

晓 仁 吴 言 小 锋 编

GSM

手机 维修大全



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
URL: <http://www.phei.com.cn>

TN929.5
51

00011765

GSM 手机维修大全

晓仁 吴言 小锋 编



11K 85/08

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING



C0487814

内 容 简 介

本书概述了 GSM 移动通信的基本体系,维修的基本原则及所用的主要设备、仪器、工具等,给读者以宏观的概念。全书收集了摩托罗拉、爱立信、诺基亚、松下、西门子 5 家手机生产厂商在市场流行最广的 24 种手机的维修资料,包括原理、故障判断与排除,主要的电路图、元器件参数等。资料翔实、新颖,内容丰富、实用。

本书可供手机专业维修人员、技术人员阅读,也可用作培训班教材,还可作为广大手机爱好者的参考书。

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,翻版必究。

图书在版编目(CIP)数据

GSM 手机维修大全/晓仁等编. - 北京:电子工业出版社,2000.2

ISBN 7-5053-5201-6

I . G… II . 晓… III . 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 68369 号

书 名:GSM 手机维修大全

编 者:晓 仁 吴 言 小 锋

责任编辑:龚兰方

特约编辑:郭志文

排版制作:电子工业出版社计算机排版室监制

印 刷 者:北京朝阳隆华印刷厂

装 订 者:三河市海波装订厂

出版发行:电子工业出版社 URL:<http://www.phei.com.cn>

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:42.75 插页:32 字数:1510 千字

版 次:2000 年 2 月第 1 版 2000 年 2 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-5053-5201-6
TN·1251

印 数:6000 册 定价:80.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页、所附磁盘或光盘有问题者,请向购买书店调换;
若书店售缺,请与本社发行部联系调换。电话 68279077

前 言

我国引入 GSM 体制还不到 10 年时间,目前已有 2000 万用户,预计到 2000 年底可达到 4000 万用户。

2000 万手机虽出自多个厂家,但主要的只有 3~5 家,占有 90% 的份额。

用户手中的大部分手机将进入维修期,而受过培训的专业人员不多,修理工作普遍开展得比较晚,维修资料更是缺乏。

为弥补资料不足的缺点,编者收集了市场上广泛流行的 24 种 GSM 手机的维修资料编写成本书供维修人员借鉴,也可作为培训人员的辅助教材或供广大用户参考。

参与本书编写的还有言五华、刘羽、俞烨等 8 位同志。

由于编者水平有限,定会有不少错误、缺点,欢迎广大读者批评、指正。特别是文中的插图由于原图不清楚虽经编者认真审校有的还重新绘制,但仍有不清晰,或有错误,只能作为检修时参考,望读者原谅,并提出修改意见,以便重印时改正。

编 者

目 录

第一章 GSM 移动通信	(1)
第一节 GSM 体系	(1)
第二节 移动电话手持机	(7)
第三节 手机的维护要点	(24)
第四节 故障检查及判断	(26)
第五节 修理用工具和仪表	(31)
第六节 故障修理举例	(33)
第七节 整机及功率放大级模块基本测试数据	(35)
第八节 手机软件故障的处理	(39)
第九节 各型手机的故障检查表	(45)
第二章 7200 及 7500 型手机	(53)
第一节 概述	(53)
第二节 工作原理	(57)
第三节 故障检测及修理	(63)
第四节 电路图及元件表	(82)
第三章 8200 型系列手机	(90)
第一节 概述	(90)
第二节 工作原理	(96)
第三节 故障分析及排除	(99)
第四节 电路图及维修实例	(102)
第五节 8200C 型手机	(107)
第四章 GC87/87C 型手机	(109)
第一节 性能指标	(109)
第二节 工作原理	(111)
第三节 故障分析及排除	(138)
第四节 电路图及元件表	(143)
第五章 Star TAC 328/308 型手机	(159)
第一节 简介	(160)
第二节 工作原理	(161)
第三节 故障分析及排除	(183)
第四节 电路图及元件表	(188)
第六章 GH337 型手机	(207)
第一节 概述	(207)
第二节 工作原理	(208)
第七章 GH388/398 型手机	(217)
第一节 简介	(217)
第二节 工作原理	(219)
第三节 装拆及故障检修	(225)
第四节 电路图及元件表	(229)
第八章 GF788/768 型手机	(264)
第一节 简介	(264)
第二节 工作原理	(267)
第三节 装拆与故障检查	(282)

第四节	电路图及元件表·····	(294)
第九章	2110 型手机 ·····	(310)
第一节	简介·····	(311)
第二节	工作原理·····	(313)
第三节	故障及维修·····	(322)
第四节	电路图·····	(323)
第五节	辅助服务设备·····	(345)
第十章	8110/8110C 型手机 ·····	(354)
第一节	概述·····	(354)
第二节	工作原理·····	(357)
第三节	故障检查及排除方法·····	(367)
第四节	电路图·····	(369)
第十一章	3810 型手机 ·····	(370)
第一节	简介·····	(370)
第二节	工作原理·····	(372)
第三节	故障检查及修理·····	(375)
第四节	电路图·····	(376)
第十二章	6110/5110 型手机 ·····	(378)
第一节	概述·····	(378)
第二节	工作原理·····	(380)
第三节	故障检查及维修·····	(385)
第四节	电路图·····	(389)
第十三章	EB-G500 型手机 ·····	(398)
第一节	概述·····	(398)
第二节	故障检查及修理·····	(404)
第三节	原理图及元件表·····	(427)
第十四章	EB-G450 型手机 ·····	(456)
第一节	概述·····	(456)
第二节	故障检查和修理·····	(461)
第三节	电路图和元件表·····	(483)
第十五章	EB-G600 型手机 ·····	(511)
第一节	概述·····	(511)
第二节	故障检查和修理·····	(519)
第三节	电路图与元件表·····	(542)
第十六章	EB-G520 型手机 ·····	(562)
第一节	概述·····	(562)
第二节	故障检查和修理·····	(568)
第三节	电路图和元件表·····	(591)
第十七章	EB-GD70 型手机 ·····	(608)
第一节	概述·····	(609)
第二节	故障检查及维修·····	(615)
第三节	电路图及元件表·····	(639)
第十八章	S4 型手机 ·····	(661)
第一节	概述·····	(661)
第二节	电路原理·····	(664)
第三节	故障检查·····	(665)
第四节	电路图及印制板图·····	(671)

第一章 GSM 移动通信

GSM 制蜂窝移动通信是目前世界上最流行的数字移动通信方式之一,已有 106 个国家和地区的 203 个网络采用此种制式。中国的 GSM 网是世界第一大网,有用户 1800 万(1998 年底),预计近期内将以每年 1000 万用户量递增。

第一节 GSM 体系

1. 概述

鉴于模拟移动系统发展中产生的种种不协调现象,欧洲邮电协会在 1982 年成立了一个“Group Special Mobile”(GSM)工作组,继续了已进行的研究工作,并取得了成就。

由于该计划是经过仔细考虑的,因而比较成熟,又比同时启动的 CDMA 制取得预期效果,不但为欧洲许多主要国家所接纳,而且迅速获得推广。在此基础上,原 GSM 工作组也改名为“Global System for Mobile Communication”仍缩写为 GSM,在我国称为“全球通”体系。中国电信和中国联通均采用 GSM 体系。

GSM 系统在欧洲首先进行试验,并于 1992 年正式运行。我国在比较了 GSM、IS-54(美国)和 JDC(日本)的优缺点和考虑我国的情况后,于 1992 年引进了小型的 GSM 网在浙江省嘉兴市进行了试验,以后逐步在广东推广,1995 年全面推开并受到电话用户的欢迎,很快超过了模拟网。我国 GSM 已成为世界上第一大网。

2. GSM 体系的技术特点

- GSM 系统采用了速率为 270kbit/s 的 GMSK 调制,是对抗干扰能力和频谱利用的折衷选择。
- 使用 TDMA 方法,每一载波允许有 8 个话音通道或 16 个话音通道,分别为全速编码和半速编码,调速后的话音信道分别为 25kbit/s 和 12.5kbit/s。
- 采用跳频技术,通过频率分集,提高低速传输的质量,也提高了频谱效率。
- 载频间隔 200kHz,采用均衡解调,以校正传输失真。
- 系统与 ISDN 兼容。

3. GSM 系统的主要指标

a. 技术指标

频段	890 ~ 915MHz(MS→BS); 935 ~ 967MHz(BS→MS)
双工方式	FDD
载波间隔	200kHz
接入方式	TDMA8 时隙/200kHz
调制方式	GSMK(BT = 0.3)
分集方式	SFH(跳速:217 跳/秒, $T_h = 4.616\text{ms}$),交织,自适应均衡
信息速率	22.8kbit/s
传输速率	270.833kbit/s
话音编码	13kbit/s, 规则脉冲激励长时预测(RPE-LTP)编码(全速)激励分 188bits, 声域分析 35bit/s, 长时预测 36bit/s
数据率	9.6kbit/s(全速); 4.8kbit/s(半速)

b. 频谱的分配和频道的划分

GSM 制式是一个窄带 TDMA 系统标准。其频谱的分配和频道的划分如图 1.1 所示。图(a)示出频分的双工频带。移动台(MS)→基站(BS)方向占用 890 ~ 915MHz(25MHz),基站(BS)→移动台(MS)方向占用 935 ~ 960MHz(25MHz)。双向的间隔频带为 45MHz。图(b)给出频道划分。在 25MHz 带宽内分为 124 个 TDMA 载波,每载波占用带宽 200kHz。一般避免使用边缘载波,即 1 号和 124 号载波不用,因此可用的最大频道数目为

122 个。

GSM 信道编号与频率对照表如表 1.1 所示。

表 1.1 GSM 信道号与频率对照表

载频序号 绝对信号 (ARFCN)	接收频率 基站到手机 MHz	发射频率 手机到基站 MHz	载频序号 绝对信号 (ARFCN)	接收频率 基站到手机 MHz	发射频率 手机到基站 MHz
001	935.20	890.20	063	947.60	902.60
002	935.40	890.40	064	947.80	902.80
003	935.60	890.60	065	948.00	903.00
004	935.80	890.80	066	948.20	903.20
005	936.00	891.00	067	948.40	903.40
006	936.20	891.20	068	948.60	903.60
007	936.40	891.40	069	948.80	903.80
008	936.60	891.60	070	949.00	904.00
009	936.80	891.80	071	949.20	904.20
010	937.00	892.00	072	949.40	904.40
011	937.20	892.20	073	949.60	904.60
012	937.40	892.40	074	949.80	904.80
013	937.60	892.60	075	950.00	905.00
014	937.80	892.80	076	950.20	905.20
015	938.00	893.00	077	950.40	905.40
016	938.20	893.20	078	950.60	905.60
017	938.40	893.40	079	950.80	905.80
018	938.60	893.60	080	950.00	906.00
019	938.80	893.80	081	951.20	906.20
020	939.00	894.00	082	951.40	906.40
021	939.20	894.20	083	951.60	906.60
022	939.40	894.40	084	951.80	906.80
023	939.60	894.60	085	952.00	907.00
024	939.80	894.80	086	952.20	907.20
025	940.00	895.00	087	952.40	907.40
026	940.20	895.20	088	952.60	907.60
027	940.40	895.40	089	952.80	907.80
028	940.60	895.60	090	953.00	908.00
029	940.80	895.80	091	953.20	908.20
030	940.00	896.00	092	953.40	908.40
031	941.20	896.20	093	953.60	908.60
032	941.40	896.40	094	953.80	908.80
033	941.60	896.60	095	954.00	909.00
034	941.80	896.80	096	954.20	909.20
035	942.00	897.00	097	954.40	909.40
036	942.20	897.20	098	954.60	909.60
037	942.40	897.40	099	954.80	909.80
038	942.60	897.60	100	955.00	910.00
039	942.80	897.80	101	955.20	910.20
040	943.00	898.00	102	955.40	910.40
041	943.20	898.20	103	955.60	910.60
042	943.40	898.40	104	955.80	910.80
043	943.60	898.60	105	956.00	911.00
044	943.80	898.80	106	956.20	911.20
045	944.00	899.00	107	956.40	911.40
046	944.20	899.20	108	956.60	911.60
047	944.40	899.40	109	956.80	911.80
048	944.60	899.60	110	957.00	912.00

(续表)

载频序号 绝对信号 (ARFCN)	接收频率 基站到手机 MHz	发射频率 手机到基站 MHz	载频序号 绝对信号 (ARFCN)	接收频率 基站到手机 MHz	发射频率 手机到基站 MHz
049	944.80	899.80	111	957.20	912.20
050	945.00	900.00	112	957.40	912.40
051	945.20	900.20	113	957.60	912.60
052	945.40	900.40	114	957.80	912.80
053	945.60	900.60	115	958.00	913.00
054	945.80	900.80	116	958.20	913.20
055	946.00	901.00	117	958.40	913.40
056	946.20	901.20	118	958.60	913.60
057	946.40	901.40	119	958.80	913.80
058	946.60	901.60	120	959.00	914.00
059	946.80	901.80	121	959.20	914.20
060	947.00	902.00	122	959.40	914.40
061	947.20	902.20	123	959.60	914.60
062	947.40	902.40	124	959.80	914.80

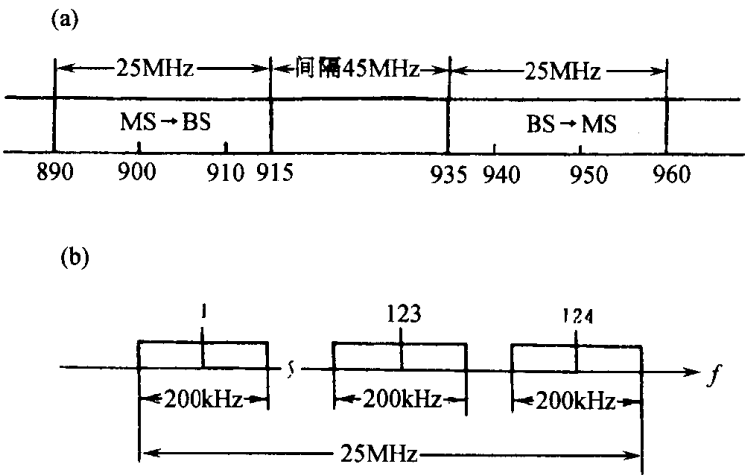


图 1.1 GSM 频率分配和频道划分

c. TDMA 的帧长

GSM 系统中的数字话音帧的时长定为 20ms。若要求话音帧的传输时延小于 65ms,则交织处理必须在 40ms 内完成。根据抗衰落要求,须取交织系数为 8,所以 8 个时隙的 TDMA 时帧长度应小于 5ms。GSM 的 TDMA 时帧长度为 4.515ms。每个 TDMA 帧分成 8 个时隙,每个时隙宽 0.578ms,供建立物理信道之用。话务信道(TCH)的时帧,每 26TDMA 帧构成一个复帧,复帧帧长 120ms。全速率话音传输时占用 24 帧;半速率话音传输时占用 12 帧,两个半速率话音传输共占用 24 帧。为了进行话音激活,每个复帧内有一帧为 ACCH 帧,另外一帧为空闲帧作监视用。

d. 信道切换

在 TDMA 系统中的信道是时隙。利用 TDMA 联接的信道特点,移动台除在指配的时隙(信道)中进行收发信外,还可利用其余时间监视其它的时隙(信道)中的信号。移动台连续扫描邻近小区基站的广播控制信道(BCCH),并每隔半秒钟经伴随控制信道(ACCH)向本小区基站报告邻近小区的信号功率及本小区的信号功率和信道质量。监视和测量过程是在 26 帧复帧中的空闲帧内完成的。如果网络内的基站在时间上不同步,可利用 51 帧复帧来进行时间滑运达到与空闲帧的时间窗口同步。

移动台的移动带来通信距离的变化,所以移动台必须随时地不断调准发射定时和发射功率。时间调整是由基站经 SDCCH 或 TCH 信道通知移动台。

4.GSM 系统的通信服务种类

GSM 系统支持的通信服务有承载服务、电信服务和附加服务 3 类。承载服务和电信服务的区别在于:承载服务提供 R/S 参考点之间的信息传输,而电信服务提供终端设备之间的信息传输。附加服务是对前两类服务的补充,附加服务不能单独地向用户提供服务,而必须与承载服务或电信服务一起提供服务。分述如下:

a. 承载服务

承载服务的内容包括:受限话音,异步双工数据,同步双工数据,分组的组合与分解(PAD,即 Packet Assembly /Disassembly),同步双工分组数据等。

b. 电信服务

电信服务的内容为:电话,短消息,可视图文(Videotex),图文电视,话音/传真(G3)等。

c. 附加服务

附加服务可向用户提供许多高级服务功能,从而为用户带来方便。GSM 提供的附加服务内容多达 28 项,其中有号码识别、免费电话服务、移动接入跟踪等。

5. 系统结构

a.GSM 系统总体结构

GSM 系统结构如图 1.2 所示。其中,MS 为移动台。基站子系统(BSS)包括多个基站(BTS)和一个 BSC。移动网子系统(NSS)包括一个或多个 MSC 及与之相连的 VLR、HLR、AUC 和 EIR。而操作维护中心(OMC)负责系统的运行管理和维护。各个子系统的配置和数量将取决于系统的用户容量。

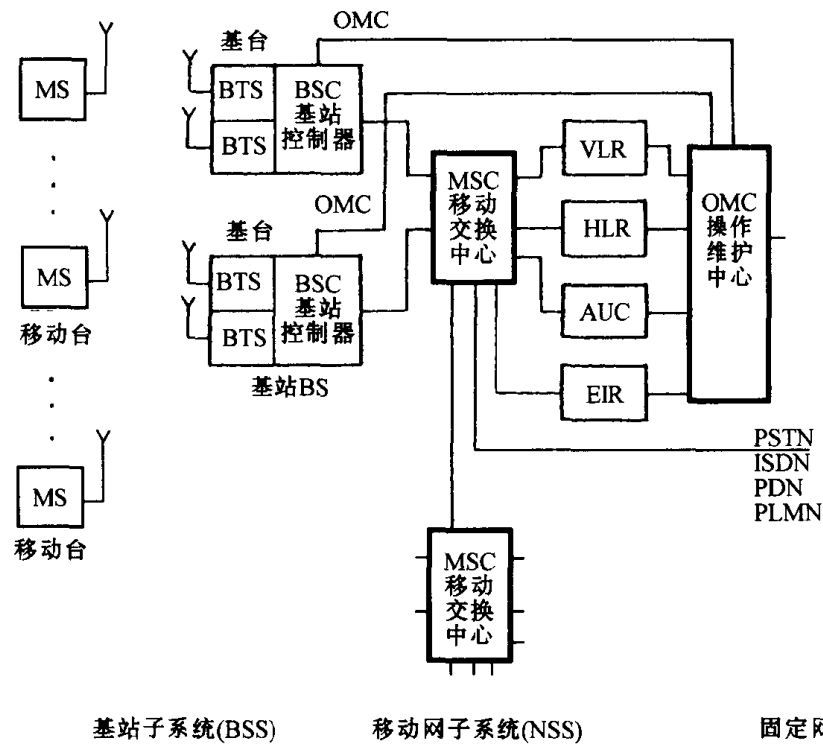


图 1.2 GSM 系统结构

b.GSM 各子系统的结构

·移动台 (MS) 移动台的电原理图如图 1.3 所示。从图中可以看出,数字式移动台是由收发信、信号处理、终端接口 3 大部分组成的。收发信部分包括天线、发送、接收、数字调制解调;信号处理部分还可分为信号处理和信号控制两部分。发送信号的处理包括:语音编码、信道编码、加密、TDMA 帧形成,跳频。接收信号的处理包括:解跳、均衡、信道分离、解密、信道解码、语音解码。控制部分的功能是对整个电台的控制和管理,包括定时、跳频、收发信、基带信号处理、接口等的控制,这些控制是由微处理器来实现的。终端接口部分包括语音模

调制解调、信道均衡、上下变频、频率合成、中频及射频放大、无线电测试等。

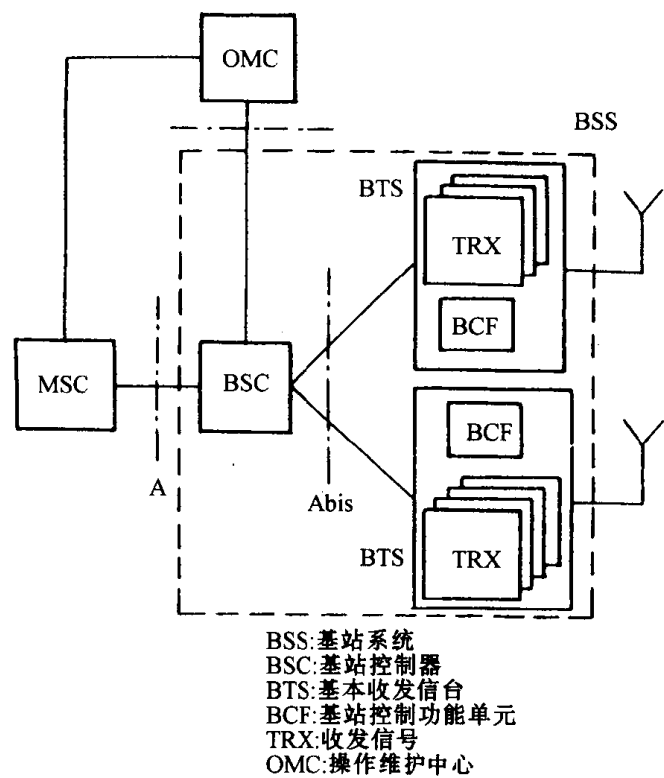


图 1.5 基站子系统的原理框图

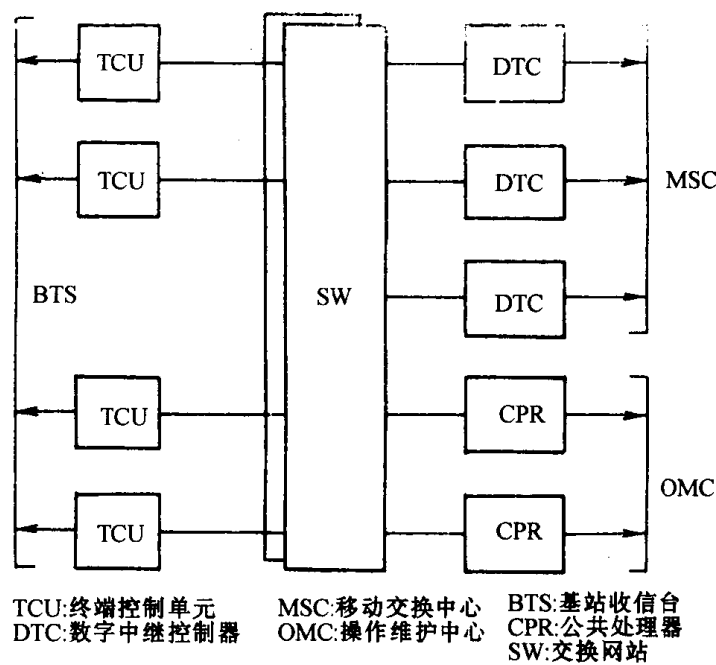


图 1.6 基站控制器的结构

天线耦合单元包括对多部发射机输出信号合路的合路器和对天线接收的前端信号进行分路的分路器。

·控制部分 它是由操作与维护单元(OMU)构成的。负责对 BTS 的操作与维护管理以及提供时间基准，并对 BTS 内部各功能部分进行管理、控制及故障监测。

基站结构如图 1.7 所示。

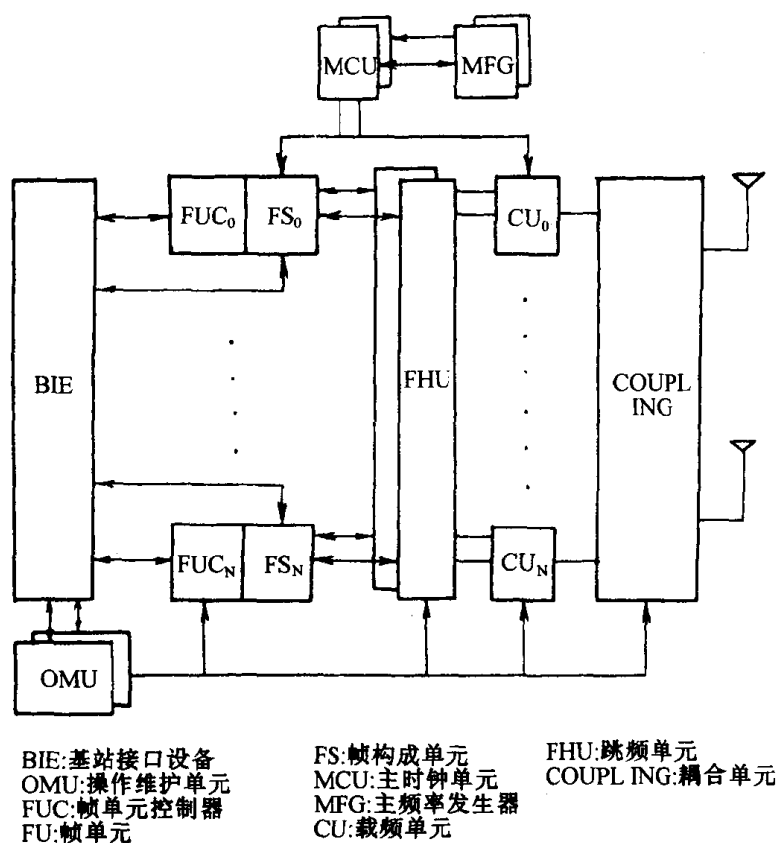


图 1.7 基站结构图

第二节 移动电话手持机

1. 概述

蜂窝移动电话网中,除上述的基站、控制交换中心等主要单元外,大量使用的是用户持有的移动电话。移动电话大体上可分为3类,即:

- 移动电话台
- 车载台
- 手持机

移动电话台是指功率较大的移动台;车载台是指汽车上使用的,一般由手机加某些车上附加设备组成,如外加天线、功率放大、电源及外加固定话筒和喇叭,手机用户上车后,把手机放入专用的手机座内,即可自动完成接触而变成功率较大的车载台。离车时,把手机从手机座内取出,即成为随身携带的手机。

移动电话手持机通常简称为手机,目前的手机的重量和体积一般在 100g 和 100cm³ 左右,通话时间和待机时间分别为 110min 和 22h(Motorola Star TAC 328)。

随身携带的手机当然要求小巧、轻便,如表 1.2 是十多年来手机在外形、尺寸、重量和电池使用时间方面的变化。

表 1.2 手机十多年来的变化

时 期	重量(g)	尺寸(cm ³)	外 形	电池寿命(min/h)	典型手机
1987 年	528	640	长方形直立式	66/8	8800X
1989 年	219	194	翻盖式	45/8	9900X
1995 年	149	165	翻盖式	180/20	8200C

(续表)

时 期	重量(g)	尺寸(cm ³)	外 形	电池寿命(min/h)	典型手机
1997 年	88	131	折叠式	110/22	328
1997 年	95	99	超小型	180/160	Genie828

表中的电池寿命表示 $\times\times\times(\text{分})/\times\times\times(\text{时})$,是指通话时间(分)/待机时间(时)。

Motorola 8800X 是 1987 年开始上市出售的,有学生铅笔盒大小,但要厚一些,可以直立在桌子上,人们叫它为“砖头式”手机。1989 年出现了翻盖式 9800X 及 9900X,重量和体积分别下降到 200g 和 200cm³,可以装在上衣口袋里,真正的成为“手机”了。目前的手机在折叠起来后,只有寻呼机大小,如 328 型手机,而新的 Motorola 998 更小一些。

图 1.8 为小型机及其佩带在腰带上。



图 1.8 小型机佩带在腰带上

移动电话中绝大部分为手机,到 1998 年底,我国有 2400 万手机,其中的 GSM 手机约 1800 万,而今后年增量估计在 1000 万用户以上,绝大部分仍然是 GSM 手机。由于容量有限,正在开拓 1800MHz 频段,所以双频手机(包含 900MHz 及 1800MHz 的自动切换的手机)的比重将增加。

目前的通信领域正在由模拟方式向数字方式转变。数字方式的一些优点也完全适用于移动通信,特别是小巧玲珑,随身携带的手机。

首先是数字式的大规模集成电路要比模拟集成电路在制造上更有利,更小巧。数字机在电路不需要混合线圈、滤波器和收发信隔离器等复杂、庞大而制造上较费事的器件。这些将大大减小手机的体积和重量。

其次是一切数字设备,不论是手机或基站设备不但体积缩小、重量减轻,而且成本将均低于模拟设备。其

总投资将比同样规模的模拟设备低 30%,而美国已预测数字机的服务费率将下降 30%,手机的价格将降到 200 美元以下,这仅为目前模拟机的 $\frac{1}{2} \sim \frac{1}{4}$ 。

目前我国数字机占现有手机总数的 70%左右。

数字系统的优点有:

- (a)大大增加网的容量;
- (b)与模拟系统相兼容;
- (c)改善通信质量;

(d)因为数字系统可接入 ISDN(综合业务数字网),故能迅速开通各项新业务,例如可视图文、电子信箱、传真业务及数据传输等。

(e)在手机全数字化后,可实现号码呼叫等待,呼叫禁止及呼叫转移等业务。

2. 手机的构成

图 1.9 为数字化手机的框图。

在发射通道中,话音经过话筒进入编码器,其输出的数字信号经压缩编码为 13kbit/s 的数据流。再经过一个编码器加入保护码以适应电路传输的需要。信号再送到 GMSK 调制器进行调制(GMSK 调制是一种新的数字调制方法),将调制的 GMSK 信号上变频到 900MHz 频段后经天线发射出去。

在接收通道中,天线上收下来的信号经过 RF 放大后直接下变频到基带信号,再经过误差消除、电平调整、低通滤波后再进行模数转换,以便在解码器中对 GMSK 信号进行解调。解调后的信号再经信道解码器恢复成 13kbit/s 的数据流,并且再经话音代码转换器重新产生数字话音信息。该信息经过话音解码器形成模拟话音信号后推动耳机或扬声器发声。

数字手机同样有一个控制部分,以控制电路中各部分的动作以及功能操作。

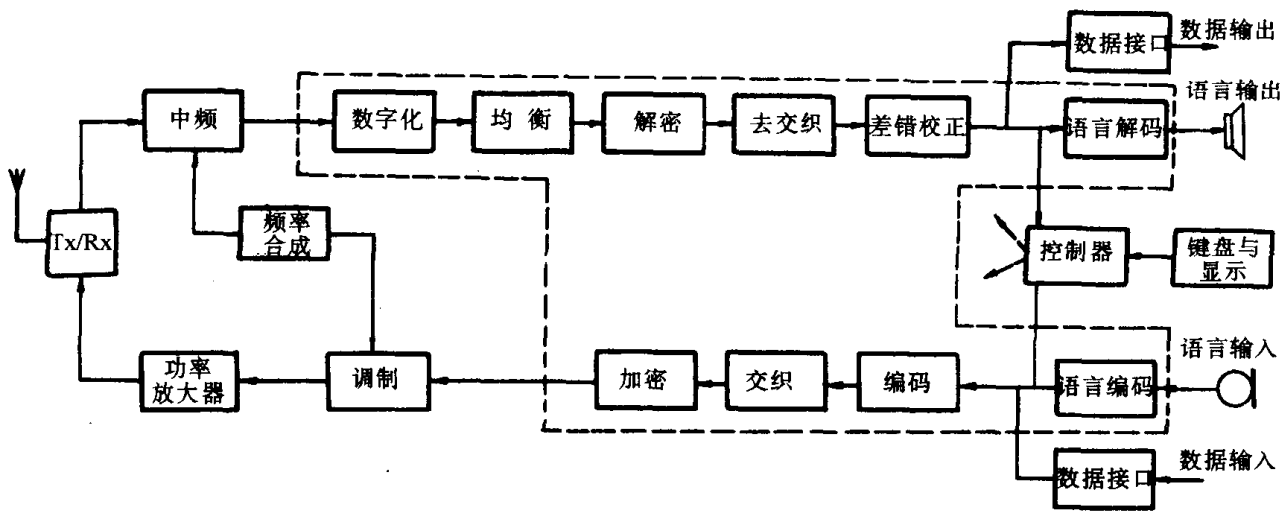


图 1.9 GSM 数字式手机框图

在图 1.10 中,无线板上有发射机、接收机、天线双工滤波器、压控振荡器、中频电路、无线接口等。

接收机为双重变频型,第 1 中频为 45MHz,第 2 中频为 455kHz。第 1 本振由每步调整 25kHz 的频率合成器产生,由控制板上的微机控制。第 2 本振由固定频率振荡器产生,频率为 44.545MHz。中频可以采用其他频率,本地振荡频率随之而变化。

由电压控制及温度补偿的石英晶体振荡器(VCTCXO)是产生收信及发信的参考频率,并由自动频率微调(AFC)电路控制。收信频率和发信频率均锁定于这个高稳定的“参考”频率。

发射机具有和接收机一样的频率合成器,振荡频率经过外来话音信号的调制。为节省电源,在待机时,逻辑板将关闭振荡器电源。

已调频率经过缓冲后送到功率放大级,功放输出功率可以调整,由逻辑板上的微机控制。

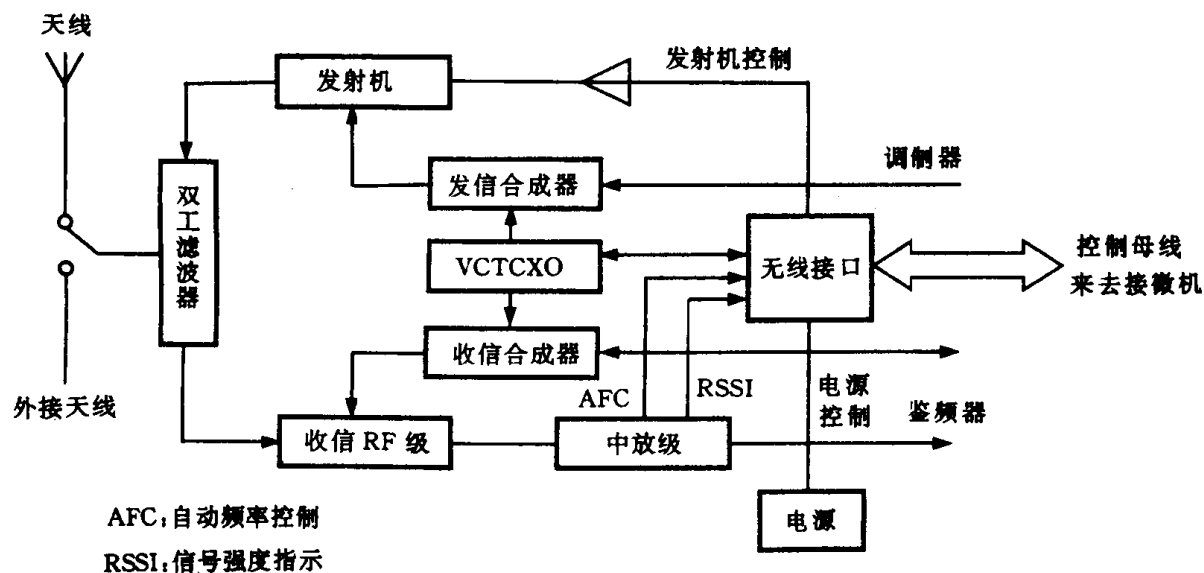


图 1.10 无线电路板框图

天线双工滤波器是用来分隔收、发信机的，在收发信合用一副天线时，防止机间相互干扰，特别是防止输出功率大的发射信号窜入灵敏度较高的收信部分。双工滤波器由一些陶瓷谐振器组成。

天线使用了一副 $1/4\lambda$ 的天线，也可以加外接天线。

话音信号经发信合成器调制产生射频的低功率信号，再经功率模块放大到 900mW，送到双工滤波器以保证 600mW 的发射功率。

石英振荡器(VCTCXO)产生的 12.8MHz 频率是两个频率合成器的参考频率。VCTCXO 由逻辑板上的无线接口板(BERT)上的电压控制，该振荡器有温度补偿措施以保证频率稳定。

逻辑板如图 1.11 所示。

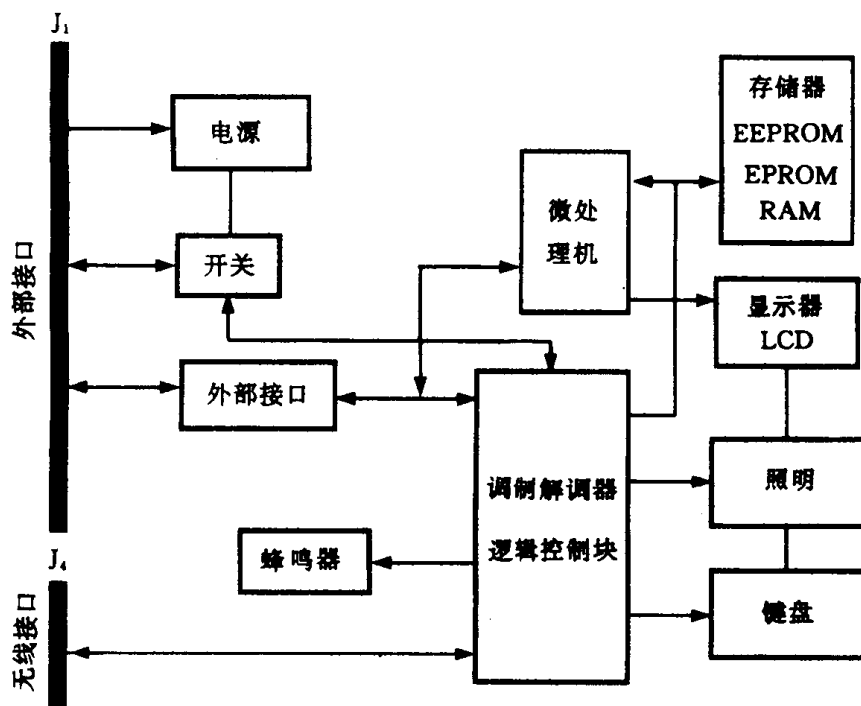


图 1.11 逻辑电路板框图

从图中看到，板上有微处理器、MoDem 及逻辑控制块、电源、开关、外线接口、蜂鸣器、键盘、照明模块、LCD 单元及 EEPROM、EPROM 和 RAM 等存储器所组成。

各部分的功用如下:

- 开关和电源 向机内各部分供电。
- 外接线口 供外接手机托架、外接告警及外接天线用。
- 照明模块 供临时照明使用,一般打开 10s 后自动关闭,由逻辑控制块控制。
- 有两套 LED 照明,均在手持机顶部:
弱光(绿色)锁定在一个控制频道上;
强光(绿色)接收呼叫;
中光(红色)低电压。
- 蜂鸣器 为电磁振式,其振频率约为 4kHz,其声调由 ATOSKAR 中的软件控制。
- LCD LCD 是 4 段(4 底板)的,共包含 217 节。它能容纳 7 个符号,140 测试节(每字 14 节共 10 个字母)和 70 个数字节(每字 7 节的 10 个数字)。
- 链盘 LSI ATOSKAR 配合链盘发出控制信号,按键时的信息进入 ATOSKAR,可以同时按两个键。
- 微处理机 这是一种 8bit/s 的 CMOS 块微处理机。它锁定于 4.032MHz 频率,给出的系统时钟为 1.008MHz。

3. 技术性能

a. Ericsson GF 788/768 手机

- 接收信号频率 935 ~ 960MHz
- 发射信号频率 890 ~ 915MHz
- 接收第 1 中频 71MHz
- 接收第 2 中频 6MHz
- 第 1 本振 1006 ~ 1031MHz(接收)
1007 ~ 1032MHz(发射)
- 第 2 本振 65MHz
- 发信中频 117MHz
- 参考频率 13MHz
- 逻辑时钟 13MHz
- 信号调制 GMSK
- 电池电压 4.8V
- 重 量 135g(带电池),70g(不带电池)
- 体 积 105 × 49 × 34mm,175cm³

b. Motorola 328/308 手机

- 接收信号频率 935MHz ~ 960MHz
- 发射信号频率 890MHz ~ 915MHz
- 第 1 接收中频 153MHz
- 第 1 本振信号 782MHz ~ 807MHz
- 发射中频频率 108MHz
- 参考振荡频率 13MHz
- 系统逻辑时钟 13MHz
- 信号调制方式 GMSK
- 电池电压参数 3.6V

c. Panasonic(松下)GD70 手机

表 1.3 为松下公司 CD70 手机的技术性能