

现代  通信技术丛书

3G

网络建设与运营

蔡康 李洪 朱英军 等 编著

现代移动通信技术丛书

3G 网络建设与运营

蔡 康 李 洪 朱英军 等 编著

人民邮电出版社

北 京

图书在版编目(CIP)数据

3G 网络建设与运营 / 蔡康, 李洪, 朱英军等编著. —北京: 人民邮电出版社, 2007.5
(现代移动通信技术丛书)

ISBN 978-7-115-15776-8

I. 3... II. ①蔡... ②李... ③朱... III. 移动通信—通信网 IV. TN929.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 009007 号

内 容 提 要

在这本书中, 作者根据自己从事 3G 测试和实验的多年经验, 以 3G 的业务应用为核心, 对 3G 网络建设的关键技术、3G 开展的业务以及对 3G 技术的如何应用、3G 业务市场及运营价值链等展开讨论。全书共分 9 章, 第 1 章描述了移动通信的发展趋势, 指出 3G 业务运营的复杂性, 说明了本书撰写的原因; 第 2 章对 3G 技术的各种制式、发展状况、产品支持情况等进行了描述; 第 3 章描述了 3G 无线网络的设计与优化问题; 第 4 章描述了 3G 核心网络的规划与设计问题; 第 5 章对 3G 业务运营支撑系统的建设问题展开了论述; 第 6 章分别对传统/新兴移动运营商的网络建设策略展开了分析; 第 7 章对 3G 的业务应用、业务开发、终端对业务的支持等方面进行了论述; 第 8 章在分析 3G 业务市场的基础上分析了 3G 业务运营价值链, 并特别提出了“3G 业务价值链支撑平台——ISMP”的概念; 第 9 章首先分析了 3G 市场开展策略, 然后分别对传统/新兴移动运营商的 3G 业务开展策略和营销策略进行了论述; 第 10 章通过分析 3G 运营模式, 提出了 3G 业务运营所需的组织架构保证; 另外, 为了方便读者阅读, 作者编写了缩略语对应表、列出了相关章节引用的资料(附录)以及本书的参考资料。

本书主要读者对象为有一定网络基础, 从事移动通信或相关行业的技术、管理及业务人员, 以及相关专业在校本科以上学历。

现代移动通信技术丛书

3G 网络建设与运营

-
- ◆ 编 著 蔡 康 李 洪 朱英军 等
责任编辑 梁 凝
 - ◆ 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>
北京通州大中印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 24.5
字数: 594 千字
印数: 1—4 000 册
 - 2007 年 5 月第 1 版
2007 年 5 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-15776-8/TN

定价: 49.00 元

读者服务热线: (010)67129258 印装质量热线: (010)67129223

序

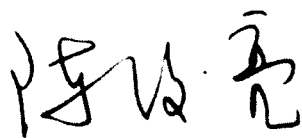
中国的移动通信是从 20 世纪 80 年代开始发展起来的,在短短的 20 年间,技术上已经走过了二代的经历,即 80 年代的第一代模拟技术和 90 年代的第二代窄带数字技术。随着移动通信用户量的逐渐增大,越来越多的中高端用户已经不满足单纯的话音和短信业务,他们需要更高速更方便的数据下载方式以满足能随时随地处理各种事务的要求。市场和技术的双重推动下,中国移动通信走向宽带化、智能化、多业务化已经是一个必然的趋势。

随着用户对无线数据提供能力的要求越来越高,符合多媒体化、智能化、分组化、个性化发展方向的 3G 技术也就成为业界特别关注的事情。3G 技术的出现给电信行业带来了新的希望,新老电信运营商也纷纷关注 3G 的变化和发展。了解、掌握 3G 技术及其实际的业务应用方案是当前每位电信从业人员的迫切要求。

本书的几位作者都是实际参与 3G 技术的跟踪研究、网络设计和业务开发的一线工程师,对 3G 技术和业务有着较为深入的了解,同时拥有丰富实践经验,因此本书主要着重于介绍 3G 技术的网络建设和业务运营的开展,在基于实践的基础之上论述了有关 3G 网络建设及其业务开展的全面解决方案。

作者以运营商如何引入 3G 技术为主线,分别对 3G 技术与业务、传统/新型移动运营商如何建设 3G 网络、如何运营 3G 业务等方面展开论述,同时描述了国外运营商对 3G 运营的各种应用案例。本书既是对近年来 3G 技术发展的总结,又为运营商如何建设 3G 网络,以及开展 3G 业务运营提供了参考方案和思路,是目前不可多得的以实际应用为主要内容的 3G 技术书籍。

本书兼备知识性和指导性,技术理论与应用实践相结合的主导思想始终贯穿于全书,对于电信从业人员,本书是一本难得的了解 3G 技术应用及其业务开展的参考书籍;能够指导移动运营商在规划建设 3G 网络和开展 3G 业务运营过程当中参考先行者的经验,少走弯路;还能够向有一定网络技术基础的读者提供一个全新的视野,即如何完整看待 3G 技术及其应用,以及如何在实际的 3G 电信业务开展中加以应用和提升。



中国科学院院士、中国工程院院士

前 言

移动通信话音市场经过多年的发展，现已进入成熟期。与此同时，移动通信近些年呈现出技术不断更新、业务层出不穷、市场飞速膨胀的空前活跃的态势，形成了多种技术并存，业务多层次、多样化以及不同业务市场相互促进和竞争的格局。

移动通信市场飞速膨胀的动力来自新业务和增值业务两方面，其中话音业务中的预付卡业务是目前市场增长的最重要动力，数据业务特别是移动互联网业务成为后起之秀，有力地推动着目前的增长，并且将在推动未来移动通信的发展中起着越来越重要的作用。随着移动通信用户量的逐渐增大，越来越多的中高端用户已经不能满足单纯的话音和短信业务，这类的用户群体大多生活在紧张忙碌的工作之中，他们自身的生活、工作的电子化注定这类人员将成为网络化进程中的最大使用群体，他们需要更高速更方便的数据下载方式以满足能随时随地处理各种事务的需求。

市场和技术的双重推动下，移动通信走向宽带化、智能化、多业务化已经是一个必然的趋势。随着移动通信网络技术的发展，以及移动智能网的建立，移动通信业务正向话音通信业务和信息通信业务共存的多品种、多层次的方向发展。

随着用户对无线数据提供能力的要求越来越高，符合多媒体化、智能化、分组化、个性化发展方向的 3G (3rd Generation) 也就成为运营商特别关注的事情。第三代移动通信系统，国际电联也称 IMT-2000 (International Mobile Telecommunications in the year 2000)，欧洲的电信业巨头们则称其为 UMTS (通用移动通信系统)，能够将话音通信和多媒体通信相结合，其可能的增值服务将包括图像、音乐、网页浏览、视频会议以及其他一些信息服务。3G 意味着全球适用的标准、新型业务、更大的覆盖面以及更多的频谱资源，以支持更多用户。

3G 技术的出现给电信行业带来了新的希望，新老电信运营商也纷纷关注 3G 的变化和发展。老运营商希望能够通过 3G 寻找到解决现有网络问题的办法，降低网络运营成本、提供多业务的可能；新兴运营商则期望通过对 3G 的投资迅速在移动市场上分得一份蛋糕，为将来的发展占得一席之地。

目前国内的第三代移动通信的商用化正在进入实验阶段。与位置有关的信息点播业务、多媒体短信业务、移动上网浏览业务、移动电子商务、交互式娱乐业务等都将是未来最具发展前景的移动通信业务，地面网络业务的“无线化”(在无线移动环境中开展很多地面网络具有的业务)已成为可能。

虽然 3G 的发展最终是因技术提高而成为可能，但 3G 的催生最终是市场的需求造成的。3G 可以为用户带来比 2G 系统更多的业务应用，同时繁多的业务也造成了用户不知该如何选择，用户对于业务选择的迷茫也直接影响着运营商的业务推广方式和策略。3G 移动数据业务具有复杂多样、不可测、测不准的特点。不同的市场有不同的特点，国外运营商的经验可以参考但不可照搬，只有认真调查分析中国消费者的需求特征和喜好、设计出合适的业务(产品)包才能拉动用户的 3G 消费，所以，在市场推动的 3G 运营中，业务运营就成为 3G 成

功的关键。

3G 业务及其运营与 2G 业务开展有着巨大的差别：

(1) 业务模式方面的差别。在 3G 时代，内容开发商和内容本身很有可能处于一个分离的状态，运营商更多的成为了一个整合内容的协调者，它通过加强与价值链相关环节的合作来促进业务的开展。

(2) 终端方面的差别。在 3G 时代，多业务的要求必然要求手机的适应能力更加广泛，所以在 3G 时代，如何加强对终端及时推出的掌控也将成为运营商不得不关注的问题。

(3) 业务定价方面的差别。在 3G 时代，虽然话音和短信业务还是主要利润创造者，但随着移动数据的发展，接入速率会越来越快，业务会越来越多。3G 业务如何定价，怎么估计成本，都与现在的 2G 有非常大的区别。

2G 和 3G 业务开展的巨大差别不但困惑着国外运营商，对于国内运营商也是一样，并且由于中国目前还没有完全开展 3G 网络建设与运营，电信运营商普遍缺乏 3G 网络建设与业务运营的经验。如果完全照搬 2G 的模式，将必然陷入误区。

本书就是针对这种情况而提出来的。根据目前的发展形势，我们参考了国内外设备制造商的 3G 技术解决方案和白皮书、国内外运营商的移动业务运营经验，并融入了广东电信 3G 业务试验的思路，在此基础上进行总结，希望能够对将来 3G 业务运营商在 3G 网络建设和业务运营时有个参考。

在本书的编写中，蔡康总经理（教授级高工，广东电信资深专家）和李洪博士（教授级高工，广东电信高级专家）负责全书的策划和统筹等工作，李洪博士主持所有章节的修改工作，同时负责附录和缩略语的编写；朱英军硕士负责部分章节的撰写和修改，张俊硕士、付昱硕士、李海峰硕士、王先荣硕士、孙琳硕士、佟凌霖硕士和苏红艺硕士等参与了本书的撰写工作。

在本书的撰写过程中，得到了广东省电信有限公司各级领导和各相关单位的热切关心和悉心指导，他们对本书的圆满完成给予了极大的支持和帮助，对本书内容的组织提出了极有价值的指导和建议。

感谢中兴通讯广州分公司、华为公司广州分公司、上海贝尔阿尔卡特广州分公司、Juniper 上海分公司、北京瑞斯康达科技发展有限公司、GTI 广州分公司、傲信通讯系统（上海）有限公司、烽火通信科技股份有限公司广州分公司、广东亿讯科技有限公司等的大力支持，特别是中兴通讯广州分公司、华为公司广州分公司为本书提供了很多相关的技术原始资料。

由于时间仓促，作者水平有限，书中偏颇和不当之处在所难免，敬请读者不吝赐教。

编著者

2007 年 1 月 15 日于广州

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 国外移动通信的发展情况	1
1.2 国内移动通信的发展情况	3
1.3 3G 是未来移动通信的发展方向	4
1.3.1 3G 的技术特点	5
1.3.2 3G 的发展动力及其标准	5
1.3.3 3G 业务及其发展趋势	6
1.4 3G 市场与运营	8
1.5 3G 与 2G 业务开展的巨大差别	10
思考题	11
第 2 章 3G 技术介绍	12
2.1 3G 的技术背景	12
2.2 3G 技术和标准发展简介	14
2.2.1 3G 几种主要技术介绍	14
2.2.2 IMT-2000 的频谱划分	15
2.2.3 3G 系统面临的主要问题	17
2.3 3G 技术分析	17
2.3.1 WCDMA 技术	18
2.3.2 CDMA2000 技术	26
2.3.3 TD-SCDMA 技术	32
2.3.4 三种主要技术制式的比较	37
2.4 3G 与其他网络之间的关系	39
2.4.1 3G 网络与 PSTN 固网的关系	39
2.4.2 3G 的智能网建设	42
2.4.3 3G 与 PHS 网络的关系	46
2.4.4 2G 与 3G 网络的关系	49
2.5 目前有代表性设备供应商对 3G 的支持和技术发展情况	51
2.5.1 华为的 3G 情况	51
2.5.2 中兴通讯的 3G 情况	53
2.6 3G 技术的出现将对传统和新运营商带来巨大的挑战和机遇	55
思考题	56

第3章 3G 无线网络设计与优化	57
3.1 无线网络设计一般流程介绍	57
3.1.1 网络发展规划	57
3.1.2 收集相关数据	58
3.1.3 网络预规划	58
3.1.4 候选站址选择	59
3.1.5 基站天线工程	59
3.1.6 网络规划	60
3.1.7 网络模拟分析	60
3.1.8 HSDPA 网络规划概述	60
3.1.9 EV-DO 网络规划概述	61
3.2 WCDMA 和 CDMA2000 无线网络设计关注点	62
3.2.1 WCDMA 无线网络设计关注点	62
3.2.2 CDMA2000 无线网络设计关注点	68
3.3 无线网络优化的一般方法	70
3.4 WCDMA 和 CDMA2000 无线网络优化关注点及主要系统性能标准	72
3.4.1 WCDMA 无线网络优化关注点及关键性能指标	72
3.4.2 CDMA2000 无线网络优化关注点及关键性能指标	76
3.5 TD-SCDMA 无线网络设计特点	79
3.5.1 TD-SCDMA 的业务同径覆盖特性	79
3.5.2 TD-SCDMA 系统容量特征	79
3.5.3 TD-SCDMA 系统小区呼吸效应分析	80
3.5.4 定时提前对覆盖半径的影响	80
思考题	81
第4章 3G 核心网规划与设计	82
4.1 3G 核心网的发展趋势及各版本介绍	82
4.1.1 WCDMA 核心网版本特性及演进趋势	82
4.1.2 IMS 系统特性简介	87
4.2 3G 核心网的规划与设计	89
4.2.1 3G 核心网电路域规划	89
4.2.2 3G 核心网分组域规划	97
4.3 3G 核心网规划关键性能指标	106
4.3.1 CS 系统关键性能指标	106
4.3.2 HLR 系统关键性能指标	108
4.3.3 PS 系统关键性能指标	109
4.4 IP 承载网建设	110
4.4.1 物理专用 IP 承载网	110
4.4.2 逻辑专用 IP 承载网	112

4.4.3 公用 IP 承载网	114
思考题	114
第 5 章 3G 业务运营支撑系统的建设	115
5.1 3G 业务对业务运营支撑系统的挑战	115
5.1.1 概述	115
5.1.2 对综合计费系统的挑战	117
5.1.3 对综合营业系统的挑战	119
5.1.4 对综合客服系统的挑战	120
5.2 3G 业务运营支撑系统的构建	121
5.2.1 3G 业务运营支撑系统的建设目标	121
5.2.2 3G 业务运营支撑系统的建设原则	126
5.2.3 3G 业务运营支撑系统的建设方法	127
5.2.4 3G 业务运营支撑系统的建设步骤	130
思考题	131
第 6 章 网络建设策略分析	132
6.1 3G 网络建设模型分析	132
6.2 传统移动运营商如何逐渐引入和建设 3G 网络	133
6.2.1 传统移动运营商建网策略分析	133
6.2.2 GSM 制式向 WCDMA 演进与融合的技术分析	141
6.2.3 CDMA2000 1x 到 CDMA2000 1xEV-DO 的演进与融合的技术分析	150
6.3 新兴移动运营商应该如何开始建设 3G 网络	158
6.3.1 新兴运营商的建设策略分析	158
6.3.2 “运维工厂”建网模式	159
6.3.3 移动网与固网的融合	168
6.4 网络共享	176
思考题	180
第 7 章 3G 的业务应用	181
7.1 3G 业务的特点和发展趋势	181
7.2 3G 业务的分类	182
7.2.1 3GPP 的 UMTS 业务分类	182
7.2.2 OMA 的业务分类	183
7.2.3 按照应用层分类	184
7.2.4 根据用户的体验来分类	185
7.3 典型 3G 业务及应用介绍	187
7.3.1 3G 时代的话音业务	187
7.3.2 基于 CAMEL 实现的业务	189

7.3.3	位置类业务	193
7.3.4	IMS/PoC 业务	199
7.3.5	IMPS 业务	205
7.3.6	内容类服务	208
7.3.7	融合应用类服务	211
7.4	3G 业务开发与管理	213
7.4.1	业务开发	213
7.4.2	关于 3G 的业务融合问题	216
7.4.3	业务管理	217
7.4.4	行业大客户/企业客户的业务定制	218
7.4.5	3G 网络对业务承载能力	224
7.4.6	3G 业务网络	226
7.4.7	3G 业务网络主要接口技术	229
7.5	终端对业务的支持	234
7.5.1	3G 终端的业务特点	235
7.5.2	终端与业务关联的重要性	237
7.5.3	3G 终端发展的关键问题	238
7.5.4	终端市场与技术合作分析	241
思考题		243

第 8 章	3G 业务市场及运营价值链	244
8.1	全球 3G 业务市场发展情况介绍	244
8.1.1	韩国	245
8.1.2	日本	247
8.1.3	欧洲	250
8.2	3G 业务市场的总体特点	252
8.2.1	3G 业务和 2G 业务本质不同	253
8.2.2	数据业务为主	253
8.2.3	针对公众客户的 3G 业务——体验经济	254
8.2.4	针对商业客户的 3G 业务——行业订制	254
8.2.5	3G 业务市场特性——符合流行规律	254
8.2.6	3G 业务市场特点总结	255
8.3	3G 关键成功因素的分析	257
8.3.1	3G 业务成功的外在因素	258
8.3.2	3G 业务成功的内在因素	259
8.4	3G 业务运营价值链分析	261
8.4.1	3G 业务运营价值链介绍	262
8.4.2	运营商在价值链中的作用和定位	265
8.4.3	3G 业务价值链支撑平台	266

思考题	272
第 9 章 3G 业务开展与营销策略分析	273
9.1 3G 市场策略分析	273
9.1.1 品牌策略	273
9.1.2 渠道策略	275
9.1.3 产品策略	277
9.1.4 价格策略	280
9.1.5 市场策略小结	283
9.2 传统移动运营商的 3G 业务开展策略和营销策略	283
9.2.1 两网平衡过渡的策略	284
9.2.2 价格区分策略	284
9.2.3 渠道共享策略	285
9.2.4 品牌区分策略	285
9.2.5 产业链策略	285
9.3 新兴移动运营商的 3G 业务开展策略和营销策略	286
9.3.1 市场进入策略	286
9.3.2 品牌定位策略	287
9.3.3 固网业务融合策略	288
9.3.4 行业用户获取策略	288
9.4 新兴运营商和传统移动运营商之间的博弈	289
9.4.1 市场进入博弈	289
9.4.2 业务产品博弈	290
思考题	291
第 10 章 3G 运营模式与组织保证	292
10.1 3G 运营模式	292
10.1.1 业务变化引发新的运营模式	292
10.1.2 针对个人用户的运营模式介绍	294
10.1.3 针对行业客户的运营模式介绍	295
10.2 3G 组织保证	296
10.2.1 目前的国内运营商的组织结构简介	297
10.2.2 3G 业务运营模式对于组织结构的要求	297
10.2.3 新的组织结构建议	299
思考题	303
附录	304
缩略语	369

第1章 绪 论

移动通信技术至今已有 20 多年的历史,从 20 世纪 80 年代的第一代模拟移动通信到 90 年代的第二代数字移动通信,全球迎来了移动话音业务的高峰,每年的用户量呈现倍数的梯级增长。但近几年,在经过雪崩式的增长之后,用户量的增长正在逐步放缓,再加上越来越多的运营商进入到移动通信运营商行列,使得市场竞争愈发激烈。为吸引更多的用户,各运营商纷纷推出低价促销措施,但由于管理成本及宣传费用的上升,低价策略在吸引了更多的用户后却没有带来更大的利润增长,并且业务类型单一也直接影响到促销宣传的效果。

因此,近几年人们一直在寻找更多的能在无线环境中开展的业务,同时,无线技术的不断发展也为多种业务的实施提供了可能,比如目前正如火如荼的 3G 技术,还有未来的无线宽带接入技术,如 WiMAX、Wi-Fi 等,这些技术的不断发展为无线高速上网、无线视频传输这样大数据流量业务的实现奠定了坚实基础。

1.1 国外移动通信的发展情况

在全球移动通信市场上,GSM 在各种移动通信技术体制中依旧占据着主导地位。不仅如此,GSM 在市场占有率上的优势预计在接下来的几年中还会继续扩大。主要原因是,近期原有的 TDMA 和 PDC 运营商大都转向了 GSM 阵营,随着用户基础的扩大,规模效益和市场影响力都得到提升,反过来又提高了对市场 and 用户的吸引力。

虽然全球移动通信的用户量增长有所放缓,但通信技术的不断创新却为运营商开展业务带来了更多便利,也为移动用户提供了更多的业务选择,全球移动通信市场规模每年还在以惊人的速度迅速扩大,年均增长率长期超过 40%,成为电信业中发展最快和持续时间较长的领域之一。根据相关统计,截止到 2004 年 9 月份,全球的移动用户总数已经达到 16 亿。其中芬兰、中国香港地区、柬埔寨等若干国家或地区的移动电话普及率已经超过了固定电话。手机普及最快的是欧盟,其普及率已经达到 60%。冰岛作为全球移动电话普及率最高的国家,2000 年底普及率更是高达 78%。这意味着只用十几年的时间就可达到固定电话用 125 年才达到的普及程度。

随着亚太地区经济的快速发展,移动通信用户也快速增加。截至 2004 年 9 月,亚太地区的移动用户总数已经达到了 6.3 亿,占全球移动用户总数的 39%,西欧的移动通信市场非常发达,移动用户总量也达到了 3.8 亿,占全球移动用户总数的 24%。

根据 Strategy Analysis 公司的预测,从发展趋势来看,亚太地区的移动用户在全球用户总数中的比重还会继续上升,欧洲市场未来还会保持第二的位置。但从总体上说,发达国家移动通信市场已经进入成熟期,目前已出现放缓趋势,如据高新技术调查公司预测,欧洲移动通信市场的年增长率自从 1998 年出现 44.4%的高峰期以后便逐渐降低,从 2003 年以后增长率下降为一位数,预计到 2008 年年增长率将降到 4.8%。许多发达国家(地区)

移动用户数已经达到接近人口数的 80%~85%的“自然”饱和状态，话音 ARPU 值下降，如图 1-1 中所示。

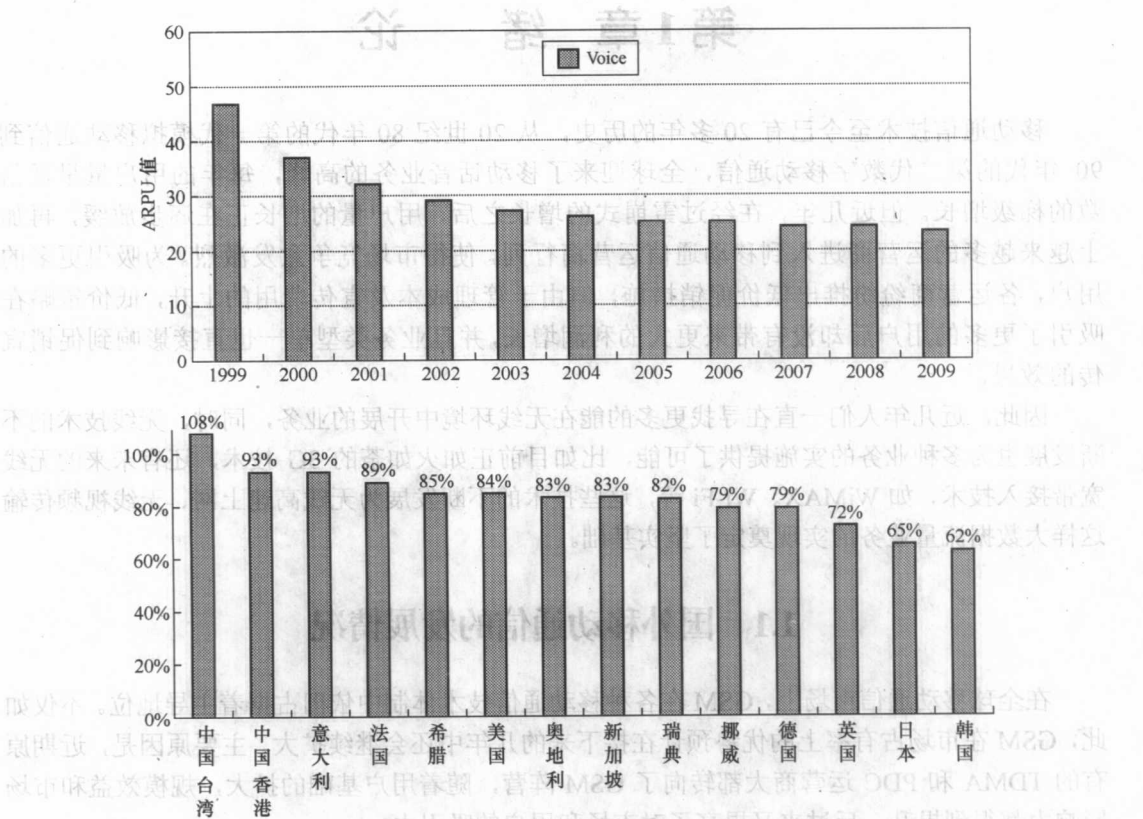


图 1-1 欧洲及亚太国家（地区）话音用户渗透率和 ARPU 值趋势

总之，移动通信话音市场经过多年的发展，业务已进入成熟期。与此同时，移动通信近些年呈现出技术不断更新、业务层出不穷、市场飞速膨胀的空前活跃的态势，形成了多种技术并存，业务多层次、多样化以及不同业务市场相互促进和竞争的格局。

移动通信市场飞速膨胀的动力来自新业务和增值业务两方面，其中话音业务中的预付卡业务是目前市场增长的最重要动力，数据业务特别是移动互联网业务成为后起之秀，有力地推动着目前的增长，并且将在推动未来移动通信的发展中起着越来越重要的作用。

据估计，目前移动数据业务量占整个移动业务量的比例在日本已经达到 15%，欧洲是 5%~10%，3~4 年后，这个数字会超过 50%。尽管移动互联网诸业务的发展和前景尚存在许多不确定性和面临着许多困惑，但未来将会成为移动通信业务的一个重要支柱是可以肯定的。据分析，在未来的 10 年里，世界移动通信和互联网产业将仍然持续快速发展，未来将是一个移动互联的世界，移动互联网产业将随通信与网络技术的发展而高速发展，移动上网终端将超过有线上网终端。一家国际著名咨询公司的一份研究报告称：2000 年全球售出的手机中，大约有 15% 是准备上网的；到 2003 年，这一比例达到 50% 以上；到 2004 年，全球因特网用户已突破 10 亿，其中约有 3.5 亿用户将通过移动方式接入互联网。

1.2 国内移动通信的发展情况

我国移动通信运营的发展速度十分惊人,从1987年我国引进第一套移动通信设备至今的十几年里,取得了举世瞩目的成绩。1987年我国移动通信用户只有700多户,而10年之后的1997年8月我国移动用户突破了1000万户,此后又用了3年的时间在2001年4月用户数达到了1亿户,并于同年7月超过美国成为全球移动用户最多的国家。2002年我国移动用户突破了2亿户,到2003年4月,我国移动电话用户总数已达2.26亿户,普及率为16.2%;截至2006年2月,我国移动电话用户总数更是达到4.04亿户,普及率为28.96%。

目前,我国的GSM移动通信网络已覆盖祖国大陆的所有省(市)和99%以上的县(市)。我国不仅拥有世界最大的GSM移动通信网,而且0.33%的掉线率使得我国的GSM网络质量也已超过了欧洲发达国家。我国GSM用户占全球总用户的1/3,这些数据足以说明我国已经成为GSM网络大国。1998年以来,我国的移动通信网络容量平均每年以接近60%的速度增长。

我国移动通信产业在未来几年中产业规模将进一步壮大,移动通信网络设备和终端设备的规模和产量将稳中有升。有以下几个方面原因:

(1) 尽管我国移动通信运营在过去十几年中得到迅速发展,手机普及率也迅速上升,但是与世界发达国家70%以上的普及率和亚洲一些国家和地区50%以上的普及率相比,仍有很大的发展空间。

(2) 移动通信制造业已成为我国电子信息产业中的支柱产业,与其他通信产业相比,移动通信制造业还具有强劲的发展势头和较高的经济效益,吸引着众多的企业通过兼并、合作、贴牌生产等多种方式加入到移动通信产业中来(主要是手机产业),现有企业都将进一步扩大生产规模。

(3) 随着我国加入WTO,我国进一步对外开放,加上国际上IT产业的持续低迷,国际上跨国公司纷纷将生产基地向发展中国家转移。中国政局稳定、人口众多、市场庞大,加之劳动力成本低和具有强大生产制造能力,当前已成为跨国公司在海外建生产基地的首选之地,洋品牌的移动通信设备和手机将长期在我国移动通信市场上占据一定地位。

随着移动通信用户量的逐渐增大,越来越多的中高端用户已经不能满足单纯的话音和短信业务,这类的用户群体大多生活在紧张忙碌的工作之中,他们自身的生活、工作的电子化注定这类人员将成为网络化进程中的最大使用群体,他们需要更高速更方便的数据下载方式以随时随地处理各种事务。

中国宽带业务的逐渐普及,也带动了越来越多的人生活、工作在网络上,而便捷的无线移动上网成为很多商务人员的首选方式,从图1-2中的话音用户和非话音用户的比例,我们可以发现非话音用户将成为以后ARPU最大的创造者。

从市场需求来说,人们对数据业务要求的逐步提高,使得无线上网业务成为新的业务增长点。但因为目前国内的GPRS和CDMA 1x(尽管CDMA 1x凭借在数据速率上优势,已经争夺下来大部分的无线数据用户,并且用户量在逐渐上升)数据业务由于速率还不尽如人意,用户发展还是比较缓慢。

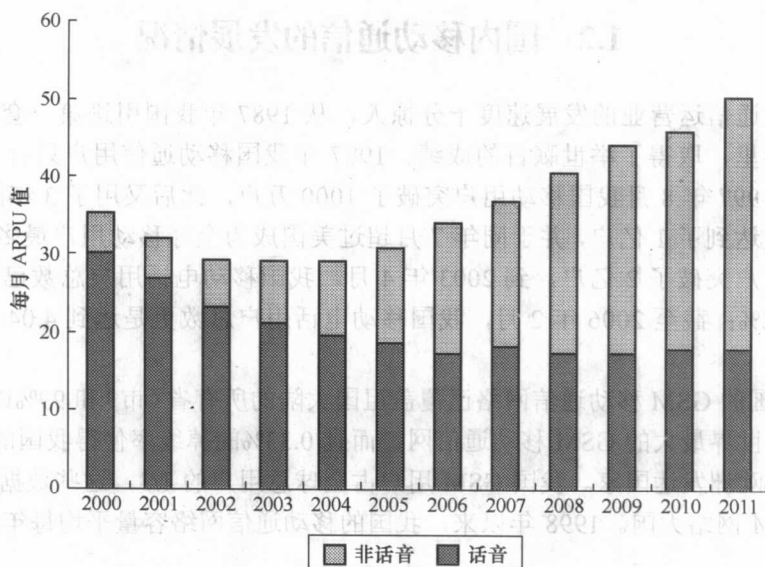


图 1-2 语音及数据 ARPU 值对比（业务增长及预测图）

中国的移动通信是从 20 世纪 80 年代开始发展起来的，在短短的 20 年间，技术上已经走过了两代，即 20 世纪 80 年代的第一代模拟技术和 20 世纪 90 年代的第二代窄带数字技术。无论是第一代还是第二代，都主要是解决话音通信的问题，目前中国移动通信技术主要采用了 GSM、CDMA 1x 和 PHS 几种制式，GSM 和 CDMA 1x 提供速率不高的窄带数据业务。

早期的移动通信只具备用户之间的传统通话能力，而随着移动通信网络技术的发展，以及移动智能网的建立，移动通信业务正向话音通信业务和信息通信业务共存的多品种、多层次的方向发展。从话音业务来看，目前移动通信不仅具备用户间的传统通话能力，而且还可以开展转移呼叫、三方通话、话音信箱、VPMN、预付费用户等新业务和增值业务；在信息通信业务方面，目前中国已经可以开展基于第二代技术的短消息业务和 WAP 业务，第二代半的数据通信业务，如 GPRS、CDMA 1x，不久还将可以开展基于第三代技术的数据多媒体业务。

市场和技术的双重推动下，中国移动通信走向宽带化、智能化、多业务化已经是一个必然的趋势。

1.3 3G 是未来移动通信的发展方向

随着用户对无线数据提供能力的要求越来越高，符合多媒体化、智能化、分组化、个性化发展方向的 3G 也就成为运营商特别关注的事情。

第三代移动通信系统（3rd Generation, 3G），国际电联也称 IMT-2000（International Mobile Telecommunications in the year 2000），欧洲的电信业巨头们则称其为 UMTS（通用移动通信系统）。它能够将话音通信和多媒体通信相结合，其可能的增值服务将包括图像、音乐、网页

浏览、视频会议以及其他一些信息服务。3G 意味着全球适用的标准、新型业务、更大的覆盖面以及更多的频谱资源，以支持更多用户。

从 2001 年到 2004 年，3G 发展经历了三年的低潮，作为新兴的一种制式，最初各国运营商都不知道如何开展浩如烟海的业务，但经过几年的摸索，3G 市场终于从 2004 年开始升温，目前 3G 的网络技术日趋成熟，网络上的大多数问题都已经得到解决，更多的运营商正在组建 3G 试验网进行相关的测试，更多的 3G 双模终端逐步进入市场，要求无线数据业务的用户增长率逐渐已呈放大趋势，人们对移动数据业务的需求也越来越迫切，这些都说明了 3G 商用的基本条件已经完全具备。

目前国内第三代移动通信的商用化正在进入实验阶段。与位置有关的信息点播业务、多媒体短信业务、移动上网浏览业务、移动电子商务、交互式娱乐业务等都将是未来最具发展前景的移动通信业务，地面网络业务的“无线化”（在无线移动环境中开展很多地面网络具有的业务）已成为可能。

1.3.1 3G 的技术特点

第三代移动通信系统使用户能够在任何时候、任何服务网中获得与在归属环境“看起来相同、感觉相同”的业务。它的目标是在有效利用网络资源（无线频谱）的基础上，向用户提供大量的业务，包括现在已经提供的业务和目前还没有定义的业务，以及多媒体、高速数据业务等，并且系统要提供与现有固定网一致的较高的服务质量（特别是话音质量）。

UMTS 同 GSM 最基本的区别在于：UMTS 可以通过协商业务量和 QoS 特征的方式支持高比特率的承载业务；另外，UMTS 可以有效地支持突发和不对称业务，所以 UMTS 可以支持单一媒体/多媒体的 N-ISDN 应用和单一媒体/多媒体的 IP 应用。

3G 将标准化业务能力，而不是业务本身，这样使得网络结构不再受制于电信业务。统一网络提供了一个多业务实现平台，可以方便承载各种电信业务，3G 对一些基本电信业务（如话音、短消息等）标准化，也考虑到网络用户与异种网络（如 GSM 网络）用户之间的互通性与业务的继承性。

1.3.2 3G 的发展动力及其标准

第三代技术的发展动力主要来自三个方面：

一是原有第二代系统使用的频率资源较少，不到 100MHz，且其频谱利用率相对较低，加上新的数据业务不断推出，使得目前在一些国家和城市的中心地带容量严重不足；而第三代移动通信系统的频谱资源至少在 230MHz 以上，且频谱利用率较高，覆盖范围更广，性能更好，从而可以很好地解决现有业务的开展问题。

二是随着社会信息化进程的加快，人们对移动数据业务的需求越来越高，尽管目前第二代系统也可以开展一些数据业务，但由于受带宽的限制，无法适应开展诸如 Internet、电子商务、高速数据、活动视像和 VOD 等数据多媒体业务的需要；而第三代系统可以针对不同的业务应用，提供从 9.6kbit/s 直至 2Mbit/s 的接入速率（引入 HSDPA/EV-DO 技术后将可以提供更高的速率），从而很好地满足这种需要。

三是全球一体化的进程迫切需要一个全球统一的移动通信设备，以实现全球漫游的需要，但第二代移动通信系统的多制式的空中接口和网络设备，难以实现这个要求，因此新的

有望实现全球统一的移动通信系统被寄予厚望。

目前,国际主要的第三代移动通信系统标准主要有三个,即美国提出的 CDMA2000,欧洲和日本提出的 WCDMA 以及我国提出的 TD-SCDMA。它们除了频谱利用率高、覆盖范围广、性能好、可以适应宽带多媒体通信要求等共同特点外,还有自身的技术特点。

WCDMA 系统的核心网基于 GSM-MAP,同时通过网络扩展方式提供在基于 ANSI-41 的核心网上运行的能力,可以从第二代 GSM 系统逐步演进;支持一条连线上传输多条并行业务,支持高速率的分组接入;采用更加灵活的系统操作,包括支持基站间的异步操作、支持自适应天线阵技术与多用户检测的技术,采用单信元频率复用等。

CDMA2000 的核心网基于 ANSI-41,采用直接扩频码分多址技术的无线接口,符合甚至超过了 ITU 的全部规范要求。具备先进的媒体接入控制,从而有效地支持高速分组数据业务;具有先进的多媒体业务质量控制能力,支持不同业务相应不同质量要求的控制,处理竞争业务间的优先权问题等;可以根据环境和需要灵活地选择语音、语音/数据和数据模式,支持分布式和集中式的分组数据业务,可选择采用独立的分组控制与信令传送语音;支持频分双工(FDD)和时分双工(TDD);支持前向多载波结构和正交直接扩频。具有较好的灵活性与可伸缩性,可非常容易地从现有的 CDMAOne 平滑过渡,还可采用辅助导频、正交分集、多载波分集等技术来提高系统的性能。

TD-SCDMA 基于 GSM 系统,采用智能天线和低码速率技术,频谱利用率很高,能够解决人口高密度地区频率资源紧张的问题,并在互联网浏览等非对称移动数据和视频点播等多媒体业务方面具有突出优势。系统的基站天线是一个智能化的天线阵,能够自动确定并跟踪手机的方位,发射波束始终对准手机方向,可降低基站的发射功率。上行同步 CDMA 技术可使上行信号与基站解调器完全同步,降低了码道间的干扰,使硬件得到简化,成本降低。TD-SCDMA 技术采用软件无线电技术,使运营商在增加业务时,可在同一硬件平台上利用软件处理基带信号,通过加载不同的软件就可实现不同的业务。同时,系统基站采用高集成度、低成本设计。此外,TD-SCDMA 系统可与第二代移动通信系统 GSM 兼容。

而在我国由于 3G 牌照始终没有发放,对于三种制式的趋向还不明朗,很多设备生产厂家同时在研制这三种制式防止被市场甩下。但不管最终哪种制式会在中国生根发芽,3G 的技术进步有力地推动了业务的发展。3G 系统最早的发展是由于技术成熟而推动起来,但随着通信市场不断扩大,用户规模的膨胀,技术推动已转变为市场需求的推动。

1.3.3 3G 业务及其发展趋势

1. 伴随着移动数据业务能力的加强,3G 的业务丰富了很多

(1) 短消息业务(SMS)

短消息主要用来传递有限长度的简单文本信息,同时也可以将照片附加在短消息上。当网络演化到 3G 时,短消息所提供的各种多媒体信息服务、电子商务及娱乐服务仍将在无线数据业务中占据重要的位置,而且那时的传送速度也将大大提高。

(2) 多媒体消息业务(MMS)

多媒体消息业务是在短消息业务基础上发展起来的一种新型消息业务。多媒体消息的内容包含文本、图形、图像、音频、视频等多种媒体类型,用户可以像使用短消息一样收发多媒体消息。消息发送时,不同的媒体如文本、图片、照片、音频、视频等组合成一个消息进