ MSC□B □□□□ □□□□
4□ BSS□B □□□□□□□ MSC□B □ MSC□A □□ □□□ □□□ □□ □□ MSC□A□
5□ MSC□A □□□ □□□ □□□ □□□ MSC□A □ MSC□B □□ TUP □□□□ MSC□B □□□□□□□
□□□□□□□□□
6□ MSC□B/VLR □□□□□□□□□ □□ □□□□□□□□ MSC□A□
7□ MSC□A □□□□□□□□□□ BSS□A □□ MS □□□□□
8□ MS □□ BSS□B□BSS□B □□ MSC□B □□ MSC□AMS □□□□□ BSS□B□
9□ MS □ BSS□B □□□□□□□□□□ MSC□B □□ MSC□A □□□□□
10□ MSC□B □□□□□□□ MSC□A □□□□□□□□□□□□ TUP□□

□ 4-10 □□□□□□

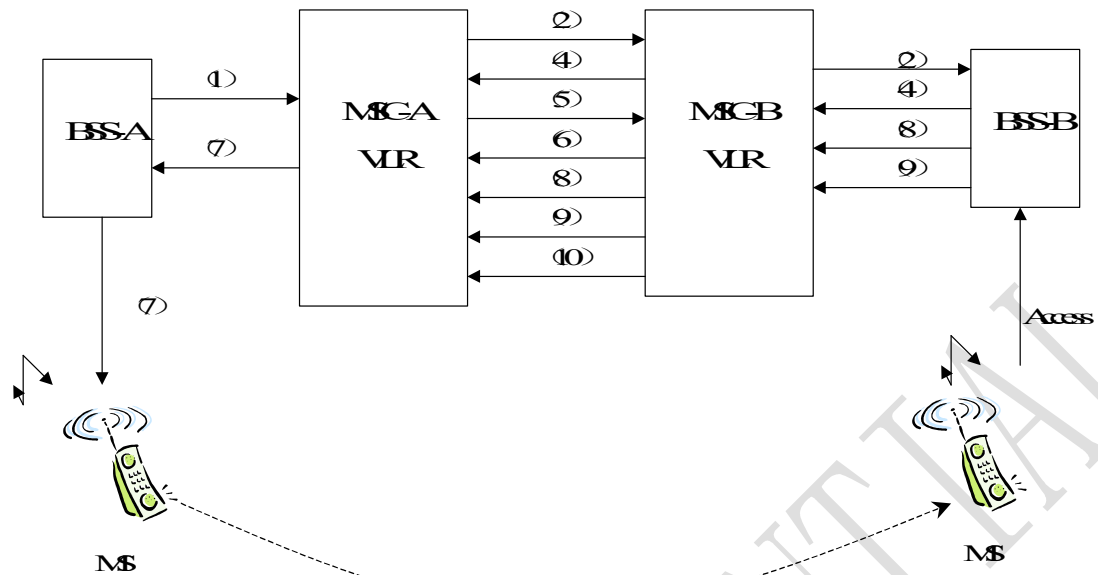


图 4-10 切换流程

四.4.3 后切

后切是指移动用户在通话过程中，由原MSC切换到目标MSC。

MSC 1 的切后切前切

1. 后切前切MSC
2. 后切前切MSC

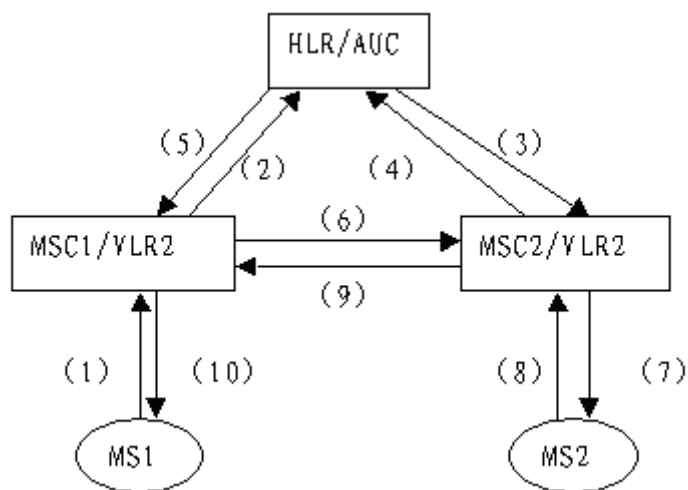
四.5 移动性管理

MS1 属于 MSC1/VLR1，MS2 属于 MSC2/VLR2，MS2 属于 HLR/AUC。

1. 主用 MS1 叫 MS2 的号码，MS2 属于 MSC1；
2. MSC1 识别 MS2 的号码，向 MSC2 所属的 HLR 发送路由；
3. HLR 向 MS2 的位置，向 MSC2/VLR2 发送路由；
4. MSC2/VLR2 分配信息，将 MSRN 通知 HLR；
5. HLR 向 MSRN 通知 MSC1；
6. MSC1 向 MSRN 与 MSC2 之间建立；
7. MSC2/VLR2 向 MS2 发送信息；
8. MSC2/VLR2 收到 MS2 的接收信息；
9. MSC2 向 MSC1 发送信息。

100 MSC1 000 MS1 0000000000MS1 0 MS2 00000

0 4-11 00000



0 4-11 000000 0

四.6 000000

四.6.1 00000000

0000000000 4-12 000

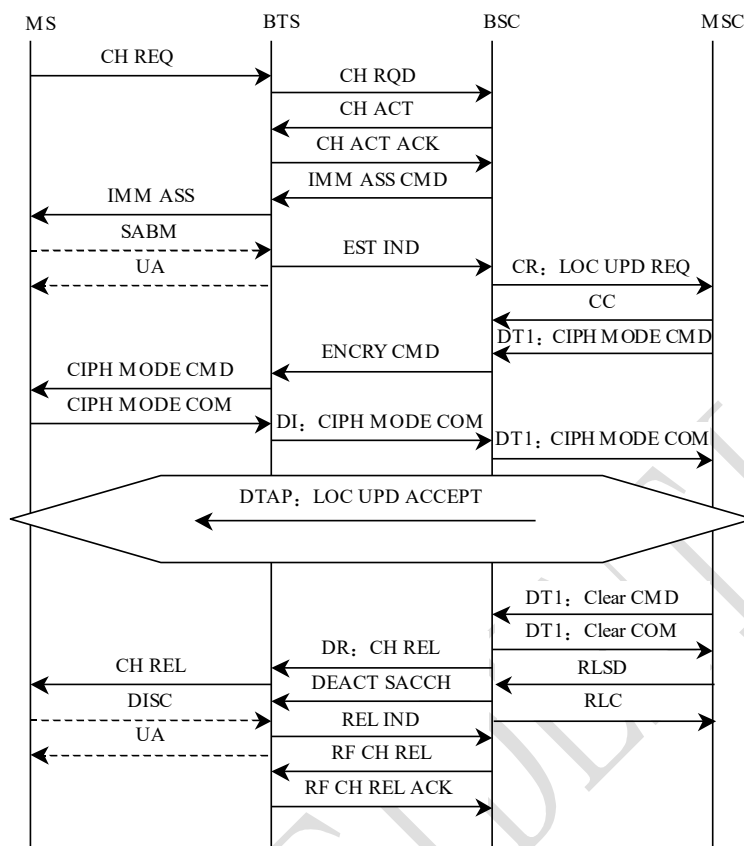


图 4-12 信道请求流程

信道请求流程 RACH 信道 BTS 向 BSC 发送 CH REQ (Channel Request) 消息。

BSC 向 BTS 发送 CH RQD (Channel Required) 消息。

BSC 向 BTS 发送 SDCCH 信道 CH ACT (Channel Activation) 消息，BTS 向 BSC 发送 CH ACT ACK (Channel Activation Acknowledgment) 消息。

BSC 向 BTS 发送 IMM ASS CMD (Immediate Assignment Command) 消息，BTS 向 MS 发送 IMM ASS (Immediate Assignment) 消息，MS 向 BTS 发送 SABM (Set Asynchronous Balanced Mode) 消息，BTS 向 MS 发送 UA (Unsuccessful Acknowledgment) 消息。

BTS 向 BSC 发送 EST IND (Establishment Indication) 消息，BSC 向 MSC 发送 CR (Channel Request) 消息。

MSC 向 BSC 发送 CC (Channel Clear) 消息，BSC 向 BTS 发送 DT1 (Data Transfer 1) 消息。

BTS 向 BSC 发送 SDCCH 信道 DT1 (Data Transfer 1) 消息，BSC 向 MSC 发送 RLSD (Release of Logical Subchannel) 消息。

MSC 向 BSC 发送 RLC (Release of Logical Channel) 消息，BSC 向 BTS 发送 DR (Data Release) 消息。

MSC 向 BSC 发送 Clear CMD (Clear Command) 消息，BSC 向 BTS 发送 Clear COM (Clear Command) 消息。

SDCCH 信道 CH REL (Channel Release) 消息，BSC 向 BTS 发送 DEACT SACCH (Deactivation of SACCH) 消息。

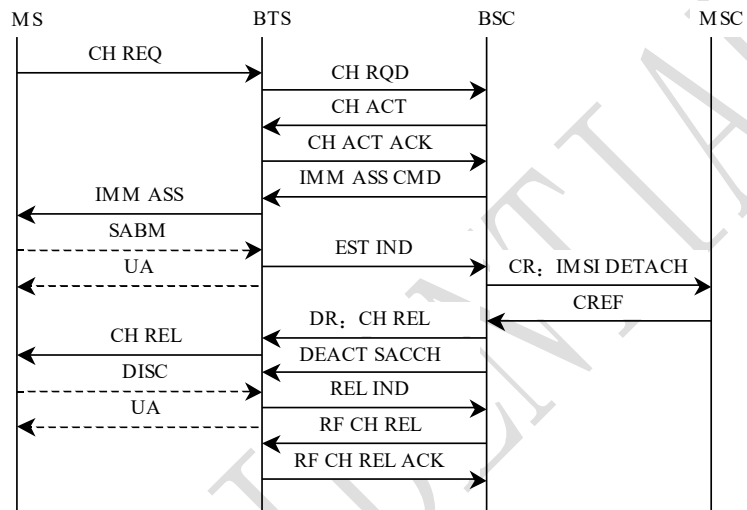
BTS 向 BSC 发送 RF CH REL (Radio Frequency Channel Release) 消息，BSC 向 BTS 发送 RF CH REL ACK (Radio Frequency Channel Release Acknowledgment) 消息。

BSC 向 MS 发送 DISC (Discard) 消息。

MS BSC MS BTS MS RF CHL REL MS BTS MS RF CHL REL ACK MS MS
MS

4.6.2 MS

MS 4-13 MS



4-13 MS

MS SDCCH MS SDCCH MS MSC IMSI DETACH MSC MS
MS SDCCH MS

4.6.3 MS

MS 4-14 MS

MS SDCCH MS SDCCH MS MSC TCH MS

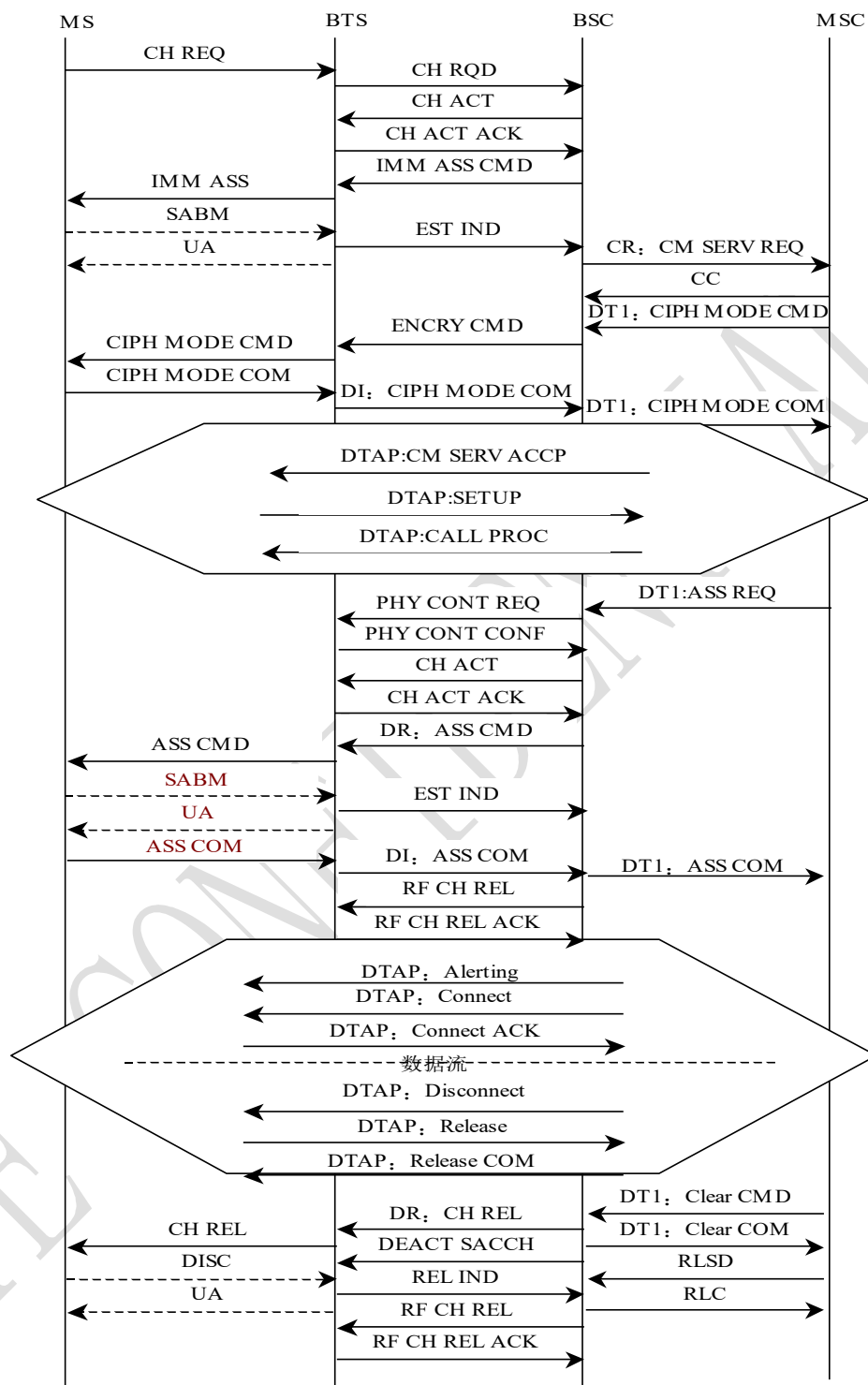


图 4-14 信令流程示意图

MSC 与 BSC 之间的信令流程 BSC 与 BTS 之间的信令流程 BTS 与 TCH 之间的信令流程 BTS 与 SDCCH 之间的信令流程

MSC 0000 TCH 000000 0 000 000 00 000 000000

000000MSC 000 00 00000 000 MSC 000000000 TCH 000

四.6.4 000000000000

00000000000000 4-15 000

0000000 MSC 0000000000000000 SDCCH 0000000000 TCH 00000 SDCCH 00000
TCH 0000000000

0 0000 TCH 00000

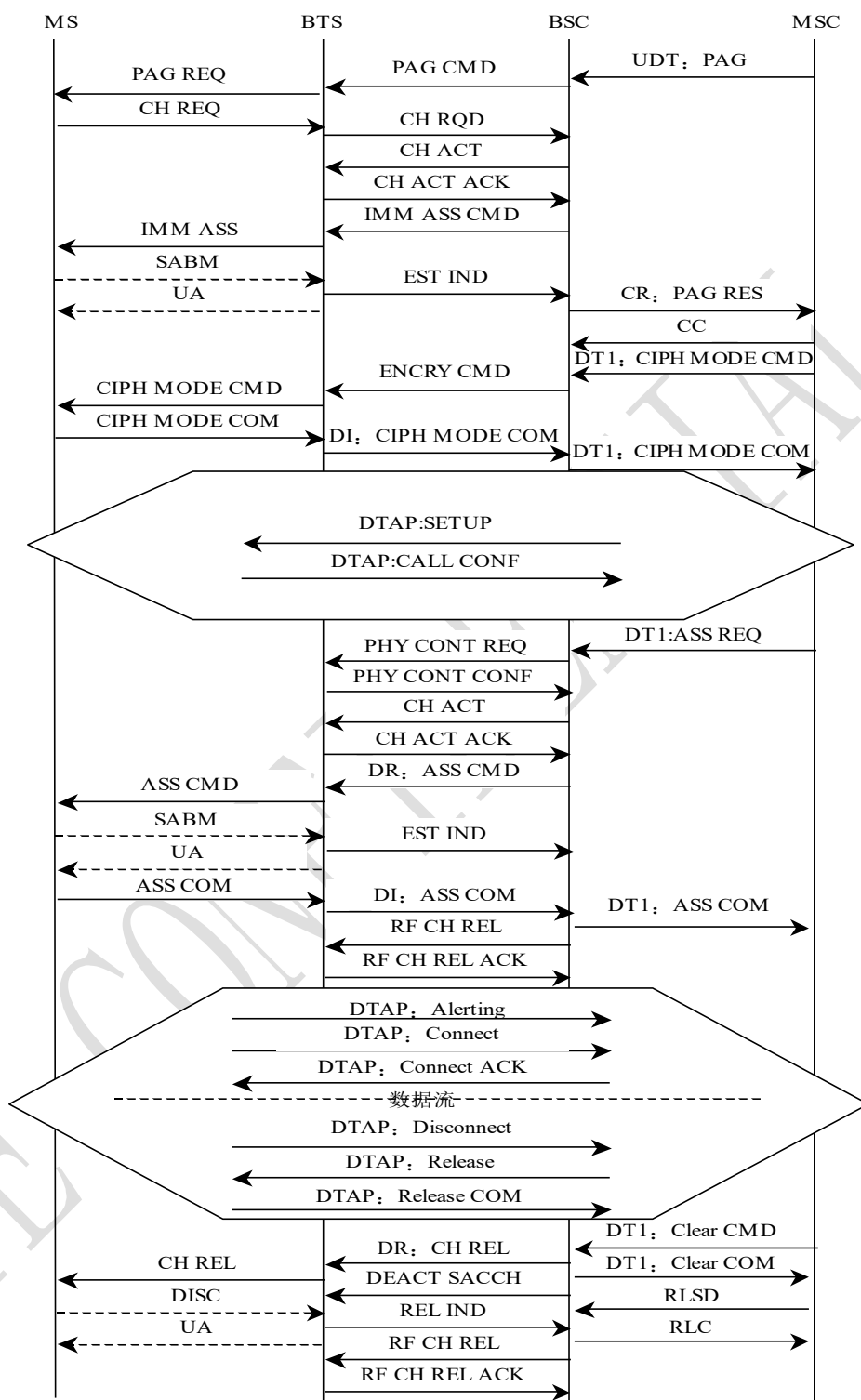


图 4-15 信令流程示意图

四.6.5 信令流程

信令流程 4-16 图

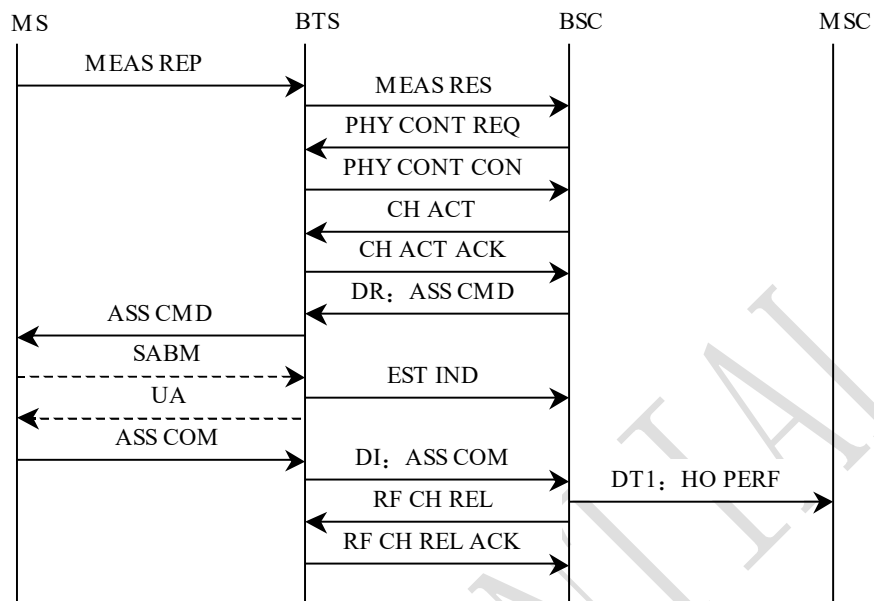


图 4-16 小区内切换流程

手机向BSC上报测量结果，BSC根据测量结果决定是否切换。

如果需要切换，BSC激活小区的TCH信道并通知TCH信道分配。

手机完成切换后，BSC通知MSC手机在新区内接收TCH信道。

四.6.6 小区内切换流程

小区内切换流程如图 4-17 所示。

1. BSC 向 BSC 发送切换请求。

2. 如果需要切换，手机在小区 BTS1 向 BSC 激活的小区 BTS2 的 TCH 信道并通知 BSC (通过 HO CMD)，手机在小区 BTS2 的 TCH 信道接收。

3. BSC 向 MSC 发送切换完成消息，TCH 信道。

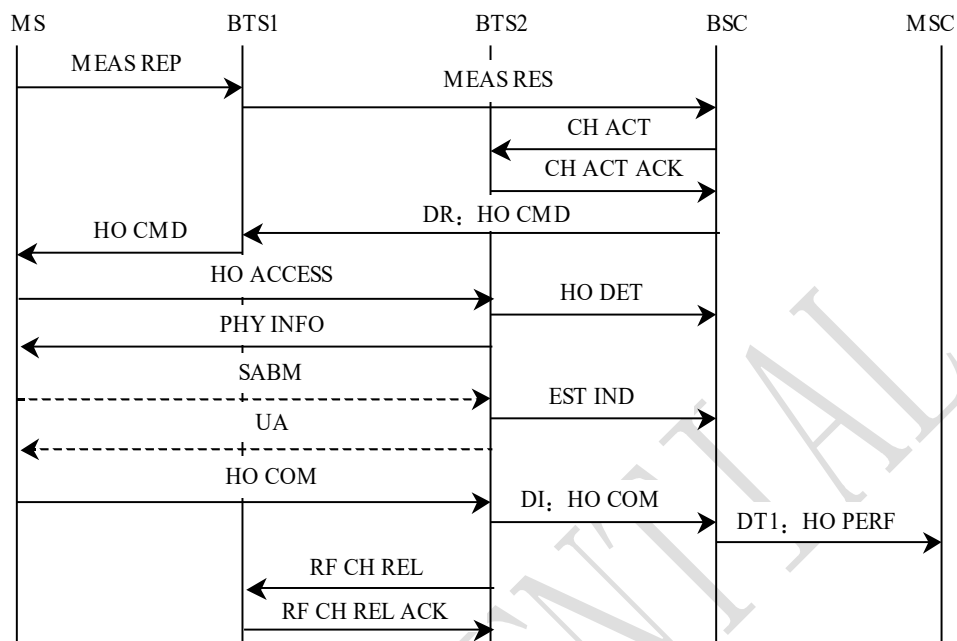


图 4-17 切换流程

4.6.7 切换流程

切换流程是指移动台在两个基站之间进行切换的过程。该过程由 BSC 发起，通过 SACCH 信道进行。SACCH 信道用于传输切换命令和性能数据。图 4-18 和图 4-19 分别展示了切换流程中的信令交互。

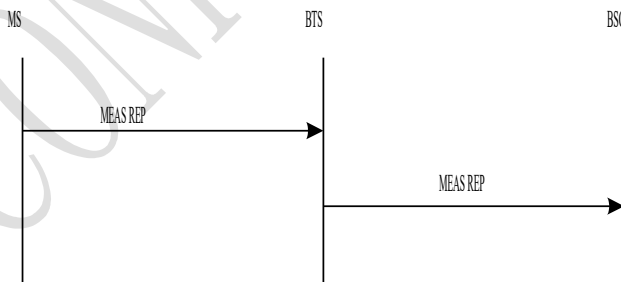


图 4-18 切换流程

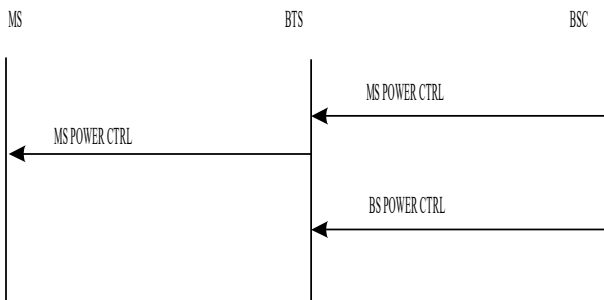


图 4-19 功率控制流程

MS 的 SACCH 帧 在 BSC 中 被 接收 到 的 帧 在 BTS 中 被 接收 到 的 帧

ZTE CONFIDENTIAL

第五章 网络

● 网络

● GSM 网络结构

● GSM 网络

5.1 网络结构

GSM 网络结构图如下所示

GSM 网络结构图

网络结构图显示了 MSC、BSC、MS 和 N/F 等组件的连接关系

网络结构图显示了 MSC、BSC、MS 和 N/F 等组件的连接关系。图中显示了 MSC、BSC、MS 和 N/F 等组件的连接关系。图中显示了 MSC、BSC、MS 和 N/F 等组件的连接关系。图中显示了 MSC、BSC、MS 和 N/F 等组件的连接关系。

Error: Reference source not found 图 5-20 网络结构图

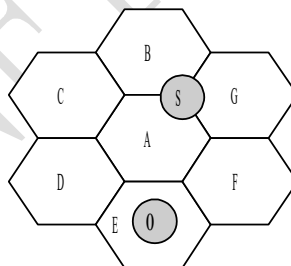


图 5-20 网络结构图

图 ZXG10 网络结构图 4/12 图 3/9 网络结构图

4/12 网络结构图 12 图 3/9 网络结构图

4 网络结构图 A B C D 网络结构图 3 网络结构图 4/12 网络结构图

图 5-2 网络结构图

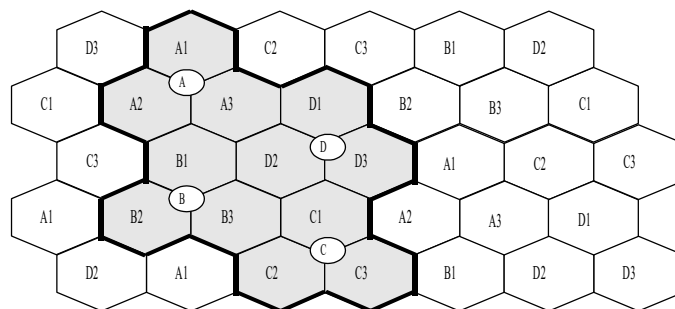


图 5-2 按 4/12 复用的示意图

3/9 复用方式如图 5-3 所示，图中每个点 (A, B, C)，每点用 3 个频率

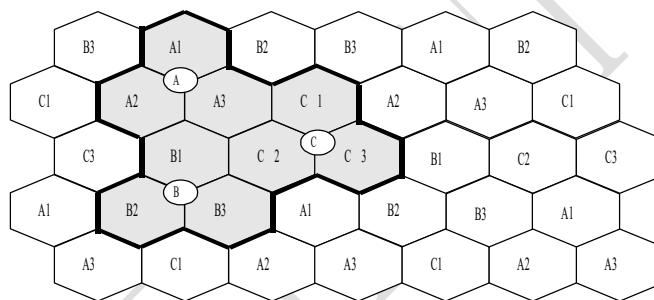


图 5-3 3/9 复用示意图

从以上两种复用方式可以看出，随着复用频率的增加，网络中的频率复用率也随之增加，但是复用的频率也同时增加，因此，在复用频率增加的同时，网络中的频率复用率也会增加。在复用频率增加的同时，网络中的频率复用率也会增加。

在复用的主要目的是

C/I 和 C/A 的 GSM 系统中要求 $C/I \geq 9 \text{ dB}$ $C/A \geq -9 \text{ dB}$

当确定了复用频率后，就能得到频率复用率 N，如 4/12 复用模式 N=12，3/9 复用模式 N=9。

五.2 GSM 系统的频率规划

五.2.1 移动 ISDN 号 (MSISDN)

MSISDN 号是国际电信联盟 (ITU-T) 定义的用于标识移动 ISDN 用户号码的号码。

国家号码 + 国内有效 ISDN 号码



国际移动用户 ISDN 号码

我国国家号码 86。

我国国内有效 ISDN 号码的组成：

N1N2N3 + H1H2H3 + ABCD
移动业务接入号 HLR 识别号 移动用户号



国内有效 ISDN 号码

国内有效 ISDN 号码的组成：

1. 移动业务接入号 (N1N2N3)

不同移动业务接入号 135-139 ; 1300

2. HLR 识别号 (H1H2H3)

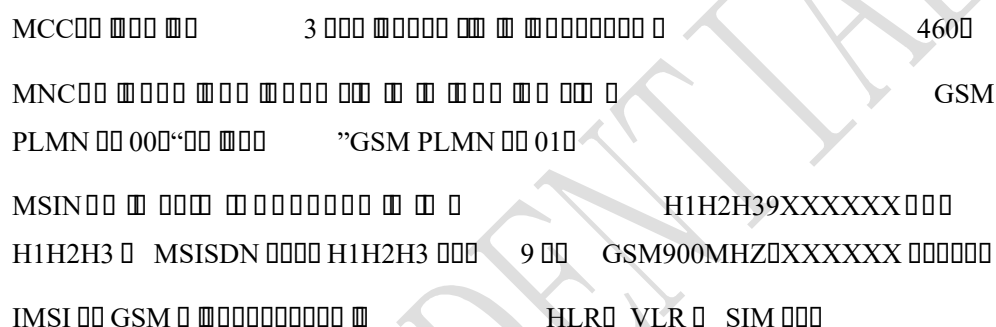
HLR 识别号 H1H2 全国分配 H3 由各省分配 HLR 可含一个或若干个 H1H2H3 数字

3. 移动用户号 (ABCD)

ABCD 每个 HLR 分配一个 HLR 可含一个或若干个

五.2.2 国际移动用户识别码 (IMSI)

IMSI 是在 PLMN 网中唯一识别移动用户的 15 位数字



MSRN 00000000 00 000 000 00000000 HLR 0 000 VLR
000 0 0 0000 0 0 00 00000 0 000 000
00 000 1390M1M2M3ABC0M1M2M3 0 MSC 0000M1M2 0 MSISDN 0000 H1H2
ABC 000 000~4990

HON 00 00 0 000 000000 0 MSC/VLR 0000000000000000

0000 MSRN 0 000000000 0 000 0 000000 000000 0 000 000000 000

1390M1M2M3ABC0M1M2M3 0 MSC 0000M1M2 0 MSISDN 0000 H1H2 000

ABC 000 500~9990

TMSI	IMSI	VLR	4	BCD
MSC/VLR				

五.2.6 网络 LAI

LAI 网络 网络 网络

MCC 网络 MNC 网络 LAC

网络 MCC 网络 MNC 网络 IMSI 网络 MCC 网络 MNC 网络

LAC 网络 网络 网络 网络

PLMN 网络 网络 网络 2 网络 16 网络 BCD

网络 网络 L1L2L3L4 网络 网络 0000 网络 FFFF 网络 网络 65536 网络 网络 网络

五.3 网络

网络 网络 网络 网络 网络 网络 网络 网络 GSM 网络 网络

网络 → 网络 网络 网络 网络 0 XYZ PQR ABCD

网络 网络 网络 网络 → 网络 网络 网络 网络 网络 139 H1H2H3 ABCD

网络 → 网络 网络 0139 H1H2H3 ABCD

网络 → 网络 网络 139 H1H2H3 ABCD

网络 → 网络 网络 0 XYZ 1XX 网络 网络 网络 119 网络 网络 110 网络 网络 网络 120 网络 网络 网络 122 网络

网络 网络 → 网络 网络 网络 网络 139 H1H2H3 ABCD

网络 → 网络 网络 00 网络 网络 网络 网络 网络

网络 0 网络 网络 网络

00 网络 网络 网络 网络

XYZ 网络 网络 网络 3 网络 网络 网络

PQR 网络 网络

ABCD 网络 网络 网络 网络

2 网络 网络 网络

4 网络 5 网络 网络

1XX 网络 网络 网络

第六章 GSM 系统组成



● GSM 系统组成

●

六.1 概述

GSM 系统组成 6.1.1 系统组成

图 6-1 系统组成

序号	业务名称	信道	业务描述	信道
1	话音传输	11 12	电话 紧急呼叫	E1 E1
2	短消息业务	21 22 23	点对点 MS 终止的短消息业务 点对点 MS 起始的短消息业务 小区广播短消息业务	E3 A FS
3	MHS 接入	31	先进消息处理系统接入	A
4	可视图接入	41 42 43	可视图文接入子集 1 可视图文接入子集 2 可视图文接入子集 3	A A A
5	智能用户电报传递	51	智能用户电报	A
6	传真	61	交替的语音和三类传真 透明	E2 A
			非透明	
		62	自动三类传真 透明	FS FS
			非透明	

1. 电话业务

电话业务是 GSM 移动通信网提供的最重要业务。经过 GSM 网和 PSTN 网，能为数字移动客户之间、数字蜂窝移动电话网客户与模拟蜂窝移动电话网客户之间以及与固定网客户之间，提供实时双向通信，其中包括各种特服呼叫、各类查询业务和申告业务，以及提供人工、自动无线电寻呼业务。

2. 紧急呼叫业务

紧急呼叫业务来源于电话业务，它允许数字移动客户在紧急情况下，进行紧急呼叫操作，即拨 119 或 110 或 120 等时，依据客户所处基站位置，就近接入火警中心(119)、匪警中心(110)、急救中心(120)等。当客户按紧急呼叫键(SOS 键)时，应向客户提示如何拨叫紧急中心。

紧急呼叫业务优先于其它业务，在移动台没有插入客户识别卡(SIM)或移动客户处于锁定状态时，也可按 SOS 键或拨 112(欧洲统一使用的紧急呼叫服务中心号码，目前我国使用的移动台均符合欧洲标准)，即可接通紧急呼叫服务中心(目前我国 GSM 移动通信网是用送辅导音方式，提示客户拨不同紧急呼叫服务中心号码呼叫不同紧急服务中心，因我国各紧急呼叫服务中心尚未联网)。

3. 短消息业务

短消息业务又可分为包括移动台起始和移动台终止的点对点的短消息业务和点对多点的小区广播短消息业务。移动台起始的短消息业务能使 GSM 客户发送短消息给其它 GSM 点对点客户；点对点移动台终止的短消息业务，则可使 GSM 客户接收由其它 GSM 客户发送的短消息。点对点的短消息业务是由短消息业务中心完成存储和前转功能的。短消息业务中心是在功能上与 GSM 网完全分离的实体，不仅可服务于 GSM 客户，亦可服务于具备接收短消息业务功能的固定网客户，尤其是把短消息业务与话音信箱业务相结合，更能经济地综合地发挥短消息业务的优势。点对点的信息发送或接收即可在 MS 处于呼叫状态(话音或数据)时进行，也可在空闲状态下进行。当其在控制信道内传送时，信息量限制为 140 个八位组(7 比特编码，160 个字符)。

点对多点的小区广播短消息业务是指在 GSM 移动通信网某一特定区域内以有规则的间隔向移动台 MS 重复广播具有通用意义的短消息，如道路交通信息、天气预报等。移动台连续不断地监视广播消息，并在移动台上向客户显示广播短消息。此种短消息也是在控制信道上发送，移动台只有在空闲状态时才可接收，其最大长度为 82 个八位组(7 比特编码，92 个字符)。

4. 可视图文接入

可视图文接入是一种通过网路完成文本、图形信息检索和电子邮件功能的业务。

5. 智能用户电报传送

智能用户电报传送能够提供智能用户电报终端间的文本通信业务。此类终端具有文本信息的编辑、存储处理等功能。

6. 传真

交替的语音和三类传真是指语音与三类传真交替传送的业务。自动 3 类传真是指能使客户经 GSM 网以传真编码信息文件的形式自动交换各种函件的业务。

六.2 承载业务

GSM 系统一开始就考虑兼容多种在 ISDN 中定义的承载业务，满足 GSM 移动客户

对数据通信服务的需要。GSM 系统设计的承载业务不仅使移动客户之间能完成数据通信，更重要的是能为移动客户与 PSTN 或 ISDN 客户之间提供数据通信服务，还能使 GSM 移动通信网与其它公用数据网互通，例如公用分组数据网和公用电路数据网。

GSM 系统各种承载业务的定义都可归结为在 R / S 参考点(参见图 6-1)之间提供信息传送，用来支持多客户应用。

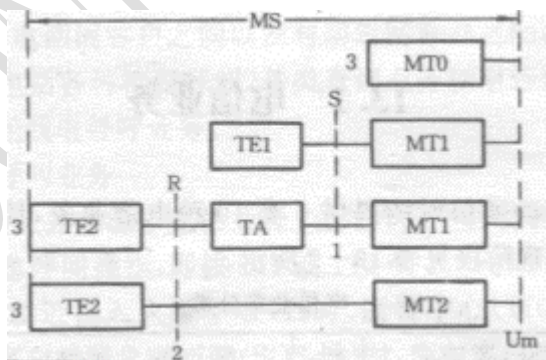


图 6-1 GSM 支持的业务接入点

GSM 系统第一阶段提供的承载业务，其业务编号、名称、终端网路和在 MS 的接入点等见表 6-2 所示，需要说明的是，在表中“MS(或 IWF 互通功能)的接入接口”括号内的数字表示终端网路的代号，不加括号的数字表示在 MS 或互通功能(IWF)所需的接入接口特征编号，分别与不同的终端网路相对应

也就是说对于不同的终端网路可采用不同的或系统的接入接口。表 6-3 表示了接入接口的编号。

表 6-2 GSM 第一阶段提供的承载业务

号 码	承载业务名称	终端网络						在 MS 的 接 入 接 口
		P L M N 0	P S T N 1	I S D N 2	C S P D N 3	P S P D N 4	直 接 接 入 5	
21	异步 300bit/s 双工电路型数据 透明 异步 300bit/s 双工电路型数据 不 透明	✓	✓	✓			✓	1
22	异步 1200bit/s 双工电路型数据 透明 异步 1200bit/s 双工电路型数据 不透明	✓	✓	✓			✓	2
23	异步 1200/75bit/s 双工电路型数 据 透明 异步 1200/75bit/s 双工电路型数 据 不透明	✓	✓	✓			✓	4
24	异步 2400bit/s 双工电路型数据 透明 异步 2400bit/s 双工电路型数据 不透明	✓	✓	✓			✓	(0, 2, 5) A (1) 6
25	异步 4800bit/s 双工电路型数据 透明 异步 4800bit/s 双工电路型数据 不透明	✓	✓	✓			✓	(0, 2, 5) A (1) 6
26	异步 9600bit/s 双工电路型数据 透明 异步 9600bit/s 双工电路型数据 不透明	✓	✓	✓			✓	(0, 2, 5) A (1) 6

31	同步 1200bit/s 双工电路型数据透明	✓	✓	✓		✓	2
32	同步 2400bit/s 双工电路型数据透明	✓	✓	✓	✓	✓	(0) 3, 5, 7 (1) 6 (2, 3) 7
33	同步 4800bit/s 双工电路型数据透明	✓	✓	✓	✓	✓	(0) 6, 7 (1) 6 (2, 3) 7
34	同步 9600bit/s 双工电路型数据透明	✓	✓	✓	✓	✓	(0) 6, 7 (1) 6 (2, 3) 7
41	异步 300bit/sPAD 接入电路型不透明			✓	✓	✓	1
42	异步 1200bit/sPAD 接入电路型透明 异步 1200bit/sPAD 接入电路型不透明			✓	✓	✓	2
43	异 1200/75bit/sPAD 接入电路型透明 异 1200/75bit/sPAD 接入电路型不透明			✓	✓	✓	4
44	异步 2400bit/sPAD 接入电路型透明 异步 2400bit/sPAD 接入电路型不透明			✓	✓	✓	A
45	异步 4800bit/sPAD 接入电路型透明 异步 4800bit/sPAD 接入电路型不透明			✓	✓	✓	A
46	异步 9600bit/sPAD 接入电路型透明 异步 9600bit/sPAD 接入电路型不透明			✓	✓	✓	A
61	交替语音/非限制数字(非限制 对非限制 数字部分提供 21—34 承载业务)数字透明 交替语音/非限制数字(非限制对非	✓	✓	✓		✓	10 20304 050609

010 0000 00000000000000000000 000000000000 000 00000000000000

020 0000 0000 0000000 (PAD)0000000000 000000

--- 0000000000000000

--- 0000 0000000000

030 00000000000000000000000000

--- 00 X.25 0000000000 X32 0 X31 00 A 0000

--- X31 00 B 000000(0 0000 0000)0

040 0000 00000000000000 000000000000 000000000000 000000

--- 0000000000000000

--- 0000000000 0000000000

050 0000000000 00000000000000 00000000000000 000000

--- 0000000000000000

--- 000000 000000000000 00000000 000000 000000 000000

000000 0000 00 000000000000 000 0000000000 000000 000000

六.3 00 00

GSM 0 0000 8 0 0000 000000 000 00 000 0000

0 00 6-4 000000 8 0 000000 0000

0 604 0000000

00 0000 0	00	00	0 0	00	00	00	00	00	0 0 0000
0 000000 000 0000 00000 0000 00000 0000 00000 0000000000 0000 00	p/g p/g p p p	s s s s s	--- --- --- --- ---	--- --- --- --- ---	p p/s p p/s a	w w/c w w/c a	n n n n u/n	--- s --- s s	A A A A A
000000000000 0000000 0 00 00 00000 0 00 00000 0 00 00 0000000 0 00000 0 00000	p p p p p p	s s s s s s	a/s a/s a/s a/s a/s	w/r/s w/r/s w/r/s w/r/s w/r/s	r r r r r	e e e e e	n n n n n	dr dr dr dr dr	E1 E1 E1 E1 E1
	p	s	---	---	p	w	n	---	A

	p	s	---	----	p	w	n	---	A
0000 00 00	p/g	s	---	----	s	s	n	s	E3
0000	p	s	---	----	p	w	u	---	E2
000 00000	p	s	---	----	s	s	n	s/dr	A
000 000 00	p	s	---	----	p	w	u	---	E2
00 00	p	s	---	----	p	w	u	---	E3
0 000 00	p	s	---	----	p	w	u	---	A
0000 00	p	s	---	----	p	w	n	---	E2
000 0	p	s	p/s	w/s	s	s	n	dr	A
00 0 MS 00	p	s	---	----	p	w	---	s	A
MS 00	g	---	---	----	---	---	u	---	A
0000 0000 00									
0 00 00	p	s	---	----	s	c	u	---	A
0000000000	p	s	a/s	w/r	a/s	s/a	n	dr	E1
00000000	p	s	a/s	w/r	a/s	s/a	n	dr	E1
000 00 0000	p	s	a/s	w/r	a/s	s/a	n	dr	A
000 0 PLMN 000									
00000000	p	s	a/s	w/r	a/s	s/a	n	dr	E1
00000000									
0000 0 PLMN 0000	p	s	a/s	w/r	a/s	s/a	n	dr	A

00 E1000 000 00000

E2000 000 00000

E3000 000 00000

A000 0

(1) 000 00000 0 00 0000000000

--- 000 00000000000000 00000 0000

--- 00000000 0000000000000000 00 000 000

(2) 0000 000000 000000000 00000

--- 00000000000000000000

--- 00000000000000000000

(3) 0 000 000000 00000 00000000000000 00000 0 000 (0000 00 0 0)

000 0000000 00000 0000 000000 0 000

(00000)0

000 00

0 00000 0 (00 0000)000000000000

- 67-

a--- 00000000

s--- 00000

w--- 00000000

n--- 00000000000000

c--- 000000 000

...--000

00000n--- 00000000000000000000

00000dr--- 0000

s--- 0 000

...-- 000

00000 00000 (Password)0000000000000000 (0000000000)

000 0000 000000 00 00000 0 00000000000 0 0000000000 0 00 0000000000

0000 4 000 (0 0)00 0 0000 0 99990

六.3.1 0 000 00

(1) 000 0000 (CNIP)000000000000 MSISDN 000

(2) 0000000000(CNIR)00000000 MSISDN 0 00 0000

(3) 00000000(CONP)000000 MSISDN 0000000000

(4) 00000000(CONR)00000000 MSISDN 0000000000

(5) 000 00 (MCI)00 0 0000000 00 000000000000

六.3.2 0000 00 00

(1) 000000 0 (CFU)000 00 0 00 0000000000000000 00 00 0

(2) 00 0 0000 0 (CFB)00000000000000000000000000000000

(3) 00 0000 0 (CFNR)00000000000000000000000000000000

(4) 00 0 000000 0 (CFNR)000 0 00 000 SIM 0000 0000000

0 0 000 0000000000 00000000 00 00 0

(5) 呼叫等待(Call Waiting)业务 (C W) 当用户正在通话中时, 如果有其他用户呼叫该用户, 则主叫用户会听到忙音, 而被叫用户则会听到等待音。

(6) 漫游号码(Mobile Number Portability, MNP) 业务 当用户从一个MSC区域移动到另一个MSC区域时, 用户原来的号码(MSC号码)仍然有效, 用户可以在原来的号码下使用服务。MSC VLR 漫游号码

六.3.3 呼叫转移业务

(1) 无条件呼叫转移(Unconditional Call Forwarding, UCF) 业务 当用户正在通话中时, 如果有其他用户呼叫该用户, 则主叫用户会听到忙音, 而被叫用户则会听到等待音。

(2) 遇忙呼叫转移(Call Forwarding on Busy, CFB) 业务 当用户正在通话中时, 如果有其他用户呼叫该用户, 则主叫用户会听到忙音, 而被叫用户则会听到等待音。

(3) 无应答呼叫转移(Call Forwarding on No Answer, CFNA) 业务 当用户正在通话中时, 如果有其他用户呼叫该用户, 则主叫用户会听到忙音, 而被叫用户则会听到等待音。

六.3.4 呼叫等待业务

(1) 呼叫等待(Call Waiting)业务 当用户正在通话中时, 如果有其他用户呼叫该用户, 则主叫用户会听到忙音, 而被叫用户则会听到等待音。

(2) 呼叫等待(Call Waiting)业务 当用户正在通话中时, 如果有其他用户呼叫该用户, 则主叫用户会听到忙音, 而被叫用户则会听到等待音。

六.3.5 呼叫等待业务

呼叫等待(Call Waiting)业务 当用户正在通话中时, 如果有其他用户呼叫该用户, 则主叫用户会听到忙音, 而被叫用户则会听到等待音。CUG 业务 当用户正在通话中时, 如果有其他用户呼叫该用户, 则主叫用户会听到忙音, 而被叫用户则会听到等待音。CUG 业务 当用户正在通话中时, 如果有其他用户呼叫该用户, 则主叫用户会听到忙音, 而被叫用户则会听到等待音。

六.3.6 呼叫等待业务

(1) 呼叫等待(Call Waiting)业务 当用户正在通话中时, 如果有其他用户呼叫该用户, 则主叫用户会听到忙音, 而被叫用户则会听到等待音。

--- 呼叫等待业务

--- 呼叫等待业务

--- 呼叫等待业务

(2) 呼叫等待(Call Waiting)业务 当用户正在通话中时, 如果有其他用户呼叫该用户, 则主叫用户会听到忙音, 而被叫用户则会听到等待音。

(3) 呼叫等待(Call Waiting)业务 当用户正在通话中时, 如果有其他用户呼叫该用户, 则主叫用户会听到忙音, 而被叫用户则会听到等待音。

六.3.8 数据块 数据块 数据块

(1) 00000000 (BAOC)00 00000000 00000000

(2) 0000 0000 (BOIC)0000 0 00000000 000 00000
PLMN 0000000000000000 PLMN 000000 PLMN0

(3) 00000 PLMN 00000000 00 (BOICEXXHC)00000000 PLMN 00000000000
0 PLMN 00 00 00000 0000 PLMN 00000000 PLMN 0000000000

(4) 00000000(BAIC)0000000000000000

(5) 0000 0 PLMN 00000000000(BAIC-Roam)00000000000 PLMN 00000000000
00000000

GSM 00000000000000000000(000000000000(5)(6)00000 00 0000 000 0000
0000000 6-6 000

□ 6-6 □□□□

項目	項目 ()	項目 ()	項目
項目項目項目	**21*DNSib#Send	##21#send	*#21#Send
項目項目項目項目	**67*DNSib#Send	##67#send	*#67#Send
項目項目項目項目	**61*DNSib#Send	##61#send	*#61#Send
項目項目項目項目項目項目	**62*DNSib#Send	##62#send	*#62#Send
項目項目項目	*33*PW*Sib#Send	#33*PW*Sib#send	*#33#Send
項目項目項目項目	*331*PW*Sib#Send	#331*PW*Sib#send	*#331#Send
項目項目項目項目項目項目 項目項目項目項目	*332*PW*Sib#Send	#332*PW*Sib#send	*#332#Send
項目項目項目項目	*35*PW*Sib#Send	#35*PW*Sib#send	*#35#Send
項目項目項目項目項目項目 項目項目項目項目	*351*PW*Sib#Send	#351*PW*Sib#send	*#351#Send

□□□□□□□□

DN 00 00 0

PW0000

Sib000000(00 6-7)

表 6-7 0000000000(sib)

	0000	sib
0 0 0 0	电话	11
	传真	13
	短消息业务	16
	所有电信业务	10
	除了短消息外的所有数据电信业务	18
	除了短消息的所有电信业务	19
承载 业务	所有承载业务	20
	所有异步业务	21
	所有同步业务	22
	所有电路型同步数据业务	24
	所有电路型异步数据业务	25

限制类业务存在口令的更改(指重新登记), 其操作为: XX03XXZZX 旧口令 X 新口令 # send(ZZ=330, 对应于限制类业务)

可见, GSM 网与 PSTN 网的补充业务操作码是不一致的。若改成一致, 对客户记忆和使用是非常有益的, 但对中国市场的手机在天线信号方式要改动, 将会提高手机的成本, 且在国标漫游时网间又不可互通, 所以为实现今后全球联网, 仍维持 GSM 的规范。

六.4 移动台支持的功能

移动台(MS)是 GSM 系统的一个组成部分, 具有多样的、不断增加的服务功能。移动台的功能是与其相应业务的操作密切相关的。

一般分以下三类:

- 基本功能
- 补充功能

--- 附加功能

移动台的基本功能直接对应于基本电信业务；补充功能对应于补充业务的操作；附加功能是有别于基本功能和补充功能的业务操作。以上的功能又分为必备项和可选项。必备项是指移动台中应该具备的功能项，而可选项由制造厂家自己决定

1. 基本功能

必备项：

(1) 被叫号码的输入和显示。

(2) 环境进程信号提示音。

(3) 地区 / PLMN 指示。

--- 漫游时所登记的地区 / PLMN 指示

--- 同一时间 / 地点可以使用的几种不同 PLMN 指示

--- 当自动登记到另外 PLMN 时的指示

(4) 地区 / PLMN 选择。

(5) 签署识别管理：当 SIM 卡从移动台设备中抽出时，不能进行正常的呼叫。

(6) PIN 输入错误指示。

(7) 业务指示：登记成功时的一种指示。

(8) 短消息指示和应答。

(9) 短消息溢出指示。

可选项：

(1) DTE / DCE 接口

在数据业务传输中，此接口是用于 MS 与 DTE / DCE 之间的标准连接器。

(2) ISDN“S”接口

此接口是用于 MS 与 ISDN 按标准连接的标准连接器。

(3) 模拟接口

此接口用于给 MS 与外部设备之间提供模拟连接。

(4) 国际接续功能(“十”)

MS 利用“十”键获得与国际接续的目的。

(5) 自动呼叫限制

当 MS 呼叫尝试失败时，需要重新尝试。

2. 补充功能

MS 补充功能是指直接针对补充业务的操作。

必备项：

MS 可对补充业务进行控制。一旦运营部门拒绝提供服务时，MS 能提供明确指示。

可选项：

MS 能显示来自 PLMN 的每次通话的费率信息。

3. MS 附加功能

必备项：

自检功能。MS 开机后，在进入网路之前必需进行自检，以便为正常运行做准备。

可选项：

- (1) 缩位拨号。
- (2) 固定号码呼叫。
- (3) 号码重拨。
- (4) 免提功能。
- (5) 禁止呼出选择。
- (6) 鉴权保护。
- (7) 耳机音量调整。

(8) 自动开机，定时关机。

(9) 接收质量指示。

(10) 呼叫费率计量。

ZTE CONFIDENTIAL

第七章 2G 向 3G 的演进



● 2G 向 3G 的演进

七.1 概述

2G 向 3G 的演进 2G 向 3G 的演进

1. CDMA 2000 向 3G 的演进 IS95(即 CDMA One) → CDMA20001x (CDMA 2000 1X) → CDMA 2000-3x (CDMA 2000 3X) WCDMA

2. WCDMA 向 3G 的演进 GSM → GPRS → EDGE → WCDMA

3. TDSCDMA 向 3G 的演进 GSM MAP 向 3G 的演进 ANSI41 向 3G 的演进

4. 其他

5. CDMA 向 3G 的演进 ANSI41 向 IS95 CDMA 向 3G 的演进 CDMA 2000 向 CDMA EVO

6. GSM/GPRS 向 3G 的演进 WCDMA 向 TDSCDMA 向 3G 的演进

GPRS 向 3G 的演进

7. 2G 向 3G 的演进 CDMA One 向 GSM 向 3G 的演进 7 向 3G 的演进 GSM 向 3G 的演进 CDMA 向 3G 的演进 LG 向 3G 的演进

8. GSM 向 3G 的演进 WCDMA 向 TDSCDMA 向 3G 的演进 2.5G 向 3G 的演进 GPRS 向 3G 的演进 GPRS 向 3G 的演进 GSM 向 3G 的演进

9. TDSCDMA 向 3G 的演进 GSM/GPRS 向 TDSCDMA 向 3G 的演进

ZTE CONFIDENTIAL