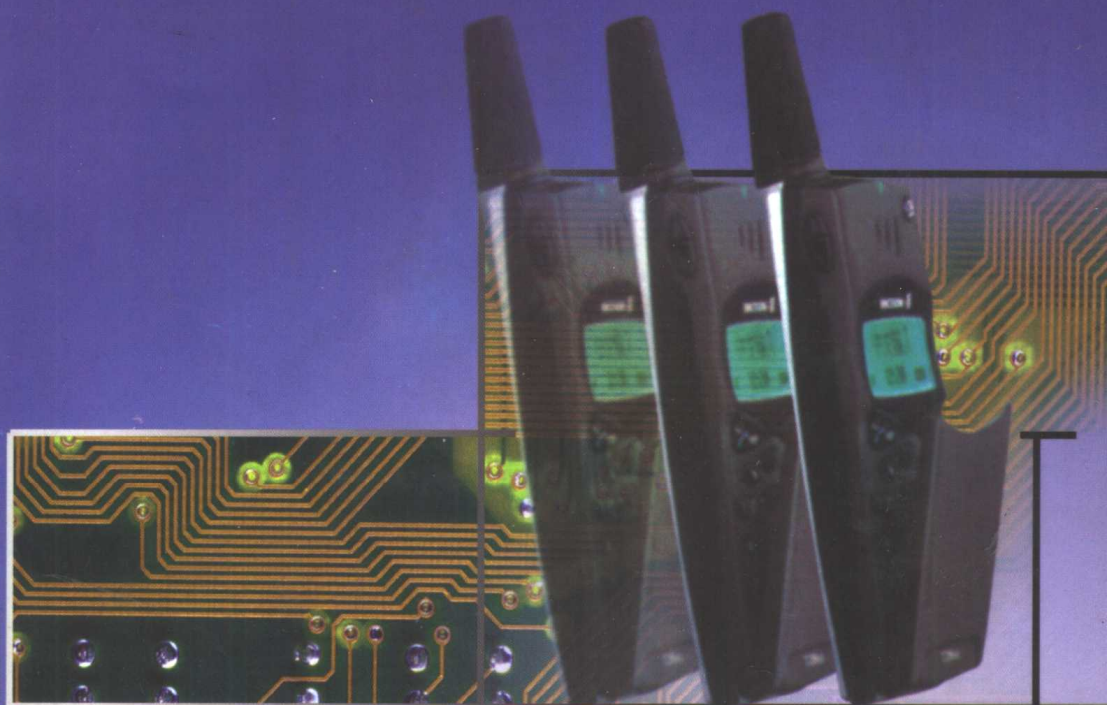


徐野 毛竹 张航慎 编著

最新

手机



故障检修 方法与技巧

人民邮电出版社
www.pptph.com.cn

最新手机故障检修方法与技巧

编著 徐 野 毛 竹 张航慎

人民邮电出版社

图书在版编目(CIP)数据

最新手机故障检修方法与技巧/徐野,毛竹,张航慎编著. - 北京:人民邮电出版社,2000.11
ISBN 7-115-08721-0

I. 最... II. ①徐...②毛...③张... III. 移动通信-携带电话机-检修 IV. TN929.53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 42068 号

内 容 提 要

本书以目前国内市场上流行的摩托罗拉 GC87、STARTAC308/328、CD928/938、V998 系列,诺基亚 N6110、N8110 系列,爱立信 GH388/398、GF768/788 系列,西门子 S4、S6 系列,松下 G500 系列手机为例,深入浅出地分析了手机维修的技术,详细介绍了手机常见典型故障的维修方法与技巧。书中所列举的维修实例具有较强的代表性,维修者可根据书中分析,举一反三,融会贯通,提高维修技能与水平。

本书适用于具有一定电子技术基础的读者阅读使用,对手机维修人员、手机培训班学员具有很强的实用性。

最新手机故障检修方法与技巧

◆ 编 著 徐 野 毛 竹 张航慎
责任编辑 姚予疆

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ ptpb.com.cn
网址 <http://www.ptpb.com.cn>
北京密云春雷印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本:787×1092 1/16
印张:22.75 插页:7
字数:563 千字 2000 年 11 月第 1 版
印数:1-6 000 册 2000 年 11 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-08721-0/TN·1627

定价:30.00 元

前言

随着我国通信事业的迅猛发展,移动电话(即手机,俗称大哥大)已经成为人们生活和工作不可缺少的通信工具。据有关资料介绍,目前国内手机用户已超过 3500 万,并且正在以较高的速度不断增长。如此规模的手机保有量,必然对手机的维修有相应的需求,而目前手机维修专业人员奇缺,维修参考资料匮乏。为了适应移动通信技术的发展和手机维修的需要,我们在有关厂家及培训部门的大力支持下,结合工作实践,编写了《最新手机故障检修方法与技巧》一书。

本书以目前国内市场上流行的摩托罗拉 GC87、STARTAC308/328、CD928/938、V998 系列,诺基亚 N6110、N8110 系列,爱立信 GH388/398、GF768/788 系列,西门子 S4、S6 系列,松下 G500 系列手机为例,深入浅出地分析了手机维修的技术,详细介绍了常见典型故障的维修方法与技巧。书中所列举的维修实例具有较强的代表性,维修者可根据书中分析,举一反三,融会贯通,提高维修技能与水平。

本书的特点在于所介绍的内容新、机型新(例如对新上市不久的摩托罗拉 V998 系列手机的原理与维修技术进行了介绍),同时还提供了大量电路原理图、元件分布图和检修图供维修人员参考。另外,本书还对部分曾经流行的模拟手机(如摩托罗拉 9900 系列、168 系列手机)的原理与维修进行了介绍。本书内容通俗,图文并茂,实用性强。

由于本书是针对具体型号的移动电话机介绍其工作原理及检修方法,所以书中的符号均采用原机的符号,没有按照国家标准符号作全书的统一。其目的是便于维修者查阅,有利于提高学习效果和工作效率。

本书由徐野、毛竹和张航慎主编。在编写过程中得到了淮阴市通信器材维修部的有关领导、淮阴市公安局通信科张跃平高级工程师、周淮玲高级实验师、孙抗毒实验师及同行的大力支持并提供宝贵的资料;黄庆元教授、李正大副教授、秦大明高级工程师对本书提出了许多宝贵意见。张继先、肖芹春、孙小兵、王向明、周冬生、刘群、钱静、徐志道、汪洋、程得进、封其明、力平仁、李家中、陈志诚、于静静等同志在本书的编写过程中做了不少的具体工作。对于本书所参阅书、刊文章的作者,在此谨致以衷心的感谢。

由于移动通信技术发展很快,移动电话的更新换代频繁,其维修方法和技巧因人而异,加之我们的知识水平有限,书中的不妥之处在所难免,欢迎广大读者批评指正。

编著者

02A1030/108 06

目 录

第一章 移动通信基础	1
第一节 移动通信的特点	1
1. 电波传播条件恶劣	1
2. 强干扰情况下工作	1
3. 具有多普勒效应	1
4. 用户经常移动	2
5. 移动通信工作方式	2
第二节 移动通信的工作方式及移动通信系统的频段使用	2
1. 移动通信的工作方式	2
2. 移动通信系统的频段使用	4
第三节 模拟移动通信系统的组成及体制	5
1. 模拟移动通信系统的组成	5
2. 模拟移动通信网的体制	5
第四节 模拟移动电话测试指标	6
1. TACS 制式对移动台技术性能要求	6
2. 国家技术监督局对模拟移动台进网技术要求	6
第五节 数字移动通信系统结构	9
第六节 数字移动电话机的组成	10
1. 无线部分	10
2. 基带信号处理和控制在	10
第七节 数字移动电话机测试指标	11
1. 工作频段	11
2. 发射机相位误差与频率误差	11
3. 多径与干扰条件下的频率误差	12
4. 发射机载频峰值功率及脉冲定时	12
5. 参考灵敏度	12
6. 坏帧指示性能	13
第八节 移动电话机常用测试维修设备	13
1. 车载移动电话机/手持移动电话机通用测试仪器及选件	13
2. 车载移动电话机测试仪器与工具	14
3. 手持移动电话机测试仪器与工具	14
4. 通用维修工具	14
5. 车载移动电话机/手持移动电话机编程和安装工具	15
第二章 摩托罗拉(MOTOROLA)移动电话机原理与检修	16
第一节 摩托罗拉模拟移动电话机的测试指令	16

第二节 摩托罗拉 9900X 型移动电话机原理与检修	18
1. 性能指标	18
2. 工作原理	19
3. 摩托罗拉 9900X 型移动电话机加电测试及检修	22
4. 摩托罗拉 9900X 型移动电话机检修	25
第三节 摩托罗拉 168 系列移动电话机原理与检修	37
1. 工作原理	37
2. 168 移动电话机的测试	43
3. 168 移动电话机故障检修	44
第四节 摩托罗拉 STARTAC328 移动电话机原理与检修	54
1. 工作原理	54
2. 参数调整	58
3. 故障检修	61
第五节 摩托罗拉数字移动电话机测试基础	66
1. 测试设备及其互连	66
2. 测试卡和转移卡的功能和使用	66
3. 测试指令	69
第六节 摩托罗拉 8200C 数字移动电话机原理与检修	70
1. 8200C 移动电话机拆卸	70
2. 工作原理	71
3. 8200C 移动电话机测试	78
第七节 摩托罗拉 GC87C 数字移动电话机原理与检修	80
1. GC87C 数字移动电话机拆卸	80
2. 工作原理	80
3. 常见故障检修	88
4. 检修实例	110
第八节 摩托罗拉 STARTAC308/328 移动电话机的原理与检修	114
1. 射频部分框图	114
2. 逻辑部分框图	114
3. 射频/逻辑板元件分布图	114
4. U900 接线图	114
第九节 摩托罗拉 CD928、CD938 数字双频移动电话机原理与检修	120
1. 技术指标	120
2. 数字移动电话机测试指令	121
3. 数字双频移动电话机人工测试模式	123
4. CD928/CD938 移动电话机的拆卸	125
5. 数字移动电话机故障检修	125
6. 数字双频移动电话机故障检修	129
第十节 摩托罗拉 V998 移动电话机原理与检修	131
1. V998 移动电话机的拆卸	131

2.V998 移动电话机不能开机的检修	131
3.V998 移动电话机不能打电话或不能接听电话的检修	132
4.V998 移动电话机低接收的检修	132
5.V998 移动电话机掉话的检修	132
6.V998 移动电话机无蜂鸣器音检修	132
7.V998 移动电话机无接收音检修	132
8.V998 移动电话机话筒无音检修	132
9.V998 移动电话机接收故障检修	132
10.V998 移动电话机发射故障检修	133
第三章 诺基亚(NOKIA)移动电话机原理与检修	134
第一节 诺基亚 N232 移动电话机原理与检修	134
1. 诺基亚 N232 移动电话机组成	134
2. 音频/逻辑电路芯片介绍	134
3. 音频/逻辑电路工作原理	137
4. 射频电路工作原理	142
5. 常见故障及分析	145
第二节 诺基亚 N2110 移动电话机原理与检修	146
1. 基本组成	146
2. 基带方框图	147
3. 射频部分框图	149
4. 主要集成电路的功能	149
5. 复位和开关机控制	152
6. 电源供给	152
7. 接收工作原理	153
8. 发射机工作原理	154
9. 合成器	154
10. 稳压器	155
11. 人机接口部分	155
12. 常见故障及分析	156
第三节 诺基亚 N8110 移动电话机原理与检修	157
1. 工作原理	157
2.N8110 移动电话机的拆卸	162
3. 元件布置图	162
4. 快速编程不能工作的检修	162
5. 电源不能保持在接通状态或电话机阻塞检修	165
6. 显示信息:接触维修	166
7. 电话机未登记入网(不提供服务)或打电话打不通	167
8. 显示器信息:插入 SIM 卡或卡被拒绝	168
9. 音频故障	170
10. 充电故障	172

11. UIF 模块故障诊断	172
第四节 诺基亚 N6110 移动电话机原理与检修	174
1. 组成框图	174
2. 工作原理	175
3. N6110 移动电话机的检修	176
第四章 日本电气公司 P688A 移动电话机原理与检修	183
第一节 P688A 移动电话机工作原理	183
1. P688A 移动电话机的组成	183
2. 逻辑板及主要器件	183
3. 逻辑电源部分	185
4. 副逻辑部分	186
5. 音频和外围器件	186
6. 收发信机单元	187
第二节 P688A 移动电话机拆卸与安装	192
1. P688A 移动电话机的拆卸	192
2. P688A 移动电话机的安装	193
第三节 常见故障及排除方法	196
1. 常见问题排除方法	196
2. 常见故障及诊断	199
第五章 松下移动电话机原理与检修	200
第一节 松下 G500 移动电话机原理与检修	200
1. 性能指标	200
2. 原理方框图	201
3. 开关机原理	201
4. 松下 G500 移动电话机的拆卸	201
5. 松下 G500 移动电话机的安装	205
6. 元件分布图	206
7. 检修实例	206
第二节 松下 G600 移动电话机原理与检修	213
1. 性能指标	213
2. 原理电路	214
3. 松下 G600 移动电话机拆卸	219
4. 松下 G600 移动电话机分解图	220
5. 松下 G600 移动电话机元件分布图	220
6. 检修实例	223
第六章 爱立信移动电话机原理与检修	224
第一节 爱立信 GF768/788 移动电话机原理与检修	224
1. 性能指标	224
2. 工作原理	225
3. 观测信号波形	243

4. 常见故障检修	247
5. 检修实例	251
第二节 爱立信 GH388 移动电话机原理与检修	255
1. 性能指标	255
2. 工作原理	255
3. 观测信号波形	267
4. 常见故障检修	271
5. 检修实例	276
第三节 爱立信 GH688 移动电话机原理与检修	279
1. 性能指标	279
2. 工作原理	280
3. 检修实例	288
第四节 爱立信 GF337 移动电话机原理与检修	293
1. 性能指标	293
2. 工作原理	293
3. 检修实例	308
第七章 西门子移动电话机原理与检修	316
第一节 西门子 S4 型移动电话机原理与检修	316
1. 性能指标	316
2. 工作原理	316
3. 检修实例	330
第二节 西门子 S6 型移动电话机原理与检修	335
1. 性能指标	335
2. 工作原理	336
3. 检修实例	343

第一章 移动通信基础

移动通信系指通信双方至少有一方是在移动中进行信息交换的通信方式。例如,固定点与移动体(火车、汽车、飞机、轮船等)之间,或移动体之间及活动的人与人和人与移动体之间的通信,都属于移动通信的范畴。所谓信息交换不仅仅是双方的通话,随着移动通信的不断发展,不久的将来它还将包括数据、传真、图像等多方面的通信业务。

第一节 移动通信的特点

1. 电波传播条件恶劣

在陆地上,移动体(如汽车)往来于建筑群或障碍物之中,其接收信号的强度是由直射波和各反射波叠加而成的。这些电波虽然都是从同一个天线辐射出来的,但由于传播的途径不同,到达接收点时的幅度、相位和时间都不一样,而移动体(汽车)又在行进途中。因此,移动体(汽车)在不同位置时,其接收信号合成的强度是不同的。这将造成移动体(汽车)在行进中接收信号的电平起伏不定,最大可相差 30dB 以上。这种现象通常称为衰落,它严重地影响着通话质量。

2. 强干扰情况下工作

通信质量的好坏,不仅取决于设备性能,还与外部的噪声及干扰有关。虽然发射功率很大,但当噪声和干扰很大时,将难于保证通信质量,有时甚至无法进行正常通信。

移动通信的主要干扰有:互调干扰、邻道干扰、同频干扰等。

互调干扰主要是由通信设备中元器件的非线性引起的。如接收机的混频,当输入回路的选择性不好时,就会使不少干扰信号随有用信号一起进入混频级,最终形成对有用信号的干扰。因此,要求移动通信设备必须具有良好的选择性。

邻道干扰是指相邻或邻近的信道(或频道)之间的干扰。

同频干扰是指相同载频电台之间的干扰,它是蜂窝式移动通信所特有的。

3. 具有多普勒效应

运动中的接收机接收到的载波频率将随运动速度的不同产生不同的频移,通常把这种现象称为多普勒效应。

4. 用户经常移动

由于移动体在通信区域内是随机运动的,而其发射机在不通话时,又处于关闭状态,即它与固定点无固定联系。为实现可靠有效的通信,要求移动通信设备必须具有位置登记、越区切换、漫游等跟踪交换技术。

5. 移动通信工作方式

模拟移动通信系统多采用双工制的工作方式。双工制指通信的双方收发信机均同时工作,即任一方在发话的同时,也能收听到对方的话音。但采用这种方式在使用过程中,不管是否发话,发射机总是工作的,故电能消耗大,这一点对以电池为能源的移动台是很不利的。为此,在某些系统中,移动台的发射机仅在发话时才工作,而移动台接收机总是工作的,通常称这种系统为准双工系统,它可以和双工系统兼容。

第二节 移动通信的工作方式及移动通信系统的频段使用

移动通信与固定无线电通信一样,按照通话的状态和频率的使用方法可分为三种工作方式:单工、半双工和双工或全双工。

1. 移动通信的工作方式

(1) 单工通信方式

单工又可分为同频单工和双频单工。

① 同频单工。是指通信双方使用相同的频率工作,采用“按一讲”方式。一个时刻内一方在发话,另一方在收听,其框图如图 1 所示。平时,双方的接收机均处于守听状态。如果 A 方需要发话,可按下“按一讲”开关,关掉 A 方接收机将开关 K_A 扳至发射机,使其发射机工作,这时由于 B 方仍处在守听状态,即可实现由 A 到 B 的通话;同理,也可实现由 B 到 A 的通话。在这种方式中,同一部电台(A 方或 B 方)的发射和接收是交替工作的。所以,收音机和发信机可使用同一副天线,而不需要使用天线共用器。

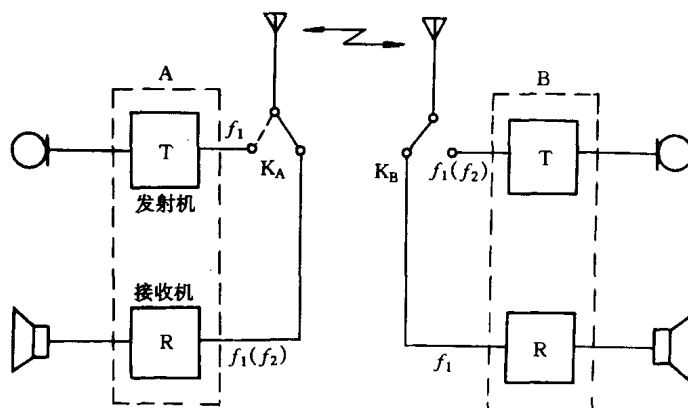


图 1

单工通信工作方式,设备简单、功耗小,但操作不方便。如果配合不恰当,会出现通话断断续续的现象。例如,A方在发话过程中,出现短暂停顿时,如果B方误以为讲话完毕,按下B方的“按一讲”开关,开始讲话。结果由于B方的接收机停止工作,使B方听不到A方后半部分的讲话;与此同时,由于A方不是处于守听状态,所以也听不到B方前半部分的讲话。当A方讲完话以后,按下“按一讲”开关,这时听到的是B方后半部分。总之,如果配合不好,双方通话就会出现断断续续的现象。此外,若在同一地区有多部电台使用相邻的频率,相距较近的电台之间,将产生严重的干扰。

② 双频单工。双频单工指通信双方使用两个频率 f_1 和 f_2 进行通信,而操作仍用“按一讲”方式。同一部电台的发射机和接收机也是交替工作的,只是收发各用一个频率,其优缺点与同频单工类似。

单工通信方式适用于用户少、专业性强的移动通信系统。

(2) 半双工通信方式

半双工通信方式指通信双方中有一方(A方或B方)是收发信机同时工作的双工方式,而且使用两个不同的频率 f_1 和 f_2 ;而另一方(B方或A方)则采用双频单工方式,也就是收发信机交替工作,其框图如图2所示。平时,B方处于守听状态,仅在发话时才按下“按一讲”开关,这时把接收机切断,使发射机工作。半双工通信方式的优点是设备简单、功耗小,克服了通话断断续续的现象。但未接天线共用器的一方仍感操作不方便。所以半双工方式主要还是用于专业移动通信系统,例如装卸调度等。

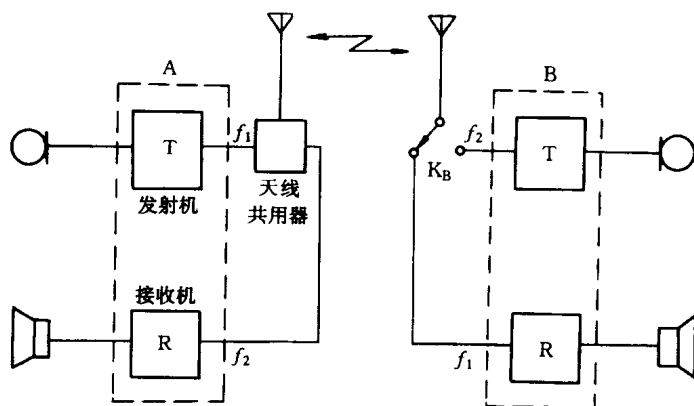


图2

(3) 双工通信方式

双工通信方式是指通信双方的收信机和发信机均同时工作,即任何一方(A方或B方)在发话的同时,都能收听到对方的发语音,无需按“按一讲”开关,与普通市内电话的使用情况类似,拿起送受话器,不作任何操作,就可以讲话或听对方讲话,极为方便,其框图如图3所示。但是,采用这种通信方式,在使用过程中,不管是否发话,发射机总是工作的,故耗电较大,这一点对使用电池供电的移动电台是十分不利的。为此,在某些系统中,移动电台的发射机仅在发话时才工作,而移动电台的接收机每时每刻总是工作的,通常称这种系统为准双工系统,它可以和双工系统兼容。目前,这种工作方式在移动通信系统中获得了广泛的应用。

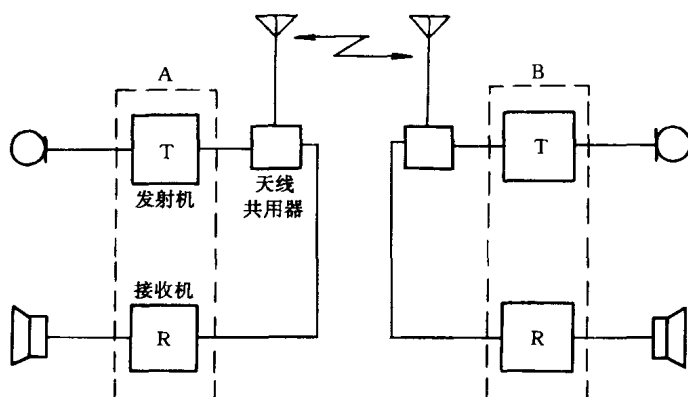


图 3

2. 移动通信系统的频段使用

(1) 较早的移动通信系统使用的频段

较早的移动通信主要使用甚高频 VHF(150MHz)和特高频 UHF(450MHz)频段。其主要原因:一是 VHF/UHF 频段适合于移动通信。从 VHF/UHF 频段电波的传播特性来看,主要是直射波,在视距范围以内,通常为几十公里。而大部分车辆的日常运动半径也在几十公里范围以内,因此,该频段适合移动通信;二是天线较短,便于移动。根据理论分析,天线最佳长度决定于工作频率的波长,移动电台中使用最多的是 $\lambda/4$ 的鞭状天线。例如,当频率为 150MHz 时,利用波长计算公式,可计算出其波长 $\lambda = 200\text{cm}$, $\lambda/4 = 50\text{cm}$ 。而当频率为 450MHz 时, $\lambda/4 = 17\text{cm}$,这样短的天线便于移动,携带方便;三是 VHF/UHF 频段抗干扰能力强。VHF/UHF 频段可以用较小的发射功率获得较好的信噪比,从而有较强的抗干扰能力。

但是,我国在 VHF 频段已有电视节目 12 个频道,在 UHF 频段也有 36 个频道,所以,移动通信只能占用它们的间隙进行通信了。在用户较少的情况下,尚可满足要求,随着通信容量的扩充,这两个频段已处于饱和状态,因此,要新开发频段才能满足要求。

(2) 目前大容量移动通信使用的频段

目前大容量移动通信均使用新开发的 900MHz 频段。900MHz 蜂窝式移动无线电通信系统,最早是由美国于 1971 年开始研制并投入军用的,于 1973 年由美国摩托罗拉公司(MOTOROLA)向美国联邦通信委员会(FCC)提出 AMPS 系统申请(Advanced Mobile Phone Service 的缩写),经批准于 1983 年投入商用。

(3) 我国移动通信使用的频段规定

我国原邮电部于 1983 年 11 月规定了使用 900MHz 频段作为无线电通信的频率点为: 870 ~ 889.975MHz 和 915 ~ 934.975MHz, 频道间隔为 25kHz, 双工通信方式收发频率间隔为 45MHz。1984 年原邮电部又将上述频率改为 879 ~ 898.975MHz 及 924 ~ 943MHz。这样,我国公用移动通信网使用的频段与 TACS 系统(Total Access Communication System 的缩写)是兼容的。

近期国际上为了适应增容的需要,在 TACS 使用频段的基础上,又进行了频段扩展,把工作频段扩改为:872 ~ 905MHz 和 917 ~ 950MHz,向高低端扩展。

必须指出,目前,移动电话,即手持机(俗称大哥大)生产厂家很多,制式种类也很多,在购

买时一定要买 TACS 制的,否则无法进入我国公用移动通信网使用。就像买彩电一样,必须买 PAL 制的,若从国外购买一台 NTSC 制彩色电视接收机,将无法在国内直接收看电视台播送的节目。

目前我国公众移动通信网使用的频点既有 150MHz 和 450MHz 的,也有 900MHz 频点的。

第三节 模拟移动通信系统的组成及体制

1. 模拟移动通信系统的组成

模拟移动通信系统由移动台、基站(简称基站)、移动业务交换中心以及与市话网相连接的中继线等组成。

基站和移动台设有收信机、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,主要由发射机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,通过基站、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;也可以经过中继线与市话局连接,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。

2. 模拟移动通信网的体制

(1) 大区制

大区制就是在一个服务区域(如一个城市)内只有一个基站,并由它负责移动通信联络和控制。

为扩大服务区域的范围,基站天线架设得都很高,发射机输出功率也较大(一般在 200W 左右),其覆盖半径大约为 30 ~ 50km。

移动台发射机的输出功率较小,故移动台距基站较远时,移动台可以收到基站发来的信号(即下行信号),但基站却收不到移动台发出的信号(即上行信号)。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,所以在用户较少的地域,这种体制目前仍得到广泛的运用。

(2) 小区制

小区制就是把整个服务区域划分为若干小区,每个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,实现小区之间移动用户通信转接,以及移动用户与市话用户的联系。小区制移动通信的示意图如图 4 所示。

小区制的优点是即使移动台发射机使用相同频率也不会互相干扰;提高了频率的利用率;无线小区的范围还可根据实际用户数的多少灵活确定,所以这种体制是公用移动电话通信发展的一个方向。

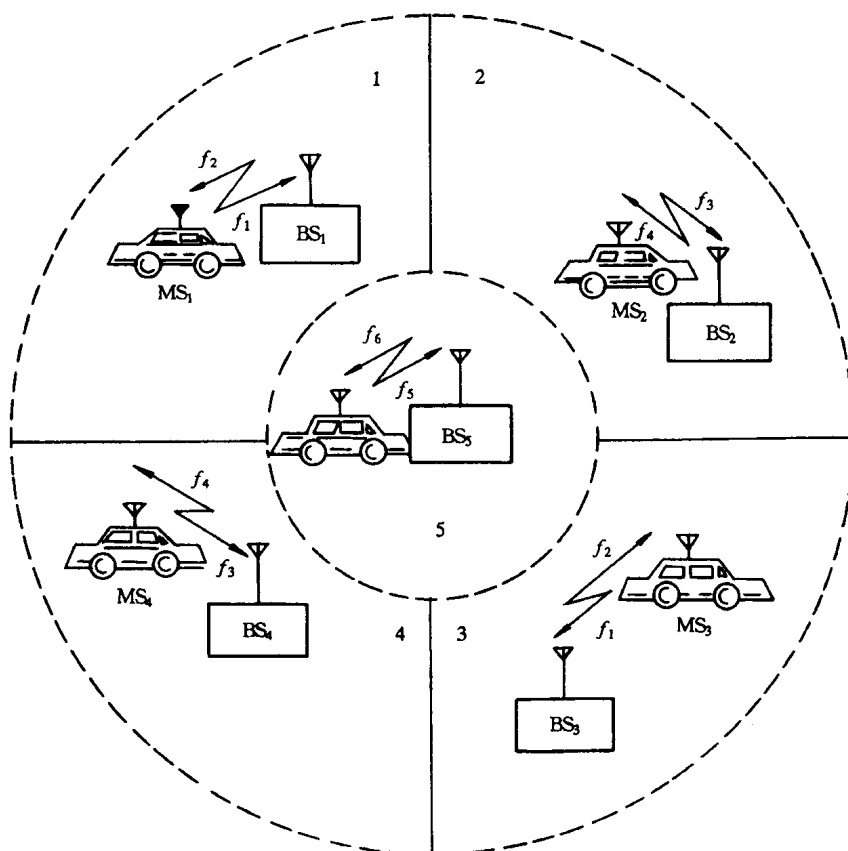


图 4

第四节 模拟移动电话测试指标

1. TACS 制式对移动台技术性能要求

频率范围: 935 ~ 960MHz(移动台收、基站发);

890 ~ 915MHz(移动台发、基站收)。

信道间隔: 25kHz。

信道数: 1000/600 个。

收发信号间隔: 45MHz。

发射机输出: 10W、4W、1.6W、0.6W 4 级。

频率稳定度: $< \pm 2.5 \times 10^{-6}$ 。

控制信号速率: $< 8\text{ kbit/s}$ 。

控制信号编码方式: 曼彻斯特(Manchester)码。

分集接收: 不提供。

2. 国家技术监督局对模拟移动台进网技术要求

发射机指标:

(1) 载波频率误差:测得的未调载波频率与其标称频率(f)之差。

(2) 监测音(SAT)频率误差:发射机重发的监测音频率与其标称频率之差,称为监测音频率误差。

标称频率为 5970Hz、6000Hz、6030Hz,它是基地站和移动台之间进行沟通的音频带外单音。

指标: $\pm 10\text{Hz}$ 。

(3) 信号音频率误差:测得的信令音频率与其标称值之差。信令音是移动台与基地站进行联系的信令,其频率为 8kHz。

指标: $\pm 1\text{Hz}$ 。

(4) 载波额定输出功率:发射机载波在未调制情况下,传递到标称负载上的有效功率。

指标:载波额定输出功率应为有效辐射功率减去天线增益。有效辐射功率应满足移动台等级及功率等级的要求。

(5) 最大允许频偏:已调载波信号的瞬时频率和未调制载波频率之间的最大差值称为最大允许频偏。

指标: $\pm 9.5\text{kHz}$ 。

(6) 监测音频偏:用三个监测音频率中的任何一个对载波进行调制所得到的频偏,称为监测音频偏。

指标: $\pm 1.7\text{kHz} \pm 10\%$ 。

(7) 信号音频偏:用信令音对发射机载波进行调制所得到的频偏。

指标: $\pm 6.4\text{kHz} \pm 10\%$ 。

(8) 宽带数据频偏:用宽带数据流对载波进行调制所得到的频偏。宽带数据是指沟通移动台和基地站联系的信号,其传输速率为 8kbit/s。

指标: $\pm 6.4\text{kHz} \pm 10\%$ 。

(9) 调制稳定度:发射机产生并维持一固定频偏的能力。

频偏应满足下列要求:

① 最大允许频偏: $\pm 9.5\text{kHz}$;

② 数据(Data): $\pm 6.4\text{kHz}$;

③ 监测音(SAT): $\pm 1.7\text{kHz}$;

④ 信令音(ST): $\pm 6.4\text{kHz}$ 。

指标:在任何指定的频道上,当温度范围为 $-20^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$ 供电电压变化 $\pm 10\%$ 时,应不超过上述频偏值的 $\pm 10\%$;当温度范围为 $-30^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$,供电电压变化 $\pm 20\%$ 时,应不超过上述频偏值的 $\pm 15\%$ 。

(10) 调制频偏限制:发射机内部电路限制其超过最大允许频偏值的能力,称为调制频偏限制。

指标: $< 9.5\text{kHz}$ 。

(11) 杂散发射:发射机的载波用于标准试验调制时,除载波和由调制信号所决定的边带以外的离散频率的发射。

指标:发射机工作状态: $< -24\text{dBm}$;

发射机等待状态: $< -47\text{dBm}$ 。

(12) 宽带频谱噪声抑制:对由于发射机内部噪声使发射频谱边带产生的干扰能量的抑制能力。

离开载波频率: $\pm 16\text{kHz}$ 以上 $> 26\text{dB}$;
 $\pm 37.5\text{kHz}$ 以上: $> 45\text{dB}$;
 $\pm 50\text{kHz}$ 以上: $> 60\text{dB}$ 。

(13) 调制失真: 音频信号以音频电路、射频电路处理后所产生的失真, 即除去基波分量的失真信号的均方根值与全信号均方根值之比, 用百分数表示。这个失真的信号包括谐波分量、非谐波分量和电源纹波。

(14) 哼声和噪声: 发射机在调制情况下音频输出与未调制情况下音频输出之比。

指标: $> 32\text{dB}$ 。

(15) 载波关断: 发射机关断情况下, 发射机天线端口处的载波输出功率。

指标: $< 60\text{dBm}$ 。

(16) 音频通道静默: 发射机在传送宽带数据期间, 对音频通道进行控制切断的能力。

指标: $> 40\text{dB}$ 。

(17) 压缩: 发射机话音处理电路包括压缩比为 2:1 的压缩部分, 在其工作范围之内, 对于输入端信号电平变化 2dB , 经 2:1 的压缩器达到输出电平的变化标称值为 1dB 。

指标: 输入端电平在 $+25\text{dB}$ 到 -30dB 范围变化, 输出应按其标称的 2:1 压缩比变化, 其允差为 $\pm 0.5\text{dB}$ 。

接收机指标:

(1) 可用灵敏度: 指接收机音频输出端信噪比为 20dB , 音频输出功率至少是额定功率的 50% 时, 接收机输入端所需要的最小射频信号。

指标: $< -113\text{dBm}$ (这一指标在极限测试条件下, 允许放宽 $3\text{dB} \sim 20\text{dB}$ 信噪比)。

(2) 邻道选择性: 在相邻信道存在已调无用信号时, 接收机接收已调有用信号的能力, 它用已调无用信号与可用灵敏度的相对电平来表示。

指标: 1 级 2 级移动台: $> 60\text{dB} (\pm 25\text{kHz})$;

3 级 4 级移动台: $> 55\text{dB} (\pm 25\text{kHz})$ 。

(3) 杂射响应抑制: 接收机对任何无用的但产生了响应的其它频率信号的抑制能力的量度。

指标: 在偏离接收机标称频率超过 37.5kHz 时:

1 级 2 级移动台: $> 65\text{dB}$;

3 级 4 级移动台: $> 55\text{dB}$ 。

(4) 互调响应抑制: 接收机对那些由存在两个或多个无用频率信号组合, 产生的带内干扰信号的抑制能力的量度。

指标: 1 级 2 级移动台: $> 65\text{dB}$;

3 级 4 级移动台: $> 55\text{dB}$ 。

(5) 杂散发射: 来自接收机的任何发射。

指标: 接收频段: $< -80\text{dBm}$;

发射频率: $< -60\text{dBm}$;

其它频段: $< -47\text{dBm}$ 。

(6) 阻塞: 由于存在另一频率上的无用信号致使接收机的有用信号输出功率出现变化 (一般是减少) 或信噪比降低。

指标: $\geq -50\text{dBm}$ 。