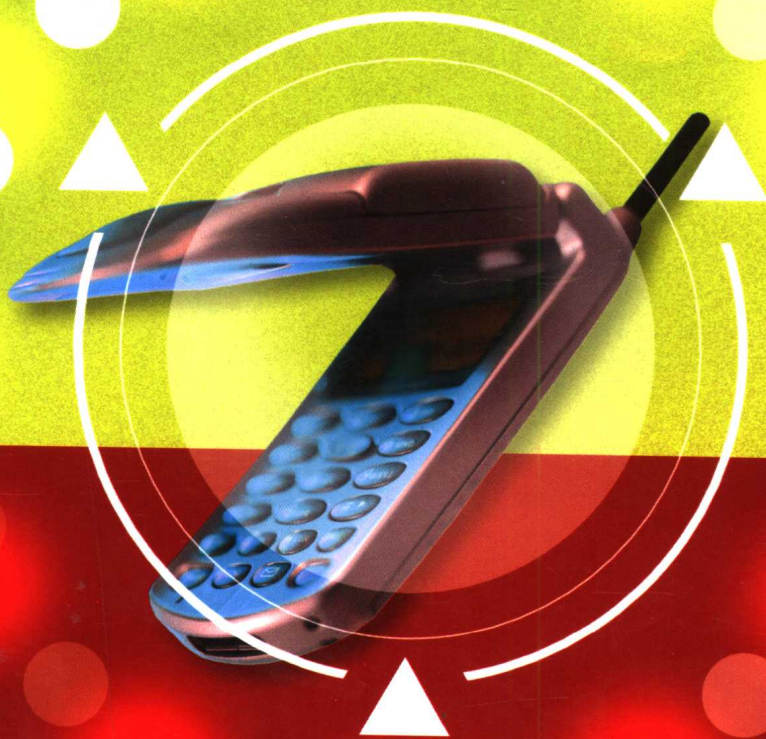




电子技术
入门与提高
丛书

电话机、手机及 传真机

<http://www.phei.com.cn>

维修入门与提高

邢修平 王忠诚 编著



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY



通信技术
入门与提高
系列

电话机、手机及 传真机

维修入门与提高

陈永平 王德成 编著

电子工业出版社
http://www.pke.com.cn

电子技术入门与提高丛书

电话机、手机及传真机 维修入门与提高

邢修平 王忠诚 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书是作者根据 21 世纪职业技术短期培训及初学者的迫切要求而编写的, 包含电话机、手机及传真机三方面的内容。全书从实用角度出发, 将电话机知识、手机知识、传真机知识紧密结合在一起, 以电路分析、故障分析及检修实例贯穿全书, 使读者能在较短时间内掌握现代通信设备的工作原理及实用检修技术。另外, 在华信教育网 (<http://hxedu.com.cn>) 上提供了本书的电子教案和习题答案供教师和学生下载。

本书适合广大通信设备维修人员阅读参考, 也可作为高职高专、中职中专电子类专业的教材或参考书。

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, 侵权必究。

图书在版编目 (CIP) 数据

电话机、手机及传真机维修入门与提高/ 邢修平, 王忠诚编著. —北京: 电子工业出版社, 2006.6

(电子技术入门与提高丛书)

ISBN 7-121-02766-6

I. 电… II. ①邢… ②王… III. ①电话机—维修 ②移动通信—携带电话机—维修 ③传真机—维修
IV. ①TN916.38 ②TN929.53 ③TN917.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 063343 号

责任编辑: 张 榕 (zr@phei.com.cn 010-88254455)

特约编辑: 李云霞

印 刷: 北京民族印刷厂

出版发行: 电子工业出版社

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: 787×1 092 1/16 印张: 18 字数: 457.6 千字 彩插: 1

印 次: 2006 年 6 月第 1 次印刷

印 数: 5 000 册 定价: 32.00 元

凡购买电子工业出版社的图书, 如有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系。联系电话: (010) 68279077。质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

前 言

据有关部门统计,目前,我国电话机用户和手机用户均已突破三亿,传真机用户也逐年递增,这说明通信设备在我国电子产品市场中所占据的份额特别大。当前我国通信设备维修行业的技术力量十分低下,高水平的专业维修人才比较缺乏,无法适应通信设备快速发展的要求。广大通信设备维修人员无不想得到一本起点低、入门快,且在短期内就能提高维修技能的参考书。

为了满足广大通信设备维修人员的迫切要求,笔者特编著此书。本书共分4章,第1章主要讲述通信系统的相关知识、常用维修工具及仪器仪表的使用方法、电子元器件的识别与检测、通信设备的维修方法等基础知识。第2章详细地介绍了电话机的工作原理、电路分析及常见故障的检修方法。第3章系统地分析了手机基本工作原理及常见故障的检修方法,并精选了200个故障检修实例和800个维修快易通实例。第4章主要介绍三类传真机的基本结构、工作原理及典型故障的检修方法等知识。本书涉及的知识面虽广,但难度较低。

综观全书,它具有以下特点:

(1) 将电话机、手机、传真机知识紧密结合在一起,以较少的篇幅讲清这三种通信设备的工作原理及检修方法。

(2) 全书从维修角度出发,自始至终注重实际操作技能的培养,因而特别符合职业教育向“短、平、快”方向发展的特点。

(3) 本书以电路分析为基础,以故障分析为核心,将电话机、手机、传真机等许多典型故障进行举例说明,使广大读者能在较短时间内达到“速成”的目的。

(4) 本书以提高初学者维修技能为宗旨,在内容安排上力求做到深入浅出,让初学者一看就懂,一学就会,真正做到实用性与科学性的高度统一。

笔者在编著全书的过程中,得到了陈安如、蒋茂方、张明珠、张有华、周维忠、左计元、王生湘、伍秀珍、罗纲要、易尚凯、王程、陈兴祥、蔡华文、吴春梅、欧俊明、孙益新、姚慧等同志的大力支持和协助,在此谨表感谢。

由于笔者水平有限,书中难免会有不足之处,恳表广大读者批评指正。

编 著 者

目 录

第 1 章 通信设备维修基础	1
1.1 通信系统相关知识	1
1.1.1 通信系统的基本构成	1
1.1.2 网络相关知识	3
1.1.3 SIM/UM 卡相关知识	4
1.1.4 通信终端设备发展简史	6
1.2 常用维修工具及仪器仪表的使用方法	8
1.2.1 热风枪的作用及使用方法	9
1.2.2 防静电烙铁的作用及使用方法	10
1.2.3 BGA 植锡工具的作用及植锡方法	10
1.2.4 超声波清洗器的作用及使用方法	12
1.2.5 手机维修专用电源的作用及使用方法	13
1.2.6 数字万用表的作用及使用方法	13
1.2.7 数字频率计的作用及使用方法	15
1.2.8 示波器的作用及使用方法	16
1.2.9 频谱分析仪的作用及使用方法	19
1.2.10 手机软件维修仪的作用及使用方法	22
1.3 手机常用元器件的识别与检测	24
1.3.1 片状电阻的识别与检测	24
1.3.2 片状电容的识别与检测	25
1.3.3 片状电感的识别与检测	26
1.3.4 片状半导体元件的识别与检测	28
1.3.5 其他元器件的识别与检测	31
1.4 通信设备的维修方法	38
1.4.1 怎样阅读通信设备原理图	38
1.4.2 怎样阅读通信设备元件分布图及实物图	39
1.4.3 故障定位的方法	42
1.4.4 检修通信设备的常用方法	43
本章实验: 数字频率计的使用	45
习题	45
第 2 章 电话机维修入门	46
2.1 电话机基础知识	46

2.1.1	电话机的主要类型及性能指标	46
2.1.2	电话机的基本组成	48
2.1.3	电话机的一般工作原理	49
2.2	HA328T 型电话机电路分析	49
2.2.1	整机组成框图	50
2.2.2	振铃电路分析	50
2.2.3	拨号电路分析	51
2.2.4	通话电路分析	53
2.2.5	音乐保持电路分析	55
2.3	HA8988P/TSD 型电话机电路分析	56
2.3.1	整机组成框图	56
2.3.2	振铃电路分析	57
2.3.3	拨号电路分析	58
2.3.4	手柄通话电路分析	60
2.3.5	免提通话电路分析	62
2.4	电话机故障分析与检修	64
2.4.1	电话机故障常见类型	64
2.4.2	怎样检修振铃电路故障	65
2.4.3	怎样检修拨号电路故障	68
2.4.4	怎样检修通话电路故障	71
2.5	电话机故障检修 60 例	74
	本章实验: 电话机的使用及在线测试	88
	习题	88
第 3 章	手机维修入门与提高	89
3.1	手机基础知识	89
3.1.1	手机电路的基本构成	89
3.1.2	手机通信的一般原理	90
3.1.3	手机主要功能电路简析	92
3.2	三星 T108 手机分析	97
3.2.1	概述	97
3.2.2	射频电路分析	98
3.2.3	电源电路分析	105
3.2.4	逻辑/音频电路分析	109
3.2.5	界面电路分析	110
3.2.6	三星 T108 手机电路中的主要元器件及故障现象	115
3.3	诺基亚 8210/8250 手机分析	118
3.3.1	射频电路分析	118

3.3.2	电源电路分析	123
3.3.3	逻辑/音频电路分析	126
3.3.4	界面电路分析	128
3.3.5	诺基亚 8210/8250 手机的主要元器件及故障现象	129
3.4	夏新 A8 手机分析	132
3.4.1	概述	132
3.4.2	射频电路分析	132
3.4.3	电源电路分析	137
3.4.4	逻辑/音频电路分析	138
3.4.5	夏新 A8 手机中的主要元器件及故障现象	140
3.5	手机故障分析与检修	141
3.5.1	手机故障常见类型	142
3.5.2	手机常用指令介绍	143
3.5.3	怎样检修手机不开机故障	151
3.5.4	怎样检修手机不显示故障	153
3.5.5	怎样检修手机不入网故障	154
3.5.6	怎样检修手机不受卡故障	155
3.6	手机故障检修 200 例	156
3.7	手机常见故障维修快易通	206
	本章实验: 手机操作及电流值的测定	225
	习题	226
第 4 章	传真机维修入门与提高	227
4.1	传真机基础知识	227
4.1.1	传真机的分类	227
4.1.2	传真机的功能与特点	229
4.1.3	传真机的基本构成及主要参数	230
4.1.4	传真机的通信原理	234
4.1.5	传真机的安装与测试	235
4.1.6	传真机的使用、保养与维护	238
4.2	传真机的电源电路	241
4.2.1	电源电路结构框图	241
4.2.2	电源电路分析	241
4.3	传真机故障分析与检修	243
4.3.1	传真机常见故障及处理方法	243
4.3.2	传真机的拆装方法	245
4.3.3	传真机常用指令介绍	247
4.3.4	怎样检修进、出纸机构故障	250

4.3.5 怎样检修通信系统故障	252
4.3.6 怎样检修复印系统故障	255
4.3.7 怎样检修传真机其他方面的故障	258
4.4 传真机故障检修 50 例	261
本章实验：传真机的操作及测试	269
习题	270
附录 A 手机常用符号中英文对照表	271
附录 B 传真机常用符号中英文对照表	275

第1章 通信设备维修基础

【学习要点】 通信设备维修是新兴的一个热门行业，在维修理念及维修方法上都有其自身的特点和规律。因此，在学习本章时，务必弄清通信系统各单元之间的内在联系；弄清通信设备维修工具、仪器仪表的使用方法，并能熟练地掌握各种电子元器件的检测技巧；同时，还应注重知识的系统性，注意培养观察、分析故障的能力。

1.1 通信系统相关知识

电话通信系统、数字移动通信系统和传真通信系统是现代通信系统的重要组成部分，它不仅可传送高质量的语音信息，而且还具有先进的终端功能。它能快速、可靠、准确地进行数据、文字、图像等多种信息交换，是当今通信领域里的“主力军”。

1.1.1 通信系统的基本构成

不同的通信方式由不同的通信系统决定，而不同的通信系统又是由若干个不同的基本单元构成的。各通信系统之间已经实现了互通互连，这些系统按照一定的规律及方式组成庞大的通信网络。

1. 电话通信系统的基本构成

电话通信系统是一种最基本、最普及的通信系统。它主要由市话交换机、信号传输线路和用户终端设备三大部分组成，其基本框图如图 1-1 所示。电话通信系统的主要功能是利用电信号来传送语音信号，从而达到沟通信息的目的。

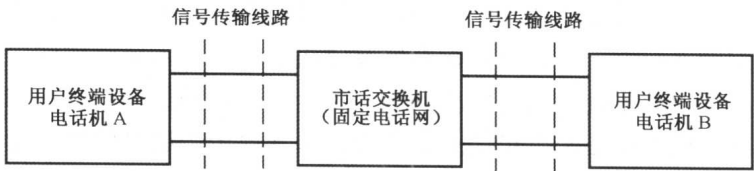


图 1-1 电话通信系统组成方框图

1) 市话交换机

市话交换机的主要功能是“接续”主叫与被叫电话机，是电话通信系统的“心脏”。目前我国多采用程控数字交换机，它能自动选择主叫信号而接通被叫电话机，还能通过传输线路给电话机提供工作电源，并保证电话通信系统能正常运行。

2) 信号传输线路

信号传输线路又称用户线。它是市话交换机与电话机之间的桥梁，其主要功能是传输各种电信号。目前，用户线多采用导体电缆或光纤电缆，这些电缆都存在一定的衰减电阻，两线之间存在一定的分布电容。因此，在讨论传输线特性时可以用 RC 网络来替代。

3) 用户终端设备

电话机是电话通信系统的终端设备，其主要作用是进行声音信号与电信号之间的转换，它可以将需要传送的声音信号转换成电信号，然后经传输线送至市话交换机。同时，也可将市话局送来的电信号进行放大，最后还原成声音信号。

2. 数字移动通信系统的基本构成

数字移动通信系统起步较晚，但发展速度非常快。由于该系统具有可移动性，因而与其他通信系统相比具有更大的优势。目前我国移动通信系统已经全面实现数字化，是当今最大的通信系统。GSM 数字移动通信系统组成方框图如图 1-2 所示。它主要由基站子系统、交换网络子系统、计算机控制与维护中心、用户终端设备等基本单元组成。其主要功能是利用无线信道传输信号，达到及时沟通联系、交换信息的目的。目前，移动通信系统已经与其他通信系统（如固定电话通信系统）联网，使得该系统更具实用性。

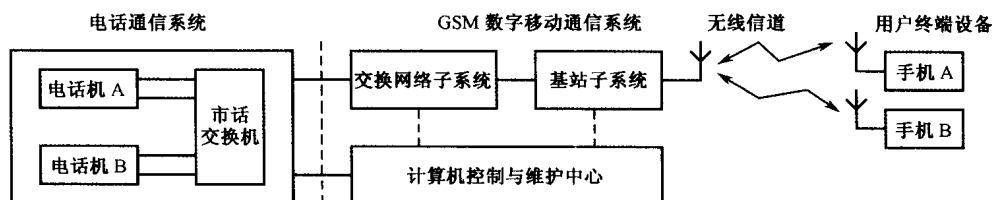


图 1-2 GSM 数字移动通信系统组成方框图

1) 基站子系统

基站子系统主要由基站收、发信台和基站控制器两大部分组成。其主要功能是完成信号的发送与接收，并负责与手机进行通信联系及无线资源管理工作。基站子系统与交换网络子系统之间一般采用连线方式进行信息的传输，而基站子系统与手机之间一般采用无线信道进行信息的传输。

2) 交换网络子系统

交换网络子系统是数字移动通信系统的重要组成部分，主要由移动交换中心、归属位置寄存器、设备识别寄存器、访问位置寄存器及鉴权中心等基本单元构成。其主要作用是完成多种交换功能、客户数据处理功能、移动性与安全性管理功能等，并承担整个网络的运行及管理工作。另外，该系统还配有短信业务中心，可开放全国联网的短信业务。

3) 计算机控制与维护中心

计算机控制与维护中心，主要由故障诊断与检测、数据记录与统计、系统报警与激活、资料分析与显示等基本单元构成。其主要作用是完成对整个 GSM 网络的管理与监控，是整个系统的指挥中心。

4) 用户终端设备

数字移动通信系统的终端设备主要由两大部分组成，即手机和 SIM 卡。手机的主要功

能是负责信号的发射与接收。SIM 卡相当于客户身份证,它存有客户与网络有关的大量数据资料及所需的各种信息。值得说明的是:手机只有装入 SIM 卡才能入网并进行正常通信。

3. 传真通信系统的基本构成

传真通信系统是当今办公自动化不可缺少的一种通信系统,目前世界各国大部分采用电话网进行传真通信。该通信系统主要由公用电话网络及用户终端设备组成,如图 1-3 所示。其主要作用是完成“远距离复印”工作,从而达到快速传递、搜集文书、文件及信函的目的。

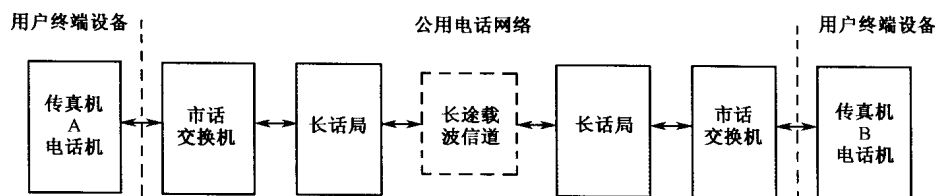


图 1-3 传真通信系统组成框图

1) 电话网络

随着通信技术的飞速发展,世界各国的电话网都已成为规模庞大的模拟通信网。在这个网络中可进行各种通信(如传真通信、电话通信、xDSL 宽带),而且可以完成点对点的传真通信,还可利用传真机的特种功能及附加设备,实现多址传真通信。可以说,电话网络是当今通信领域里最重要的网络。

2) 用户终端设备

传真通信系统的用户终端设备主要由传真机及电话机组成。其主要功能是将记录在文稿上的数据、文字、相片、图表等静止的图像信号转变成电信号,并经电话网送至接收方。接收方经解调、译码、记录转换及接收扫描,最后获得与原稿一致的记录图像,从而达到传真的目的。

1.1.2 网络相关知识

当今最大的通信网络应为固定电话网和移动通信网,特别是移动通信网,它具有灵活便捷的优点,十分符合现代社会人们对通信技术的要求,成为目前发展最为迅速的通信网络。我国移动通信网于 1987 年开始运营,经过近 20 年的快速发展,现已形成多个网络并存的格局。当今第二代数字网络有 GSM 和 CDMA 两种,我国目前已形成全球最大的 GSM 网络,而 CDMA 网络也将成为 21 世纪各种移动通信系统的交汇点,并将发展成为第三代系统。CDMA 技术将在未来的通信中起到越来越重要的作用,这种高效的新型通信网络将随同其宽带衍生技术快速发展,使其能满足个人通信系统的需求。

1. GSM 网络概述

GSM 网络始于欧洲,1982 年欧洲邮电会议成立了一个技术研究小组,专门负责 GSM 系统的开发与研究。到 1991 年,研制成功,并投放欧洲市场。GSM 是全球移动通信系统的

简称，是一种数字蜂窝无线网络。该网络采用时分多址技术，在一个网络信道中支持多组通话业务。时分多址技术将每一个 GSM 无线信道分为多个时间段，然后将这些时间段分配给多个移动用户。由于分配给同一个用户的时间段之间的时间间隔非常短，因此，使用同一个 GSM 信道的用户不会感到通信的不连续性。采用时分多址技术，使网络的容量得到很大提高。

2. GSM 网络的工作频段

GSM 网络首先引入 900MHz 工作频段，该频段包含两个 25MHz 带宽的子频段，即 890MHz~915MHz 和 935MHz~960MHz 频段。但随着 GSM 移动通信用户数量的不断增加，原有 GSM 900MHz 频段的有限资源已经不能满足现代通信的需求。这时 GSM 网络又引入了 DCS 1800MHz 新的频段。新的 DCS 1800MHz 频段包含 1710MHz~1785MHz 和 1805MHz~1880MHz 两个子频段。由于 DCS 1800MHz 频段的引入使网络运营商的网络容量增加 3 倍以上，完全缓解了网络容量不足的现象。同时，由于 1800MHz 系统与 900MHz 系统在工程实施、网络的组建与维护等方面几乎一致，故采用 GSM 900MHz 和 DCS 1800MHz 两个频段工作。双频段工作能经济有效地解决因网络容量不足带来的各种问题。

3. CDMA 网络

CDMA 网络的构成与 GSM 大同小异，但它采用码分多址技术，不同的用户传输信息所用的信号不是靠频率不同或时间段不同来区分的，而是利用不同的编码序列进行区分。由于该网络能实现多媒体通信，具有容量大、语音质量高、保密性强、功耗低及建网成本低等诸多优点，因而发展非常迅速，目前正在成为全球性的无线通信技术。

4. 我国移动通信网的发展

我国于 1994 年开始采用 GSM 网络，自从 1994 年在广东设立 GSM 实验网以来，经过十余年的迅速发展，目前 GSM 网络已经覆盖了国内所有城市。同年三月我国又引进了 CDMA 实验网，现已全面实现商业营运。现阶段 GSM 包含三个并行的系统，即 GSM 900MHz、DCS 1800MHz、PCS 1900MHz，这三个系统的功能相同，只是网络容量及分工不同。中国移动公司在国内主要开通了 GSM 900MHz 和 DCS 1800MHz 两个频段，中国联通公司在国内开通了 GSM 900MHz 和 CDMA 800MHz 两个频段。目前，我国通信网络的基本情况见表 1-1。

表 1-1 国内通信网络说明

网 络 代 号	运 营 商	网 络 种 类
130、131、132	中国联通公司	GSM 900MHz 网络
133	中国联通公司	CDMA 800MHz 网络
134、135、136、 137、138、139	中国移动公司	GSM 900MHz 网络 DCS 1800MHz 网络

1.1.3 SIM/UIM 卡相关知识

20 世纪 80 年代的模拟通信系统，由于保密性较差，使网络运营商和用户深受其害。自

GSM 系统引入 SIM 卡和 CDMA 系统引入 UIM 卡以来,移动通信的安全性得到很大改善。SIM 和 UIM 都是“用户识别模块”的意思,手机与 SIM/UIM 卡构成移动通信终端设备。

1. SIM 卡

SIM (Subscriber Identity Module) 卡,即用户识别卡,是数字移动电话的一张个人资料卡。它实际上是一张内含大规模集成电路的智能卡片,主要用于登记用户的重要数据和各种信息。

SIM 卡存储的数据可分为四类:第一类是固定存放的数据。这类数据在移动电话机被出售之前由 SIM 卡中心写入,包括国际移动用户识别号 (IMSI)、鉴权密钥 (KI)、鉴权和加密算法等。第二类是暂时存放的有关网络的数据。如位置区域识别码 (LAI)、移动用户暂时识别码 (TMSI)、禁止接入的公用电话网代码等。第三类是相关的业务代码,如个人识别码 (PIN)、解锁码 (PUK)、计费费率等。第四类是电话号码簿,是手机用户随时输入的电话号码。用户全部资料几乎都存储在 SIM 卡内。因此, SIM 卡又称为用户资料识别卡。

SIM 卡最重要的一项功能是进行鉴权和加密。当用户移动到新的区域拨打或接听电话时,交换机都要对用户进行鉴权,以确定是否为合法用户。这时, SIM 卡和交换机同时利用鉴权算法,对鉴权密钥及 8 位随机数字进行计算。若计算结果相同, SIM 卡则被承认。否则, SIM 卡被拒绝。因而用户无法进行呼叫。SIM 卡还可利用加密算法,对语音进行加密,防止窃听。

数字移动电话机只有装上 SIM 卡后才能使用,否则只是一部“裸机”,只能拨通网络中心许可的几个紧急号码,如 112、110、119 等。当 SIM 卡被插入任何一部符合数字移动电话系统规范的移动电话机时,就可接打电话。通话费会自动记入持卡人的账单上,而与移动电话机无关。另外,为了防止手机丢失后被盗用,每张 SIM 卡都可设置一个密码,即个人识别码 (PIN 码),用来对 SIM 卡上锁。它是由用户自己设定的,且可以随时更改。只有当用户输入正确的密码后,手机才能进入正常使用状态。若连续三次输入错误的个人密码,手机便会将 SIM 卡锁住。要解锁,必须使用解锁码。如果忘了这个号码,或 SIM 卡丢失,则需带齐开户资料,携机到当地的无线营业厅解锁或挂失。SIM 卡及卡座实物图如图 1-4 所示。

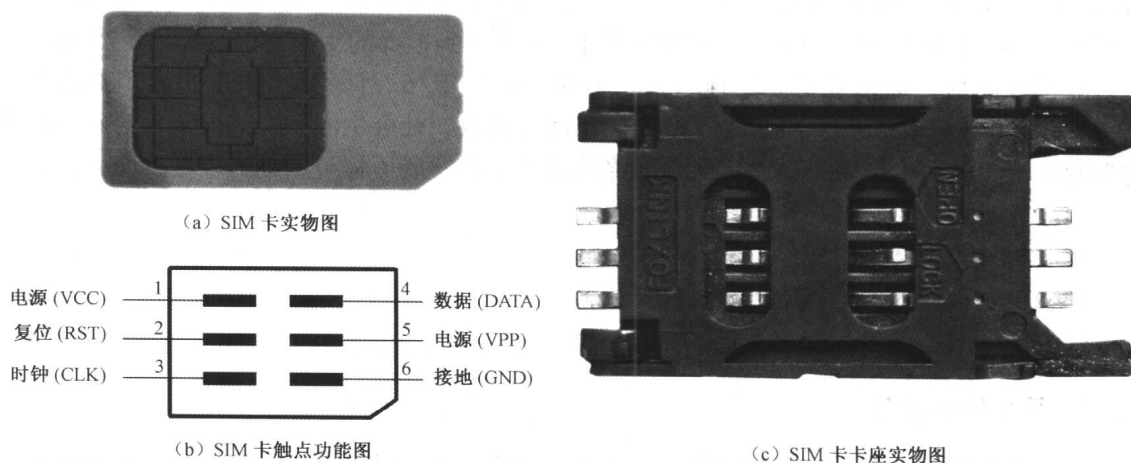


图 1-4 SIM 卡及卡座实物图

使用 SIM 卡应注意如下事项:

- (1) 请勿将卡弯曲, 卡上的金属芯片应小心保护。
- (2) 保持金属芯片清洁, 避免沾染尘埃及化学物品。
- (3) 为保护金属芯片, 应避免经常从手机中插拔 SIM 卡。
- (4) 请勿将 SIM 卡置于超过 85℃或低于-35℃的环境中。
- (5) 在取出或放入 SIM 卡前, 请先关闭手机电源。

2. UIM 卡

UIM (User Identity Model) 用户识别模块, 是由中国联通公司倡导并得到国际 CDMA 组织支持的移动通信终端用户识别模块。它支持专用的鉴权加密算法和 OTA (Over The Air) 技术, 可以通过无线空中接口方式对卡上的数据进行更新和管理。UIM 卡的功能类似于全球通 (GSM) 手机中使用的 SIM 卡, 可进行用户的身份识别及通信加密, 还可以存储电话号码、短信息等用户个人信息。同时 UIM 卡采用了一卡一号的便利使用方式, 用户只需拥有一张属于个人的 UIM 卡, 插入任何一台配有 UIM 卡接口的手机即可应用。UIM 卡及卡座与 SIM 卡相似。

1.1.4 通信终端设备发展简史

通信终端设备具有典型的网络特征, 需要网络的支持才能发挥其正常功能。不同的网络具有不同的终端设备。如电话网具有电话机、传真机及计算机等终端设备; 而移动通信网络的终端设备主要为手机。

1. 电话机发展简史

自 1876 年贝尔在美国专利局申请电话专利权以来, 电话机已经历了长达一个多世纪的发展。然而, 我国电话机的发展也经历了一个漫长的过程, 1949 年我国电话机普及率仅为 0.05%, 1949 年后我国迅速恢复和发展通信业。1958 年, 建立的北京电报大楼成为新中国通信发展史上的一个重要里程碑。“十年文革”期间, 通信业遭受严重打击, 一直处于亏损状态, 业务发展处于停滞状态。到 1978 年全国电话普及率仅发展到 0.38%, 不及世界平均水平的 1/10。占世界 1/5 人口的中国拥有话机总数还不到世界的 1%, 比美国落后 75 年。

改革开放后, 通信业得到迅速发展, 截至 2005 年 6 月底我国固定电话用户达到了 3.374 亿, 占当前人口总数的 26%, 成为国家经济建设、社会生活和人们交流信息不可缺少的重要工具。电话机作为电话通信网络的终端设备, 其发展历程可归纳为以下几个阶段:

- (1) 人工电话机阶段;
- (2) 机械式电话机阶段;
- (3) 电子按键式电话机阶段;
- (4) 当今的新型多功能电话机。

2. 手机发展简史

移动通信技术已有百余年的历史, 但前阶段发展较缓, 只是近 20 年才得到迅猛发展。移动电话机由发展初期的车载台, 演变成今天的手机。我国的手机发展历程大致可归类为:

模拟手机时代、数字手机时代、2.5G 和 3G 时代。其中, 2.5G 和 3G 代表了我国手机发展趋势。

1) 模拟手机时代

自 1987 年移动通信集团公司营运 900MHz 模拟移动电话业务以来, 我国进入了模拟手机时代。由于模拟系统采用频分多址技术, 系统的通信容量小、通话业务少及保密性较差, 到 2001 年 6 月 30 日, 模拟手机全面淘汰。模拟手机属于第一代移动通信终端设备。

2) 数字手机时代

我国的数字手机时代, 可以从 1993 年浙江嘉兴建立 GSM 实验网开始算起。该系统采用时分多址技术, 系统的容量大、保密性强, 使移动用户的数量剧增, 截至 2005 年 6 月底我国手机用户达到了 3.632 亿, 占当前人口总数的 28%, 是全球最大的数字移动通信网络。数字手机属于第二代移动通信终端设备。

3) 2.5G 手机时代

2.5G 移动通信技术是从 2G 迈向 3G 的衔接性技术, 由于 3G 是个相当浩大的工程, 涉及层面多且复杂, 要从目前的 2G 迈向 3G 不可能一下就衔接得上。因此, 出现了介于 2G 和 3G 之间的 2.5G。HSCSD、WAP、EDGE、蓝牙 (Blue tooth)、EPOC 等都属 2.5G 技术。

(1) 高速电路交换数据服务 (HSCSD): 这是 GSM 网络的升级版本, HSCSD (High Speed Circuit Switched Data) 能够通过多重时分同时进行传输, 而不是只有单一时分而已, 因此能够将传输速度大幅度提升到平常的二至三倍, 其传输速率能够达到 57.6Kbps。

(2) 无线应用通信协议 (WAP): WAP (Wireless Application Protocol) 是移动通信与互联网结合的第一阶段性产物。这项技术让使用者可以用手机之类的无线装置上网, 通过小型屏幕遨游在各个网站之间。而这些网站也必须以 WML (无线标记语言) 编写, 相当于国际互联网上的 HTML (超文件标记语言)。

(3) 蓝牙 (Blue tooth): 蓝牙是一种短距离无线通信技术, 电子装置彼此可以通过蓝牙而连接起来, 因而传统的电线在这里毫无作用。通过芯片上的无线接收器, 配有蓝牙技术的电子产品能够在近距离内彼此相通, 传输速度可以达到 1MBps。

4) 3G 手机时代

3G 是英文 3rd Generation 的缩写, 指第三代移动通信技术。相对第一代模拟制式手机 (1G) 和第二代数字手机 (2G) 而言, 第三代手机, 是指能将无线通信与国际互联网等多媒体通信结合的新一代移动通信系统。它能够处理图像、音乐、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。为了提供这种服务, 无线网络必须能够支持不同的数据传输速度, 也就是说在室内、室外和行车的环境中能够分别支持至少 2MBps (兆字节/秒)、384KBps (千字节/秒) 及 144KBps 的传输速度。

(1) 3G 的技术标准: 国际电信联盟 (ITU) 在 2000 年 5 月确定 W-CDMA、CDMA2000 和 TDS-CDMA 三大主流无线接口标准, 写入 3G 技术指导性文件《2000 年国际移动通信计划》(简称 IMT-2000)。

(2) W-CDMA: 即 Wide band CDMA, 也称为 CDMA Direct Spread, 意为宽频分码多重存取, 其支持者主要是以 GSM 系统为主的欧洲厂商, 日本公司也或多或少参与其中, 包括欧美的爱立信、阿尔卡特、诺基亚、朗讯、北电, 以及日本的 NTT、富士通、夏普等厂商。这套系统能够架设在现有的 GSM 网络上, 对于系统提供商而言可以较轻易地过渡, 而

GSM 系统相当普及的亚洲对这套新技术的接受度预计会相当高。因此, W-CDMA 具有先天的市场优势。

(3) CDMA2000: CDMA2000 也称为 CDMA Multi-Carrier, 由美国高通北美公司为主导提出, 摩托罗拉、Lucent 和韩国三星都有参与, 韩国现在成为该标准的主导者。这套系统是从窄频 CDMA One 数字标准衍生出来的, 可以从原有的 CDMA One 结构直接升级到 3G, 建设成本低廉。但目前使用 CDMA 的地区只有日、韩和北美, 所以 CDMA2000 的支持者不如 W-CDMA 多。不过 CDMA2000 的研发技术却是目前各标准中进度最快的, 许多 3G 手机已经率先面世。

(4) TD-SCDMA: 该标准是由我国独自制定的 3G 标准, 1999 年 6 月 29 日, 由原邮电部电信科学技术研究院向 ITU 提出。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。在频谱利用率、对业务支持, 以及成本等方面具有独特优势。另外, 由于我国拥有庞大的市场, 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-SCDMA 标准。

3. 传真机发展简史

1843 年, 贝恩的传真机构想获得了专利。然而这种传真机还有许多不如人意的地方: 速度慢、传输文字不准确等。总之, 它离实用还差得很远。由于那时人们的生活节奏很慢, 对信息的要求也不高, 传真机才没有立即发展起来。

1906 年, 德国物理学家阿瑟·克恩研制出第一台光学传真机。他在接收端用灵敏的电流表控制光电开关, 以此改变照在感光纸上的光通量。那时已有可以精确控制的同步电机, 克恩用它控制传真机的过纸速度, 效果很好。

20 世纪 30 年代, 传真机经多次改进后终于获得实际应用, 当时它的主要用户是各大报社。以后, 随着人们对信息需求的提高及电子技术的发展, 各大公司开始研制办公室用传真机。1974 年, 第一台数字式传真机在美国诞生。然而促使传真机广泛使用的却是日本。日文中的假名和汉字难以用电报快速传递, 为此日本人投入了很大力量, 研制开发能高速传递信息的传真机。日本人首先研制出了适于传真机用的大规模集成电路, 又采用了美国的一项发明——热敏印字技术, 使传真纸遇热会变成黑色。印字机有一排微小的电热元件, 加热和冷却的速度达每秒 300 次以上。

到了 20 世纪 90 年代, 传真机的传送速度和清晰度不断提高, 终于走进了办公室甚至家庭。现在, 尽管人们可以通过互联网传递信息, 但传真机仍是人们传递信息的使者。而且随着传真机技术的不断发展, 移动传真机、网络传真机纷纷面世, 传真机的应用空间势必会有所扩大。

1.2 常用维修工具及仪器仪表的使用方法

常言道: “工欲善其事, 必先利其器”。因此, 对于一个通信设备专业维修人员而言, 应充分重视并合理使用各种检修工具, 需配齐恒温防静电烙铁、手指钳、吸锡工具、放大镜台灯及各种规格的无感螺丝刀等专用工具。另外, 还应配备必要的检修仪表, 如频率计、万用表、示波器、频谱仪、软件维修仪等。