

信息产业年刊

曾培炎

2005年版

娄勤俭 王建章 刘汝林 主编



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

信息产业导向

(2005 年版)

娄勤俭 王建章 刘汝林 主 编

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书主要选择我国电子信息产业领域当前及今后 5~10 年内重点发展的产品进行介绍, 涉及通信、数字视听、计算机及外设、软件和网络与信息安全、微电子、新型元器件及材料、电子专用设备仪器、应用电子等八大产品门类, 内容涵盖各产品的概述、工作原理、工艺技术、主要性能与参数、主要厂商与研究机构、国内外技术及市场发展现状与展望。

本书的读者对象为关心电子信息产业发展的各级政府、企业、科研院所和社会各界。

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

信息产业导向: 2005 年版 / 娄勤俭等主编. —北京: 电子工业出版社, 2005.6
ISBN 7-121-01358-4

I. 信… II. 娄… III. 信息技术—电子产品—简介—中国 IV. F724.746

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 060485 号

责任编辑: 秦 梅 特约编辑: 叶皓彤 张 艳

印 刷: 北京天宇星印刷厂

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

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 43.25 字数: 1107.2 千字

印 次: 2005 年 6 月第 1 次印刷

印 数: 2 000 册 定价: 128.00 元

凡购买电子工业出版社的图书, 如有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系。
联系电话: (010) 68279077。质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

《信息产业导向》

(2005 年版)

编 委 会

主 编 娄勤俭 王建章 刘汝林

执行主编 韦 俊 陈 新

编 委 (按姓氏笔画排序)

丁 颐	王厚芹	白为民	安筱鹏
乔跃山	李 莉	李 瑶	李慧南
孙 星	刘璟怡	季国平	陈 英
陈伟迂	郭 柯	侯建仁	赵 军
屈晓升	张志华	张波涛	黄玉洁
顾全坤	彭红兵	廖 凯	霍振武

序

我们谨以《信息产业导向》(2005年版)奉献给广大读者。

信息产业作为国民经济的基础产业、先导产业、支柱产业和战略性产业,对国民经济、国家安全、人民生活和社会进步发挥着重要的作用。面对新的历史阶段,信息产业要实现从大到强的转变。“十一五”是建设信息产业强国的关键时期,为配合国家信息产业“十一五”规划的编制,也为使各级政府、企业、科研院所和社会各界学习了解电子信息产业发展的新趋势,信息产业部综合规划司在1993年版、1998年版、2000年版《导向》的基础上,发起并组织编写了《信息产业导向》(2005年版)。

本书主要是选择我国电子信息产业领域当前及今后5~10年内重点发展的产品进行介绍,涉及通信、数字视听、计算机及外设、软件和网络与信息安全、微电子、新型元器件及材料、电子专用设备仪器、应用电子等八大产品门类,因此读者可以从“面”上了解整个电子信息产业的现状与未来。同时本书的各篇文稿相对独立,自成体系,内容涵盖各产品的概述、工作原理、工艺技术、主要性能与参数、主要厂商与研究机构、国内外技术及市场发展现状与展望,因此,读者又可从“点”上比较深入地了解各类电子信息产品。

本书的作者均是行业内具有相当知名度的院士、教授、学者和专家,文稿以3000字~4000字简短篇幅和深入浅出的语言,引用了国内外大量最新的可靠数据,兼顾了投资导向的权威性和科普读物的可读性,内容翔实,权威性强,因此本书堪当产业导向的重任,是投资决策的重要参考。

我们特别感谢曾培炎副总理为本书题写了书名。本书在编辑出版过程中得到了本行业内诸多领导和专家的关心帮助,在此深表感谢。

由于本书涵盖内容广泛、涉及众多学科领域和技术前沿,编者学识有限,疏漏不当之处在所难免,敬请有识之士匡正。

编 者
2005年5月

目 录

第一篇 通 信 类

通用分组无线业务（GPRS）系统（General Packet Radio Service System）	（1）
CDMA2000 1x and 1x EV-DO 移动通信系统	（5）
TD-SCDMA 移动通信技术	（15）
WCDMA 移动通信系统	（17）
CDMA2000 移动通信系统	（22）
LAS-CDMA 移动通信系统	（26）
超 3G 移动通信系统（B3G）	（29）
数字集群通信系统	（33）
同步数字系列（SDH）微波通信设备和系统	（37）
卫星通信可搬移和“动中通”车载站	（41）
软交换系统	（45）
Tbps 高速以太网设备	（51）
光交换系统和设备	（56）
DWDM 系统	（65）
40Gbps 以上的超高速、大容量 SDH 光传输系统	（68）
xDSL 综合业务接入系统	（78）
无线局域网设备	（86）
数字域名系统 IPv6 核心路由器	（90）
无线局域网	（94）
无线宽带接入	（98）
SCDMA 无线接入系统	（102）

第二篇 数字视听类

数字电视系统	（107）
数字电视业务平台	（110）
数字电视地面传输设备	（116）
数字电视接收机（包括一体机与机顶盒）	（121）
机卡分离的有线数字电视系统	（127）
数字音频广播（DAB）	（134）
数字中短波广播	（140）
数字视音频播放器、数字激光视盘机	（147）

基于 IP 的数字视音频系统	(154)
数字家庭网络技术、市场和标准	(159)
数字音视频存储设备	(164)
数字影院系统	(169)
数字照相机	(173)
数字投影机	(181)

第三篇 计算机及外设类

高性能计算机	(189)
笔记本电脑	(194)
网络计算机	(200)
多功能一体机/打印机	(203)
扫描仪	(213)
智能化人机交互领域主要产品	(221)
生物特征识别设备与应用系统	(224)
平板显示器 (Flat Panel Display)	(228)
移动闪存盘	(234)
微型硬盘驱动器 (Micro Hard Disk Drive)	(238)
大容量存储设备及系统	(244)

第四篇 软件及网络与信息安全类

Linux 操作系统	(255)
中间件和网络应用软件平台	(258)
嵌入式软件—嵌入式操作系统	(262)
财务软件	(267)
企业资源计划 (ERP) 管理软件	(272)
客户关系管理 (CRM) 软件	(278)
供应链管理 (SCM) 软件	(284)
产品生命周期管理 (PLM) 软件	(290)
CAD/CAM/CAT	(296)
教育软件	(305)
电子游戏	(310)
数据仓库	(316)
软件复用及软件构件技术	(320)
防火墙	(324)
网络漏洞扫描系统	(328)

入侵检测系统	(334)
高端路由器	(341)
高端以太网交换机	(348)

第五篇 微电子类

深亚微米集成电路	(357)
铜互连集成电路	(359)
砷化镓(GaAs)集成电路	(363)
单芯片片上系统(System On A Chip)	(367)
多芯片模块(Multi-Chip Module)	(373)
混合集成电路(Hybrid Integrated Circuit)	(378)
微电子封装	(382)

第六篇 新型元器件和材料类

片式多层陶瓷电容器	(387)
片式电阻器概述	(390)
片式电感器	(393)
片式石英晶体元器件	(396)
片式晶体管	(403)
等离子体显示器件(PDP)	(410)
薄膜晶体管液晶显示器(TFT-LCD)	(414)
有机发光显示器件(OLED)	(421)
场致发光器件(FED)	(426)
LCOS 投影显示技术与产品	(429)
固态照明革命的基石——氮化镓基白光发光二极管	(434)
传感器技术的发展现状与趋势	(438)
新型电力电子器件及功率模块	(443)
数字调谐器	(455)
新型光纤及预制棒: 低水峰光纤及其制造技术	(459)
高频声表面波(SAW)器件	(464)
新型继电器	(471)
锂离子电池(Lithium Ion Battery)	(475)
燃料电池(Fuel Cell)	(480)
新型介质陶瓷材料及陶瓷电容器	(484)
新型磁性材料	(489)
半导体硅材料(Si)	(495)

砷化镓材料	(501)
新型包封材料	(504)
适于无铅过程的无溴/无锑绿色环保型环氧塑封料	(509)
无铅焊料	(513)
印制电路板用新型基板材料	(518)

第七篇 电子专用设备仪器类

集成电路和半导体设备及模具	(525)
片式元件生产设备	(529)
新型显示器件专用装备	(534)
新型电子元器件专用设备	(536)
表面贴装生产设备	(579)
高档软磁铁氧体生产线设备	(588)
超净设备	(592)
数模混合信号集成电路测试系统	(597)
电子器件噪声分析仪	(604)
通用数字化测量仪器	(610)

第八篇 应用电子类

工业控制机 (Industrial Control Computer)	(617)
分布式控制系统 (Distributed Control System)	(621)
现场总线控制系统 (Feildbus Control System)	(627)
汽油发动机燃油喷射系统 (EFI)	(634)
汽车电子控制制动系统	(637)
电动助力转向系统	(641)
汽车电子技术	(644)
GPS 系统 (Global Positioning System)	(651)
智能交通系统	(659)
医疗电子设备	(663)
金融电子设备	(668)
地理空间信息服务与产业化思考	(675)

第一篇 通信类

通用分组无线业务（GPRS）系统 （General Packet Radio Service System）

信息产业部电信研究院标准所 王志勤

一、概述

GPRS 用户能够在端到端分组传送模式下发送和接收数据。由于无线资源采用动态分配方式，一个用户可分配多个时隙，一个时隙也可由多个 MS 共享（最多时为 7 个），用户虽然与网络一直连接，但仅当有数据传送时才占用无线信道资源。

GPRS 具有以下的特点：核心网络引入分组交换平台，在 SGSN 和 GGSN 采用分组交换平台方式，定义了基于 TCP/IP 的 GTP 协议方式来承载高层数据；实现了与标准 Internet 的无缝连接，在 GGSN 可实现与外部 IP 网络的透明与非透明的连接；GPRS 适合突发数据应用业务，能高效利用信道资源，但对于大量的数据业务受限。

GPRS 的基本逻辑结构如图 1 所示。

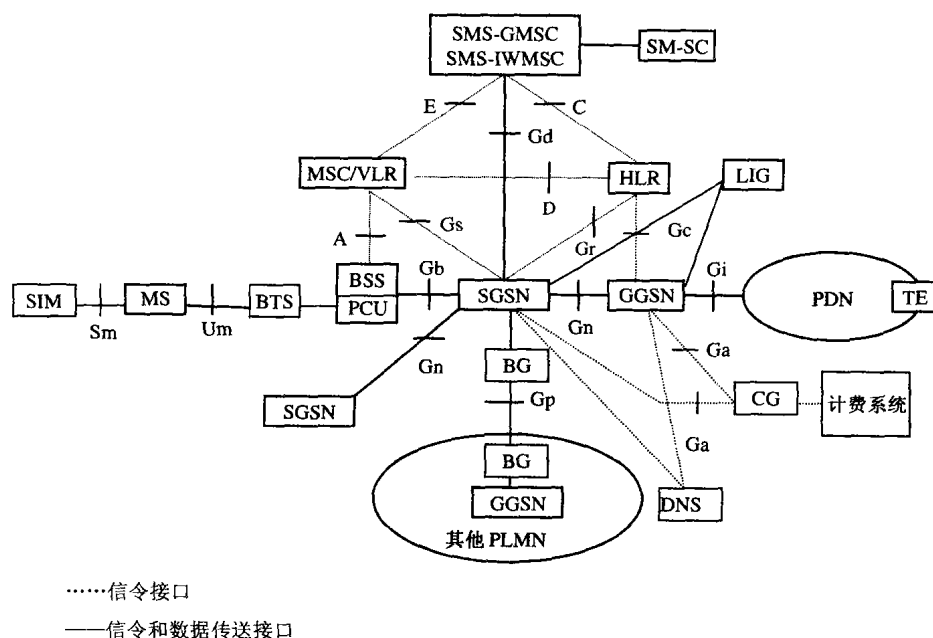


图 1 GPRS 系统的基本逻辑结构图

GPRS 系统的基本组成包括下述功能单元:

分组控制单元 (PCU): 主要用于完成 RLC/MAC 功能和与 Gb 接口的转换。配备了 PCU 的基站子系统把分组业务经 Gb 接口送往 SGSN, 把话音业务经 A 接口送往 MSC。

服务 GPRS 支持节点 (SGSN): 执行移动性管理、安全功能和接入控制和路由选择等功能。

SGSN 与 HLR 之间的 Gr 接口用于 SGSN 与 HLR 之间传送移动性管理的相关信令。

SGSN 与 SMS-GMSC/SMS-IW MSC 之间的 Gd 接口用于经 GPRS 传送短消息业务。

SGSN 与 MSC/VLR 之间的 Gs 接口用于 SGSN 与 MSC/VLR 配合实现诸如联合位置更新、经由 GPRS 进行 CS 寻呼等功能。

网关 GPRS 支持节点 (GGSN): 负责提供 GPRS PLMN 与外部分组数据网的接口, 并提供必要的网间安全机制 (如防火墙)。

GGSN 与 HLR 之间的 Gc 接口为可选接口, 用于 GGSN 向 HLR 查询 MS 的路由信息。

SGSN 和 GGSN 可以独立设置, 也可以合设。同一 PLMN 中的 GSN 之间通过 Gn 接口进行通信, 不同 PLMN 中的 GSN 之间通过 Gp 接口进行通信。

边界网关 (BG): 边界网关用于 PLMN 间 GPRS 骨干网的互联, 它应具有基本的安全功能, 此外还可以根据运营商之间的漫游协定增加相关功能。边界网关可以是独立的物理实体, 也可以与 GGSN 合设。

计费网关 (CG): 计费网关通过 Ga 接口与 GPRS 网络中的计费实体如 GSN 等通信, 用于收集各 GSN 发送的计费数据记录并进行计费。

域名服务器 (DNS): 负责提供 GPRS 网内部 SGSN、GGSN 等网络节点的域名解析以及 APN 的解析。

移动台 (MS): 用户使用的设备, 按功能可分为 A、B、C 三类, 由移动终端 (MT) 和终端设备 (TE) 构成。

其他设备: 基站 (BTS)、基站控制器 (BSC)、归属位置寄存器 (HLR)、移动交换中心/拜访位置寄存器 (MSC/VLR)、短消息中心等 GSM 原有设备应扩展以支持相应的与 GPRS 有关的功能。

二、关键技术

1. 无线资源管理

支持 GPRS 的小区可分配一个或多个物理信道以传送 GPRS 的业务。在物理信道分配的时候是从公共的物理信道资源中为电路交换或分组交换分配相应的业务信道, 其分配的原则依据“按需分配”。对于分配的分组业务信道, 可由多个用户来共享。

最初阶段的公共控制信道设置在 PCCCH 上 (若分配) 或 CCCH。仅当有 GPRS 分组数据传送时, 才有专门为 GPRS 分配的资源。

小区中所分配的 PDCH 的数目应能够根据需要增加或减少。主要采用:

负荷监视: 监视小区中 PDCH 的业务量以确定 PDCH 的数量增加还是减少。

动态分配 PDCH: 小区中未分配的信道可分配给 PDCH 以增加 GPRS 整体的业务质量。在有高优先级业务申请使用时, 可让出占用的 PDCH 信道。

在小区中, BSS 对于业务资源进行监视, 在 GPRS 用户需要传送数据业务时, BSS 根据

用户的能力和业务需要以及小区中现有的空闲信道情况将一个或多个物理信道用于 PDCH，当 GPRS 业务量减少时，BSS 又可将空闲的时隙用于电路型业务（TCH）。如果用户需要高速率的 GPRS，而 GPRS 移动台又能支持多时隙操作，则 BSS 将根据提供服务的小区中的空闲信道数目分配多个时隙的分组业务信道。

2. 功率控制程序

功率控制对于提高频谱有效性和减少 MS 的功率输出是非常有益的。由于在分组数据业务中没有连续的双向连接，因此其功率控制算法要比电路型的复杂很多。

对于上行链路，MS 应执行灵活的功率控制算法，可实施开环功率控制、闭环功率控制或质量功率控制。

下行链路功率控制在 BTS 执行，因此在规范中不需指定实际的算法，但需要 MS 能够传送信道质量的报告（目前标准化工作仍在进程中）。

一般厂家在初始阶段仅支持上行链路的开环控制，而将逐步支持闭环控制和下行链路控制。

3. 无线接口的媒体接入控制（MAC）和无线链路控制（RLC）层

- MAC 层 MAC 可使得多个 MS 共享相同的传输媒体（可包括几个物理信道）。MAC 功能可对于多个 MS 尝试同时发送提供仲裁，并提供避免争抢、检测和恢复程序。MAC 的操作功能也允许单个 MS 平行地使用多个物理信道，但时隙不同。
- RLC 层 RLC 功能定义了选择性地重传未成功发送的 RLC 数据块。

4. GPRS 骨干网

GPRS 骨干网最显著的特点就是采用 GTP 隧道传输机制来实现分组数据及信令的传送。所谓隧道传输，是指来自 BSS/PDN 的分组数据（PDP PDU）在进入骨干网的 SGSN 或 GGSN 时用 GTP 字头封装，GTP 字头中包含 TID，用于识别特定用户所使用的特定隧道以及相应的 PDP 上下文。在 GPRS 骨干网内，SGSN 和 GGSN 均使用内部 IP 地址，利用 TCP/IP 或 UDP/IP 协议对分组进行寻路和传送。在出骨干网时再将这些字头去掉。这样，对于 MS 和外部网络来说，GPRS 骨干网提供的是一条透明的分组数据传输隧道，各种外部数据网的业务都可以通过这一隧道方便地提供给终端用户，而且采用内部地址可以缓解像 IP 地址紧张这样的问题。

三、主要参数

GPRS 系统与 GSM 系统无线指标基本一致，只是在基带采用了 CS-1~CS-4 的信道编码方式。

1. 工作频段

GSM 网络采用 900/1800MHz 频段，见表 1。

表 1 GSM 网络 900/1800MHz 频段表

	移动台发、基站收	基站发、移动台收
900MHz 频段	890~915MHz	935~960MHz
1800MHz 频段	1710~1785MHz	1805~1880MHz

2. 频道间隔

相邻频道间隔为 200kHz。每个频道采用时分多址接入 (TDMA) 方式分为 8 个时隙, 即为 8 个信道。

3. 双工收发间隔

在 900MHz 频段, 双工收发间隔为 45MHz。

在 1800MHz 频段, 双工收发间隔为 95MHz。

4. 信道编码方式

GPRS 可采用 CS-1~CS-4 不同的编码方式。CS-1~CS-4 的提供的数据速率为:

CS-1: 9.05Kbps;

CS-2: 13.4Kbps;

CS-3: 15.6Kbps;

CS-4: 21.4Kbps。

四、生产厂家

GPRS 系统是在 GSM 基础上发展而来的, 因此 GPRS 系统设备的提供者多为 GSM 网络供应商, 如爱立信、诺基亚、摩托罗拉、西门子、北电、MOTO 等, 一些独立的 GPRS 方案提供商也通过合作的方式逐渐进入到移动通信领域, 如 Cisco 公司。我国的华为、中兴等公司也能够提供性能优良的 GPRS 系统设备。

终端厂家在世界排行榜第 1~3 名的目前为 NOKIA, MOTOROLA 和三星。2003 年我国品牌手机在国内市场占有率为 31.6%, 包括波导、TCL、厦华、海尔等二十多家终端厂家, 特别是波导手机已超过外资企业跃居全行业第一。

五、市场情况与展望

到 2003 年 5 月全球移动用户数为 13 亿, 其中 GSM 约占到 70%。GSM 系统在世界范围内获得了成功。GPRS 系统作为 2.5 代技术, 从 2001 年下半年在世界范围内开始兴建。由于 WCDMA 系统的延迟, 大部分欧洲、亚洲以及北美的 GSM 运营商都在现有 GSM 网络上全面覆盖了 GPRS 网络, 为 GPRS 的成长创造了一定的生存空间。

我国从 2001 年 4 月开始, 中国移动开始建设 GPRS 试验商用网络, 目前已经覆盖所有省份的省会及大、中城市, 目前用户数已接近 500 万。中国联通也积极开展 GPRS 业务, 在上海、深圳等主要城市建有网络。

CDMA2000 1x and 1x EV-DO 移动通信系统

中兴通讯股份有限公司 刘 健

一、前言

自 20 世纪 90 年代中期以来,随着商用 CDMA 数字无线网络在全球的成功运营,CDMA 优越的性能引起了世界上对 CDMA 作为一种蜂窝系统选择的广泛认可。它除了能使网络提供清晰、高质量的话音服务外,其在蜂窝系统的创新方面也极大地提高了频谱利用率。第一个商用部署的 IS-95A CDMA 系统实现的话音容量是第一代模拟蜂窝技术的 10 到 20 倍,超过 GSM 和 TDMA 系统 3 至 4 倍,具有无比的优势。因此,国际电信联盟在充分考察了 CDMA 技术出色的性能和潜力后,决定将 CDMA 作为第三代无线系统的技术平台。

目前,国际上最具代表性的第三代移动通信技术和标准都以 CDMA 为基本核心技术,它们分别是 CDMA2000, WCDMA 和 TD-SCDMA,其中,CDMA2000 和 WCDMA 属于 FDD 方式,而 TD-SCDMA 则属于 TDD 方式,即系统的上下行工作于同一频率。

二、标准与技术的成熟度

CDMA2000 标准是由 CDMA IS-95 标准演进而来的(见图 1), 话音容量为 IS-95A 系统的两倍,并提供高达 307.2Kbps (A 版本)的峰值速率。CDMA2000 是一种成熟的、经过商用验证的技术(第一个 CDMA2000 商用系统于 2000 年 10 月开始部署),目前全球已超过 1.18 亿用户。

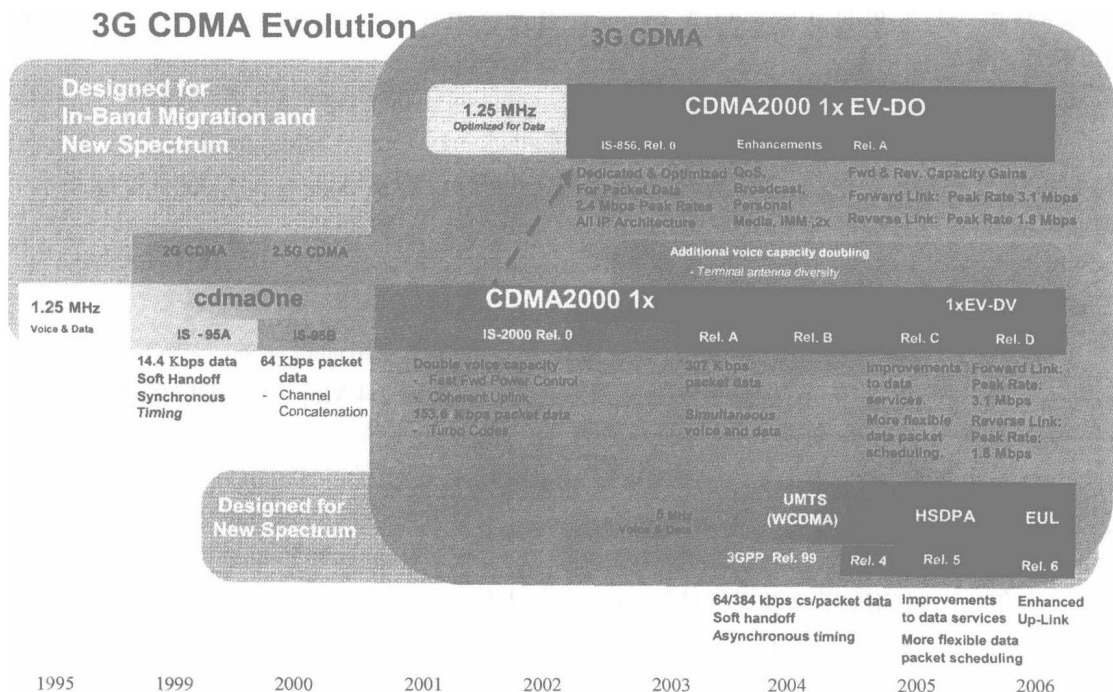


图 1 3G CDMA 演进

CDMA 2000 1x 增强型技术 1x EV-DO 已于 2000 年 11 月被标准化组织接受为 IS-856 标准。1x EV-DO 是目前在 3G 标准中数据速率最高的技术 (在 1.25MHz 的带宽内, 可支持高达 2.4Mbps 的峰值速率)。

1. CDMA2000 1x 概述

CDMA2000 1x 是由 IS-95A/B 演化而来的, 它是 CDMA2000 移动通信系统的第一个阶段。其主要特点就是与现有的 IS-95A/B 系统后向兼容。

CDMA2000 1x 的话音容量大约是 IS-95A/B 的 1.5 至 2 倍。与 IS-95A/B 相比, CDMA2000 1x 在无线信道类型、物理信道调制和无线分组接口功能上都有很大的增强。由于快速寻呼信道的功能, 极大地减少了终端的电源消耗, 提高了终端近一半的待机时间。网络部分则根据数据传输的特点引入了分组交换机制, 支持移动 IP 业务, 支持 QoS, 这些技术特点都是为了适应更多、更复杂的第三代业务。

CDMA2000 1x 0 版本是 CDMA2000 1x 的最初版本, 于 1999 年 8 月公布。它为多载波模式定义了物理层, 可以实现约为 IS-95A/B 两倍的话音业务和分组数据业务, 其数据速率可达 153Kbps。0 版本采用了 QIB (Quality Indicator Bit: 质量指示比特) 模式的前向快速功率控制和 OTD (Orthogonal Transmit Diversity: 正交发送分集) 模式的前向发送分集技术, 支持快速寻呼信道和反向导频信道, 并可为用户同时提供多种类型的业务。

2000 年 3 月公布的 A 版本的数据速率可达 307Kbps, 其前向快速功率控制采用 QIB 模式, 前向发送分集为 STS 模式, 支持辅助导频, 支持 QoS 功能。它在 0 版本的基础上增加了新的公共信道 (F-BCCH, F-CCCH, F-CACH, F-CPCCH, R-EACH 和 R-CCCH), 采用了无线链路协议 (RLP) 来保证全速率数据业务的可靠传输, 并支持并发业务和增强型的加密协议, 同时还提供对多媒体业务的信令支持。

2000 年 5 月公布的 B 版本与 A 版本基本相同, 主要增加了“援救”信道, 以增加通话的可靠性, 降低掉话率。

CDMA2000 1x C 版本公布于 2002 年 5 月, 在前向链路 (也就是从基站到移动台) 中引入了高速数据支持能力, 前向链路最大数据速率可达 3.1 Mbps。CDMA2000 1x D 版本反向链路 (也就是从移动台到基站) 最大数据速率可达 1.8 Mbps。CDMA2000 1x C 版本和 D 版本 又称为本 1x EV-DV。

2. CDMA2000 1x EV-DO 概述

CDMA2000 1x EV-DO (IS-856) 主要是为了优化数据应用而设计的。EV-DO (版本 0) 在反向链路可以达到 153.6 Kbps 而在前向链路则可以达到 2.4 Mbps。EV-DO 版本 A 的反向链路可以达到 1.8 Mbps 而前向链路则可达 3.1 Mbps 的峰值速率。由于大多数因特网的应用上下行是不对称的, 所以设计较高的前向数据速率是适当的。EV-DO 优越性能的关键是它使用了“闭路速率控制” (Closed-loop rate control) 和 “[增强容量] 调度算法” (Capacity enhancing scheduler) 将可能的最高速率以突发的方式将数据传送给每个用户。换句话说, 调制方法和传送时间选择可以根据信道环境而作动态的控制以获取最佳的效果。由于 EV-DO 不受语音特性的限制 (EV-DO 单用户吞吐量随着时间变化), 它可以同时服务大量的数据用户。在所有的蜂窝技术中, EV-DO 可以提供最低的每比特成本, 每兆字节 2.2 美分——大约是 GPRS 传送相同兆字节成本的 1/20。EV-DO 吞吐量优于其他 3G 技术, 在一个 3 扇区的基

站中，平均的链路吞吐量为：

- ① 前向链路（徒步环境）：3.2Mbps/cell（一个接收天线），4.4Mbps/cell（二个接收天线）
- ② 反向链路：660Kbps/cell

除此之外，版本 A 将数据速率再次提高，同时也有其他方面的增强。增强包括服务质量（QoS），“即时多媒体”，定位服务（LBS），均衡器，接收分集，VoIP 和多载波。QoS 允许 EV-DO 以不同的方式处理不同的应用（例如 IP 电话和可视电话）因此运营商可以为不同的数据用量和 QoS 级别提供不同等级的计费。事实上 QoS 可以用软件升级的方式在 EV-DO 版本 0 实施。均衡器可以消除干扰并可增加话音和数据容量。分集天线迅速地成为 EV-DO 装置的标准配备。越多用户使用具有分集天线的 EV-DO 装置就可使网络吞吐量大大地增加。VoIP 的使用可使 EV-DO 话音品质，话音容量和频谱效率都达到 1x 的水平。未来使用多载波技术可使数据速率达到 44Mbps。

CDMA2000 1x EV-DO 是基于 IP 设计的并支持使用虚拟专用网（VPNs）。它使用标准的 RADIUS 服务器来执行鉴权和授权程序。它能借由 0.5 秒的接续时间让用户有“始终在线”的体验。

3. CDMA2000 1x EV-DO 升级

由 CDMA2000 1x 网络升级到 1x EV-DO 是平滑而且经济的。如图 2 所示，运营商只需在 BTS 加装信道板和射频载波而 BSC 则只需软件升级。1x EV-DO 系统可以继续使用 1x 的 PDSN 和 AAA 服务器。

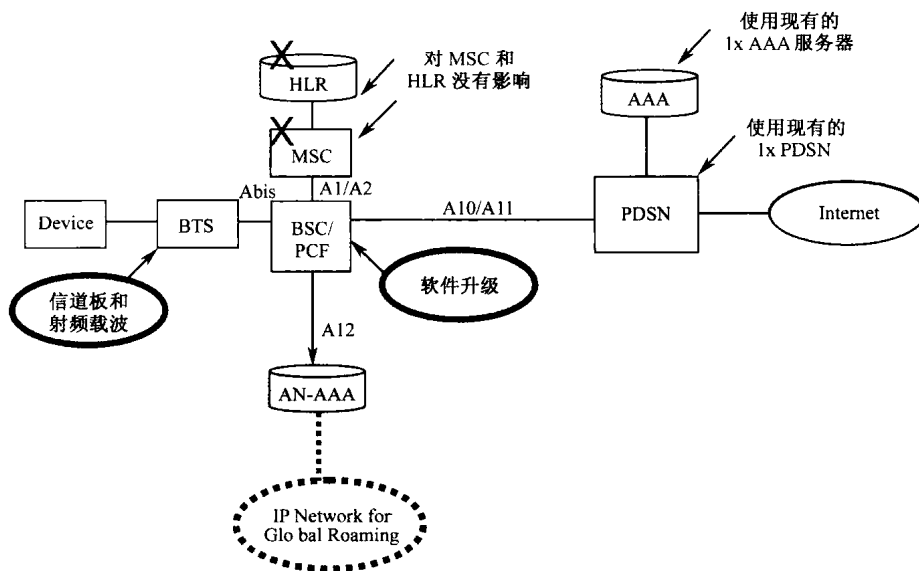


图 2 1x EV-DO 升级

4. CDMA2000 1x EV-DO 芯片发展

图 3 所示为 EV-DO 芯片路标。

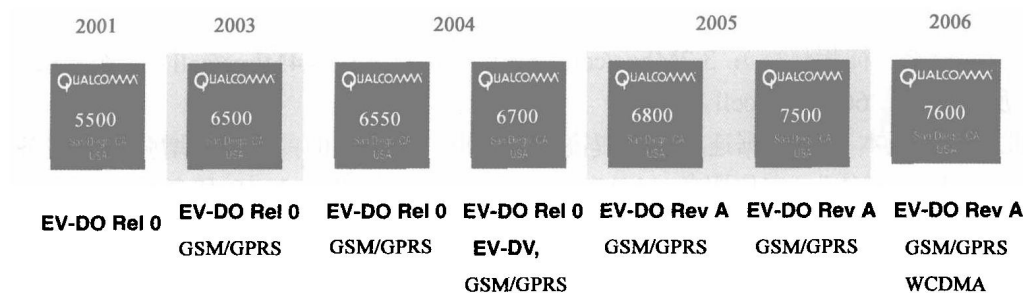


图3 EV-DO 芯片路标

高通公司非常精心策划 EV-DO 芯片的发展。MSM5500® 芯片组是世界上最先支持高速数据 1x EV-DO 的解决方案, 而且经过优化, 还可支持数据包传输服务, 最高传输速率达 2.4 Mbps。MSM6500™ 芯片组解决方案同时支持 CDMA2000® 1x、1x EV-DO 以及 GSM/GPRS。MSM6500 并支持高通公司的 radioOne® (零中频技术)。MSM6550 提供了更高分辨率的视频和图像, 增强了 3D 动画性能, 延长了游戏和视频应用的使用时间。MSM6550 支持高通公司 Launchpad™ 套件的高级功能集, 包括视频流和音频流; 静止图像和视频编解码。MSM6800 解决方案支持 1x EV-DO 版本 A, 提供更高的数据传输速率和更大的系统容量。MSM7600™ 是一款真正通用的调制解调器, 为 CDMA2000® 1x EV-DO 版本 A、CDMA2000 1x EV-DV 版本 D、WCDMA (UMTS) /HSDPA 和 GSM/GPRS/EDGE 提供多模解决方案。

EV-DO 芯片的规划不但加强了各种性能, 同时它也提供了 EV-DO 到 GSM/GPRS 和 WCDMA 的漫游能力。

三、CDMA2000 1x/1x EV-DO 网络构成 (见图 4)

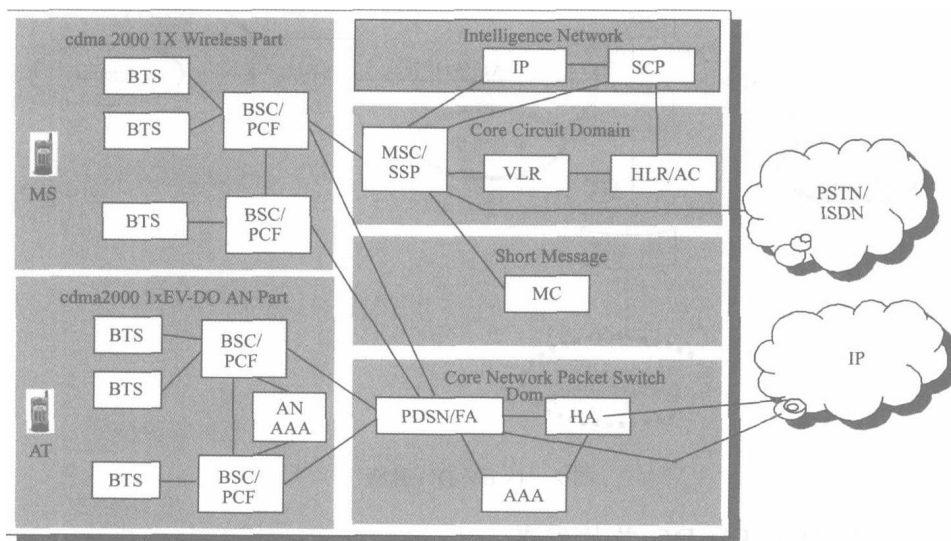


图4 CDMA2000 1x/1x EV-DO 结构图

(1) 基站收发器系统 (BTS)

BTS 执行移动台的无线接口, 与移动台交换无线和信令数据 (遵从 IS-2000 和 IS-856 规