

新编

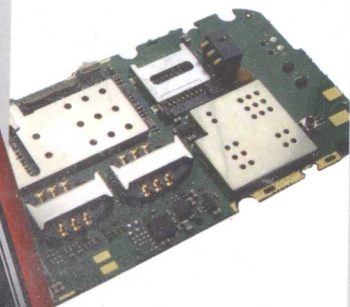
职业技能通用技术丛书 XINBIAN ZHIYE JINENG
TONGYONG JISHU CONGSHU

最新
NEW

手机维修 技术手册

SHOUJI WEIXIU JISHU SHOUC

段玉春◎主编



内蒙古人民出版社



新编职业技能通用技术丛书

★ 帮你入门、祝你成功步入人才殿堂 ★

最新手机维修技术 手册

段玉春 主编

内蒙古人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

最新手机维修技术手册/段玉春主编. —呼和浩特:内蒙古人民出版社,
2009. 2

(新编职业技能通用技术丛书)

ISBN 978 - 7 - 204 - 09838 - 5

I. 最… II. 段… 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(2009)第 021011 号

新编职业技能通用技术丛书

主 编 段玉春

责任编辑 朱莽烈

封面设计 车艳芳

出版发行 内蒙古人民出版社

地 址 呼和浩特市新城区新华大街祥泰大厦

印 刷 北京柯蓝博泰印务有限公司

开 本 880 × 1230 1/32

印 张 221

字 数 4600 千

版 次 2009 年 3 月第 1 版

印 次 2009 年 3 月第 1 次印刷

印 数 1 - 3000 套

书 号 ISBN 978 - 7 - 204 - 09838 - 5/Z · 579

定 价 506.60 元(全 17 册)

如出现印装质量问题,请与我社联系。联系电话:(0471)4971562 4971659

前 言

进入 21 世纪后，随着我国工业化进程的加速、产业结构的调整和升级，我国制造业在世界所占的比重越来越大，随着我国逐渐成为“世界制造业中心”进程的加快，制造业的主力——技能人才的严重缺乏已成为制约我国制造业快速发展的瓶颈。为适应技术工人岗位培训和提高操作技能水平的需要，政府及各级职能部门快速做出反应，采取加大培养力度，鼓励各种社会力量投入技能人才培养领域。

为适应全面建设小康社会对高素质劳动者和型人才的迫切需求，促进社会主义和谐社会建设，我们组织了专家、学者编写了“新编职业技能实用技术”系列丛书。本系列丛书以劳动和社会保障部最新制定的《国家职业标准》及职业技能鉴定规范为依据，以企业对人才需求为向导，以岗位职业技能为标准，以企业技能发展为原则来编写。坚持以实用为主，理论联系实际，重点突出，简明扼要，力求做到科学性、系统性和直观性。通过阐述技术工人的基本技能和基本操作方法，来提高技术工人在实际工程中的应用能力。

《最新手机维修技术手册》以“实用为基础，以理论为前提”，“以技能训练为主导，以技能鉴定为背景”，全面、系统地介绍了手机维修工应掌握的各种基础知识和基础技能。内容紧密联系实际，力求重点突出、深入浅出、图文并茂、直观易懂、实用性强。既适合手机维修技术人员阅读，也可作相关企业培训教材及相关专业职业技术学校师生的辅助教材。

本手册在编写的过程中还引用和参考了大量的图书出版物和企业培训资料，并得到了相关专家、学者的大力支持，在此一并专家、

有关作者及相关企业表示衷心地感谢和崇高的敬意。

由于时间仓促，再加上编者水平有限，书中难免出现错误和不足之处，敬请读者批评指正。

编 者

2009年3月

目 录

第一章 手机的类型和检修流程	(1)
第一节 手机和移动通信技术	(1)
第二节 手机的款式和功能特点	(8)
第三节 手机的检测特点和检修流程	(19)
第二章 手机维修技术及拆卸步骤	(21)
第一节 无线电信号	(21)
第二节 损耗及增益	(24)
第三节 手机维修的检测方法	(26)
第四节 射频电路结构	(31)
第五节 品牌手机拆卸步骤与方法	(40)
第三章 手机基础电路与工作原理	(62)
第一节 手机基本电路	(62)
第二节 手机功能电路	(81)
第三节 手机逻辑音频电路和电源电路分析	(104)
第四章 ADI 基带芯片手机电路及维修	(111)
第一节 电源管理子系统	(111)
第二节 模拟基带电路	(118)
第三节 数字基带电路	(122)
第四节 接收射频电路	(131)
第五节 U1201 频率合成电路	(134)

第六节	发射射频电路	(138)
第七节	故障检修	(140)
第五章	TI 芯片手机电路及维修	(144)
第一节	电源管理电路	(144)
第二节	模拟基带电路	(147)
第三节	数字基带电路	(152)
第四节	接收机射频电路	(160)
第五节	频率合成电路	(163)
第六节	发射机射频电路	(166)
第七节	故障检修	(168)
第六章	手机常见各类故障维修	(174)
第一节	手机开关机故障维修技巧	(174)
第二节	手机充电等电路故障的维修	(188)
第三节	手机不入网故障维修	(199)
第四节	手机显示故障的维修	(209)
第五节	手机卡故障维修	(215)
第六节	手机其它电路故障维修	(223)
第七节	手机软件故障维修	(233)
第七章	品牌手机日常故障维修案例	(250)
第一节	三星手机日常简单故障	(250)
第二节	诺基亚手机日常简单故障	(253)
第三节	西门子手机日常简单故障	(263)
第四节	摩托罗拉手机日常简单故障	(265)
第五节	索爱手机日常简单故障	(269)
第六节	波导手机日常简单故障	(270)
第七节	TCL 手机日常简单故障	(272)

第八节	飞利浦手机日常简单故障	(273)
第九节	其他手机日常简单故障	(274)
第十节	小灵通手机日常故障维修实例	(279)
第八章	品牌手机复杂故障维修实例	(281)
第一节	三星手机复杂故障	(281)
第二节	诺基亚手机复杂故障	(305)
第三节	索爱手机复杂故障	(313)
第四节	西门子手机复杂故障	(314)
第五节	摩托罗拉手机复杂故障	(316)
第六节	TCL 手机复杂故障	(327)
第七节	波导手机复杂故障	(338)
第八节	夏新手机复杂故障	(351)
第九节	迪比特手机复杂故障	(359)
第十节	其他手机复杂故障	(364)
第九章	小灵通手机维修技术	(374)
第一节	小灵通(PAS)概况	(374)
第二节	小灵通手机的结构与原理	(377)
第三节	小灵通手机维修技术	(382)
第四节	小灵通手机复杂故障维修实例	(389)

第一章 手机的类型和检修流程

第一节 手机和移动通信技术

手机是一种袖珍型便携式通信设备，它借助于无线和有线网络实现电话互通和数据互通。

一、移动通信系统的组成

传统的信息传递多采用有线传输方式，即使用电话机通过线缆传输信号，实现信息的互通。手机作为无线移动通信设备，采用无线移动通信方式进行信息的传递，GSM 移动通信系统主要由移动台（手机等移动设备）、基站（BS）、移动业务交换中心（MSC）以及电话网（PSTN）等几部分组成，它是将一个大的无线服务区，划分成许多蜂窝状无线小区，每个蜂窝状无线小区都设有一个基站（BS）。它通过移动通信收发天线发射和接收无线电波与移动台（手机等移动设备）进行通信。在整个大的无线服务区中，所有的基站（BS）都与移动业务交换中心（MSC）进行有线或无线连接。基站（BS）将接收到的移动台（手机等移动设备）的信号送往移动业务交换中心（MSC）进行处理，再由移动交换中心将信号发射到基站，由基站送到移动台。这样实现了手机与手机之间的无线通信。

此外，移动交换中心（MSC）还通过中继线直接与电话网（PSTN）相连，使得手机与固定电话之间也可以进行通信。

在进行无线移动通信的过程中，为了识别移动台（手机等移动设备）身份，即在通信时能够找到所要寻找的用户，每部手机都有一个用户识别码（IMSI），该识别码包括移动通信国家码、移动网

号、移动用户识别码和国内移动用户识别码，而在实际使用中，为了便于操控，常常用临时用户识别码（TMSI）来代替（IMSI）。TMSI 和，IMSI 这两个识别码都存于 SIM 卡内，在手机入网时，IMSI 和 TMSI 的识别信息就会发射到基站，然后由基站转发到移动业务交换中心（MSC）进行确认，这样，手机就相当于具有了合法身份，可以自由使用了。

二、手机的通信方式

手机的各种通信方式主要有三种方式，即 FDMA（Frequency Division Multiple Access，频分多址传输方式）、TDMA（Time Division Multiple Access，时分多址传输方式）、CDMA（Code Division Multiple Access，码分多址传输方式）。

数字手机的信号处理整体过程如图 1-1 所示。在发送状态，话筒信号经 A/D 变换器变成数字信号，然后进行数字编码，为了进行误码校正，要采取数据信号的交叉交织以及数据变换等处理过程。帧处理是电路是对信号采用时分多重（TDMA）或是码分多重（CDMA）等手机特有的信号处理方式。经帧处理后，再进行数字编码和数字调制处理，即完成 D/A 变换和正交变换，最后经数字调制的信号进行功率放大和发射。

对手机发来的信号，由天线接收后进行相反的处理。天线接收的信号先进行低噪声放大，再进行同步检波、A/D 变换，变成数字信号后再进行数据解码（含波形均衡处理），接着进行 TDMA 或 CDMA 处理，还原出原语音数字信号，并进行误码校正处理（即去交叉交织处理），最后经 D/A 变换器变成模拟音频信号并驱动扬声器。

三、CDMA 移动通信系统

CDMA 移动通信系统与 GSM 移动通信系统的工作原理基本相同，只是多址技术的实现方法不同，CDMA 采用码分多址技术。在 CDMA 系统中每一个移动用户终端都被分配一个独立的随机码序列。

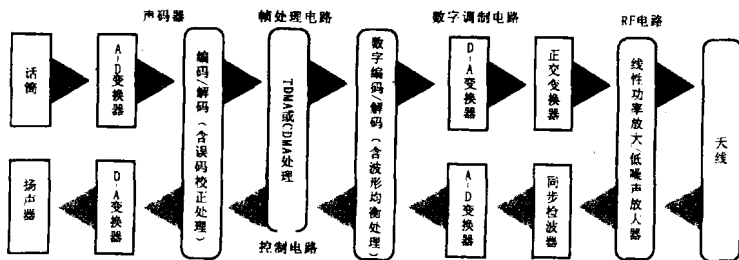


图 1-1 数字手机的信号处理过程

如图 1-2 所示为 CDMA 的发送系统的结构框，话音信号经声码器变成数字音频信号，它在处理时与辅助数据信号一起送入编码器进行数字编码，然后将编码的数字信号进行交叉交织处理。这是为了在接收时进行误码和漏码检测和纠错处理。因为手机使用的环境不同，信号传输时受到的干扰也不同，而且传输的过程中还会受到建筑物、大型输变电设备、雷电等干扰，可能使手机传输的信号发生错误以及信号丢失等情况。手机发送前的处理就是为了提高可靠性，提高抗干扰性等所采取的措施。手机数字处理还包括维氏变换、仿真噪声编码产生器、数据增强随机化电路，最后进行信号合成，再调制到射频载波上发射出去。

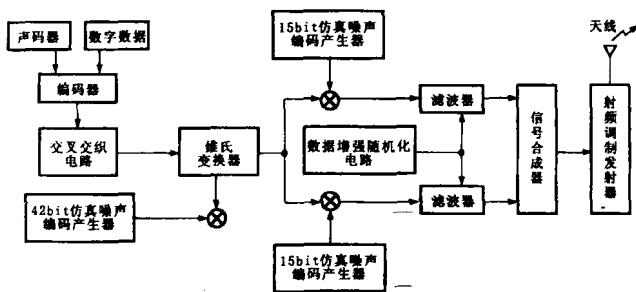


图 1-2 CDMA 手机的发送系统

如图 1-3 所示为 CDMA 手机的接收系统方框图，天线接收到基站转发的对方手机信号，将信号送到高频解调器，高频解调器是由低噪声放大器、滤波器、混频器等电路构成的，将数字信号从射

频载波上提取出来（解调出来），然后再对解调出来的信号进行解码处理。信号经滤波器（指状电路）分别提取数字信息，并经去交叉交叉处理，维特比解码（维氏解码）恢复发射前的数字信号。再经声码器，D/A 变换输出语音信号，同时分离出辅助数据信号（显示等）。

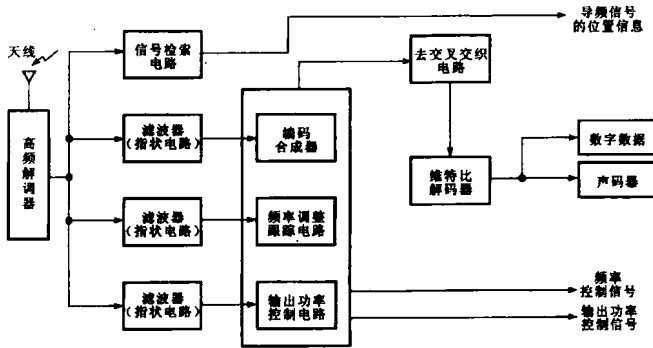


图 1-3 CDMA 手机的接收系统

在接收电路中还设有频率调谐和频率跟踪电路，使接收的信号频率准确。

输出功率控制电路是产生频率控制信号和输出功率控制信号的电路，该电路通过对频率和功率的检测形成自动控制电压，在环境因素变化的情况下也能保证整个电路的稳定工作。

信号检索电路产生导频信号的位置信息为微处理器提供参考信息。

四、手机的制式和移动通信技术

移动通信技术是整个移动通信系统的核心。移动通信网络的模式、信息的传输速度以及数据安全和其他功能的拓展等都是由移动通信技术决定的。

1. 第 1 代移动通信技术和第 2 代移动通信技术

在移动通信的初期采用的是第 1 代移动通信技术（1G），其代表为已经淘汰的模拟移动网络。

目前,正在广泛采用的是第2代移动通信技术(2G),该技术的代表就是GSM(Global System for Mobile Communications,中文译为全球移动通信系统),它以数字语音传输技术为核心。

GSM系统具有防盗复制能力佳、网络容量大、手机号码资源丰富、通话清晰、稳定性强不易受干扰、信息灵敏、通话死角少、手机耗电量低等特点。它包括GSM900(900MHz)、GSM1800(1800MHz)及GSM1900(1900MHz)等几个频段。其中,以GSM900和GSM1800两个频段进行比较。GSM900发展的时间较早,其频谱较低,波长较长,穿透力较差,但传送的距离较远。相对而言,GSM1800的频谱较高,波长较短,穿透力佳,但传送的距离相对较短。

我们现在所使用的手机很多都是GSM制式的手机。早期,GSM制式的手机多采用GSM900的频段,后来,随着GSM1800频段的使用,许多GSM制式的手机都具有双频功能,即可以自由地在GSM900和GSM1800两个频段间切换。随着GSM1900频段的使用(欧洲国家普遍采用),现在已经出现了可以在GSM900/GSM1800/GSM1900三个频段间自由切换的三频手机,真正实现了手机的全球通。

2. 第2.5代移动通信技术

随着用户对移动通信容量、品质和服务内容的需求不断增加,在第2代移动通信技术(2G)的基础上又出现了第2.5代移动通信技术(2.5G)。它是基于第2代移动通信技术(2G)和第3代移动通信技术(3G)之间的过渡类型。它可以使用现有的GSM网络轻易地实现数据的高速分组和简便接入。其传输速度和带宽都在2G的基础上有所提高。CDMA、GPRS、HSCSD、EDGE等技术都是第2.5代移动通信技术的代表。

(1) CDMA

CDMA与GSM的系统结构基本类似,但,由于新技术的应用,使得CDMA能够满足市场对移动通信容量和品质的高要求,具有频谱利用率高、话音质量好、保密性强、掉话率低、电磁辐射小、容

量大、覆盖广等特点。

与 GSM 制式的手机相比, CDMA 制式的手机由于采用了 CDMA 中所提供的语音编码技术, 可以降低用户对话时周围环境的噪声, 使通话更为清晰。同时 CDMA 展频通信技术的使用, 不仅可以减小手机之间的干扰, 不易掉话, 而且手机的功率也相对较低, 手机的使用时间更长, 电磁波的辐射也更小。此外, CDMA 带宽的扩展, 也使得手机可以用来传输影像等多媒体资源。

目前, 为了适应市场的需要, 手机生产厂商推出了双模手机, 这种手机可以同时支持 GSM 以及 CDMA 两个网络通信技术, 它可以根据环境或者实际操作的需要做出选择。哪个网络技术更能发挥作用, 就让手机切换到哪种模式下工作, 如果在一种模式下, 手机通信质量不高或者是出现其他不良的通信现象, 可以自由转到另外一个网络模式下工作, 这不仅扩大了手机的通话频率, 而且大大提高了通信的稳定性。

(2) GPRS

GPRS 是 General Packet Radio Service (通用分组无线服务) 的简称, 它是在现有的 GSM 网络基础上开通的一种新型的高速分组数据传输技术, 提供端到端的、广域的无线 IP 连接。

与 GSM 以拨号接入的电路交换数据传送方式不同, GPRS 采用分组交换技术, 在网络资源的利用率上有了很大的提高。而且可以同时进行语音和数据的传递。目前, GPRS 移动通信网的传输速率可达 115Kbps, 具有数据传输稳定、高效、信息量大等特点。

(3) HSCSD

HSCSD (High Speed Circuit Switched Data), 即高速电路交换数据服务。它也属于 2.5G 的一种技术, 是 GSM 网络的升级版本, 能够透过多重时分同时进行传输, 而不是只有单一时分而已, 因此能够将传输速率大幅提升到平常的 2—3 倍。目前新加坡 M1 与新加坡电讯的移动电话都采用 HSCSD 系统, 其传输速率能够达到 57.6Kbps。

(4) EDGE

EDGE 是 Enhanced Data rate for GSM Evolution (增强数据速率的 GSM 演进) 的简称, 是速度更高的 GPRS 后续技术。EDGE 完全以目前的 GSM 标准为架构, 不但能够将 GPRS 的功能发挥到极限, 还可以透过目前的无线网络提供宽频多媒体的服务, 可以应用在诸如无线多媒体、电子邮件、网络信息娱乐以及电视会议上。

3. 第 3 代移动通信技术 (3G)

第 3 代移动通信技术 (3G) 主要的目标在于为用户提供更好的语音、实时视频、高速多媒体以及移动 Internet 访问业务。

它的主要优点是能极大地增加系统容量、提高通信质量和数据传输速率。此外利用在不同网络间的无缝漫游技术, 可将无线通信系统和 Internet 连接起来, 从而可对移动终端用户提供更多更高级的服务。可以看出, 3G 制式的手机功能更强大, 它能够处理图像、语音、视频流等多种媒体形式, 提供包括网页浏览、电话会议、电子商务等多种信息服务。

目前, W-CDMA、TD-SCDMA、CDMA2000-3X 技术都是第 3 代移动通信技术 (3G) 的代表。

(1) W-CDMA

W-CDMA (Wideband CDMA, 宽频分码多重存取) 是由 GSM 网发展出来的 3G 技术规范, 它可支持 384Kbps~2Mbps 不等的数据传输速率, 在高速移动的状态下, 可提供 384Kbps 的传输速率, 在低速或是室内环境下, 则可提供高达 2Mbps 的传输速率。

W-CDMA 是采用频谱扩散技术的新一代通信方式, 各手机之间通信可以使用同一频带, W-CDMA 是以 DS-SS (Direct Sequence-Code Division Multiple Access, 直接扩频码分址数据传输技术) 方式为基础的天线连接方式。由于各手机在同一时间可以使用同一频率, 对各手机的识别根据扩频编码的不同, 其原理如图 1-4 所示。

手机发送信号时, 语音信号经过信道编码的数字信号, 再进行窄带调制即数字调制, 然后进行扩频处理形成手机的扩频编码, 频带扩频即 5MHz, 由于这种方式可以采用同一载波传输信息, 因而

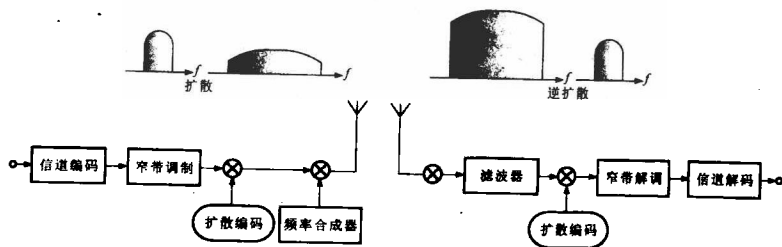


图 1-4 DS-SS-CDMA 的工作原理

蜂窝小区间相互干扰很小。

此外，在同一些传输通道中，W-CDMA 还可以提供电路交换和分包交换的服务，消费者可以同时利用交换方式接听电话，然后以分包交换方式访问因特网，实现语音、数据的同时传输。在费用方面，W-CDMA 借助分包交换的技术，所以，网络使用的费用不是以接入的时间计算，而是以消费者的数据传输量来确定的。

(2) TD-SS-CDMA

TD-SS-CDMA 是 Time Division-Synchronous CDMA 的简称，该标准是由我国大唐电信公司提出的 3G 标准。该标准将智能无线、同步 CDMA 和软件无线电等当今国际领先技术融于其中。由于中国国内庞大的市场，该标准受到各大主要电信设备厂商的重视，全球一半以上的设备厂商都宣布可以支持 TD-SS-CDMA 标准。

(3) CDMA2000-3X

CDMA2000-3X 是由美国高通北美公司为主导提出的，是从窄频 CDMA2000-1X 数字标准衍生出来的。目前，虽然普及范围相对较小，但其发展速度较快。

第二节 手机的款式和功能特点

一、手机的基本款式

手机的种类繁多，从造型上看，以直立式手机、折叠式（单屏、

双屏)手机和滑盖式手机最为常见。

直立式手机又称直板式手机,这类手机的主要特点为键盘与屏幕在同一平面上,可以直接对手机进行操作和查看屏幕当前显示的内容。这种手机从外部结构上看比较简捷、大方且可靠性好,但是由于它的屏幕暴露在外面,所以比较容易磨损,使用这种手机应该多加强对屏幕的保护。直立式手机通常会有一个键盘锁定的设置,因为键盘直接接触外面,有可能被其他物品按压到,造成误操作。

折叠式手机也可以称为翻盖式。它的键盘与屏幕为两部分,它们之间用轴连接起来,待机时,手机的屏幕覆盖到键盘上,对手机操作时,可以将屏幕所在的前盖绕轴翻开,露出其屏幕和键盘。这种手机的特点是外形比较小巧,而且屏幕和键盘都会得到很好的保护,不易磨损和误操作,所以一般在折叠手机中不需要键盘锁定的设置。但是,折叠手机由于键盘和屏幕不在一整体,所以屏幕连接到主电路板的排线经常摆动弯折,是易于产生故障的部位,而且前盖与键盘所在面板连接的机械部分比较容易受损,使用时要注意这点。

目前,市场上还推出了双屏翻盖手机,即在翻盖上有另一个副显示屏,这个屏幕通常不大,一般能显示时间、信号、电池、来电号码等功能,这给用户带来了很大的方便。

滑盖式手机主要是指手机要通过抽拉上盖才能见到全部机身,现在指的滑盖手机主要是指其屏幕所在的前盖可以推拉上去,露出手机的键盘。这种手机也具有外形小巧的特点,但是缺点是机械部分以及屏幕容易受损,而且在前面板上也会分布几个常用的功能键,所以也需要有键盘锁定的设置。

二、手机的外形结构

如图 1-5 所示为典型手机的外形结构示意图。

(1) 显示屏

在手机正面的中央位置是手机的显示屏。它是人机交互最直接的窗口。手机当前的工作状态(如电量、信号强度、时间/日期、工