

中兴通讯 NC 教育



系列教材

GSM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

 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

中兴通讯 NC 教育



系列教材

GSM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

人民邮电出版社

北京

图书在版编目(CIP)数据

GSM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,
2009.11

(中兴通讯NC教育系列教材)
ISBN 978-7-115-21278-8

I. G… II. 中… III. 时分多址—移动通信—通信技术—
计算机仿真—应用软件—教材 IV. TN929.532-39

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第152827号

内 容 提 要

本书立足于中兴通讯自主研发的程控交换仿真软件,将GSM移动通信技术最终学习目标归纳为能够完成3篇:GSM技术基础知识、仿真软件及GSM设备掌握、模拟开局。其中,第1篇为基础知识,读者通过学习可以掌握通信的基础,包括GSM系统结构、关键无线技术、信道原理、信令系统等;第2篇主要讲解仿真软件及GSM硬件结构,结合仿真软件,读者可以深入掌握GSM硬件结构;第3篇为模拟开局,结合前两个任务学到的原理和硬件结构进行模拟现场操作,最终实现打通电话。

本书通俗易懂,重点突出,注重GSM移动通信技术的具体应用,有助于读者掌握GSM原理以及它在现网中的维护。本书既可作为高职院校的计算机通信专业或其他相关专业的教材,也可供从事通信技术的专业人员参考。

本书与中兴通讯自主研发的ZXG10仿真软件配套使用效果更好。

中兴通讯NC教育系列教材

GSM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>
北京鸿佳印刷厂印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 16.5
字数: 402千字 2009年11月第1版
印数: 1-3000册 2009年11月北京第1次印刷

ISBN 978-7-115-21278-8

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

GSM 移动通信系统已经成为了世界上应用最为广泛的 2G 系统，在中国更是有长足发展，截止到 2009 年 5 月中国 GSM 用户已经超过 7 亿户。为了更好地培养实用性技术类工程人员，中兴通讯研发了 GSM 仿真软件。为便于实用性技术类工程人员更好地理解 GSM 仿真软件，特编著此教材提供教学支持。

本书力求以仿真软件为基础，注重实用性，同时兼顾理论性、系统性和前瞻性，全面介绍了 GSM 移动通信系统，详细介绍了实际工程工作中的各种细节。全书共分 3 篇 15 章。第 1 篇为 GSM 技术入门，共分为 5 章。第 1 章为了解 GSM 基础，主要介绍 GSM 基础知识、系统结构、网络服务区、编号计划、各种业务以及后续发展；第 2 章为洞悉 GSM 语音处理过程，主要介绍了语音在 GSM 系统中的处理过程；第 3 章为关注 GSM 无线系统的关键技术，主要介绍了非连续发送、跳频、分集接收、功率控制以及时间提前量；第 4 章为理解 GSM 无线信道和帧结构，主要介绍了 GSM 的频段划分、信道划分、帧结构以及信道映射；第 5 章为认识接口协议，主要介绍 GSM 系统的接口和协议。第 2 篇为仿真软件上手及硬件学习，共分为 3 章，第 6 章为仿真软件基础，主要介绍仿真软件的基本功能和基本使用方法；第 7 章为通过仿真软件了解 ZXG10 硬件之基站控制器篇，主要是以仿真软件为基础介绍 ZXG10-BSC 的硬件；第 8 章为通过仿真软件了解 ZXG10 硬件之基站篇，主要是通过仿真软件介绍 ZXG10 的基站硬件。第 3 篇为实战模拟开局，共分为 7 章。第 9 章为实战模拟开局配置管理介绍，主要通过仿真软件介绍什么是配置管理；第 10 章为实战数据配置之公共资源篇，主要是学习如何通过仿真软件模拟实际中的公共资源配置；第 11 章为实战数据配置之基站控制器篇，主要是通过仿真软件模拟实际中的基站控制器配置；第 12 章为实战数据配置之基站篇，主要是通过仿真软件模拟实际中的基站配置；第 13 章为实战数据配置之软件加载，主要是通过仿真软件模拟实际中的软件加载过程；第 14 章为实战数据配置之同步及模拟通话，主要是通过仿真软件模拟实际中的数据同步和通话过程；第 15 章为实战之故障检查方法，主要是通过仿真软件模拟十几种的故障检查和排除。

编者在编著本书的过程中，借鉴了大量的国内外相关技术文件、资料和教材，同时参考了大量中兴通讯的相关技术文件等

资料。

由于编者水平有限，加之时间仓促，书中缺点和错误在所难免，恳请读者批评、指正。

编 者

2009年5月于深圳

第 1 篇 GSM 技术入门

第 1 章 了解 GSM 基础	3	1.4.8 位置识别码 (LAI)	17
1.1 GSM 以及业务简介	3	1.4.9 全球小区识别码	17
1.1.1 GSM	3	1.4.10 基站识别码 (BSIC)	18
1.1.2 多址技术简介	3	1.5 各种业务及相关流程	18
1.1.3 GSM 的发展史	5	1.5.1 移动用户状态	18
1.1.4 GSM 的特点	5	1.5.2 各种状态下的活动	19
1.1.5 GSM 的主要业务	6	1.6 GSM 的后续发展	25
1.2 GSM 的系统结构	9	1.6.1 GPRS 简介	25
1.2.1 GSM 的系统结构	9	1.6.2 EDGE 简介	27
1.2.2 移动交换子系统 (NSS)	10	第 2 章 洞悉 GSM 语音处理过程	30
1.2.3 基站子系统 (BSS)	12	2.1 语音处理过程简介	30
1.2.4 移动台 (MS)	13	2.2 语音编码过程	30
1.2.5 操作维护子系统 (NMS)	13	2.3 信道编码	31
1.3 GSM 的网络服务区	14	2.4 交织技术	32
1.3.1 GSM 服务区	14	2.5 加密和解密	33
1.3.2 PLMN 业务区	14	2.6 调制和解调	33
1.3.3 MSC 服务区	14	2.7 语音以及语音信号传输过程	34
1.3.4 位置区 (LA)	15	第 3 章 关注 GSM 无线系统的关键技术	35
1.3.5 小区 (Cell)	15	3.1 非连续发送 (DTX)	35
1.4 编号计划专题	15	3.2 跳频技术	35
1.4.1 移动用户的电话号码—— MSISDN	15	3.3 分集接收	36
1.4.2 国际移动客户识别码 IMSI	15	3.3.1 空间分集	37
1.4.3 移动漫游号码 (MSRN)	16	3.3.2 时间分集	37
1.4.4 临时移动客户识别码 (TMSI)	16	3.3.3 频率分集	37
1.4.5 切换号码 (HON)	16	3.3.4 极化分集	37
1.4.6 国际移动台设备识别码 (IMEI)	17	3.4 功率控制	37
1.4.7 漫游区域识别码 (RSZI)	17	3.4.1 功率控制过程	38
		3.4.2 快速功率控制	39
		3.5 时间提前量	39

第 4 章 理解 GSM 无线信道和帧结构	41
4.1 GSM 的频段划分	41
4.2 物理信道	41
4.3 逻辑信道	42
4.3.1 公共信道	43
4.3.2 专用信道	43
4.3.3 信道组合	44
4.4 GSM 帧结构	45
4.5 逻辑信道和物理信道的映射	46
第 5 章 认识接口协议	50
5.1 接口	50
5.1.1 Um 接口	50

5.1.2 Abis 接口	50
5.1.3 Ater 接口	50
5.1.4 A 接口	50
5.1.5 B 接口	51
5.1.6 C 接口	51
5.1.7 D 接口	51
5.1.8 E 接口	51
5.1.9 F 接口	51
5.1.10 Gb 接口	51
5.1.11 Qx 接口	52
5.2 协议	52
5.3 业务协议	53
5.3.1 电路业务协议	53
5.3.2 分组业务协议	57

第 2 篇 仿真软件上手及硬件学习

第 6 章 仿真软件基础	63
6.1 认识仿真软件	63
6.2 进入仿真实验室	63
6.3 虚拟机房	65
6.4 虚拟天台	67
6.5 虚拟后台	68
6.5.1 ZXG10MCR 系统	68
6.5.2 信令追踪系统	69
6.5.3 虚拟手机	70
6.5.4 OMP 构建	71
6.5.5 信息查看	71

7.2.2 电源指标	76
7.2.3 接口指标	76
7.2.4 容量指标	77
7.3 组网方式	78
7.3.1 组网方式	78
7.3.2 Abis 接口组网	78
7.3.3 A 接口组网	80
7.3.4 前后台接口组网	80
7.4 认识 ZXG10-IBSC 硬件结构	82
7.4.1 分组交换框	83
7.4.2 控制框	93
7.4.3 资源框	106

第 7 章 通过仿真软件了解 ZXG10 硬件之基站控制器篇	72
7.1 系统概述	72
7.1.1 系统背景	72
7.1.2 iBSC 在网络中的位置	72
7.1.3 系统功能	72
7.1.4 系统特点	75
7.2 系统指标	76
7.2.1 物理指标	76

第 8 章 通过仿真软件了解 ZXG10 硬件之基站篇	117
8.1 认识 ZXG10 B8018	117
8.1.1 系统概述	117
8.1.2 硬件总体结构	119
8.2 认识 ZXG10 B8112	137
8.2.1 系统概述	137
8.2.2 硬件总体结构	139
8.3 认识 ZXG10 M8202	147

8.3.1 系统概述..... 147

8.3.2 认识硬件..... 147

第 3 篇 实战模拟开局**第 9 章 实战模拟开局配置管理介绍** 153

9.1 网管软件的启动和退出 153

9.2 配置管理界面和通用操作 154

9.2.1 进入配置管理界面 154

9.2.2 配置管理界面介绍 155

9.2.3 数据配置的基本操作 156

9.2.4 数据配置的注意事项 156

第 10 章 实战数据配置之公共资源篇 157

10.1 公共资源配置概述 157

10.2 GERAN 子网配置 158

10.2.1 配置增加 158

10.2.2 配置查询/修改/删除 158

10.3 BSC 管理网元配置 159

10.3.1 配置增加 159

10.3.2 配置查询/修改/删除 160

10.4 配置集配置 160

10.4.1 配置集增加 160

10.4.2 配置查询/修改/删除 160

10.4.3 主备配置集的切换 160

10.5 BSC 全局资源配置 161

10.5.1 配置增加 161

10.5.2 配置查询/修改/删除 162

**第 11 章 实战数据配置之基站
控制器篇** 163

11.1 BSC 物理设备配置 163

11.1.1 BSC 机架配置 163

11.1.2 机柜及主要单板配置 164

11.2 A 接口配置 179

11.2.1 创建信令子系统状态关系 179

11.2.2 创建本局信令点 180

11.2.3 创建邻接局 182

11.2.4 创建路由 198

11.2.5 创建信令链路监测 201

第 12 章 实战数据配置之基站篇 204

12.1 基站及无线配置 204

12.1.1 配置 B8018 站点 204

12.1.2 配置 B8112 站点 212

12.1.3 配置 M8202 站点 215

12.1.4 配置小区 217

12.1.5 配置收发信机 219

12.1.6 配置跳频系统 220

12.1.7 配置邻接小区干扰 222

12.1.8 配置邻接小区重选 223

12.1.9 配置邻接小区切换 223

12.1.10 配置邻接小区切换并
重选 22512.1.11 配置 UTRAN 邻接小区
重选 22612.1.12 配置 UTRAN 邻接小区
切换 22712.1.13 配置 UTRAN 邻接小区
切换并重选 228

12.2 外部小区配置 229

12.2.1 配置 GERAN 外部小区 229

12.2.2 配置 UTRAN 外部小区 230

第 13 章 实战数据配置之软件加载 231

13.1 软件装载流程 231

13.2 软件版本管理界面 232

13.3 BSC 软件装载 232

13.3.1 版本文件入库 232

13.3.2 版本文件批量入库 235

13.3.3 创建通用版本 236

13.3.4 创建特殊版本 238

13.3.5 创建 OMP 版本 ini 文件 239

13.3.6 同步到网元 240

13.3.7 通用版本激活 241

13.3.8 特殊版本激活/取消激活	242	14.1.2 整表同步	247
13.3.9 从网元同步版本数据 至 OMC	244	14.1.3 增量同步	247
13.4 基站软件装载	244	14.2 模拟手机通话	248
第 14 章 实战数据配置之同步及模拟 通话	246	第 15 章 实战之故障检查方法	250
14.1 数据同步	246	15.1 信令追踪界面启动	250
14.1.1 合法化检查	246	15.2 信令追踪设置	251
		15.3 信令跟踪结果	253
		15.4 结果分析	254

GSM 技术入门

- 第 1 章 了解 GSM 基础
- 第 2 章 洞悉 GSM 语音处理过程
- 第 3 章 关注 GSM 无线系统的关键技术
- 第 4 章 理解 GSM 无线信道和帧结构
- 第 5 章 认识接口协议

1.1 GSM 以及业务简介

1.1.1 GSM

GSM 系统是我们学习的重点, 首先我们需要了解什么是 GSM。GSM 全称为全球移动通信系统 (Global System for Mobile Communications), 俗称全球通。它起初是欧洲为工作于 900 MHz 波段的通信系统所制定的标准, 之后由于模拟通信系统的扩充能力有限, 基于增加业务容量的需求而发展了该项技术, 取得了全球性的成功。目前 GSM 已经成为当今最广泛认可的无线通信标准。GSM 系统包括 GSM-900 (900MHz)、GSM-1800 (1800MHz) 及 GSM-1900 (1900MHz) 等几个频段, 而且这些频段只有 GSM 系统使用。同时 GSM 系统还采用了时分多址 (TDMA) 以及频分多址 (FDMA) 相结合的多址方式来提高频率的利用率。

1.1.2 多址技术简介

多址技术是学习 GSM 的基石, 它造就了 GSM 良好的频率利用率。具体来说, 多址技术就是为了使众多客户能够共用无线通信信道, 将无线信道划分成无数小段所采用的一种技术。目前数字无线多址技术有 3 种: 频分多址 (FDMA)、时分多址 (TDMA) 和码分多址 (CDMA)。

1.1.2.1 FDMA

在频分多址系统中, 把可以使用的总频段划分为若干占用较小带宽的频道, 这些频道在频域上互不重叠, 每个频道就是一个通信信道, 分配给一个用户。

在接收设备中采用带通滤波器, 它允许指定频道里的能量通过, 而滤除其他频率的信号, 从而限制邻近信道之间的相互干扰。FDMA 通信系统的基站必须同时发射和接收多个不同频率的信号, 任意两个移动用户之间进行通信都必须经过基站的中转, 因而必须占用 4 个频道才能实现双工通信。不过, 移动台在通信时所占用的频道并不是固定指配的, 它通常是在通信建立阶段由系统控制中心临时分配的; 通信结束后, 移动台将退出它占用的频道, 这些频道又可以重新分配给别的用户使用。

这种方式的特点是技术成熟, 易于与模拟系统兼容, 对信号功率控制要求不严格, 但是

在系统设计中需要周密的频率规划，基站需要多部不同载波频率发射机同时工作，设备多且容易产生信道间的互调干扰。

1.1.2.2 TDMA

时分多址系统，把时间分成周期性的帧，每一帧再分割成若干时隙，每一个时隙就是一个通信信道，指配给一个用户，然后根据一定的时隙分配原则，使各个移动台在每帧内只能按指定的时隙向基站发射信号。在满足定时和同步的条件下，基站可以在各时隙中接收到各移动台的信号而互不干扰。同时，基站发向各个移动台的信号都按顺序安排在预定的时隙中传输，各移动台只要在指定的时隙内接收，就能从合路的信号中将发给它的信号区分出来。

与 FDMA 通信系统比较，TDMA 通信系统的特点如下。

(1) TDMA 系统的基站只需要一部发射机，可以避免像 FDMA 系统那样因多部不同频率的发射机同时工作而产生互调干扰。

(2) 频率规划简单。TDMA 系统不存在频率分配问题，对时隙的管理和分配通常比对频率的管理与分配容易而且经济，便于动态分配信道。如果采用语音检测技术，实现有语音时分配时隙，无语音时不分配时隙，有利于提高系统容量。

(3) 移动台只在指定的时隙中接收基站发给它的信号，因而在一帧的其他时隙中，可以测量其他基站发射的信号强度，或检测网络系统发射的广播信息和控制信息，这对于加强通信网络的控制功能和保证移动台的越区切换都是有利的。

(4) TDMA 系统设备必须有精确的定时和同步，保证各移动台发送的信号不会在基站发生重叠或混淆，并且能准确地指定的时隙中接收基站发给它的信号。因此，同步技术是 TDMA 系统正常工作的重要保证。

有些系统综合采用 FDMA 和 TDMA 技术，例如 GSM 数字蜂窝系统采用 200 kHz FDMA 信道，并将其再分割成 8 个时隙，用于 TDMA 传输。

1.1.2.3 CDMA

在 CDMA 通信系统中，不同用户传输信息所用的信号用各自不同的编码序列来区分，或者说，靠信号的不同波形来区分。如果从频域或时域来观察，多个 CDMA 信号是互相重叠的，接收机的相关器可以从多个 CDMA 信号中选出使用预定码型的信号，其他使用不同码型的信号因为和接收机本地产生的码型不同而不能被解调。它们的存在类似于在信道中引入了噪声或干扰，通常称之为多址干扰。

在 CDMA 蜂窝通信系统中，为了实现双工通信，正向传输和反向传输各使用一个频率，即通常所谓的频分双工。无论正向或反向，除去传输业务信息外，还必须传送相应的控制信息。为了传送不同的信息，需要设置相应的信道，但是，CDMA 通信系统既不分频道又不分时隙，无论传送何种信息的信道都靠采用不同的码型来区分。类似的信道属于逻辑信道。这些逻辑信道无论从频域或者时域来看都是相互重叠的，或者说它们均占用相同的频段和时间。

CDMA 蜂窝移动通信系统与 FDMA 模拟蜂窝通信系统或 TDMA 数字蜂窝移动通信系统相比具有更大的系统容量、更高的语音质量以及抗干扰、保密等优点。

1.1.3 GSM 的发展史

了解 GSM 的发展过程,可以使我们对 GSM 技术有个宏观的了解,并看到 GSM 未来的发展。

1982 年北欧国家向 CEPT (欧洲邮电行政大会) 提交了关于制定 900 MHz 频段公共欧洲电信业务规范的建议书,同时建立一个移动特别小组 (Group Special Mobile),简称“GSM”。1986 年在巴黎,该小组对欧洲各国及公司提出的 8 个建议系统进行了现场试验。1987 年 GSM 成员国就数字系统采用 TDMA、规则脉冲激励线性预测编码作为语音编码方式和使用高斯滤波最小频移键控 (GMSK) 调制方式达成一致意见。同年欧洲 17 个国家的运营商和管理者签署了谅解备忘录,同时成立了 MOU 组织,致力于 GSM 标准的发展。1990 年 MOU 组织完成了 GSM900 的规范,同时一共产生了大约 130 项的全面建议书,该建议书经过分组成为一套 12 个系列。1991 年在欧洲开通第一个 GSM 系统,同时 MOU 组织为该系统设计和注册了市场商标,将 GSM 更名为“全球移动通信系统”。从此移动通信进入第二代 (即数字移动通信系统)。同年,移动特别小组还完成了制定 1 800 MHz 频段的公共欧洲电信业务的规范,名为 DCS1800 系统。该系统与 GSM900 具有相同的基本功能特性,因而该规范只占 GSM 建议的很小一部分,仅将 GSM900 和 DCS1800 之间的差别加以描述,两者绝大部分是通用的,故两系统通称为 GSM 系统。1992 年大多数欧洲 GSM 运营商开始商业运行。1994 年 GSM 进入我国。我国于 1995 年加入 MOU 组织。截至 2008 年,我国 GSM 用户总计超过 5 亿户,其中中国联通用户超过 1 亿,中国移动用户超过 4 亿。

1.1.4 GSM 的特点

既然前面我们已经学习了什么是 GSM、GSM 使用的多址方式、GSM 的发展过程,那么了解 GSM 的系统特点就是我们学习 GSM 系统的重要手段。通过学习 GSM 的特点可以了解 GSM 技术的优越性和发展方向,GSM 系统具有以下特点。

(1) 频谱效率高。由于采用高效调制器、信道编码、交织、均衡和语音编码等多种无线侧的传输技术,GSM 系统具备高频谱效率。较高的频谱效率,使原来有限的空中无线资源得到了很有效的利用,从而可以提供比模拟移动通信多得多的系统容量。

(2) 容量大。GSM 系统的容量效率比以往的模拟移动通信系统高 3~5 倍。

(3) 语音质量好。鉴于数字传输技术的特点以及 GSM 规范中有关空中接口和语音编码的定义,在门限值以上时,语音质量总是达到相同的水平而与无线传输质量无关,同时 GSM 系统是一个重通话质量的系统,在做选择时优先考虑通话质量。

(4) 接口开放。GSM 标准中所提供的开放性接口,不仅限于空中接口,还包括网络之间以及网络中各设备实体之间,例如 A 接口。开放的接口使得运营成本得到了有效控制。

(5) 安全性高。对移动台识别码加密,可使窃听者无法确定用户的移动台电话号码,对用户位置起到了保密作用。对移动用户的语音、信令数据和识别码进行加密,可使非法窃听者无法收听到通信的具体内容。

(6) 与其他网络互联。利用现有接口联通 GSM 系统与其他的通信网络。

(7) 漫游功能。GSM 引入了 SIM 卡,将用户和终端设备分离,支持用户漫游功能,即

用户卡可以放在不同的设备中发挥作用，同时加入了多种设备，可以支持设备和用户的跨地理区域移动。

(8) 提供多种业务。GSM 业务种类繁多，可以提供三大类业务，即电信业务、承载业务和补充业务。

(9) 具有越区切换功能。在通话期间，为了保证通话在用户跨越区域的时候不掉话，移动台不断向所在工作区基站报告本区及相邻区无线环境的详细数据。当需要越区切换时，移动台主动向本区基站发出越区切换请求。

1.1.5 GSM 的主要业务

1.1.5.1 基本电信业务

基本电信业务包括以下几种：

电话业务（普通的电话通信业务）；

紧急呼叫业务（119、110 等紧急的通话业务）；

点对点短消息入呼叫业务（单个终端对单个终端的短消息呼入业务）；

点对点短消息出呼叫业务（单个终端对单个终端的短消息呼出业务）；

三类传真及交替语音业务（三类传真协议的传真业务）；

自动三类传真业务（自动发送类三类传真协议的传真业务）；

四类传真业务（四类传真协议的传真业务）。

1.1.5.2 承载业务

承载业务包括以下几种：

数据 CDA 业务——异步双工电路型数据业务（0.3~9.6 kbit/s）；

数据 CDS 业务——同步双工电路型数据业务（1.2~9.6 kbit/s）；

PADAccessCA——异步 PAD 接入电路型业务（0.3~9.6 kbit/s）；

数据 PDS 业务——同步 PDS 接入电路型业务（2.4~9.6 kbit/s）。

可交替语音/非限制、语音伴随数据。

1.1.5.3 补充业务

(1) 呼叫前转类补充业务

呼叫前转类补充业务分以下 4 类。

① 无条件呼叫前转

无条件呼叫前转是指当移动用户的该补充业务被激活时，用户的所有入呼叫将被无条件前转到该用户所登记的第三方用户。第三方用户可以是移动网、公网、专网的用户，也可以是语音信箱等实体。

② 遇忙呼叫前转

移动用户的该业务被激活后，该移动用户的入呼叫在用户忙时被前转到用户所登记的第三方用户。

③ 无应答呼叫前转

无应答是指被叫移动用户在移动台振铃后长时间不摘机应答。激活无应答呼叫前转业务的移动用户的入呼叫,在该移动用户无应答的情况下将呼叫前转到用户所登记的第三方用户。

④ 不可即呼叫前转

不可即呼叫前转是指该移动用户处于不可即状态(位于盲区等)时将该用户的入呼叫前转到第三方用户。

(2) 呼叫限制类补充业务

限制类补充业务分为呼出限制类和呼入限制类业务。呼出限制类补充业务是主叫发起的业务,呼入限制类补充业务是 GMSC (Gate MSC) 发起的业务。

① 呼出限制类补充业务

该业务使受服务用户可以限制在某个基本业务群(紧急呼叫除外)上的某种类别的出呼叫,包括以下3种:

- 所有的呼叫被禁止呼出;
- 限制国际呼叫呼出,此业务禁止主叫进行国际长途通信;
- 除归属 PLMN 国家的国际呼出禁止。当该用户在归属 PLMN 国家时,所有国际呼出被禁止;当该用户漫游出归属 PLMN 国家时,作为主叫该用户只能呼叫当前所在国家用户和归属国用户。

② 呼入限制类补充业务

该业务激活时,该用户可以限制在某个基本业务群(紧急呼叫除外)上的某种类别的入呼叫。包括以下两种:

- 所有的呼叫被禁止呼入;
- 当漫游出归属 PLMN 国家时禁止呼入。

(3) 号码识别类补充业务

号码识别类补充业务分以下4类。

① 主叫号码显示(来电显示)

该业务属被叫发起类业务,如果用户预约了主叫号码显示业务,那么在收到入呼叫的同时会显示主叫号码。

② 主叫号码显示限制

该业务是主叫发起类业务,主叫可以避免被叫用户显示主叫号码。

③ 被联号码显示

该业务为主叫发起类业务。移动用户作主叫时,被联用户是指由于被叫用户激活前转等补充业务而实际与主叫通信的已经不是主叫呼叫的用户,这时网络向移动用户提供被联号码。

④ 被联号码显示限制

此业务是指被联用户被前转呼叫时,不允许网络向主叫提供被联用户的号码。

(4) 呼叫完成类补充业务

呼叫等待和呼叫保持业务统称为呼叫完成类业务,这两种业务往往结合在一起使用。

① 呼叫等待

呼叫等待业务是指当入呼叫得不到信道时,通知受话用户并等待,受话用户可以决定是否应答,每次呼叫最多只能接收一个等待呼叫。

② 呼叫保持

呼叫保持是指移动用户在已有一个激活呼叫时允许继续接入呼叫，网络提示用户有另一呼叫，用户可以将当前通话保留而接听另一呼叫，新呼叫建立后，新老呼叫能够交替通话和保留。

(5) 多方通信类补充业务

多方通信类业务能使一个用户把几路通信混合在一起，使每个人能听到其他人的讲话，这种通信只能应用于语音通信。每个用户都保持其原有的身份，可以各自挂断或暂时脱离群呼状态。

(6) 计费通知类补充业务

计费通知类补充业务包括计费通知（信息）和计费通知（计费）。

① 计费通知（信息）

计费通知（信息）是指网络为移动终端提供进行话费估算所需要的信息。

② 计费通知（计费）

计费通知（计费）是指网络为移动用户提供进行基本业务通信的费用信息，而使移动终端能够显示业务通信发生的费用。

(7) 闭合用户群类补充业务

CUG（Closed User Group，闭合用户群）为一群用户提供进行内部通信的可能性，或按需要一个或多个用户可接至群外的可能。紧急呼叫不受影响。基本功能包括 CUG 用户接入 PLMN 或其他网络时其内部之间进行可控通信，并拒绝群组以外的入/出呼叫。

(8) 呼叫转移类补充业务

此业务必须与呼叫保持结合使用。具体是指当用户保持两个呼叫时，可让这两个用户进行通话，而自己可挂机退出通话。

(9) 移动智能业务

① 预付费业务

用户预先交纳通话费用，在使用中实时扣除话费，余额不足时，限制通话，并可随时查询余额，可随时续款，可设定日、月限额。

② 移动虚拟专用网业务

利用电话网的资源向某些机关、企业集团提供一个逻辑上的专用网，以供这些机关、企业在该专网内开放业务。

③ 移动电话广告业务

是指利用移动网进行广告宣传，用户收听广告后，可以免费通话一定时长。

④ 亲密号码业务

一种根据被叫号码选择计费费率的用户业务。用户数据库记录用户经常联络的电话号码，当用户拨打这些号码时，将给予优惠费率，以此吸引用户，提高移动网络设备的使用率，增加运营收益。

⑤ 特殊费率业务

由于地域经济发展的不平衡，为鼓励边远地区、经济落后地区用户的电话消费，提高移动网络设备的使用率，对这些地区事先进行预约，用户在该地区发起或接收到呼叫时，在费率上给予优惠。