



现代通信网实用丛书

EGPRS网络演进： EGPRS2与Pool技术

赵绍刚 李岳梦 编著



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

现代通信网实用丛书

EGPRS 网络演进： EGPRS2 与 Pool 技术

赵绍刚 李岳梦 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书首先介绍了 3GPP 标准中所规范的 GSM 和 EGPRS 自身演进的关键技术,让读者对这些关键技术标准来源有所了解;随后对 GSM 和 EGPRS 中无线接入网的重点演进技术及延时降低技术进行了详细介绍。根据上述重点演进技术,结合现网测试结果,本书详细介绍了各种不同演进技术的性能情况,并与传统的 GSM 和 EGPRS 性能进行了对比,让读者对这些新演进技术有更加深刻的印象。本书对 GSM 和 EGPRS 核心网的演进技术,即 Pool 技术进行了详细的介绍,根据目前的部署情况,详细介绍了相关的技术方案和部署规划原则。

本书可供电信运营商和制造商的工程技术人员、设计院所的设计人员阅读,也可作为高等院校通信工程专业师生的参考书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

EGPRS 网络演进: EGPRS2 与 Pool 技术 / 赵绍刚, 李岳梦编著. —北京: 电子工业出版社, 2012.1

(现代通信网实用丛书)

ISBN 978-7-121-15168-2

I. ①E… II. ①赵… ②李… III. ①移动通信—通信网 IV. ①TN929.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 236680 号

策划编辑: 宋 梅

责任编辑: 宋 梅

印 刷: 北京市顺义兴华印刷厂

装 订: 三河市双峰印刷装订有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×980 1/16 印张: 21 字数: 468 千字

印 次: 2012 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 3 000 册 定价: 59.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

出版前言

通信行业正处在一个新的转折时期,无论是技术、网络、业务,还是运营模式都正在经历着一场前所未有的深刻变革。从技术的角度来看,电路交换技术与分组交换技术趋于融合,其主要体现为语音技术与数据技术的融合、电路交换与分组交换的融合、传输与交换的融合、电与光的融合。这将不仅使语音、数据和图像这三大基本业务的界限逐渐消失,也将使网络层和业务层的界限在网络边缘处变得模糊,网络边缘的各种业务层和网络层正走向功能乃至物理上的融合,整个网络将向下一代融合网络演进,终将导致传统电信网、计算机网和有线电视网在技术、业务、市场、终端、网络乃至行业运营管理和政策方面的融合。从市场的角度来看,通信业务的竞争已达到了白热化的程度,各个通信运营商都在互相窥视着对方的传统市场。从用户的角度来看,各种新业务应运而生,从而使用户有了更多、更大的选择空间。但无论从哪个角度,在下一代的网络中,我们将看到三个世界:从服务层面上,看到一个 IP 的世界;从传输层面上,看到一个光的世界;从接入层面上,看到一个无线的世界。

在 IT 技术一日千里的信息时代,为了推进中国通信业的快速、健康发展,传播最新通信网络技术,推广通信网络技术与应用实践之经典案例,我们组织了一些当今站在 IT 业前沿的通信专家和相关技术人员,以实用技术为主线,注重实际经验的总结与提炼,理论联系实际,策划出版了这套面向 21 世纪的《现代通信网实用丛书》。该丛书凝聚了他们在理论研究和实践工作中的大量经验和体会,以及电子工业出版社编书人的心血和汗水。丛书立足于现代通信中所涉及的最新技术和成熟技术,以实用性、可读性强为其自身独有特色,注重读者最关心的内容,结合一些源于通信网络技术实践的经典案例,就现行通信网络的结构、技术应用、网络优化及通信网络运营管理方面的问题进行了深入浅出的翔实论述。其宗旨是将通信业最实用的知识、最经典的技术应用案例奉献给业界的广大读者,使读者通过阅读本套丛书可得到某种启示,在日常工作中有所借鉴。

本套丛书的读者群定位于 IT 业的工程技术人员、技术管理人员、高等院校相关专业的高年级学生、研究生,以及所有对通信网络运营感兴趣的人士。

在本套丛书的编辑出版过程中,我们得到了业界许多专家、学者的鼎力帮助,丛书的编著者们为之付出了大量的心血,对此,我们表示衷心的感谢!同时,也热切欢迎广大读者对本套丛书提出宝贵的意见和建议,或推荐其他好的选题(E-mail: mariams@phei.com.cn),以帮助我们在未来的日子里,为广大读者及时推出更多、更好的通信网络技术类优秀图书。

电子工业出版社

2005 年 1 月

前 言

“In this book I have only made up a bunch of other men's flowers, providing of my own only the string that ties them together.”

——M. de Montaigne (1533—1592), French essayist.

GSM 和 EGPRS 网络在业界分别定位为 2G 和 2.75G 移动通信技术,众所周知,二者可以脱胎换骨地演进到 3G(例如, WCDMA 和 TD-SCDMA)、3.5G(HSPA)和 3.75G(LTE)移动通信系统。尽管无线接入技术的演进日新月异,但是 GSM 和 EGPRS 技术始终被认为是蜂窝移动通信技术中应用得最成功的技术,是蜂窝通信的典范,但是也有人认为 GSM 和 EGPRS 技术已是“美人迟暮”,不再具有竞争优势,其实不然。

我们知道, LTE 演进有两大主要目标,一个提升空中接口的数据传输速率;另外一个减少分组传输的延时。在 WCDMA/TD-SCDMA 到 HSPA 再到 LTE 技术演进的同时, GSM/EGPRS 也在进行自身技术的演进,这些演进技术在 3GPP R5 到 R9 的相关规范中进行了定义,这些演进技术也遵循上述两个主要目标。例如, EGPRS2 技术、下行双载频技术、动态频率信道分配技术、正交子信道技术和主动功率控制等技术既可以大大提升空口数据传输速率,同时也可以明显改善业务质量,从而增加系统容量。此外,延时降低技术可以明显降低分组传输的环回时间,从而大大提升业务感知。随着 A/Gb-Flex 技术的引入,核心网中引入了 MSC Pool 和 SGSN Pool 技术, Pool 技术对于解决业务潮汐效应,提高设备使用效率,提升系统容灾备份能力,降低运维成本都有积极意义。

目前,国内外 3G 网络的部署运营并没有达到部署前的各种预期,随着理性的回归,国内外电信运营商开始逐步调整工作思路:“关注核心,回归基础”。传统的 GSM 和 EGPRS 网络依然是运营商安身立命之所在。3GPP 在 R5 到 R9 规范中针对 GSM 和 EGPRS 所提出的新演进技术,不仅包括无线接入网技术的演进,还包括核心网技术的演进。目前国内外很多运营商正抓紧 GSM 和 EGPRS 网络演进关键技术的研究、测试与部署工作,本书正是这些宝贵经验的汇总之作。

本书的写作目的是为了让从事移动通信的专业技术人员和高等院校相关专业的师生对 GSM 和 EGPRS 自身网络演进技术,以及这些演进技术较传统技术的性能优势有一个比较全面、深入、系统的了解。首先通过对 3GPP 标准中有关 GSM 和 EGPRS 技术演进支持的介绍,让读者对相关技术标准的来源有所了解;同时对 GSM 和 EGPRS 中的无线接入网的演进技术进行了详细的介绍。然后根据上述的重点演进技术,结合现网测试结果,详细介绍了各种不同演进技术的性能情况,并与传统的 GSM 和 EGPRS 性能进行了对比,让读者对这些新演进技术有更加深刻的印象。本书还对 GSM 和 EGPRS 核心网的演进技术,即

Pool 技术进行了详细的介绍,并根据目前的部署情况,介绍了相关的技术方案和部署规划原则。这些内容不仅对从事 GSM 和 EGPRS 网络维护的工程技术人员有积极的指导意义,对相关高等院校的师生和设计研发人员也有很好的参考意义。

全书内容包括以下 10 章:

第 1 章 简要介绍了 GSM 和 EGPRS 的规范演进,包括不同规范版本中对 GSM 和 EGPRS 演进技术的介绍。

第 2 章 对 EGPRS2 与下行双载频等演进技术进行了详细介绍,主要包括 EGPRS2-A、EGPRS2-B、下行双载频和终端接收分集等内容。

第 3 章 对 GERAN 与 LTE 的互操作及多载波技术进行了讲解,主要包括业务连续性、RAT 间切换、多载波 BTS (MCBTS) 及语音和数据业务演进等内容。

第 4 章 对 EGPRS2 与下行双载频等演进技术的性能进行了介绍,主要包括性能评估基础、EGPRS2 性能、下行双载频性能和 DTM 性能等内容。

第 5 章 对重复 SACCH 和 FACCH 控制信道技术及其性能进行了介绍,主要内容包括重复 SACCH 技术及其性能和重复 FACCH 技术及其性能,并结合相应案例来说明其性能的改善情况。

第 6 章 对应用 AMR/DARF 功能的正交子信道技术进行了介绍,包括语音容量演进技术、AMR 和 SAIC 性能及 OSC 和 VAMOS 性能等内容。

第 7 章 详细介绍了 DFCA 和其他高级抗干扰技术,主要包括跳频技术、基站内干扰管理、基站间干扰管理、动态频率和信道分配等关键技术,同时还介绍了相关技术的性能。

第 8 章 重点对 GERAN 的容量增强技术进行了介绍,主要涉及 AMR 主动功率控制技术、临时超功率技术、切换信令优化和业务相关信道分配技术等内容。

第 9 章 对 A 接口 IP 化与 MSC Pool 技术进行了介绍,主要包括 A 接口协议架构、MSC Pool 技术和 MSC Pool 规划等内容。

第 10 章 介绍了 Gb 接口的 IP 化与 SGSN Pool 技术,内容包括组网结构、技术特点及规划原则等。

本书由赵绍刚、李岳梦编著,参与本书编写工作的还有刘蕾、田盛泰、李旭光、牛晓丹、朱黎黎、王计艳、王磊、王粟、章翔和金文研。

希望本书能够对从事移动通信特别是从事 GSM 和 EGPRS 网络维护和研究的人员有一定的借鉴作用。由于作者水平有限,加上时间仓促,书中不妥之处请各位专家、同仁批评斧正。在此深表感谢。

编著者

2011 年 10 月于北京

目 录

第 1 章 EGPRS 规范的演进	1
本章导读	2
1.1 引言	2
1.2 历史	2
1.3 Phase1	3
1.4 Phase2	4
1.5 Phase2+	4
1.5.1 Phase2+, R96	4
1.5.2 Phase2+, R97	5
1.5.3 Phase2+, R98	5
1.5.4 Phase2+, R99	6
1.5.5 Phase2+, R4	7
1.5.6 Phase2+, R5	7
1.5.7 Phase2+, R6	8
1.5.8 Phase2+, R7	9
1.5.9 Phase2+, R8	11
1.5.10 Phase2+, Rel-9	11
参考文献	12
第 2 章 EGPRS2 与下行双载频等技术	13
本章导读	14
2.1 引言	14
2.2 EGPRS2 技术	15
2.2.1 引言	15
2.2.2 EGPRS2-A 技术	16
2.2.3 EGPRS2-B 技术	17
2.2.4 调制和脉冲成形	18
2.2.5 编码和凿孔	23
2.2.6 链路自适应	27
2.2.7 相关规范	29
2.3 下行双载频技术	30

2.3.1	引言	30
2.3.2	功能介绍	31
2.3.3	相关规范	35
2.3.4	实现影响	36
2.4	移动终端接收机分集	37
2.4.1	MSRD 概念	37
2.4.2	MSRD 无线信道模型和性能要求	39
2.4.3	MSRD 的链路层性能	40
2.4.4	相关规范	42
2.4.5	实现影响	43
2.5	减少延时技术	43
2.5.1	引言	43
2.5.2	减少的传输时间间隔技术	44
2.5.3	快速 ACK/NACK 报告	47
2.5.4	RLC 非持续模式	52
2.5.5	相关规范	53
	参考文献	54
第 3 章	GERAN 与 LTE 的互操作及多载波技术	55
	本章导读	56
3.1	引言	56
3.2	GERAN 与 LTE 的互操作	56
3.2.1	互操作需求和机制	57
3.2.2	业务连续性	58
3.2.3	GERAN 系统信息中的 E-UTRAN 信息	59
3.2.4	GERAN 中基于优先级的 RAT 间小区重选	62
3.2.5	RAT 间测量报告和控制	64
3.2.6	RAT 间 PS 切换	64
3.2.7	移动终端与 E-UTRA 的互操作能力	67
3.2.8	来自 GERAN 的 CSG 移动性	67
3.3	多载波 BTS (MCBTS) 技术	69
3.3.1	简介	69
3.3.2	功能描述	70
3.3.3	MCBTS 对杂扰信号发射的影响	71
3.3.4	3GPP TSG GERAN 标准化	75

3.4	语音演进	79
3.4.1	简介	79
3.4.2	目标	80
3.4.3	功能描述	81
3.4.4	规范方面	87
3.4.5	实现方面	88
3.4.6	未来工作	91
3.5	数据演进	91
3.5.1	简介	91
3.5.2	下行链路的宽带脉冲成形	92
3.6	HeNB 增强	94
3.6.1	空闲模式移动性	95
3.6.2	连接模式移动性	95
	参考文献	96
第 4 章	EGPRS2 与下行双载频的性能	97
	本章导读	98
4.1	引言	98
4.2	GSM 无线系统性能	98
4.2.1	系统参数	99
4.3	关键性能指标	101
4.3.1	链路级分析关键性能指标	101
4.3.2	系统级分析关键性能指标	102
4.4	EFL 方法	102
4.4.1	网络性能特征化	103
4.4.2	网络容量	103
4.5	GSM 数据性能演进简介	104
4.6	EGPRS2 链路性能	106
4.6.1	测试模型	106
4.6.2	EGPRS 参考链路性能	108
4.6.3	EGPRS2 链路性能	111
4.6.4	EGPRS2 上行链路性能	113
4.6.5	EGPRS2 脉冲成形滤波器	115
4.6.6	EGPRS2 增加冗余	117
4.6.7	跳频影响	118

4.6.8	EGPRS 与 EGPRS2 RLC 吞吐量	119
4.6.9	小结	120
4.7	EGPRS2 系统性能	121
4.7.1	测试条件	121
4.7.2	测试结果	125
4.8	下行双载频性能	137
4.8.1	包含 GERAN DLDC 架构的网络测试模型	137
4.8.2	理想无线条件下的测试结果	139
4.8.3	规则六边形小区部署的系统级测试结果	142
4.8.4	小结	145
4.9	双传输模式 DTM 性能	145
4.9.1	分段问题	146
4.9.2	DTM 复用	149
4.9.3	小区内切换失败	150
4.9.4	小结	153
4.10	GSM 数据演进性能小结	153
	参考文献	154
第 5 章	重复 SACCH 和 FACCH 控制信道技术及其性能	155
	本章导读	156
5.1	引言	156
5.1.1	AMR 编码简介	156
5.1.2	伴随控制信道简介	160
5.2	重复 SACCH	161
5.2.1	引言	161
5.2.2	重复 SACCH 过程	161
5.2.3	重复 SACCH 概念	162
5.2.4	场景 1: 无线链路失败	163
5.3	重复下行 FACCH	164
5.3.1	引言	164
5.3.2	重复下行 FACCH 过程	165
5.3.3	场景 2: 切换	166
	参考文献	176
第 6 章	应用 AMR/DARF 的正交子信道	177
	本章导读	178

6.1 引言	178
6.2 GSM 语音技术的演进	178
6.2.1 语音容量	178
6.2.2 语音性能 KPI 和硬件效率	180
6.3 AMR 和 SAIC 性能	181
6.3.1 自适应多速率 (AMR)	181
6.3.2 下行高级接收机性能 (DARP)	183
6.3.3 AMR DARP 链路性能	184
6.4 OSC 和 VAMOS 性能	187
6.4.1 下行原理	187
6.4.2 上行原理	188
6.4.3 应用 AMR 的下行 VAMOS 链路性能	190
6.4.4 应用 AMR 的上行 VAMOS 链路性能	200
6.4.5 系统级性能	202
6.4.6 OSC 测量结果	211
参考文献	215
第 7 章 DFCA 和其他高级抗干扰技术	217
本章导读	218
7.1 引言	218
7.2 跳频	218
7.3 基站内干扰管理	219
7.3.1 静态 MAIO 管理	219
7.3.2 动态 MAIO 管理	222
7.4 基站间和基站内干扰管理	224
7.4.1 扩展的静态 MAIO 管理	225
7.5 动态频率和信道分配	228
7.5.1 干扰控制	228
7.5.2 DFCA 信道分配	229
7.5.3 基于特定业务 C/I 需求的信道分配	231
7.5.4 强制半速率模式	232
7.5.5 DFCA 性能测试结果	233
参考文献	244
第 8 章 GERAN 的容量增强技术	245
本章导读	246

8.1 引言	246
8.2 AMR 主动功率控制	246
8.2.1 简介	246
8.2.2 PPC 对功率的影响	249
8.2.3 PPC 对 AMR 编解码模式的影响	251
8.2.4 质量和容量增益	251
8.3 临时超功率	253
8.3.1 简介	253
8.3.2 GERAN 网络的掉话	254
8.3.3 伴随控制信道的性能改善	256
8.3.4 网络测试模型	257
8.3.5 测试结果	259
8.4 切换信令优化	264
8.5 AMR 无线链路超时值	267
8.6 AMR HR 向 AMR FR 切换的优化	268
8.7 业务相关信道分配	269
参考文献	273

第 9 章 A 接口 IP 化与 MSC Pool 技术

本章导读	276
9.1 A 接口协议架构	276
9.1.1 传统架构：基于 TDM 的 A 接口用户面	276
9.1.2 A 接口 IP 化（码型转换器位于 BSS）	277
9.1.3 A 接口 IP 化（BSS 中无码型转换器）	278
9.2 用户面	279
9.3 控制面	279
9.3.1 控制面基本原理	279
9.3.2 过程	280
9.4 MSC Pool 技术	281
9.4.1 MSC Pool 的引入	281
9.4.2 MSC Pool 的优势	282
9.4.3 MSC Pool 的组网架构	284
9.4.4 MSC Pool 的基本概念	284
9.4.5 MSC Pool 技术原理	290
9.5 MSC Pool 规划	303

9.5.1 池区规划原则	303
9.5.2 NRI 规划原则	304
9.5.3 Default MSC 规划原则	304
9.5.4 Non-broadcast LAI 规划原则	305
参考文献	306
第 10 章 SGSN Pool 技术	307
本章导读	308
10.1 SGSN Pool 的优点	308
10.2 SGSN Pool 的技术特点	309
10.2.1 SGSN Pool 组网	309
10.2.2 SGSN Pool 与非 SGSN Pool 间的组网关系	310
10.2.3 网络资源标识 NRI	310
10.2.4 非接入层节点选择功能 (NNSF)	313
10.2.5 默认 SGSN	316
10.2.6 负荷迁移	316
10.2.7 SGSN Pool 的工作模式	317
10.3 SGSN Pool 的规划原则	318
参考文献	319



第1章 EGPRS 规范的演进

本章要点

- GSM EGPRS 规范的演进



本章导读

本章对 GSM/EGPRS 规范的演进情况进行了介绍,详细说明了 3GPP 不同规范版本中所定义的 GSM/EGPRS 演进技术,从而使读者对 GSM/EGPRS 技术的演进有一个全面系统的认识。

1.1 引言

全球移动通信系统 (Global System for Mobile communications, GSM) 在全球的成功归功于其演进的连续性和完善的后向兼容性,同时也归功于其一些简单的理念:统一的频谱从而实现全球漫游,可以在非归属网络中使用相同的号码;支持多个制造商环境,使基于相同标准的终端之间可以相互发送信息。

GSM 网络主要用于提供移动语音业务,在开发早期, GSM 可以提供丰富的补充业务和其他数据通信业务。在 GSM 系统出现之前采用的是模拟系统,这些系统零星地散布在世界各地,彼此间互不兼容。GSM 系统是目前全球使用最为广泛也是最成功的通信系统,全球有近 40 亿移动用户。GSM 系统虽然是简单的,但却是非常成功的。在全球所有的数字移动通信系统中, GSM 用户占到 80%多。

我们知道 3GPP 在 R5/R6 中引入了高速分组接入 (High Speed Packet Access, HSPA) 技术,而在 R8 中又引入了长期演进 (Long-Term Evolution, LTE) 技术。这些演进技术的主要目标有两个,一个是为了增加空中接口的数据传输速率,另一个则是为了降低传输延时。面对无线接入网技术的不断演进,有读者认为 GSM/EGPRS 已是“美人迟暮”。其实不然, GSM/EGPRS 在 3GPP 的统一管理下,始终没有停止其自身技术的演进。在 HSPA/LTE 演进的同时, GSM/EGPRS 也在并行演进,而且 GSM/EGPRS 自身技术的演进也是为了实现增加空口吞吐量和减少分组传输延时的目标。

本章将对 GSM 从 20 世纪 80 年代到 21 世纪初的标准化历史进行介绍,同时对 GSM/EGPRS 规范中自身演进所引入的主要功能和关键技术特征进行介绍。

1.2 历史

早在 1982 年,由欧洲邮电管理委员会 (Confederation of European Posts and Telecommunications, CEPT) 负责在欧洲范围 900 MHz 频段上开发一套移动电话标准。5 年后的 1987 年,欧洲 13 个国家签署了开发泛欧 900 MHz 频段公共蜂窝电话系统理解

备忘录, 标志着 GSM 网络的诞生, 并于 1991 年正式商用。1988 年由 CEPT 创建的欧洲电信标准协会 (European Telecommunications Standards Institute, ETSI) 接手负责所有的电信标准化活动, 在 1989 年前, ETSI 只负责 GSM 标准。

1990 年, GSM 的第一组规范 GSM Phase1 正式冻结并发布。1995 年, GSM Phase2 发布, 随后又发布了 GSM Phase2+。GSM 规范的后向兼容性成为 GSM 标准演进的基石和未来标准的模型。它保证了相同版本中网络与终端侧业务、功能和特征的一致性, 并且保证了不同版本间设备的兼容性。Phase2+ 也被称为 R96, 随后又发布了其他 9 个规范: R97、R98、R99、R2000 (随后改名为 R4)、R5、R6、R7、R8 和 R9。尽管 R10 的阶段需求已经出炉, 但是其中一些内容还在制定阶段。R4 实现了 GSM 规范向第三代伙伴计划或者 3GPP 的转变。

3GPP 组织是在 1998 年成立的, 它作为 ETSI (欧洲)、ARIB (日本)、TTC (日本)、ATIS (北美)、TTA (韩国) 和 CCSA (中国) 标准组织间的合作计划, 用于开发全球第三代移动电话系统规范, 即 UMTS, 通常简称为 “3G”。尽管 UMTS 源自 GSM 概念, 并被看做 GSM 家族的一部分, 但是从本质上说 UMTS 并非 GSM 自身的演进, 而是以 GSM 为模型开发了一套新系统。UMTS 需要一个新的无线接口, 并规范了一套新的无线网络, 所以根本不能向后相容 GSM 系统, 即 UMTS 电话不能在 GSM 网络中使用, 同理 GSM 电话也不能在 UMTS 网络中使用。当然, UMTS 核心网和架构需要新的基于 IP 的接口, 这些接口大部分都基于 GSM 核心网和架构。

在下面的小节中, 我们将对 GSM 规范每个阶段的一些典型业务、特征和功能进行简要介绍。

1.3 Phase1

GSM Phase1 包括以下内容。

- 实现速率为 13 kbps 的全速率 (Full Rate, FR) 编 / 解码的语音业务, 业务质量可与有线 POTS 电话相比。
- 即使在没有 SIM 或者 PIN 输入的情况下, 也可以进行紧急呼叫, 例如, “110”。在欧洲以外的 GSM 部署中, Phase2+ (R96) 在 SIM 中引入了多个号码均作为紧急号码。
- 支持多种数据业务, 最高速率为 9.6 kbps, 允许通过 Modem 经 PSTN 与 ISDN 互连。
- 为了防止第三方对运营商和用户的恶意攻击, 系统需要通过鉴权和加密来保证安全性。鉴权是确认用户身份的合法性, 而加密是保证给定信息的私密性。
- 实现点到点或者小区广播的短消息业务 (Short Message Service, SMS)。

- 提供与呼叫禁止、呼转呼叫相关的补充业务, 例如, 来话禁止、漫游来话禁止、无应答呼转和遇忙呼转等。
- 支持传真通信。

1.4 Phase2

GSM Phase2 包括以下内容。

- 提供半速率 (Half Rate, HR) 5.6 kbps 语音业务, 与全速率 FR 相比, 它可以支持更多的语音用户, 其代价是语音质量。
- 支持增强的全速率 12.2 kbps 语音编 / 解码器 (Enhanced Full Rate, EFR), EFR 的语音质量高于 FR 语音质量。
- 支持半速率数据业务, 从而可以支持更多的数据用户。
- 支持增强的 SMS 业务, 例如, SMS 级联和替换功能。
- 对补充业务提供增强功能, 例如, 对呼叫禁止和前转、呼叫显示和多方通话等提供增强支持。
- 增强传真功能。
- 支持 1 800 MHz 频段的 GSM, 即 DCS1800 系统, 并支持 GSM900 和 DCS1800 之间的互操作和多频段运营。

1.5 Phase2+

1.5.1 Phase2+, R96

R96 包括以下主要内容。

- 支持 14.4 kbps 的数据业务。
- 支持高速电路交换数据 (High Speed Circuit Switched Data, HSCSD), 允许在一个方向使用多条 9.6 kbps 信道或 14.4 kbps 信道, 从而支持更快的数据传输。对于类型 1 移动终端, HSCSD 提供的最高速率为 38.4 kbps (4 条 9.6 kbps 信道) 或 57.6 kbps (4 条 14.4 kbps 信道), 类型 1 终端不需要同时收发。
- 支持用于 GSM 铁路系统 (GSM Railway system, GSM-R) 的高级语音呼叫项目 (Advanced Speech Call Item, ASCI) 阶段 1, 支持语音广播业务 (Voice Broadcast Service, VBS), 即支持一个用户呼叫, 多个用户倾听。还支持语音群呼叫业务 (Voice Group Call Service, VGCS), 从而支持多个用户之间的通话。