

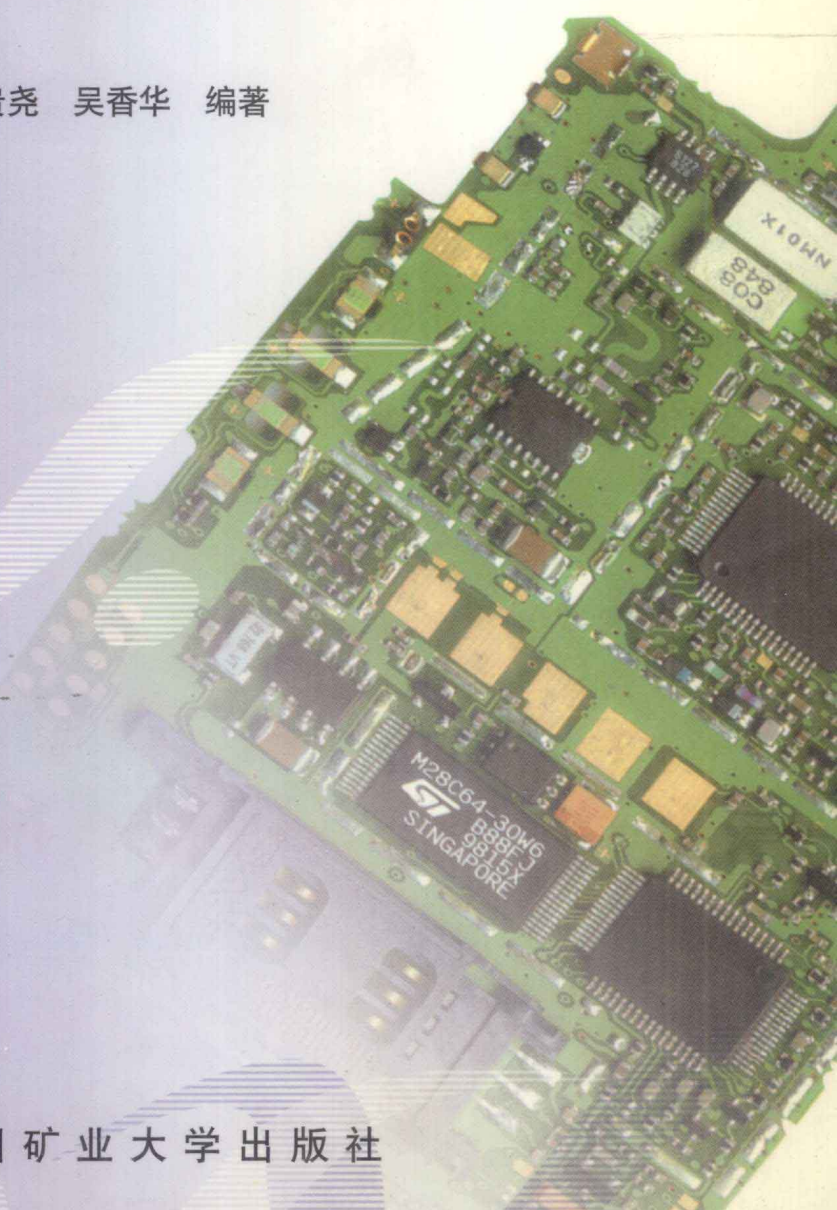


MOTOROLA

摩托罗拉系列最新 GSM 手机 的原理与快速维修教程

吴贵尧 吴香华 编著

中国矿业大学出版社



摩托罗拉系列最新 GSM 手机的原理与快速维修教程

吴贵尧 吴香华 编 著

中国矿业大学出版社

内容简介

本书以国内市场占有率较高的摩托罗拉掌中宝 328 型、338 型、368C 型、CD928 型、V998 型、L2000 型、T2688 型等最新 GSM 机种为例,介绍了 GSM 手机基本原理、基本结构和上述七种摩托罗拉手机的性能指标、拆装过程、单元电路原理、维修方法和故障实例分析。该书适合具有一定电子电路基础的手机爱好者的阅读,可作为手机维修培训的教材,也可作为通信专业学生和维修人员的参考书。

责任编辑:高专

图书在版编目(CIP)数据

摩托罗拉系列最新 GSM 手机原理与快速维修教程/吴贵尧,吴香华编. —徐州:中国矿业大学出版社,
2001. 2

ISBN 7-81070-312-9

I. 摩... II. ①吴... ②吴... III. ①时分多址—携带电话机,摩托罗拉—电路理论②时分多址—携带电话机,摩托罗拉—维修 IV. TN929. 532

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 88078 号

中国矿业大学出版社出版发行

(江苏徐州 邮政编码 221008)

出版人 解京选

北京地质印刷厂印刷 新华书店经销

开本 787×1092 1/16 印张 11.125 字数 268 千字

2001 年 4 月第 1 版 2001 年 4 月第 1 次印刷

印数 1~550 册 定价:45.00 元

(如有印装质量问题,本社负责调换)

前 言

GSM 通信风靡全球,国内开通的 GSM 网络规模不断扩大,用户入网急剧增加,目前已突破 6000 万部,超过日本,仅次于美国而位居世界第二。据有关部门预测,到 2003 年我国 GSM 移动电话用户数量将达 1 亿的规模,成为世界最大的手机用户国。如此多的手机用户足可见手机维修任务的巨大,必将对手机维修人员的数量和技术水平提出更高的要求。

为了满足手机维修人员的需要,作者根据多年来在浙江广播电视大学移动通信培训中心从事培训工作的实践,在总结理论和经验的基础上编著了这本书,供广大手机维修人员学习和参考。

本书以摩托罗拉 328 型、338 型、368C 型、CD928 型、V998 型、L2000 型、T2688 型等目前流行的最新机种为例,介绍了摩托罗拉系列手机的基本原理、维修方法和快速维修实例,适合具有一定电子电路基础的读者阅读,可作为 GSM 手机维修人员的培训教材,也可以作为有关技术人员的参考书。该书通俗易懂,也适合手机爱好者和业余读者的阅读。

由于作者水平有限,书中难免有不当之处,恳请读者批评指正。

编 者

2000 年 8 月于杭州

目 录

第一章 GSM 手机的基本概念	(1)
第一节 移动通信的基本概念	(1)
一、移动通信的基本概念	(1)
二、数字通信的技术问题	(4)
第二节 GSM 手机的概念	(6)
一、GSM 手机的技术指标与特征	(6)
二、SIM 卡	(7)
三、GSM 手机的工作流程与几点说明	(8)
四、GSM 手机功能的展望	(8)
第二章 GSM 手机电路结构与维修的基本方法	(10)
第一节 GSM 手机电路结构	(10)
一、射频电路部分	(10)
二、逻辑/音频部分	(11)
三、输入输出(I/O)接口部分	(12)
四、电源电路	(12)
五、控制电路	(12)
第二节 移动用户的接续过程	(12)
一、移动用户的开机	(12)
二、移动用户进行登记	(13)
三、移动用户被呼	(13)
四、移动用户主呼	(13)
五、手机测量信号强度	(13)
六、移动用户的激活与分离	(14)
七、定位	(14)
第三节 GSM 手机维修的基本方法	(14)
一、故障产生的原因和故障的分类	(14)
二、维修前的准备	(16)
三、GSM 手机维修流程与故障的排除	(16)
第三章 摩托罗拉掌中宝 328 型 GSM 手机	(18)
第一节 性能指标及整机流程框图	(18)
一、性能指标	(18)
二、外形与拆装	(18)

三、整机流程框图	(20)
第二节 电路工作原理分析	(22)
一、射频电路分析	(22)
二、电源供电及充电电路分析	(27)
三、附属电路分析	(30)
四、元件分布图	(31)
第三节 328/308 型 GSM 手机改版及测试技术	(31)
一、308/328 型手机改版技术	(34)
二、测试技术	(35)
第四节 常见故障分析与维修	(41)
一、不开机	(41)
二、不入网	(42)
三、不认卡	(43)
四、显示故障	(43)
五、音频故障	(44)
六、其他界面故障	(44)
第四章 摩托罗拉掌中宝 328 型 GSM 手机	(46)
第一节 概述、性能指标与拆装	(46)
一、概述	(46)
二、性能指标	(47)
三、外型与拆装	(48)
第二节 电路工作原理分析	(49)
一、整机的接收信号和发送信号流程	(50)
二、射频电路原理方框图及说明	(50)
三、逻辑/音频处理电路原理方框图及说明	(52)
四、SIM 卡接口电路	(54)
五、主要元件表和主要集成块功能	(54)
六、元件分布图	(58)
第三节 常见故障分析与维修	(59)
一、故障检修流程与测试点参数	(61)
二、故障实例分析与维修	(63)
第五章 摩托罗拉掌中宝 368C 型 GSM 手机	(74)
第一节 性能指标及整机流程框图	(74)
一、性能指标	(74)
二、整机流程框图	(74)
第二节 电路工作原理分析	(76)
一、直流稳压供电电路	(76)
二、不间断电源切换电路	(76)
三、带机充电电路	(76)

四、射频供电电路	(77)
五、功率放大器供电电路	(77)
六、负电压产生电路	(77)
七、天线开关电路	(77)
八、一本振频率合成电路	(78)
九、二本振频率合成电路	(78)
十、发射 VCO 电路	(79)
十一、SIM 卡接口电路	(79)
第三节 常见故障分析与维修	(79)
一、不开机故障分析	(79)
二、不入网故障分析	(80)
三、其他故障分析	(80)
第六章 摩托罗拉 CD928 型 GSM 手机	(81)
第一节 性能指标及整机流程框图	(81)
一、性能指标	(81)
二、整机流程框图	(81)
第二节 电路工作原理分析	(84)
一、电源 IC 供电及开关机电路	(84)
二、不间断电源转换电路	(85)
三、底部充电电路	(85)
四、负压产生电路	(86)
五、双频切换控制	(86)
六、一本振频率合成电路	(86)
七、二本振频率合成电路	(87)
八、发信中频频率合成电路	(88)
九、发射频率合成电路	(88)
十、录音单元电路	(89)
十一、SIM 卡接口电路	(89)
十二、液晶显示背光电路	(90)
十三、振子驱动电路	(90)
十四、元件分布图	(90)
第三节 常见故障分析与维修	(93)
一、不开机检修	(93)
二、关键点波形及电压测试	(93)
三、故障实例与测试	(95)
四、主要集成电路性能简介	(99)
第七章 摩托罗拉 V998 型 GSM 手机	(101)
第一节 性能指标及整机流程框图	(101)
一、性能指标	(101)

二、整机流程框图	(101)
第二节 电路工作原理分析	(103)
一、电源 IC 供电及开关机电路	(103)
二、电池开关电路	(104)
三、直流稳压电路	(105)
四、机内充电电路	(105)
五、负电压产生电路	(106)
六、射频稳压电路	(106)
七、双频切换控制信号产生电路	(106)
八、二本振频率合成电路	(107)
九、发射频率合成电路	(107)
十、时钟电路	(107)
十一、振荡驱动电路	(108)
十二、信号指示灯电路	(108)
十三、元件分布图	(108)
第三节 常见故障分析与维修	(111)
一、关键点波形及电压测试	(111)
二、故障检修速查表	(112)
第八章 摩托罗拉 L2000 型 GSM 手机	(114)
第一节 性能指标与拆装	(114)
一、性能指标	(114)
二、外型与拆装	(115)
第二节 电路工作原理分析	(120)
一、射频部分电路工作原理	(120)
二、逻辑部分电路工作原理	(129)
三、元件布置图	(133)
第三节 常见故障分析与维修	(136)
一、故障分析	(136)
二、故障检修表	(137)
第九章 摩托罗拉 T2688 型 GSM 手机	(139)
第一节 性能指标及整机流程框图	(139)
一、性能指标	(139)
二、外形及说明	(140)
三、整机流程框图	(141)
第二节 电路工作原理分析	(142)
一、电源 IC 供电及开机电路	(142)
二、射频供电电路	(143)
三、逻辑供电电路	(143)
四、天线开关电路	(144)

五、射频接收滤波及放大电路	(144)
六、接收中频及 RXI、RXQ 信号产生电路	(144)
七、发射信号产生电路	(145)
八、功率放大及控制电路	(146)
九、13MHz 基准频率电路	(147)
十、一本振电路	(147)
十一、二本振电路	(148)
十二、实时时钟电路	(148)
十三、SIM 卡接口电路	(148)
十四、背景灯电路	(148)
十五、振铃驱动电路	(149)
十六、振动驱动电路	(149)
十七、元件分布图	(149)
第三节 常见故障分析与维修	(152)
一、关键点波形及电压测试	(152)
二、故障实例分析	(152)

第一章 GMS 手机的基本概念

通信技术的迅速发展,给人们的工作和生活带来了极大的方便。通信的形式是多种多样的,目前广泛采用电信号形式来传递信息,这种通信方式又分为有线通信和无线通信。

有线通信为常见的电话和电报通信,它是指通信的双方信息传递是通过导线及其相应设备来进行的。

无线通信是指通信双方信息传递是通过无线电波来传递的。随着无线通信技术的发展和提高,采用了稳定性和可靠性极高的数字通信,使无线通信获得更为广阔的应用空间,迅速地得到普及。

第一节 移动通信的基本概念

一、移动通信的基本概念

移动通信是指通信的双方,至少有一方是在移动中进行信息交换的。例如,固定点与移动体之间、移动体之间、活动的人与人以及人与移动体之间的通信,都属于移动通信的范畴。如图 1-1 所示。

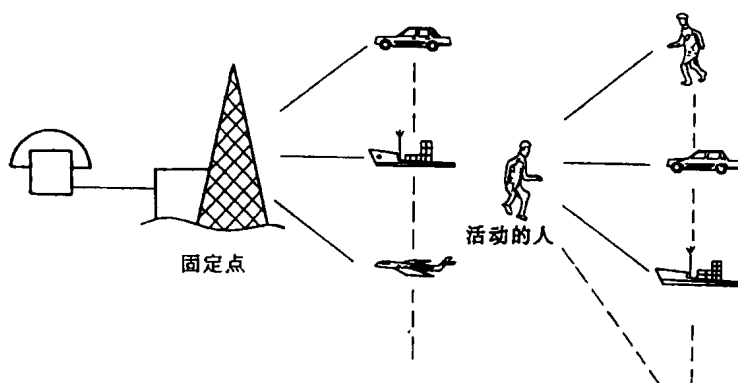


图 1-1 移动通信示意图

(一) 移动通信的组成

移动通信系统一般由移动台(MS)、基站(BS)、移动业务交换中心(MSC)以及与市话网(PSTN)相连接的中继线等组成,如图 1-2 所示。

基站和移动台设有收发信机和天线馈线等设备。每一个基站都有一个可靠通信的服务范围,称为无线小区。无线小区覆盖的大小主要由发射功率和天线的高度来决定。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是由多个基站构成的一个移动通信网。通过基站、移动业务交

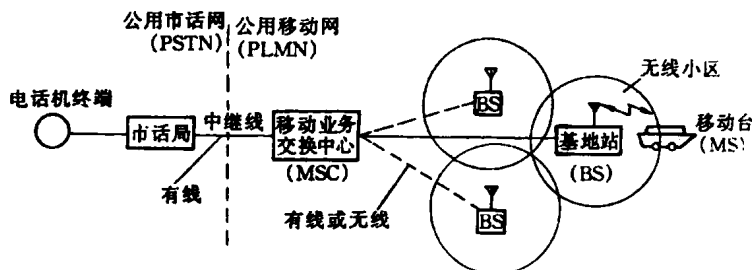


图 1-2 移动通信系统的组成

换中心,可实现在整个服务区内任意两个移动用户之间的通信;也可经过中继线与市话局相连,实现移动用户和市话用户之间的通信。从而形成无线与有线相结合的移动通信系统。

(二) 蜂窝移动电话通信网

目前,一般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只有一个基地点。这种移动通信方式通常为了扩大服务区域的范围,基站天线要架设得很高,发射功率也要大。尽管这样,也很难保证在有效范围内通信的效果。

大区制的优点是简单、投资少、见效快。大区制在用户较少的地域得到较广泛的采用。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和提高频率的利用率,目前广泛采用小区制。

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与控制。同时,又可在移动业务交换中心的统一控制下,实现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,随着小区的数目进一步扩大,覆盖的范围和用户数都会大大增加,但需要解决一些技术上的难题,例如频率资源的分配和利用。由于超短波的传播距离有限,在一定距离以外可以重用,从而大大提高了频带的利用率,这就要解决频率的规划和管理问题。此外,移动台(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和大范围的漫游问题。这些问题的解决,自然增加了系统的技术难度和造价成本。

小区制系统的容量为每小区在 1000 个用户以上,多个小区可构成容量达上百万个用户,可以基本上解决大中城市移动通信用户的需求。通常无线小区间的邻接采用正六边形构成整个面状服务区,理论上分析得出这是一种最佳的形状结构。

由于小区制通信的面状服务区的形状很像蜂窝,所以又称为蜂窝式移动通信网,如图 1-3 所示。

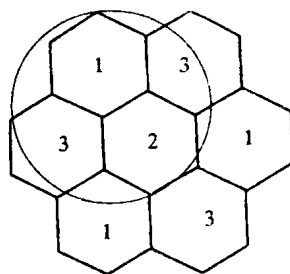


图 1-3 蜂窝式移动通信网示意图

(三) 数字蜂窝移动通信网

随着社会的信息化和通信技术的发展,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的要求。同时,现代通信技术与计算机的紧密结合也促使移动通信必须向数字化方向发展,以满足通信质量和服务多样化的要求。

1. 发展数字蜂窝移动通信的目的和要求

- (1) 提高频谱利用率,使有限的频谱资源容纳比模拟蜂窝移动通信系统更多的用户。
- (2) 用户能获得多种服务,它包括话音及非话音的服务,并能与公用固定通信网兼容。
- (3) 为移动用户提供自动漫游、确定位置和交换地址等服务功能。
- (4) 用户要根据需要选用不同种类的移动台,包括车载的、便携的、手持的,并具有话音及非话音接口。
- (5) 应用高质量的服务,且价格低廉。
- (6) 采用数字处理及大规模集成电路(VLSI)技术,可使设备造价低,重量轻,体积小,耗电少。

2. 引入数字技术的领域

在数字蜂窝移动通信中引入的数字技术领域有以下六个方面:

1) 数字射频调制/解调

采用数字射频调制/解调,能有效地利用频谱和工作在较低的载噪比(C/I)下,使数字蜂窝移动通信可以调节蜂窝范围的大小,以适应局部业务量的变化。同时可利用大规模集成电路来改善频率重用,进一步增加系统的有效性。

2) 时分多址(TDMA)

时分多址是多址技术中的一种,它能改善系统的信令、工作性能和降低造价,同时可增加系统的灵活性,对不同的话音及非话音业务分配不同数目的时隙。TDMA还便于引入数字数据和信令业务,以及数字话音插空技术(DSI),进一步增加系统的容量。

3) 数字话音编码

低于16K bit/s的先进的数字话音编码可增加系统的有效性(如采用半个码率),还具有增加容量的潜在能力。话音编码后,应用强有力的差错控制与检测技术,不仅能改进话音质量,还能使其在低载噪比(C/I)下满意地工作。

4) 信道编码和数字信号处理

差错控制可使系统工作在低载噪比及高噪音的无线环境中,信道编码对差错控制编码提供了有利支撑,数字信号处理技术便于进行自适应信道均衡、分集、跳频、交织等,以改进系统在信号衰落环境下的工作。信道编码和数字信号处理两种技术的应用增加了系统频谱利用率。

5) 数字控制和数字信道

数字控制及数字信道是新系统灵活性和引入新业务的关键。数字数据信道可以高速传输数据至移动台。数字控制信道能提供更好的网络业务,如信息业务及话音和数据同时通信。

6) 保密和认证

话音编码和数字控制信道的结合可提供有效的保密和认证。前者由数字保密算法提供,数字信道提供正常的密钥分配,通过控制信道及其他系统资源,提供用户正确的认证。认证

还保证了用户在广大的地理区域内和网间漫游。

二、数字通信的技术问题

数字通信涉及到的技术问题很多,对手机维修人员来说应了解以下问题。

(一) 多址技术

在蜂窝移动通信系统中,通常有很多移动台同时通过基站和其他用户进行通信,因而必须对不同的移动台和基站发出的信号赋予不同的特征,使基站能从众多移动台的信号中区分出是哪一个是移动台发生的信号,而每个移动台也能识别出基站发生的信号中哪个是发给自己的信号,解决这个问题的办法称为多址技术。

多址技术的基本类型有频分多址(FDMA)、时分多址(TDMA)和码分多址(CDMA)三种。选择什么样的多址方式取决于通信系统的应用环境的要求。而对于数字通信网络来说采用什么样的多址方式又会影响到通信系统的容量。

1. 频分多址(FDMA)

频分多址是把通信系统的总频段划分成若干个等间隔的频道(或称信道)分配给不同的用户使用。这些频道互不交叠,其宽度应能传输一路数字语音信息而在相邻的频道之间无明显的串扰。这种通信系统的基站必须同时发射和接收多个不同频率的信号,任意两个移动用户之间进行通信都必须经过基站进行中转,因而必须同时占用4个频道才能实现双工通信。不过移动台在通信时所占用的频道并不是固定分配的。它通常是在通信建立阶段由系统控制中心临时分配的。通信结束后,移动台将退出它占用的频道,这些频道可以重新分配给别的用户使用。目前,FDMA主要用于模拟手机中。

2. 时分多址(TDMA)

时分多址是把时间分割成周期性的时帧,每一时帧再分割成若干个时隙(无论时帧或时隙都是互不重叠的),然后根据一定的分配原则,使各个移动台在每帧内只能在指定的时隙向基站发送信号。在满足定时和同步的条件下,基站可分别在各时隙中接收到各移动台的信号而互不混扰。同时,基站发向多个移动台的信号都按顺序排序安排在预定的时隙中传输,各移动台只要在指定的时隙内接收,就能在合路的信号中把发给它的信号区分出来。

TDMA通信系统和FDMA通信系统相比,具有以下主要特点:

(1) TDMA系统的基站可只用一部发射机,可以避免FDMA系统那样因多部不同频率的发射机同时工作而产生互相干扰。

(2) TDMA系统对时隙的管理和分配通常要比对频率的管理与分配简单。因此,TDMA系统更容易进行时隙的动态分配。

(3) 因为移动台只在指定的时隙接收基站发给它的信息,因而在一帧的其他时隙中,可以测量其他基站发送的信号强度或推测网络系统发送的广播信息和控制信息,这对于加强通信网络的控制功能和保证移动台的过区切换是有利的。

(4) TDMA系统必须有精确的定时和同步,保证各移动台发送的信号不会在基站发生重叠或混淆,并且能准确地指定的时隙中接收基站发给的信号。同步技术是TDMA系统正常工作的重要保证。

目前,在GSM系统数码手机中采用的是TDMA技术。

3. 码分多址(CDMA)

在CDMA通信系统中,不同用户传输信息所用的信号不是靠频率不同或时隙不同来区

分的,而是用各不相同的编码序列来区分的。或者说,是靠信号的不同波形来区分的。如果以频域或时域来观察,多个 CDMA 信号是互相重叠的。接收机用相关器可以从多个 CDMA 信号中选出其中使用预定码型的信号,而其他使用不同码型的信号不能被解调。

(二) 调制技术

调制过程是用调制信号改变无线电载波信号的某一参数,以便把数字信号传递出去的过程。改变电载波信号振幅的叫移幅键控(ASK),改变频率的叫移频键控(FSK),改变相位的叫移相键控(PSK);同时改变振幅和相位的,叫做正交振幅调制(QAM)。现在模拟蜂窝系统的数字信令,多采用移频键控调制。数字蜂窝系统的数字信令多采用线性调制和恒定包络调制。

1. 线性调制

重要的线性调制是以 PSK 调制为基础的,如正交移相键控 QPSK 调制、 $\frac{\pi}{4}$ QPSK 调制等,线性调制具有较高的频谱利用率。但是,信号在从基带频率变换到射频以及放大到发射电平的过程中,始终要求保持高度的线性,这会使移动台的成本增加。

2. 恒定包络调制

重要的恒定包络调制是以 FSK 调制为基础的,如最小移频键控(MSK)调制、高斯滤波最小移频键控(GMSK)调制等。它避开了线性要求,使用非线性功率放大器,所以给移动台在成本上带来了好处。但是,恒定包络调制的频谱利用率较低。GSM 系统采用的是 GMSK 调制技术。

(三) 语音编码技术

采用速率低于 16K bit/s 的数字语音编码技术,也可以提高系统的容量。此外,数字语音编码还可以配合使用纠(检)错技术,以提高语音质量和降低载噪比。语音编码技术通常分为波形编码、声源编码及混合编码三类。波形编码技术是以再现原语音波形为目的的技术。当速率在 16K bit/s~64K bit/s 范围内时,可获得较好的语音质量。但在低于 16K bit/s 时,将使语音质量迅速降低。声源编码技术是以发声机制的模型为基础的(如线性预测编码等),它可在低于 16K bit/s 的情况下获得较好的语音质量。混合编码技术兼有波形编码和声源编码的优点,在 8K bit/s~16K bit/s 的范围内,具有良好的语音质量,目前使用最多。

(四) 越区切换与漫游技术

在数字蜂窝移动通信中,当移动台从一个小区移动到另一个小区时,为了保持继续正常通话不至中断,需要进行越区切换,即由移动服务交换中心(MSC)命令移动台从一个小区的无线频道上的通话转接到另一小区的无线频道上。一般可根据以下三个准则来判断是否进行越区切换:

(1) 按接收信号载波电平的测量值来判断。例如,判断电平可定为-100 dBm,当接受信号低于这个门限值时则进行切换。

(2) 按移动台接收信号的信杂比来判断。但有时在通话过程中测信号的信杂比有一定困难。

(3) 按移动台到基站的距离来判断。采用这一判断方法时,测距的精度有时难保证。

在 GSM 系统中,越区切换过程由基站和移动台同时参与,其越区切换流程如图 1-4 所示。

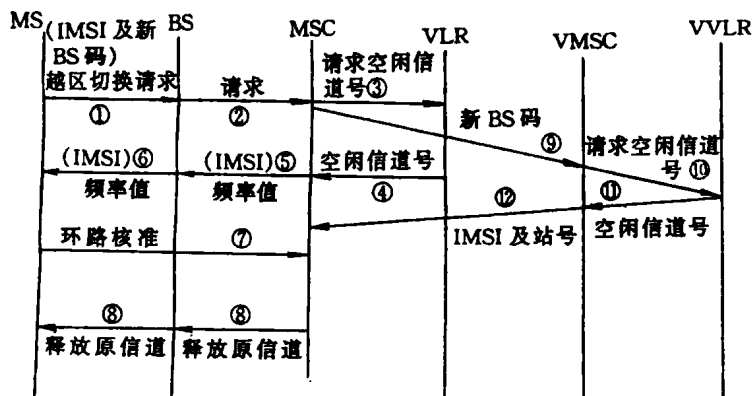


图 1-4 越区切换流程图

越区切换的工作过程如下:在通话中,移动台(MS)不断地向所在小区的基站(BS)报告所在区 BS 及相邻区 BS 的无线环境参数。MS 同时对它收到的有关参数进行分析,并按照某一准则来判断是否应该进行越区切换。一旦满足切换条件时,MS 便向 BS 发出越区切换请求①。请求信息包括国际移动用户识别码(IMSI)和新的 BS 位置码。BS 把它转发给 MSC ②。如 MSC 判断此 BS 位置码属于本 MSC 内的 BS,则 MSC 通知 VLR 为其寻找一空闲信道(最佳替补信道或次最佳替补信道)进行话路转接③。而后 VLR 将信道号及 IMSI 转给 MSC④,在 MSC 中信道号转化为相应的频率值。然后由 MSC 通过本区 BS⑤,将 IMSI 及频率值发给 MS⑥。MS 接到后,把频率调谐到新的频率点上,并进行环路核准⑦。若不符,则 MS 重发直到核准正确为止。然后,释放原信道⑧。到此完成了一次越区切换的过程。

在数字蜂窝移动通信中,移动台从一个移动交换区(住地区)移动到另一个移动区(访问区),需要经过位置登记方能进行通信,这一过程就称为漫游。实现漫游,一般包括三个步骤:位置登记、转移呼叫和呼叫的建立。

除此以外,还有数字调制解调技术、信道编码与交织技术、分集与自适应均衡技术、语音控制与功率控制技术、部件的高度集成化技术等。

第二节 GSM 手机的概念

GSM 是英文 Global System for Mible Communication(全球移动通信系统)的简称。GSM 是一个数字蜂窝无线网络,它采用时分多址(TDMA)技术,在一个网络信道中支持多组通话。

GSM 最初于 1991 年投入欧洲市场。到 1993 年底,南美、亚洲和澳洲的几个国家也采用了 GSM。近年来,世界各国政府联合制定了 GSM 的等效技术标准 DCS1800。在现阶段,GSM 包括三个并行的系统:GSM900、DCS1800 和 PCS1900。这三个系统功能相同,主要区别是工作频率不同。

一、GSM 手机的技术指标与特征

(一) GSM 手机技术指标

GSM 手机主要技术指标参见表 1-1。

表 1-1 GSM 手机技术指标

频率范围	发射 890 MHz~915 MHz,接收 935 MHz~960 MHz
信道间隔	200 kHz
信道数	124
双工间隔	45 MHz
调制方式	GMSK(BT=0.3)

(二) 自动频率控制特性

手机的工作频率受控于网络,即由基台传送一个标准的时钟信号与手机中的频率比较,通过锁相环作用使手机时钟稳定。

由此特点可见,数码手机的时钟对晶体要求较低,从而使晶体成本比模拟机中的晶体成本低。数码手机中的时钟频率基本为 13 MHz。13 MHz 时钟一方面作为逻辑部分的同步时钟,另一方面又作为压控振荡器的参考频率。

(三) 自动功率控制特性

基台传送一个功率等级信号给手机,手机在发射的过程中同时反馈一个信号到功率控制电路,在功率控制电路中进行比较产生一个功率控制信号到功放电路,从而自动调整功放电路输出功率的大小。

(四) 时分特性

GSM 手机收发控制信号的时序图如图 1-5 所示。

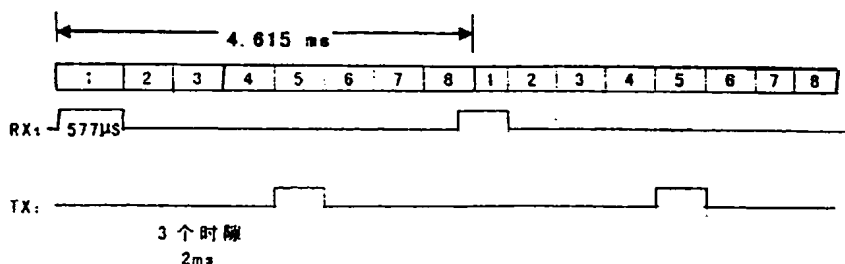


图 1-5 GSM 手机收发控制信号时序图

- (1) 收发电路受脉冲信号控制,其频率为 217 Hz,脉宽为 577 μs。
- (2) 收发脉冲相隔 3 个时间间隔,约 2 ms,能满足收发转换,因此可以取消模拟机中的双工器,只需要声表面滤波器。
- (3) 收发信号为断续信号,即间隙接收和间隙发射。

二、SIM 卡

SIM 是“用户识别模块”的缩写。它包含所有属于本用户的信息,是一张符合 GSM 规范的“智慧卡”。由于 SIM 卡上包含了所有用户信息,使用 GSM 标准移动台都要插入 SIM 卡,只有当处理异常的紧急呼叫(110、119)时,可以在不用 SIM 卡识别移动电话用户,实现了“认人不认机”的构想。SIM 卡的应用使移动台(手机)并非固定地“属于”一个用户,若手机将别人的“SIM”卡插进去打电话,营业部门只收持卡人电话费。

SIM 卡的内容包含了与用户有关的、被存储在用户这一方面的信息,包括:Ki 鉴权和加密信息;IMSI 国际移动用户号;A3:IMSI 认证算法;A5:加密密钥生成算法;A8:密钥(Kc)

生成前,用户密钥生成算法;呼叫限制信息、缩位拨号信息。此外,为了网络操作运行,SIM卡还应存储一些临时数据:临时移动台识别号(TMSI)、区域识别码(LAI)和密钥(Kc)。

GSM手机需要插入SIM卡才能使用手机。当然手机拨打“112”是可以不用SIM卡的,这在维修中非常有用。如果手机可以拨打“112”,就说明手机的接收发送电路没有大的故障。

目前,营业部门没有对手机的国际移动设备识别(IMEI)码实行鉴别,如果实行鉴别,带机入网的用户数量可能会下降,不利于吸引更多的用户使用GSM手机。

SIM卡分为“大卡”和“小卡”,大卡尺寸54mm×84mm,小卡尺寸为25mm×15mm。其实“大卡”上面真正起作用的还是它上面的一张“小卡”,“小卡”上起作用的部分只有小指甲盖那么大。目前在国内流行样式是“小卡”,小卡也可以换成大卡,只要购买个卡托就可以了。

个人识别码PIN是SIM卡内部的一个重要信息,错误地输入PIN码,将会导致“锁卡”现象。设置PIN码可防止SIM卡未经授权而使用。若知道SIM卡密码就可以解锁卡,否则应回电信局解锁。在使用PIN码时要注意,如果三次输入错误,PIN码将锁卡;如果十次输错,PIN码卡将永久损坏。所以在输错码造成锁卡后应回电信局解卡,否则会造成SIM卡的损坏。

SIM卡包括五个模块:微处理器、程序存储器、工件存储器、数据存储器、串行通行单元。SIM最少有四个端口:电源、时钟、数据、复位。

每当移动用户重新开机时,GSM系统与手机之间要自动鉴别SIM卡的合法性,即和手机对一下“口令”。只有在系统认可之后,才为该移动用户提供服务,系统分配给用户一个临时号码(TMSI),在待机、通话中使用的仅为这个临时号码,这就增加了保密度。

SIM卡通过读卡器端口与手机及GSM系统联系,使用时要小心,不要用手去摸上面的触点,以防止静电损坏。SIM卡更不能折叠,如果脏了,可用酒精棉球轻擦。

三、GSM手机的工作流程与几点说明

GSM手机的工作流程如图1-6所示,对此流程说明如下:

(1)当手机自检不正常时,显示“SEE SUPPLIER(见销售商)”等字样时,一般为数据故障以及相关硬件电路故障。此时,可以将码片(EEPROM)或版本(FLASHROM)取下来用数码检修仪重写后装入即可。

(2)当手机检查SIM卡以后出现“NO CARD”或“CHECK SIM CARD”等字样时,一般为卡出现故障,其维修在以后章节中详述。

(3)GSM手机入网条件是既要接到信号,又要向网络登记,所以不入网故障发生在接收和发射部分的可能性都有,具体如何判断,不同类型手机有不同的判断方法(以后章节中将介绍。)

四、GSM手机功能的展望

未来的GSM手机必将是接口便捷且功能繁多。现在已经出现了包括长时间数字录音、收发电子邮件、因特网WWW浏览、MP3网络音乐下载及播放、红外数据传输、视频传输、STK等新功能。目前摩托罗拉等制造商正在致力于开发应用于GSM的所谓GPRS系统。GPRS系统将支持在GSM网络上进行高速数据传输,这样不久就会出现支持图像传输功能的GSM手机。

现在北欧国家芬兰已经实现开车加油不用下车付款,只要用GSM手机拨通这个加油