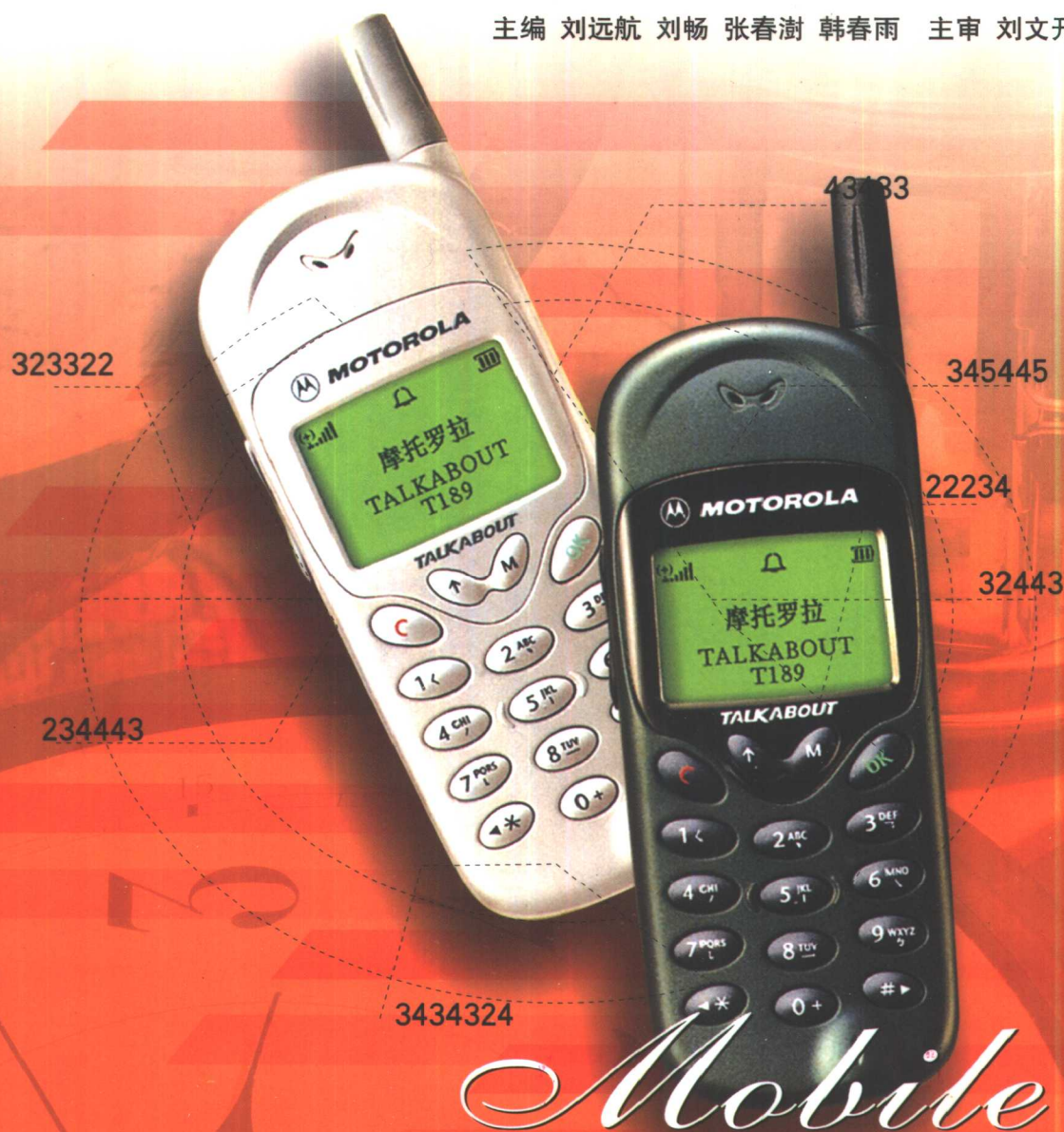


New 最新手机 故障速查快修手册

主编 刘远航 刘畅 张春澍 韩春雨 主审 刘文开 丁启芬



最新手机故障速查快修手册

主 编 刘远航 刘 畅
张春澍 韩春雨
主 审 刘文开 丁启芬

辽宁科学技术出版社

· 沈阳 ·

图书在版编目(CIP)数据

最新手机故障速查快修手册／刘远航等主编，-沈阳：
辽宁科学技术出版社，2002.1
ISBN 7-5381-3445-X

I.最… II.刘… III.移动通信-携带电话机-维修-
技术手册 IV.TN929.53-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 039737 号

出 版 者：辽宁科学技术出版社

(地址：沈阳市和平区十一纬路 25 号 邮编：110003)

印 刷 者：辽宁省印刷技术研究所

发 行 者：各地新华书店

开 本：787mm × 1092mm 1/16

字 数：700 千字

印 张：30.5

印 数：1~3000

出版时间：2002 年 1 月第 1 版

印刷时间：2002 年 1 月第 1 次印刷

责任编辑：韩延本

封面设计：杜 江

版式设计：于 浪

责任校对：张丽萍

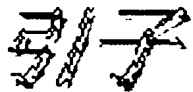
定 价：45.00 元

邮购咨询电话：024-23284502

2002/1/05

编委会名单

主 编	刘远航	刘 畅	张春澍	韩春雨
主 审	刘文开	丁启芬		
副主编	白丽华	刘 爽	杨钟旭	蔡田丰
编 委	王海山	陈 东	赵 凯	刘 悦
	孙 敏	董 彤	李德泉	韩 虹
	徐 东	于亚军	林 斌	王 欣
	李福松	董印海	高 鹏	赵 妍
	王亚文	张光然	刘铁军	陈绍福



树立科学维修新理念

随着科学技术的飞速发展,以高新技术产品为对象的高级维修业务从传统的大众维修业务范畴中脱颖而出,逐渐形成了一门独立的学科——维修学。

移动通信无疑是现代通信技术的最新成果,而手机作为这一成果的集中体现,无论是技术含量,还是大众需求程度,都堪称“世纪骄子”。相得益彰,手机的维修自然属于维修学范畴。

既然是维修科学,当然要讲究科学的态度和方法。何谓科学的维修态度?首先要立足于尊重科学、尊重知识。维修水平的提高,归根结底要靠不断地学习与实践。难以想象,一个维修高手,竟然对原理与技术一知半解。如果你想成为一名手机维修专家,而不是维修匠,一定要具备较深厚的理论素养和高超的维修技能。一切有志于手机维修的人士都应该争当维修专家、维修高手,抑或是一名胜任的维修工。理论学习与维修实践,两手都要抓,两手都要硬。在理论的指导下动手修理,思路清楚,故障找得准,上手比较快。有鉴于此,本书首先对手机维修的应知应会理论知识择要予以系统阐述,读者可以此作为导引,不断加深对理论知识的学习。

科学的维修态度讲究实事求是。该是什么毛病,就是什么毛病,不扩大故障,不编造故障。自己弄不明白的问题,也要如实跟顾客说清楚。这种老实求实的态度在当前维修行业尤其值得提倡。此外,还要体现出“敬业惜物”精神。我们既然选择了这一行业,就要集中全部精力于此事,首尾不懈,不能干这样儿,想那样儿,坐这山,望那山。

此外,还要把故障机看成是具有生命的物体,本着

“治病救人”的态度，认真负责地检查和排除故障。

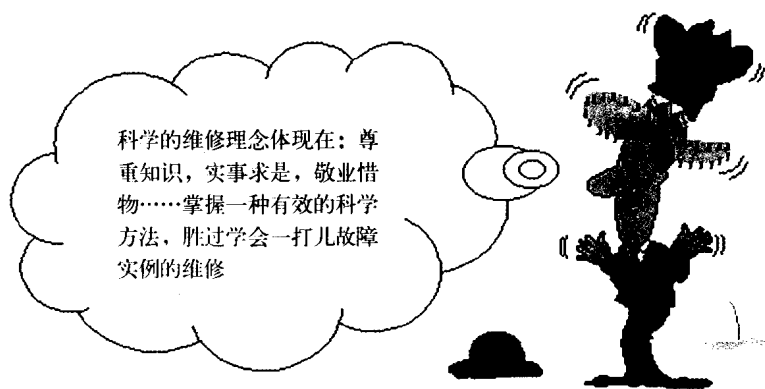
科学的维修理念追求维修简捷化，提倡“无损伤维修”——少拆卸甚至不拆卸零件。对于手机维修来说，有些情况是必须打开手机才能找到故障的“病灶”，但初学者常犯的毛病是，在没有认真地分析故障原因之前，就急急忙忙地拆开了所有他认为能够拆卸的零件。结果是费尽周折还没有找到故障，或者发现原本不必拆开。这种盲目拆卸的习惯实在是维修的大忌。正确的做法应该是认真分析故障原因，进而找到最快、最简单的解决途径，拆卸尽可能少的零件。如果实在找不到好的、确切的解决方法，就从最省力的部位入手。

科学的维修理念倡导“根治”，不主张“吃顶药”或“打止痛针”，不要头痛医头，脚痛医脚。要善于透过表面现象，追究内部原因，直到根除病灶。比如虚焊、接触不良以及电子线路局部短路等会导致间歇性故障，维修中经常会遇到这样的情况：用手碰一碰某个零件或部位，或者以某种特定方式按压一下柔性线路板某部位，手机就会正常工作那么一时半会儿，甚至较长时间，当然过后还会再次出现同样故障。有时候用电烙铁或电吹风在线路板部位加热，也会有类似情况出现。如果是这样“修理”手机的话，那么事实上等于什么都没做，因为问题依然存在。有些间歇性故障非常难以发现，这就需要耐心，要实事求是地向用户说明情况，用一定时间来细致观察，直至找到病源。

科学的维修理念倡导“有所为，有所不为”。“有所为，有所不为”是我们每个人生活与工作中必须遵循的原则。这条原则在手机的维修中也很适用。我们必须正确认识自己的能力，不要做力所不能及的工作，否则就会招致麻烦。对于手机这样的新技术与新产品，许多人是初次接触，手机维修并非每个具有维修阅历的人都能胜任，如果你不具备这样的条件，轻率地介入维修，结果是一旦超过了修理者的能力范围，不是手机损坏，就是一大堆零部件再也不能组装成原样。实际上许多能力相当强的人也会把手机的修理工作搞砸，原因就在于他们没有正确地认识自己。

当然，我们应该也可以通过学习不断提高自己的能力。因为人生在世，只有增进知识与修养品德两件事能够自己完全做主，“得尺则我之尺也，得寸则我之寸也”。学习手机维修的最好的办法是利用报废的手机进行练习。这样心里没有负担，不会担心对手机造成伤害，能够放开手脚大胆实践，从而获得快速提高。

科学的维修理念倡导“举一反三”，重视技能的通用性。从维修学的角度来讲，通用技能包括维修仪器与设备的使用技能，以及常见故障的判断与排除技能。掌握维修的通用技能，可以使维修实践少走弯路，提高维修效率，取得事半功倍的效果。为此，本书对于手机维修应知应会通用技能给予了必要的关注。当然，维修技能与技巧不能也不应该作为教条来对待，而只有通过实践才能真正理解和掌握。大量的维修实践表明：掌握一种有效的科学方法胜过学会一打儿故障实例的维修。总之，抱有上述科学的维修理念，有利于培养严谨的维修作风和高尚的职业道德。



科学的维修理念体现在：尊重知识，实事求是，敬业惜物……掌握一种有效的科学方法，胜过学会一打儿故障实例的维修

移动通信技术的迅猛发展，移动电话机的迅速普及，为手机维修行业和维修科学提供了难得的发展机遇。同时也为越来越多的手机维修从业人员拓宽了谋生和施展才能的天地。回顾90年代初，我国的移动通信技术刚刚起步，移动电话机进入国内市场的数量称得上凤毛麟角，当时手机维修队伍面临的情况是：人员短缺、工具落后、技术陈旧，“三五个人，七八条枪”的维修部都算得上“大门脸儿”了。进入1996年，应用世界先进的GSM数字移动电话系统实现了15个省、市数字移动电话系统的联网自动漫游，标志着我国移动通信已由单一的模拟制式进入模拟、数字并存的时代。到了1997年，国内移动通信网已覆盖到县以上城市和发达的乡镇。模拟移动电话网实现了跨系统的全国联网和自动漫游，数字移动电话网更得到迅速的拓展。十几年来，我国移动通信事业以惊人的成长速度，取得了令人振奋的成就。目前，中国移动通信年均增长达170%，拥有各类用户近3500万户，其规模已跃居世界第二位。中国移动通信GSM网已经同60多个国家和地区的近百家移动运营公司实现了漫游服务。

专家断言，21世纪的中国将发展成为世界上最活跃的移动通信市场。面对这充满商机的诺大市场，中国企业已难掩与国外品牌手机分庭抗礼的万丈豪情。康佳、海尔等国内知名家电企业更是选择了把手机作为参与未来竞争的第二个“重磅炸弹”。与国内手机市场蓬勃发展相辉映，手机维修业也摆脱了初期的困境，步入了快速发展的坦途。随着维修队伍的不断扩大，专用维修仪器与工具的不断开发，维修技术的不断提高，特别是科学维修新理念的不断融入，手机维修业的前景一定如花似锦，美不胜数。



前言

移动通信和Internet是90年代IT产业最为激动人心的两个领域，无论是令世人关注的程度，抑或快速发展的速度，二者可谓并驾齐驱。想当初，手机在很多人心目中还是一个十分新鲜而神秘的东西，它不仅是一种通信工具，更重要的是一种身份的象征。没有几年的时间，随着手机的品种、数量的不断增加，价格的不断平民化，“旧时王谢堂前燕，飞入寻常百姓家”，手机的那种象征意义已不复存在，它已成为了一种流行的通信工具。如今，手机已成为越来越多的年轻人手中的时尚玩物，置换手机就像置换时装一样轻易。据统计，到2004年中国的手机用户数量将从目前的近8000万户猛增到2.5亿户，届时中国将成为全球最大的手机市场。

与红红火火、色彩斑斓的市场相比，目前国内手机维修领域显得底气不足，一方面，专业维修人员十分匮乏，手机维修的整体水平远不能适应移动通信技术的飞速发展的形势；另一方面，手机维修资料还不够丰富，尤其是缺乏具有实用性、知识性、可读性与可操作性的维修图书资料。市场调查表明，有关手机维修方面的图书拥有很大的读者群，不但受到专业维修人员的关注，而且经销商和广大手机用户也时常光顾。有鉴于此，我们编写了本书。结合作者长期的专业教学体会与维修实践经验，本书的编写突出了以下特点：

注重系统性：本书以现代维修学的大视野俯瞰手机维修，从树立科学维修新理念到应知应会系统知识与基本技能，从GSM手机故障维修总论到20余种热门手机的维修实例，既注意总体上的系统性，读者可以从中领略到手机维修的全貌，又注意到不同手机的特点，使读者可以既见树木又见森林。

突出条理性：本书以单频、双频、全频GSM手机和WAP手机为主线，分门别类地对各种主要品牌手机的常见故障予以

解析，读者可以按照条理性的归类，快速查阅到数百种手机故障维修实例，从而掌握维修技巧。

强调实用性：叙述上力求通俗易懂，尽量回避艰深难懂的复杂理论，重点放在故障实例的分析与维修技巧方面，读者可以从中学会如何判断手机故障以及如何快速排除故障。

凸显可读性与可操作性：本书在介绍故障维修实例时，辅以大量相关的电路原理图和故障元件位置图，准确标注出相关元件位置以及检测方法，附录中提供了正文中各种手机的元件整体分布图或实物图，方便读者按图索骥，快速查阅；书中插图配以形象的卡通人物，令版面变得活泼，富有生气，增加了读者的视觉愉悦感，提高了可读性。

崇尚知识性与新颖性：本书精选了20余种当前市场上热销的各主要品牌手机的代表机型与最新机型，舍弃了一些过时的陈旧机型，增加了内容的时效性。图文并茂的维修实例包括不开机、不入网、不识卡、信号不稳定，以及音频故障等数百种常见故障与典型故障。读者可以从中领悟到手机维修的真谛，继而做到举一反三，以不变应万变，面对手机不断更新换代的形势，做到“剑在心中”。

由于书稿润色的时间较紧迫，加之作者的能力所限，本书缺憾之处难以避免，敬候广大读者教正。

作者

2001.1

目 录

引 子—— 树立科学维修新理念·····	1
前 言·····	1
第 1 章 应知应会系统知识 ·····	1
1.1 移动通信简历 ·····	2
1.2 移动通信基本概念 ·····	4
1.3 数字移动通信关键技术·····	10
1.4 GSM 手机基本概念·····	13
1.5 GSM 手机基本工作过程 ·····	19
1.6 GSM 手机简明电路原理 ·····	22
第 2 章 应知应会基本技能 ·····	25
2.1 手机图纸的解读技巧 ·····	26
2.2 维修工具的选用 ·····	32
2.3 维修仪器的选用 ·····	34
2.4 GSM 手机主要测试指标 ·····	49
第 3 章 手机常见故障维修总论 ·····	55
3.1 常见故障原因 ·····	56
3.2 手机检修前的准备·····	57
3.3 故障的诊断方法 ·····	60
3.4 维修的十项原则 ·····	63
3.5 故障快速查寻法 ·····	67
3.6 常见故障的典型症状·····	72
3.7 防病守则 ·····	81
第 4 章 单频 GSM 手机故障维修实例 ·····	85
4.1 摩托罗拉 328 型单频 GSM 手机 ·····	86
4.2 摩托罗拉 338 系列单频 GSM 手机·····	112
4.3 诺基亚 5110/6110 单频 GSM 手机·····	123
4.4 诺基亚 8810 单频 GSM 手机·····	143
4.5 爱立信 GF768/788 单频 GSM 手机 ·····	171
4.6 飞利浦 828C 单频 GSM 手机·····	198
4.7 三星 SGH-600C 单频 GSM 手机 ·····	211
4.8 三星 SGH-800C 单频 GSM 手机 ·····	235
4.9 索尼 CMD-Z1 型单频 GSM 手机 ·····	249
第 5 章 双频 GSM 手机故障维修实例 ·····	263
5.1 摩托罗拉 V998 型 GSM 双频手机·····	264

5.2 摩托罗拉cd928 型双频 GSM 手机	283
5.3 摩托罗拉 T2688 型双频 GSM 手机	300
5.4 诺基亚 3210 双频 GSM 手机	307
5.5 诺基亚 6150 型双频 GSM 手机	314
5.6 诺基亚 8210 型双频 GSM 手机	333
5.7 爱立信 T18 型双频 GSM 手机	349
5.8 爱立信 T28 双频 GSM 手机	361
5.9 西门子 2588 型双频 GSM 手机	376
5.10 松下 GD90 型双频 GSM 手机	389
第 6 章 摩托罗拉 L2000/ LF2000 全频 GSM 手机故障维修实例	405
6.1 概貌介绍	406
6.2 功能介绍	406
6.3 主要技术参数	407
6.4 主要芯片简介	408
6.5 主要故障检修	409
第 7 章 WAP 手机故障维修实例	433
7.1 摩托罗拉 A6188 双频 WAP 手机	434
7.2 摩托罗拉 V8088 型双频 WAP 手机	456



第1章

应知应会系统知识

诚如大家所熟知的，移动通信系统是一个宏大的网络，而移动电话机（手机）不过是系统中的一个成员，网络上的一个终端。我们只有把手机放到移动通信系统和网络的大环境中加以审视，才能更全面、更深刻地理解和把握它。如同我们认识地球，只有在太阳系甚至银河系的大视野下才能认识得更全面、更深刻。

维修学提倡宏观把握和系统思维。手机维修中常见的“头痛医头，脚痛医脚”，以及“只见树木，不见森林”等通病，往往源于缺乏整体把握。如果我们在维修手机时，不能根据故障现象，联想手机在系统和网络中工作的物理情景，例如接续过程，那么对于诸如不入网、不能接收、通话掉线等故障的分析就会思路不清，进而带来维修的盲目性。为此，我们把移动通信的“应知应会系统知识”列为第1章，希望大家能在系统的大视野下，步入手机维修的殿堂。

1.1 移动通信简历

追根溯源,移动通信起步于20世纪20年代,进入20世纪80年代中期,随着信息论、调制技术、集成电路和计算机技术的迅速发展及蜂窝组网技术的完善,出现了现代化的蜂窝移动通信系统。它除具有机动、灵活的特点外,能满足稳定和大容量的通信要求,使得移动通信,特别是移动电话进入了高速发展的时期,成为人类社会20世纪末的重大成就之一。

1.1.1 第一代模拟蜂窝移动通信系统

第一代移动通信系统属于模拟蜂窝移动通信系统,试验阶段始于20世纪20年代,开始是一种在短波段上完成小容量通信的专用通信系统。该系统服务区限制在单蜂房覆盖区,用户容量小、语言质量差、自动化程度低、不能联网。到了40到60年代,一些移动通信系统相继开发研制出来,通信联网技术趋于成熟。

70年代,大规模集成电路和微处理器的发展打开了实现复杂通信系统之门,移动通信获得了长足进步。计算机与移动通信技术紧密结合,使移动通信系统在智能化、自动化等方面有了突破,以同频复用、频道共用为特征的移动通信系统陆续投入使用,各种制式的蜂房移动通信系统投入运营并获得成功。目前有四种主要制式,北欧的移动电话系统NMT制、美国和加拿大使用的先进的移动电话系统AMPS制、英国和欧洲部分地区及中国和港澳地区使用的全区域的电话系统TACS制及日本采用的高容量的移动电话系统HCMTS制。

第一代移动通信系统,话音信号采用模拟信号传输,一个信道只能传输一路话音信号,交换系统采用模拟网络,使用900MHz频段,由于采用了蜂窝技术,空分复用与频分复用相结合,扩大了无线电通信系统的通信容量,但仍然满足不了现代通信大容量的需要。

1.1.2 第二数字蜂窝移动通信系统

进入20世纪90年代,GSM数字蜂窝移动通信系统在欧洲研制成功并投入使用。在此前后,美国和日本也相继研制成功了ADC和JDC数字移动通信系统。由此形成了三种主要制式,即欧洲电信标准组织制定的GSM制,美国电信工业协会的ADC制和日本邮电部制定的JDC制。

1.欧洲的GSM系统

欧洲各国曾先后建立了各自的模拟蜂窝网系统,但这些系统所采用的标准、规格并不统一,无法实现国与国之间的漫游通信。因此,欧洲各国对数字蜂窝网的发展特别关心,研究工作起步也较早,其产品也最早投入市场。GSM系统集中运用了现代通信中窄带数字调制解调技术、信源编码技术、信道编码技术、自适应均衡技术以及扩频技术等,使系统具有通信容量大、抗干扰性能强、集成度高等优点,又由于欧洲各国采用了同一标准,因此解决了国际漫游问题。此系统1991年开始投入运营。

2.美国的ADC系统

美国数字蜂窝公用陆地移动通信系统(ADCS)是为了满足对数字语音和数据服务容量不断增长的需求而设计的。美国的 ADC 系统也称 DAMPS 系统,即数字式 AMPS 系统,它的特点是数字蜂窝网与原有模拟的蜂窝网(AMPS 系统)兼用,也叫双模式。用户利用“数模双模式”移动电话机,既能在数字蜂窝网通信,也能在模拟蜂窝网通信。数模兼容蜂窝系统的开发背景是北美原来已广泛建立了体制统一的模拟蜂窝网(即 AMPS),采用双模式通信系统不仅能提高通信容量,而且有利于解决新设备建立和旧设备利用的矛盾。美国电子工业协会于 1988 年制订了双模式数字蜂窝网的标准(IS-54),DAMPS 系统于 1992 年投入运营。

3.日本的 PDC 系统

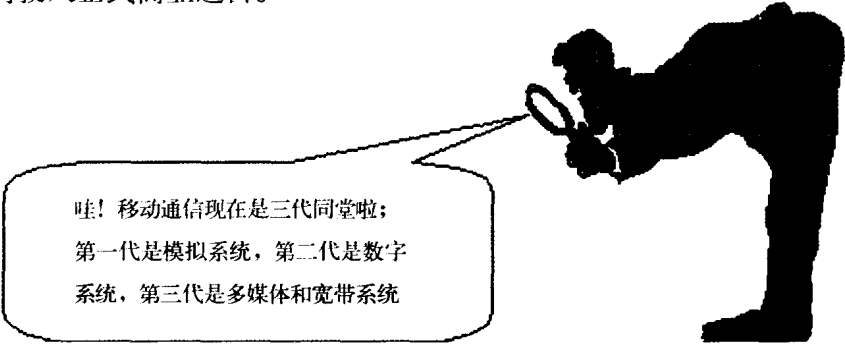
日本数字蜂窝公用陆地移动通信系统(JDCS)可提供多种服务和容纳大量的用户。该系统工作在 800 / 900MHz 及 1.5GHz 频带,支持数据、传真及 ISDN 业务。RF 载波间隔与现存的模拟标准相同,为 28kHz,以实现有效的频带利用。

继欧洲的 GSM 系统和美国的 ADC 系统之后,日本于 1989 年提出了一种 JDC (日本数字通信)系统,1993 年改名为 PDC (个人数字通信)系统,JDC 系统的有些技术特征和 ADC 相似,但有它自己的一些特点,而且不是双模制式。

第二代蜂窝移动通信系统,语音信号采用数字信号传输,一个信道可以传输多路话音信号,交换系统采用数字网络,使用 900MHz 和 1800MHz 两个频段,由于采用了时分多址(TDMA)或码分多址(CDMA)技术,使系统的通信容量进一步增大,并具有低速率数据(< 9.6Kbit / s)传输能力。

1.1.3 第三代多媒体和宽带数字移动通信系统

未加改造的第二代移动通信网是窄带网,随着 2000 年第三代移动通信系统 IMT-2000 的启用,移动通信将进入多媒体和宽带数据业务领域,数据传输速度将达到 2Mb/s,能够提供全球漫游,支持多媒体业务且有足够容量,使用 2000MHz 频段,具有真正意义上的全球化(能提供全球漫游)、个人化(用户可用惟一的个人电信号码 PTN 在任何终端上获取所需要的电信业务,真正实现个人移动性)、多媒体化(提供高质量的多媒体业务:语音、可变速率数据、活动视频和高清晰图像等多种业务,实现多种信息一体化)、综合化(把现存的寻呼、无绳、蜂窝、卫星移动等通信系统综合在统一的系统中,以提供多种服务);智能化(采用智能网络结构和收发信机的软件无线电化),目前已有多种方案提交国际电联,预计本世纪初将投入正式商业运营。



展望未来,在崭新的信息时代,移动通信系统将摆脱固定连接方式的制约,为用户提供更快捷、更先进的通信服务。移动电话将不仅具有通话功能,也能收发图像和视频,成为一个多媒体通信终端。未来的移动终端将连接公司的局域网络,商界人士能通过分组方式应用电脑的共享信息,也可借助无线会议电视设备,与旅途中的同事交谈。总之,移动通信技术的发展,可以使我们不受时间、地点和设备的限制,自由地进行个人通信(PCS或5W);可以在移动的环境下,灵活自如地处理从声音到图像的多种信息;可以轻而易举地访问因特网,传送电子邮件或浏览网页,Internet将成为每个人的“囊中物”,进入移动化时代……当然,实现这些功能必须在极端复杂和坚固的技术平台上运作。需要新技术与新技术提高现有带宽,以便把原始带宽转换成对用户友好的电信业务。通过数字移动通信技术的不断发展与完善,上述技术要求将一一实现,最终踏上无“线”的自由坦途。届时,更加广阔的通话空间可以让你得到充分的自我发挥,领略到无限自由的沟通境界,随时随地倾听世界的声音。

1.2 移动通信基本概念

移动通信是“移动无线电通信”的简称,系指移动体之间,或移动体与固定体之间的通信。诸如,车、船、飞机等移动体与固定无线电台之间,或移动体汽车与汽车之间的通信均属移动通信。实际上,目前车载台和便携台都已被手机所取代,移动台的主体是手机,全球最大众化的、最赋予个性化的移动通信方式是手机通信。

1.2.1 移动通信系统的构成

移动通信系统基本组成包括:移动台(MS)、基站(BS)和移动业务交换中心(MSC)三大部分。移动台与基站之间采用无线链路完成空中接口,基站与移动交换中心之间常用有线传输(如电缆、光纤),也可以用数字微波通信设备传输。移动交换中心与公用市话交换网(PSTN)相连,以构成移动的无线用户与固定的市话用户的连接。

基站和移动台设有收发信机和天线馈线等设备。每个基站都有一个可靠通信的服务范围,称为无线小区。无线小区的大小,主要由发射功率和基站天线的高度决定。移动业务交换中心主要用来处理信息的交换和整个系统的集中控制管理。

大容量移动电话系统可以由多个基站构成一个移动通信网。不难看出,通过基站和移动业务交换中心,就可以实现在整个服务区内任意两个移动用户之间的通信;也可以经过中断线与市话局连接,实现移动用户和市话用户之间的通信,从而构成一个有线、无线相结合的移动通信系统。

1.2.2 模拟蜂窝移动通信系统

所谓蜂窝移动通信系统是指小区制的移动通信系统。一般来说,移动电话通信的服务区域覆盖方式可分为两类,一类是小容量的大区制,另一类是大容量的小区制。

大区制就是在一个服务区域内(如一个城市)只有一个基站,并由它负责移动通信的联

络和控制。这种移动通信方式为了扩大服务区域的范围，基站天线通常架设得很高，发射机输出功率也较大(如200W的发射功率，覆盖半径大约为30~50公里)，即使基站功率可做得很大，但诸如手机这类要求体积小、重量轻、耗电省的设备，不可能保证在有效范围内通信，因为电池容量有限，发射机的输出功率较小，当移动台距离基站较远时，移动台可以收到基站发来的信号(下行信号)，但基站却收不到移动台发出的信号(上行信号)。为了解决两个方向通信不一致的问题，可以在适当的地点设立若干个分集接收站，以保证在服务区内的双向通信质量。

大区制的优点是简单、投资少、见效快，在用户较少的地域得到了广泛的应用。但随着用户数量的急剧增长，这种体制的频率利用率及通信的容量都受到了极大的限制。为了满足用户数量增长的需要，提高频率利用率，就需采用小区制的办法。

小区制就是把整个服务区域分为若干个小小区，每个小小区分别设置一个基站，负责本区移动通信的联络和控制。同时，又可在移动业务交换中心的统一控制下，实现小小区之间移动用户的转接，以及移动用户与市话用户的联系。

采用这种小区制后不难看出，小区的数目可以进一步扩大，覆盖的范围和用户数都大大增加了。当然，这也需要解决一些技术上的难题。例如，频率资源的分配和利用。由于超短波电波传播距离有限，在一定距离以外可以重用，因此，一些频率可以在许多小区内重复使用，大大提高了频带利用率，这就要解决频率的规划和管理问题。此外，移动台(如手机)从一个小区进入另一个小区时，通话不能中断，这又要解决越区切换问题。还有大范围的漫游问题。这些问题的解决，自然也增加了系统的复杂性和造价。

由于小区制系统的容量为每小区在1000个用户以上，全部覆盖区最终的容量可达上百万用户，这基本解决了大中城市移动通信用户的需求。通常用正六边形无线小小区邻接构成整个面状服务区，这是一种最优化结构，由于它很像蜂窝，所以把它称为蜂窝式移动通信网。

1.2.3 数字蜂窝移动通信系统

传输和处理模拟通信信号的系统称为模拟通信系统，而传输和处理数字通信信号的系统称为数字通信系统。移动通信的进一步发展是数字化。模拟蜂窝移动通信发展到今天，技术上已很成熟，应用上也很广泛，受到用户的普遍欢迎。但是，随着社会的信息化和通信新技术的发展，人们对移动通信的需求量急剧增长，而对通信功能的要求也越来越高。现有的模拟蜂窝移动通信在有限的频带内已不能满足通信容量增加的要求。同时，现代通信技术与计算机的紧密结合促使移动通信也必须向数字化方向发展，以满足服务多样化的要求。

数字蜂窝网是在模拟蜂窝网基础上发展起来的，自然与模拟蜂窝网有很多相似之处。它是小区制大容量公用移动电话系统，用户多、覆盖区域广泛、功能较齐全、控制灵活。由于采用小区制，从而提高了频率重用率，更好地解决了用户多、频点少的矛盾；具有过境切换、漫游等功能；蜂窝网都采用共用信道，实行“按需分配”原则，提高了信道利用率；由于是大容量系统，信令传送主要靠专用控制信道方式实现集中控制；小区的理想形状是正六边形，基站可设置于正六边形中心，采用全向天线，称作中心激励，将基站设置于六

边形相隔的顶点上，称作顶点激励。此时基站可采用定向天线，例如用3副120度定向天线，以增加信噪比。总之，数字蜂窝网与模拟蜂窝网有很多共同特征，但数字蜂窝网传输的都是数字信号，因此又具有数字通信的很多特征，主要有以下几点：

(1)业务种类多：除具有数字电话之外，还可传输数据及静止图像。如GSM系统中移动交换中心不仅与公用交换电话网(PSTN)连接，也可提供与综合业务数字网(ISDN)及公用数据网(PDN)的接口。

(2)多址方式：模拟蜂窝网系统采用频分多址接入方式，即FDMA。近年来，数字蜂窝网引入了码分多址方式，即CDMA，已引起了广泛重视。

(3)抗干扰性：数字蜂窝网采用了多种抗干扰措施，以提高传输质量。除纠错编码技术之外，还广泛采用了扩频技术(GSM中采用跳频技术)、自适应均衡技术、分集接收技术、自动功率控制技术等。

数字移动通信系统(DMTS)是数字蜂窝公用陆地移动通信系统的简称，其基本组成结构框图如图1-2-1所示，它包括了主要的功能部件。数字蜂窝通信系统的主要组成部分可分为：交换系统SS，基站系统BSS及移动台MS。

基站系统(BSS)由基站收发台(BTS)和基站控制器(BSC)组成；交换系统由移动交换中心(MSC)、操作中心(OMC)和本地用户位置登记器(HLR)、访问者位置登记器(VLR)、用户身份认证中心(AUC)和设备标志识别登记器(ERI)等组成。移动交换中心(MSC)之间及与综合业务数字网(ISDN)、公用市话网(PSTN)和公用陆地数据网(PLMN)之间的接口按照国际电报电话咨询委员会(CCITT)的建议。

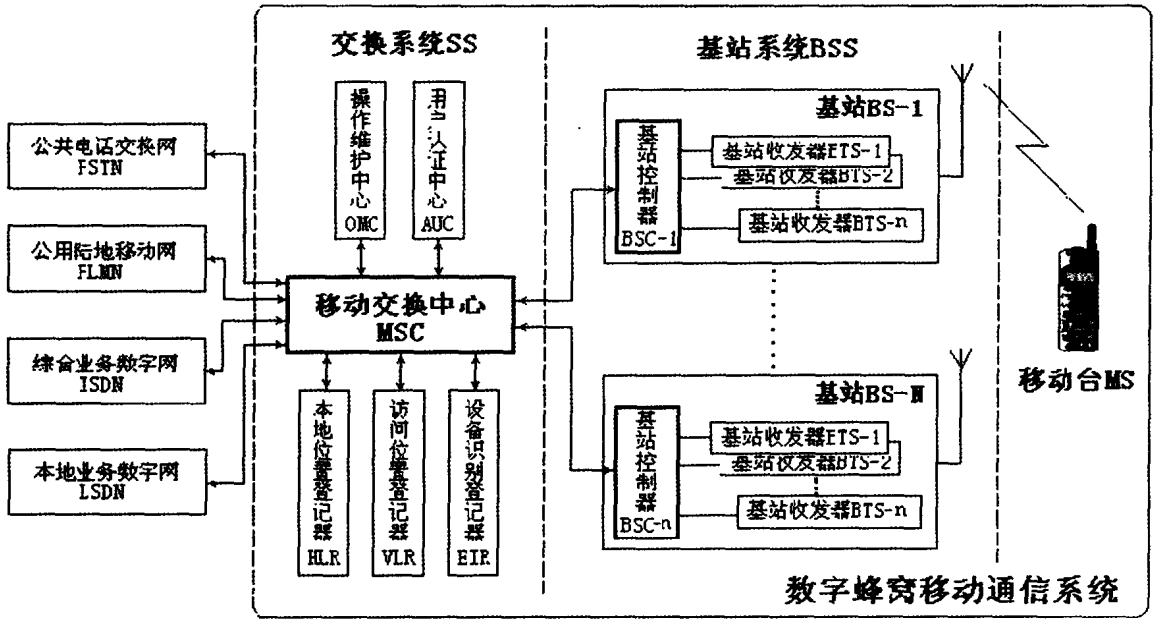


图 1-2-1 数字移动通信系统结构示意图

1. 移动台(MS)

移动台(MS)为移动用户设备，它可以是手机或车载台，可以配有终端设备和终端适