

大哥大的维护与修理

俞明 吴江 等编

人民邮电出版社

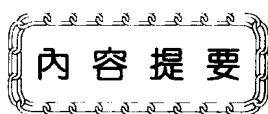
图书在版编目(CIP)数据

大哥大的维护与修理/俞明, 吴江等编. —北京: 人民邮电出版社. 1999. 4

ISBN 7-115-07295-7

I. 大… I. ①俞… ②吴… II. 移动通信-携带电话机-维修 IV. TN929. 5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 02957 号



本书在简要介绍了蜂窝移动电话通信的基本原理之后, 着重介绍了移动电话手持机(大哥大)的构成、使用、维护、修理等内容, 并对爱立信、诺基亚、摩托罗拉、西门子、松下、OKI 等系列手持机进行了原理分析, 给出了维修实例。

本书文字通俗, 实例丰富, 适合于广大手持机用户和维修人员阅读、参考。

大哥大的维护与修理

◆ 编 俞 明 吴 江 等

责任编辑 陈万寿

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号

北京朝阳展望印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 20.5

插页: 10

字数: 512 千字

1999 年 4 月第 1 版

印数: 1-5 000 册

1999 年 4 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-07295-7/TN·1392

定价: 30.00 元



近年来，我国移动通信发展十分迅速，特别是蜂窝移动电话在我国开通 10 年来，用户数几乎年年翻番。到 1998 年 4 月手持机（简称手机，俗称“大哥大”）用户已达到 1700 万，目前还在继续快速增长。

近年来手机故障渐渐显现出来。产生故障的原因很多，诸如有些机型使用时间长了，手机数量多了，出故障的手机数也相对多了；使用者不熟悉手机，维护不当、使用不当，导致的故障手机也相对多了。相对于用户数，在城市中能修理手机的店铺就显得数量太少了。例如北京市原来只有两家，现在增加了一些，但仍然少得可怜。

北京现在正在培训手机修理专业人员，以便扩大专业修理店。

由于资料较少，不能适应维修工作的需要，因此作者将收集到的有关近 10 种机型的电路图、印制板图等资料汇编成册，希望对专业修理人员能有所帮助，对广大手机用户平日维护、保养好手机也可作为参考。

手机是高科技产品，内部元件密集，集成电路的集成度很高，这些元器件极易损坏，希望一般手机用户平日能保养好手机，自己不要轻易打开手机，以免损坏。

参加本书资料收集及编写的有 5 位同志，我们的水平有限，书中如有错误，请读者指正。

作者



第一章	蜂窝移动电话通信	1
第一节	蜂窝移动电话系统.....	1
第二节	模拟网与数字网.....	3
第三节	系统的组成.....	7
第四节	蜂窝网提供的服务.....	9
第二章	移动电话手机	18
第一节	手机的过去及未来.....	18
第二节	手机的构成和举例.....	20
第三节	如何选择手机.....	28
第四节	手机的使用.....	40
第五节	电池的使用.....	49
第六节	对手机用户的要求.....	53
第三章	手机的维护	57
第一节	手机的日常维护.....	57
第二节	电池的保养.....	61
第三节	手机的故障检查.....	61
第四章	手机的修理之一	70
第一节	修理须知.....	70
第二节	修理用的工具和仪表.....	71
第三节	手机的技术特性.....	72
第四节	举例一, Motorola 8500X.....	75
第五节	举例二, Motorola 9800X.....	99
第六节	举例三, Motorola 9900X.....	117
第七节	举例四, Ericsson EH237.....	161
第八节	举例五, OKI 900.....	170
第九节	举例六, 松下 EB3610.....	202

第五章 手机的修理之二	238
第一节 举例七, Ericsson GH337	238
第二节 举例八, Nokia 2110	247
第三节 举例九, Siemens S4	284
第四节 故障实例一, Motorola 9900X	300
第五节 故障实例二, Motorola 8200	306
第六节 故障实例三, Motorola 168VA	310
第七节 其它故障实例.....	318

第一章 蜂窝移动电话通信

第一节 蜂窝移动电话系统

现代社会的特征之一，就是铺天盖地的各种技术发展得特别迅速，随着传播媒介的日新月异，飞速地传遍到地球上的每个角落，有意无意地推动社会及人们向前猛进。

于是，人们把现代社会冠以“信息社会”的美称，而计算机和现代通信是它的两大支柱。

信息及其传播是人类发展史上的强大促进力量，现代通信以高速度、大容量、数字化和计算机密切结合为特征，以光纤为一臂和移动通信为另一臂的传输系统是通信系统的主要组成部分。

移动通信是无线通信的当今体现。无线通信已有上百年历史，历来发挥着重要作用，以其快速、灵活而著称。但无线通信是建立在无线电波传播的基础上，受外界环境的影响比较大，特别是以天波形式传播的短波通信更是如此。其次，无线通信是靠无线电频谱中的各个频段来实现的，频率是有限的、可再生的资源，以往的通信方式满足不了大容量、高速度传输信息的要求。

随着信息论、调制技术、集成电路和计算技术的迅速发展，在 80 年代中期出现了现代化的蜂窝移动通信系统。它保留了机动、灵活的特性，又满足了稳定、大容量通信的要求，使得在短短的 10 多年间，几乎以年年翻番的速率发展，创下了世界纪录(至少在我国是如此)。

首先，从传播稳定、频段容量、技术水平、历史因素等考虑，我们选中了超短波到微波波段。这个频段的电波以空间波的形式传播，受电离层变化的影响较小，因而相当稳定，电视及超短波调频广播就可以证明这一点。该频段比较宽广，能容纳众多的用户，但在容量上仍不能满足用户数的发展需求，因而采用了频率复用技术。

频率复用容易引起干扰，必须安排好各个频率之间的间隔，以防止相互干扰的发生。图 1.1 所示为蜂窝网结构。

把整个频段分为若干频道，每一个小区安排一个频道，小区实际上是一个半径 r 为 (1~20)km 左右的圆圈，负责本区内信号的收发、转接。例如，本小区(图 1.1(a)中 A 处)使用的频率为 f_1 ，周围则为不同的频率 f_2 、 f_3 、 f_4 、 f_5 、 f_6 、 f_7 所包围(分别对应 B、C、D、E、F、G)。如果 $f_2 \sim f_7$ 的外层为 f_1' ，则 $f_1 \sim f_1'$ 两中心点间的距离为：

$$d = r + 2r + r = 4r$$

即 f_1 中心至 f_1' 圈的边缘的距离为 $3r$ 距离。控制 f_1 的发射功率，使到达 f_1' 边缘的场强不

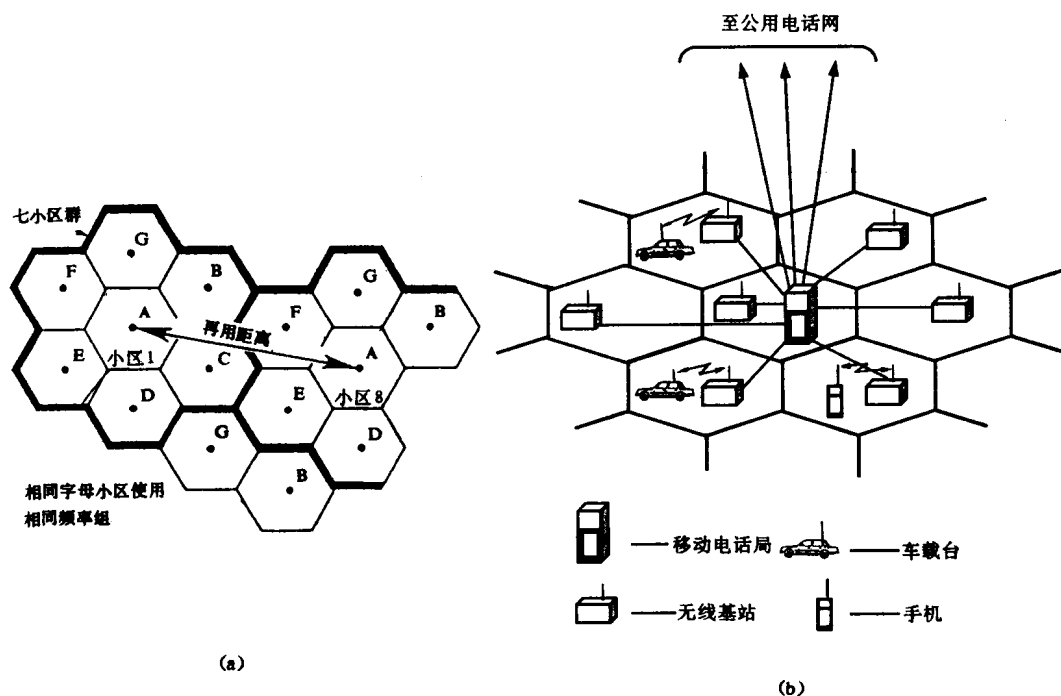


图 1.1 蜂窝网结构

能干扰 f_1' 。如果 $f_2 \sim f_7$ 圈外为 $f_8 \sim f_n$, f_1 到 f_1' 圈边缘的距离, 已经为 $d=5r$ 则该圈外的 f_1' 更可不考虑 f_1 的干扰了。这种结构类似于蜜蜂的窝, 故称为蜂窝网络系统, 用于通信就称为蜂窝移动通信系统。

假若使用了 300 个频道, 每个小区群包含了 12 个小区, 则 300 个频道在 12 个小区中, 每组有 25 个频道。如果将一个城市分成 72 个小区, 则频率重复利用 6 次, 而 300 个频道可以允许 1800 个用户同时通话。因而频率复用技术为扩大容量提供了良好的基础。

每个小区内设立一个基站, 基站中安装有若干套收发信机、天线及控制、辅助设备, 如图 1.2 所示。它负责小区内的信号收发、转接。许多个这样的小区可以组成一个通信网。

每个蜂窝网内有一个移动交换中心, 它对外与本地市话网、长途交换网相连, 以便将电路接入和接出; 对内交换手机和手机之间的信息, 起着蜂窝网内外的交换作用。

距离较远的甲地和乙地之间的蜂窝网, 可通过长途交换网和长途线路接通, 实现全国漫游、联网。

一个蜂窝网就相当于一个市话网, 因此有人把它叫做市话无线局, 也有人认为它是市话网的无线延伸网。

实际上, 蜂窝网有它自己的特点, 它的机动灵活性是有线网(包括市话网及长途网)无法比拟的。由于蜂窝网的出现及推广的时间较晚, 而且造价大大高于市话网, 除此以外, 其他方面与市话网相比毫不逊色。它也是独立的通信网, 是组成公用通信网的一个部分。

蜂窝网的另一特点是系统的施工安装受地形、地物的影响较小, 特别是在大城市, 大厦密布, 建筑物密集, 虽然它们对电波传播有较大影响, 但对施工的影响较小。

另一特点是只要在电波覆盖范围内, 用户数变化, 而投资不受影响。对特殊地貌地区, 如海岛、森林等施工困难地区更是相当方便。

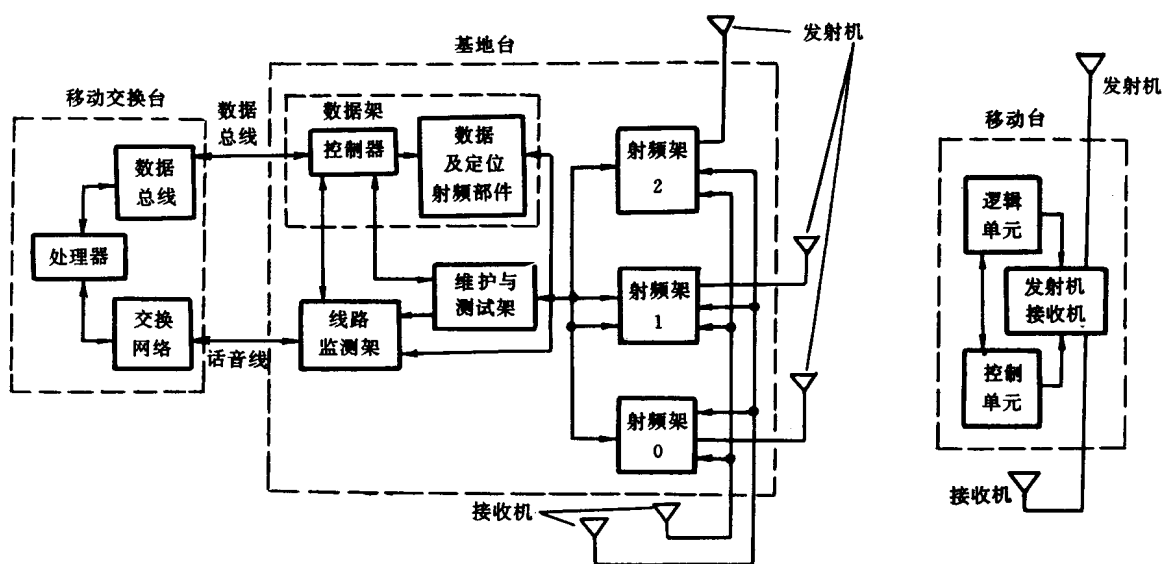


图 1.2 基站、移动台及其组成

第二节 模拟网与数字网

1. 信号传输

话音信号可以用模拟信号与数字信号两种形式传输。模拟信号是使传输信号的载波的振幅随输入信息的振幅变化(AM)，或载波的频率随输入信息的振幅变化(FM)，因而要求调制器的直线性工作范围较宽，使失真度减小。数字信号是将输入的模拟话音经过采样、限幅、编码而变成离散的、恒幅的矩形数字信号串。这种信号可以用振幅调制、频率调制也可以用其它方式调制(如时分调制或码分调制)。

我们把模拟网称为第一代移动通信网，数字网称为第二代移动通信网。使用的频段为900MHz。

2. 模拟网

模拟网是发展较早的系统，技术上比较成熟，但也有一系列缺点。和整个通信系统的发展一样，模拟通信最后终将被数字通信所替代，但目前尚能并存一段时间。

第一代蜂窝系统目前有4种主要制式，即北欧的NMT制(Nordic Mobile Telephone)，美国和加拿大使用的AMPS制(Advanced Mobile Phone Service)，英国、部分欧洲国家和港澳地区采用的TACS制(Total Area Communication System)和日本采用的HCMTS制(High Capacity Mobile Telephone System)。

英国的TACS制和日本的HCMTS制式的比较如下：

a. 英国的TACS制使用32kHz发射带宽，因而：

(a) 对设备的频率稳定度要求较低, 便于生产, 可降低制造成本。
 (b) 调制频偏较大, 抗干扰能力强, 通话质量好。
 (c) 信号的传输速率高, 有效信息率高, 频道利用率高, 自然也缩短了越区频道转换时间, 提高了服务质量。

(d) 便于数据传输, 为组建数据网、计算机网打下基础。

(e) 为移动通信数字化创造了条件。

b. TACS 制的编码方式的纠错、检错能力优于 HCMTS 制。

c. TACS 制是世界公认的优选制式之一, 生产厂商多, 采购灵活性大。

d. TACS 制使用 32kHz 发射带宽, 因而:

(a) 相邻频道不能在同一基站区和相邻区内使用, TACS 制不如 HCMTS 制方便。

(b) HCMTS 的频道利用率高。

综上所述, 选用 TACS 制比其它制式要优越一些。实际上我国基本上采用的是 TACS 制和 AMPS 制并存。

表 1.1 为主要移动通信系统的性能比较表。

表 1.1 各主要移动通信系统性能比较表

项 目		英 国 (TACS)	美 国 (AMPS)	日 本 (HCMTS)	瑞 典 (NMT-900)
发射类型		语音	语音	语音	语音
		32KOG3E	40KOG3E	16KOG3E	32KOG3E
		控制	控制	控制	控制
		32KOG1D	40KOG1D	16KOG2D	32KOG1D
发射频段 (MHz)	基站发	935~950	870~890	870~885	935~950
	移动台发	890~905	825~845	925~940	890~905
收发频率间隔(MHz)		45	45	55	45
每频道间隔(kHz)		25	30	25	25
双工频道数		600	666	600	600
基站最大发射功率(W)		25	20	25/50	5/30/50
移动台标称发射功率(W)		10	3	7	10
移动台自动发射功率调整功能		有	有	有	有
典型蜂窝半径(km)		2~20	2~20	5(城市)、 10(郊区)	2~20
话音信号	调制方式	PM	PM	PM	PM
	峰值频偏(kHz)	-9.5~+9.5	-12~+12	-5~+5	-5~+5
	压扩技术	有	有	有	有
	去加重	有	有	有	有
控制信号	调制方式	FSK	FSK	FSK	FSK
	峰值频偏(kHz)	-6.4~+6.4	-8~+8	-4.5~+4.5	-3.5~+3.5
	传输速率(kbit/s)	8	10	0.3	8
	有效数据率(kbit/s)	220~960	270~1200	-4.5~+4.5	-3.5~+3.5

续表

项 目	英 国 (TACS)	美 国 (AMPS)	日 本 (HCMTS)	瑞典 (NMT-900)
纠错编码	截短(63, 51) BCH	截短(63, 51) BCH	截短(63, 51) BCH	截短(63, 51) BCH
基站-移动台 移动台-基站	(40, 28)BCH (48, 46)BCH	(40, 28)BCH (48, 46)BCH	(43, 31)BCH (43, 31)BCH	(40, 28)BCH (48, 36)BCH
误码检测	最小 11 最大 89	最小 11 最大 89	最小 3	最小 11 最大 89
纠错	最小 5	最小 5	最小 1	最小 5

e. 模拟制移动通信技术目前已日趋完善,因此得到了很大的发展,但由于模拟通信的缺点,在下列几个方面很难有新的突破。

- (a) 采用模拟方式,很难进一步扩大网的容量。
- (b) 模拟制的频谱利用率低,且干扰较大,抗衰减能力差。
- (c) 移动台与基站间传输控制信号时,会使话音中断,降低了通话质量。

3. 数字网

a. 第二代蜂窝移动网的数字网则具有下列特点:

(a) 采用了时分多址(TDMA)技术,一路话音在传输时速率可压缩到 16kbit/s,还有良好的话音自然度,因而大大地提高了频谱利用率以扩充系统容量。

(b) 采用高速跳频技术,每秒可达 200 次,使信道经常处在良好的频率点上,从而改善了干扰及衰减的问题。

(c) 跳频技术由双向控制,加强了通信的保密性。

(d) 数字电路的集成化比模拟电路更简单、高效,故数字式手机的价格更廉、形体更小、生产更容易。

(e) 数字化将使手机与通信网的 ISDN 相配合。

b. 目前的数字网共有三种制式,即欧洲电信标准组织制定的 GSM 制、美洲电信工业协会的 IS-54 制和日本邮电部制定的 JDC 制。

GSM(Group Special Mobile)是移动通信特别小组的简称,是欧洲邮电管理联合会于 1982 年成立的,专门负责数字蜂窝系统的标准制订及实施,随即演化成一种 GSM 制。它采用了窄带的 TDMA 接入方式和最小高斯移频键控调制方式,它是最早开发和投产的制式。

美洲电工协会的 IS-54 制的特点是它的兼容性,它可兼容模拟与数字两种制式。IS-54 制也采用 TDMA 接入方式,频分双工(FDD)传输,与 GSM 制相同。

IS-54 制还进行过 CDMA 的试验。CDMA 与 TDMA 相比各有短长,目前国内已建立了若干个 CDMA 网。

IS-54 制为使数模兼容,它的控制方式与模拟制的控制信号及控制程序相同,这是该制式的优点,但也是缺点。GSM 有采用半速率语音解码的能力。表 1.2 为第二代移动通信系统主要性能表。

表 1.2

第二代移动通信系统主要性能表

项 目		GSM 制	IS-54 制	ITC 制
工作频率 (MHz)	基站	935~960	869~894	800MHz/1.5GHz
	移动台	890~915	824~849	
多址方式		TDMA	TDMA	TDMA
双工方式		FDD	FDD	—
话音编码		RPE-LPC	VSELP	VSELP
调制方式		GMSK	DQPSK	DQPSK
载波间隔(kHz)		200	30	25
每载波信道数		8(16)	3(6)	3
双向信道带宽(kHz)		50	20	

表中: RPE-LPC——规则脉冲激励线性预测编码;

VSELP——矢量和激励线性预测编码;

GMSK——最小高斯移频键控;

DQPSK—— $\pi/4$ 移相 QPSK。

c. CDMA(码分多址)是区别于模拟制的 FDMA(频分多址)和数字制的 TDMA(时分多址)的另一种调制方式,它是以“码”的位置来区分电路,进行多址通信的。具有许多优点。

(a) 在 GSM 制投入使用时,CDMA 也取得了许多进展,由于若干主要优点尚未突出,如频谱利用率等远未达到预计指标,故在美国用于军事通信。自 GSM 制投入使用的近 10 年来,CDMA 日趋成熟,已正式投入蜂窝网的运行,并在世界上有 10 多个国家和地区采用了该制式。

国内已采用了 800MHz 的 CDMA 网,在若干大城市中进行了试运行。

(b) CDMA 网的主要特点如下:

- CDMA 网的容量为模拟网的 8~10 倍,为 GSM 网的 4~5 倍。
- CDMA 网的覆盖范围大,盲区小,抗干扰性强。

• 防盗码、保密性能好,采取鉴权,即手机密码随时改变,以防止串机。一旦网络终止服务,除持机者本人许可,手机将不可能在本地网或其它城市重新入网使用。由于 CDMA 的独特技术,可为用户提供最佳的保密通信。

通话质量很高,采用可变速率声码器,克服了噪音和干扰,信号抗屏蔽、穿透性强,话音质量清晰,通话效果很接近有线电话,甚至有些方面,如背景噪声较小,话音质量已经超过有线电话。

• 掉话率低,CDMA 采用了独特的软切换技术,实现了无缝切换,大大降低了掉话率,保证了长时间、高速移动中的通话质量。

• 发射功率很低,CDMA 采用了自动功率控制技术,使得平均发射功率低(通常只要发射几个 mW),最大发射功率也只有 200mW。故耗电量小、电池使用寿命长、延长了通话时间和待机时间,也降低了对人体的危害。

前面谈到 CDMA 的容量,在同样的技术条件下可为 GSM 制的 4~5 倍。但当 GSM 推向市场时,CDMA 能做到的容量只有 GSM 的 1~2 倍,因而显得不太成熟。表 1.3 对 TACS、GSM 与 CDMA 进行了比较。

表 1.3 TACS、GSM 与 CDMA 的比较

特 性	TACS 制	GSM 制	CDMA 制
传输信号	模拟信号	数字信号	
调制方式	FDMA	TDMA	CDMA
保密性能	差	好	最好
发射功率(W)	0.6~4	0.6~2	0.2
话音质量	好	略差	最好
掉话率	中等	中等	最低
系统容量	假定为 1	2~3	8~10
电池使用时间	短	略长	长

综合以上可以看出,CDMA 制是比较好的一种蜂窝系统,但由于成熟较晚,故在国内尚属试运行状态,目前全国可漫游的城市太少。

目前,正在开发第三代蜂窝系统,这是第一代模拟蜂窝系统、第二代数字蜂窝系统的新的方向,同时,也有若干系统和制式在开发、竞争之中,估计将在下世纪之初正式投入运营。

第三节 系统的组成

1. 模拟蜂窝系统

模拟蜂窝系统的组成如图 1.3 所示,而图 1.4 为模拟蜂窝系统与市话网及长途网的连接图。

2. GSM 蜂窝系统

图 1.5 为 GSM 蜂窝系统组成示意图,图 1.6 为 GSM 系统与公用市话网的互连图。

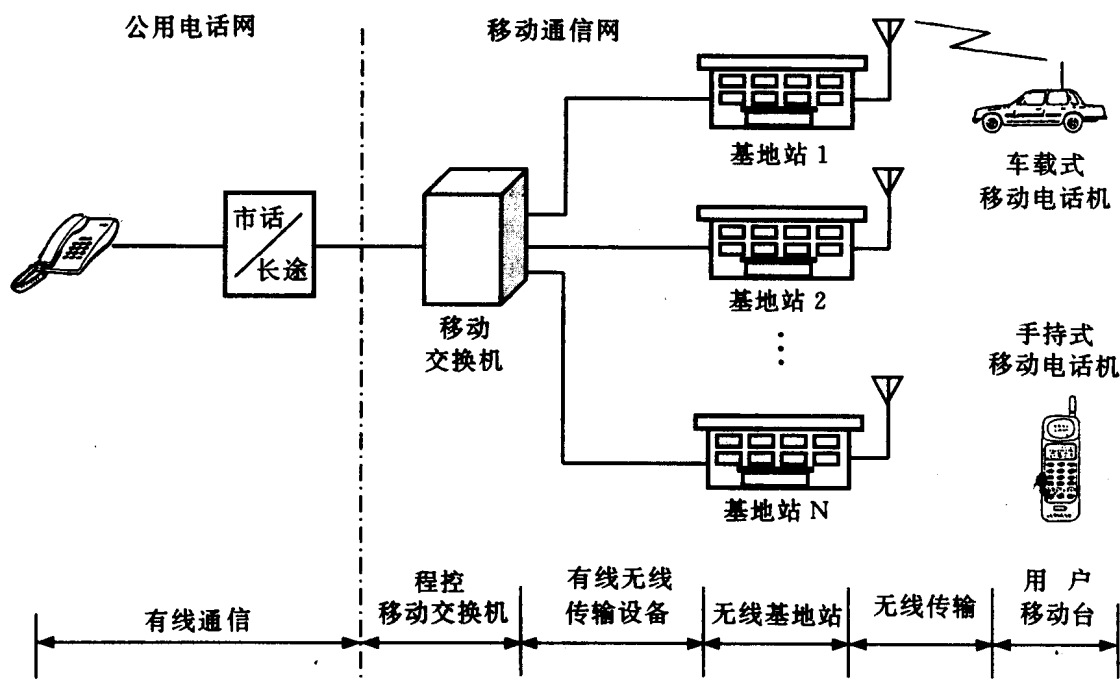


图 1.3 模拟蜂窝系统的基本组成

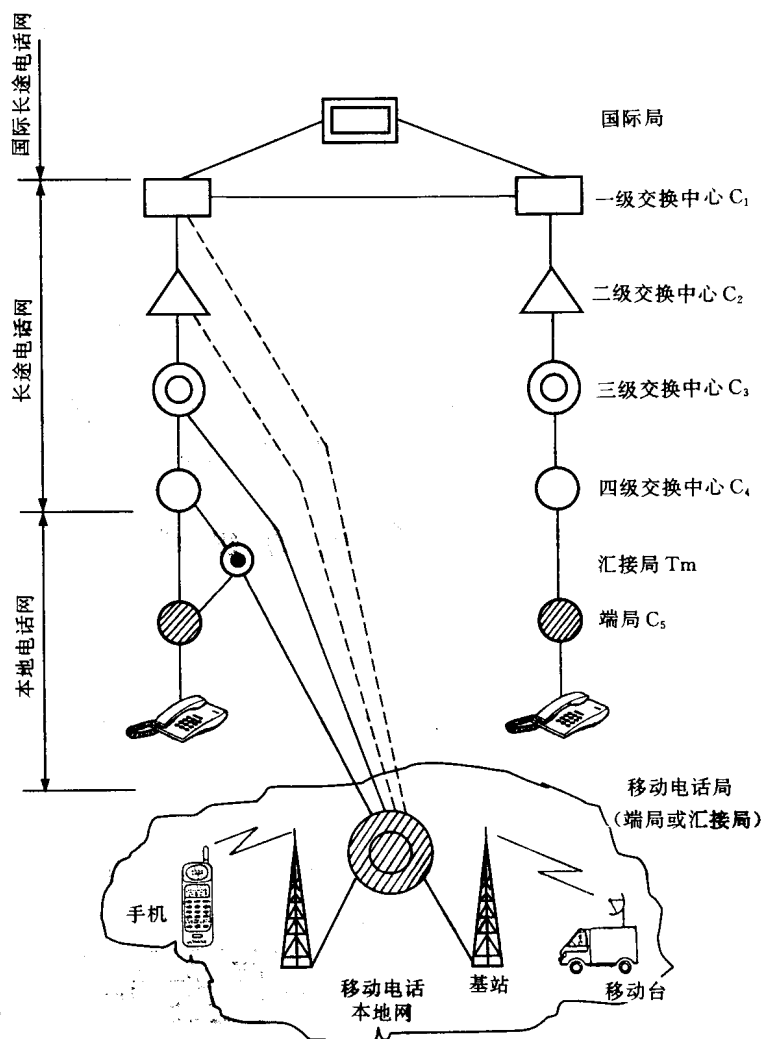


图 1.4 模拟蜂窝系统与市话网及长途网的连接示意图

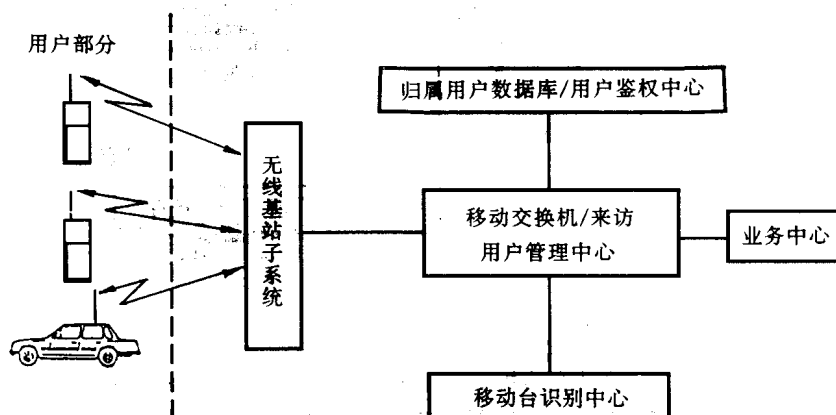


图 1.5 GSM 蜂窝系统组成示意图

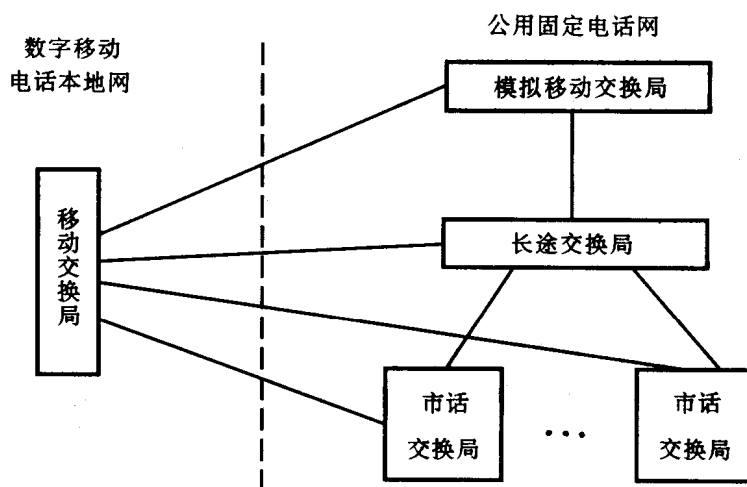


图 1.6 GSM 系统与公用市话网的互连图

3. CDMA 网

由于它采用了独特的 CDMA 技术和软切换技术，增加了系统容量，降低了发射功率，扩大了覆盖范围。

越区切换是掉话的重要原因，软切换技术改善了掉话，因而也是本制式的一大特点。

CDMA 网大大扩展系统的容量，它是模拟网容量的 8~10 倍，数字网的 4~5 倍。是通信工作者为广大用户服务的最好贡献。

由于 CDMA 开发得较晚，目前，世界上正在逐步推广，国内正在试用阶段。但它的优点较突出，在通信中将会占有应有的一席之地。

CDMA 系统由于发展较晚，它试用的频段是 800MHz，在使用上应该和 900MHz 频段没有什么区别的。

CDMA 发送功率较小，但覆盖范围大，因而在建网及资金投入上会有一定优势。

第四节 蜂窝网提供的服务

在蜂窝网中，模拟网与数字网提供的服务是有区别的，但基本内容相同。

1. 模拟网的服务

(1) 服务内容

服务分为三类，基本服务、特别服务和漫游服务。

a. 基本服务

为用户提供电话服务，包括市内、国内和国际的长途直拨功能的服务。

b. 特别服务

为用户提供缩位拨号、热线服务、呼叫等待、三方通话、呼叫转移、恶意电话追查等服

务。

c. 漫游服务

为用户提供自动漫游和人工漫游服务。

人工漫游只有基本服务，不提供特别服务。

自动漫游，要先登记，待许可后才能在联网区域内的任何城市享受自动漫游服务。

特别服务项目要在购机时或当地网提供该服务时先登记、交费，才能获得该项服务。

漫游到外地时，如要求某项特别服务，应询问所在地的蜂窝网是否能提供该项服务。

(2) 各种服务的使用方法

a. 基本服务的使用方法

- 用户拨打市内电话时可直接拨市话号码。
- 拨国内长途时，应先拨“0”，再拨对方城市的长途区号，最后拨对方用户的电话号码。

如上海市用户拨北京市移动用户时，拨号组成为：

国内长途字冠	北京区号	移动用户号
0 —	10	— 90502021

即拨“01090502021”。

• 拨国际长途时，应先拨“00”，再拨国家代码，拨城市长途区号，最后为用户移动电话号码。拨号组成为：

国际长途字冠	国家代码	城市区号	移动用户号
00—	81	— 3 —	8765432

即总共拨号“008138765432”。

b. 特别服务的使用方法

要获得特别服务，事先应向当地蜂窝网办理申请手续，得到批准后才能使用。

国内开通的特别服务项目各地不尽相同，大城市开放项目多一些，小城市少一些，大致有以下内容：

(a) 三方通话

用户甲不中断与用户乙通话的同时，可拨叫用户丙，以实现甲、乙、丙三方同时通话。在三方通话时，用户甲通过操作手机键盘，可以方便地选择只与用户乙讲话，暂时挂起用户丙；或只与用户丙讲话，暂时挂起用户乙。被挂起的用户听不到通话双方的讲话内容。

在用户甲与用户乙的通话过程中，操作方法及步骤如下：

- 用户甲拨发用户丙号码+发送键
甲—丙接通，乙被挂起。
- 甲按发送键
甲—乙—丙三方接通。
- 甲按发送键
甲—乙接通，丙挂起。
- 甲按发送键
甲—丙接通，乙挂起。

重复上面第2至第4步，就可在三种通话方式之间进行选择。

(b) 呼叫转移

当用户临时外出时, 来话可以自动地转移到指定的电话号码上。用户回来后, 可及时撤消此功能, 以免来话被转移掉。

设定或撤消呼叫转移功能的操作如下:

设定呼叫转移:

• 按 $\boxed{*}\boxed{5}\boxed{7}\boxed{*} + \boxed{T}\boxed{N} + \boxed{\#}$

TN—转移到的电话号码。

• 按发送键

在手机上听到证实音, 表示登记有效。

• 按结束键, 结束设定工作。

未听到证实音, 表示设定不成功, 应重新进行以上操作, 直到听到证实音。

撤消呼叫转移

• 按 $\boxed{\#}\boxed{5}\boxed{7}\boxed{\#}$

• 按发送键

在手机上听到证实音, 表示已经撤消。

• 按结束键, 结束设定工作

应听到证实音, 如未听到, 应重复上述操作, 直到听到证实音为止。

(c) 遇忙转移

当用户在通话时, 第三者来电话即被自动转移到设定的话机上。如不用此功能, 应及时撤消此功能。用户通过键盘, 操作如下:

设定遇忙转移

• 按 $\boxed{*}\boxed{4}\boxed{0}\boxed{*} + \boxed{T}\boxed{N} + \boxed{\#}$

TN—转移到的电话号码。

• 按发送键

在手机上有证实音, 则设定完毕。

• 按结束键, 结束设定工作。

如听到证实音, 表示设定已取消, 否则应重复上述步骤, 直到听到证实音为止。

撤消遇忙转移

• 按 $\boxed{\#}\boxed{4}\boxed{0}\boxed{\#}$

• 按发送键

在手机上听到证实音, 表示已经撤消。

• 按结束键, 结束设定工作。

如未听到证实音, 应重复上述操作, 直到听到证实音为止。

(d) 无应答转移

拨电话号码后, 对方无人应答, 则到达规定时间后, 呼叫就自动转移到预先设定的另一电话号码上。当不用此功能时, 应撤取此功能。

用户用键盘操作设定或撤消此项功能的方法是:

设定无应答转移

• 按 $\boxed{*}\boxed{4}\boxed{1}\boxed{*} + \boxed{T}\boxed{N} + \boxed{\#}$

TN—转移到的电话号码。

• 按发送键

如有证实音，表示设定已完成。

- 按结束键

如未听到证实音，表示操作不成功，应重复上述操作，直到听到证实音。

撤消无应答转移

- 按
- 按发送键

在手机上听到证实音，表示撤消完毕。

- 按结束键

如无证实音，应重复上述操作直到听到证实音为止。

(e) 呼叫等待

当用户甲、乙通话时，如有用户丙呼入，用户甲可在手机中听到呼叫等待音。此时可有两种选择：

- 不理睬用户丙的呼叫。
- 接入用户丙。用户甲用键盘操作，挂起用户乙先与丙通话。或接入用户丙后暂时挂起仍与用户乙通话。未通话者听不到通话双方的对话。

操作方法如下：

在不理睬用户丙的入呼时，可不作任何操作。

接入用户丙

- 按发送键

接入丙，甲—丙通话，乙挂起。

- 按发送键

甲—乙通话，丙挂起。

- 按发送键

甲—丙接通，乙挂起。

重复上述最后两步操作，可以选择与用户乙或用户丙之一通话，不通话者被挂起。

c. 漫游服务的使用方法

(a) 漫游服务

漫游有自动服务和人工服务两种。人工漫游是在不具备自动漫游条件下，采用人工干预的方法为用户提供服务。

自动漫游为用户提供方便，用户的要求得到许可后，即可在联网区域内享受自动漫游服务。

(b) 漫游服务项目

有市话通信、国内长途电话、国际长途电话的基本服务。

特别服务要看各地的条件而定。

人工漫游只为用户提供基本服务，不提供特别服务。

(c) 正确使用自动漫游

我国的移动通信系统主要引进于两个通信公司，即：

- Motorola 公司 使用 A 频段，称为 A 网；
- Ericsson 公司 使用 A、B 频段，称为 B 网。

国内这 A、B 两个网最初是不联网的，经过与这两个公司协商并采取技术措施后，A、B