

电话机和手机维修实训教程

金 明 陈子聪 主编

DIANHUAJI HE SHOUJI WEIXIU SHIXUN JIAOCHENG

全国电子信息类
职业教育实训系列教材

东南大学出版社

全国电子信息类职业教育实训系列教材

电话机和手机维修实训教程

主编 金 明 陈子聪

参编 (按姓氏笔画排序)

马永兵 冯国莉 向恩平

沈许龙 侯露莹

东南大学出版社

内 容 提 要

本书介绍了当今最流行的多功能电话机和手机的原理框图、电路原理图、故障形成的原因、检修方法和技巧、维修规律、检修工具和仪器的使用方法等,着重培养学生的基本知识能力、识图能力、故障分析及维修能力。

本书适用于电子信息与工程、通信和通信设备制造等专业的职业院校学生使用,同时也可供电话机和手机的维修人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

电话机和手机维修实训教程/金明,陈子聪主编.

—南京:东南大学出版社,2004.8

ISBN 7-81089-610-5

I. 电... II. ①金... ②陈... III. ①电话机—维修
—教材 ②移动通信—携带电话机—维修—教材 IV.
①TN916.38 ②TN929.53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 080281 号

东南大学出版社出版发行

(南京四牌楼 2 号 邮编 210096)

出版人:宋增民

江苏省新华书店经销 江苏省地质测绘院印刷厂印刷

开本:787mm×1 092mm 1/16 印张:16 字数:400 千字

2004 年 8 月第 1 版 2004 年 8 月第 1 次印刷

印数:1—4 000 册 定价:24.00 元

(凡有印装质量问题,可直接向发行科调换。电话:025—83795801)

出版说明

全国电子信息类职业教育教学改革与教材建设第二次研讨会于2004年4月17日在山西省电子工业学校召开,历时4天。

本次会议总结了2003年教材建设的经验,并提出了第二批教材建设的四项原则:一是求实的原则:编写的教材必须结合职业教育的特点,高质量、高标准;二是协作的原则:编委会打造了一个平台,各校通过参与教材建设,能够提高本校的教学质量,培养一批优秀的教师;三是民主的原则:编委会是一个民间组织,坚持民主的原则,通过协商共同开展教材建设;四是联系的原则:编委会每年至少召开一次会议,组织学校开展教学交流和教材建设。为了更好地开展教材建设,编委会建议将原来的“全国电子信息类职业教育实训教材编委会”更名为“全国职业教育电子信息类教材编委会”。

与会代表认真地总结了首批教材建设的经验,提出了教材编写的要求:坚决贯彻职业教育的要求,即基础适度够用、加强实践环节、突出职能教育,把握职业教育电子信息类专业课程建设的特点;立足当前学生现状,面向用人单位(市场),打破条条框框,少一些理论,多一些技能教育;采取逆向思维的方式编写,即从市场需要什么技能来决定学生需要什么知识结构,并由此决定编写什么教材。

参加教材编写的单位有:

山东信息职业技术学院

福建省电子工业学校

扬州电子信息学校

河南信息工程学校

大连电子工业学校

黑龙江信息技术职业学院

本溪财贸学校

三峡职业技术学院

四川省电子工业学校

本溪电子工业学校

内蒙古电子信息职业技术学院

南京信息职业技术学院

长沙市电子工业学校

山西省电子工业学校

北京市电子工业学校

锦州铁路运输学校

山西省邮电学校

新疆机械电子职业技术学院

山西省工程职业技术学院

哈尔滨机电工程学校

上海机电工业学校

贵州省电子工业学校

全国职业教育电子信息类教材编委会

2004年8月

前 言

本教材针对当前职业教育的生源特点和培养目标,遵循因材施教、实用为上的原则,主要考虑学生的基础和兴趣,突出职业的需求,强调技能为先。本教材在结构方面采用模块方式,注重理论与技能的有机结合,加强实训环节,将技能培养贯穿于整个教程。理论内容的取舍把握“必需”和“够用”,根据所学技能的需要设计所应掌握的知识点。

本教材在编写上重点突出对学生三种能力的培养:一是基本知识能力,力求用通俗的语言将电话机、手机的基本原理讲清讲透,使学生通过本课程的学习能学到电话机、手机电路最基本的知识;二是识图能力,首先从原理方框图入手,讲清电话机、手机的电路结构,进而分析整机电路,并且配有部分识图实训环节,从而培养学生的识图能力;三是故障分析与维修能力,本教材用大量篇幅讲授电话机、手机故障形成的原因、检修的方法,典型故障的处理技巧、维修规律以及检修工具和仪器的使用方法,并且相应设计大量的实训,有意识地培养学生的维修思路,增强学生的实际操作技能。

本教材的另一个特色是:电话机部分为学生建立最基本的整机概念,从整机框图到整机电路,再从整机电路到分块电路,逐一分析,使学生能完整地理解整机电路的分析,进而掌握故障产生的原因、分析的方法、维修的流程、排除的步骤,并且列举了许多常见故障进行实例分析,安排了大量实训进行练习,还提供了许多多功能电话的微处理器资料;手机部分为学生提高电路分析能力和维修技能的后续部分,配以丰富的图示,列举了大量的手机主要元器件的外形并讲解其特点和检测方法;设计大量紧贴生活的实训,例如典型手机整机拆装、手机主要元器件识别、手机电路元器件拆焊、手机电路的信号测试、手机指令密技的使用和手机故障检修仪的使用等。

整个教材在实训的设计上为指导教师留有较大的空间,教师可根据本校实际情况灵活安排。这些特色能极大地调动学生的学习积极性、主动性,使教学互动,寓教于乐。

本教材适用于电子信息与工程、通信和通信设备制造等专业的职业学校学生使用,同时也可供电话机、手机维修人员参考。

本教材由南京信息职业技术学院金明、河南信息工程学校陈子聪主编,黑龙江信息技术职业学院冯国莉,贵州省电子工业学校向恩平,南京信息职业技术学院沈许龙、马永兵,河南信息工程学校侯露莹参与了部分编写。

在本教材编写过程中,参考了其他作者的资料和电话机、手机生产厂家的资料,在此一并表示感谢!由于电子信息技术发展迅速,产品更新速度快,加之编者水平有限,难免有不当之处,请读者批评指正。

编者

2004年6月

目 录

1 电话机基础知识	(1)
1.1 电话机概述	(1)
1.1.1 电话机的发展史	(1)
1.1.2 电话机的技术指标	(3)
1.1.3 按键式电话机常用功能	(5)
1.2 电话机的一般维修方法	(7)
1.2.1 电话机维修的基本知识	(7)
1.2.2 电话机的组成	(8)
1.2.3 电话机电路的主要故障特征	(9)
1.2.4 电话机的基本维修方法	(10)
1.2.5 故障检修程序与规则	(11)
1.3 电子识图基础	(12)
1.3.1 方框图、电路原理图和装配图	(12)
1.3.2 维修人员应具备的识图能力	(13)
2 电话机实训	(16)
2.1 实训 1 电话机的操作与使用	(16)
2.2 实训 2 电话测试仪的操作方法	(20)
2.3 实训 3 电话机指标测试	(23)
2.4 实训 4 振铃电路分析与关键点测试	(26)
2.5 实训 5 振铃电路故障分析与维修	(30)
2.6 实训 6 极性保护电路故障分析	(33)
2.7 实训 7 极性保护电路故障检修	(36)
2.8 实训 8 拨号电路分析与关键点测试	(40)
2.9 实训 9 拨号电路故障分析与维修一	(45)
2.10 实训 10 拨号电路故障分析与维修二	(50)
2.11 实训 11 手柄通话电路分析与关键点测试	(52)
2.12 实训 12 手柄通话电路故障分析与维修	(56)
2.13 实训 13 免提通话电路分析与关键点测试	(60)
2.14 实训 14 免提通话电路故障分析与维修	(64)
2.15 实训 15 电话机整机电路分析	(67)
2.16 实训 16 电话机综合维修	(70)
2.17 实训 17 无绳电话机原理与分析	(73)

2.18 实训 18 无绳电话机常见故障分析	(82)
3 电话机部分集成电路介绍	(92)
3.1 MC34017 电话振铃集成电路	(92)
3.2 KA2418/28 带二极管整流桥的电话振铃集成电路	(94)
3.3 UM91210/30 双音多频/脉冲拨号集成电路	(95)
3.4 UM91260/61 带 10 个存储号码的双音多频/脉冲拨号集成电路	(98)
3.5 UM91310 系列双音多频/脉冲拨号集成电路	(100)
3.6 GD9915 带微处理器多功能拨号集成电路	(102)
3.7 PS346003 带微处理器多功能拨号集成电路	(104)
3.8 GT2698C 带微处理器多功能拨号集成电路	(106)
3.9 SB6702 带微处理器多功能拨号集成电路	(108)
3.10 CL328-6 带微处理器多功能拨号集成电路	(109)
3.11 GT2698 带微处理器多功能拨号集成电路	(111)
3.12 TEA1062 通话集成电路	(112)
3.13 MC34018 声控扬声器通话集成电路	(115)
4 手机的组成与工作原理	(119)
4.1 手机的组成	(119)
4.2 射频电路	(120)
4.2.1 接收电路	(120)
4.2.2 发射电路	(121)
4.2.3 频率合成器	(122)
4.2.4 诺基亚 3210 型双频手机射频电路	(122)
4.3 逻辑/音频电路及输入/输出接口	(124)
4.3.1 音频信号处理电路	(124)
4.3.2 系统逻辑控制电路	(125)
4.3.3 输入/输出接口电路	(126)
4.3.4 诺基亚 3210 型双频手机逻辑/音频电路	(127)
4.4 电源电路	(127)
4.4.1 手机电源电路的基本工作过程	(127)
4.4.2 手机电源的基本电路	(128)
4.5 诺基亚 3210 型双频手机电路分析	(129)
4.6 实训 19: 手机电路图的识图	(140)
5 手机主要元器件的识别与检测	(145)
5.1 主要元器件	(145)
5.1.1 电阻器	(145)
5.1.2 电容器	(145)
5.1.3 电感器	(146)
5.1.4 半导体器件	(147)

5.1.5	稳压模块	(148)
5.1.6	集成电路	(149)
5.1.7	VCO 组件	(150)
5.1.8	基准频率时钟电路	(152)
5.1.9	实时时钟晶体	(153)
5.1.10	滤波器	(154)
5.1.11	功率放大器	(155)
5.1.12	微带线	(157)
5.1.13	天线	(157)
5.1.14	送话器、受话器和振铃器	(158)
5.1.15	振动器	(159)
5.1.16	磁控开关	(159)
5.1.17	接插件	(160)
5.1.18	键盘电路板	(160)
5.2	实训 20 典型手机整机拆装	(161)
5.3	实训 21 手机主要元器件的识别与检测	(164)
5.4	实训 22 手机电路元器件拆焊	(167)
5.5	实训 23 手机电路信号测试	(172)
6	手机故障维修基础	(180)
6.1	手机故障分类	(180)
6.2	手机维修基本概念	(181)
6.3	手机故障检修的基本原则	(183)
6.4	手机故障检修的基本方法	(184)
7	手机故障分析与检修	(191)
7.1	手机不开机故障	(191)
7.1.1	手机开机的条件	(191)
7.1.2	不开机故障的检修方法	(192)
7.1.3	几种不开机故障的分析	(193)
7.2	手机充电异常、自动关机、低电告警和漏电故障	(195)
7.2.1	充电异常故障分析	(195)
7.2.2	自动关机故障分析	(195)
7.2.3	低电告警故障分析	(197)
7.2.4	手机漏电故障分析	(197)
7.3	手机不入网故障	(198)
7.3.1	不入网故障的定位	(198)
7.3.2	不入网故障常见原因分析	(198)
7.4	无发射故障	(201)
7.5	手机显示电路故障	(202)

7.6	常见卡电路故障	(203)
7.7	手机其他电路故障	(204)
7.7.1	受话电路、送话电路、振铃电路和振动电路故障分析	(204)
7.7.2	键盘电路检修	(205)
7.8	几种手机故障的处理技巧	(206)
7.8.1	进水手机的处理技巧	(206)
7.8.2	手机摔过后的处理技巧	(207)
7.8.3	电路板铜箔脱落处理技巧	(207)
7.9	维修手机时的几种供电方式	(207)
7.10	手机维修规律	(208)
7.10.1	手机的易损部位	(208)
7.10.2	手机结构的薄弱点	(210)
8	数字手机故障维修	(212)
8.1	诺基亚 3210 手机故障分析	(212)
8.1.1	不开机故障分析	(212)
8.1.2	不入网故障分析	(213)
8.1.3	卡故障分析	(214)
8.1.4	显示故障分析	(214)
8.1.5	其他故障分析	(215)
8.2	诺基亚 3210 手机维修实例	(215)
8.3	实训 24 手机故障维修	(218)
8.4	实训 25 手机指令密技的使用方法	(219)
8.5	实训 26 摩托罗拉维修卡的使用方法	(225)
8.6	实训 27 免拆机手机故障检修仪的使用方法	(230)
8.7	实训 28 万用编程器的使用方法	(234)
附录 A	诺基亚 5110/6110 型 GSM 手机工作原理	(238)
附录 B	手机常见电路图英文缩写解释	(241)
参考文献		(246)

1 电话机基础知识

1.1 电话机概述

1.1.1 电话机的发展史

电话机的发展历史基本上可分为 3 个时期,即拨号盘式时期、按键式时期和采用微处理器时期。

1) 拨号盘式电话机时期

拨号盘式电话机是电子电话机的初级时期,主要是由机械部分和少量电子器件组成。包括以下 3 部分:① 通话部分,包括送话器、受话器,电感线圈(或变压器);② 信号接收部分,即交流铃;③ 信号发送部分,由一个机械式旋转拨号盘来完成。其控制原理是:拨号盘上有一对与电话机供电回路串接的脉冲接点,当拨动拨号盘后又自动回转时,脉冲接点出现断—通—断……的连接动作,导致电话机的电流呈断—通—断……的状态,电流的这种变化方式称为电流脉冲,每通断一次形成一个脉冲,每拨一次号盘就形成一个脉冲串,每个脉冲串内的脉冲个数就是对应的拨号数字,交换机有专门接收这些脉冲串的设备,这种交换机称为步进制或者纵横制交换机。当交换机接收到这些脉冲串后,就可以判断出要呼叫的用户,自动进行必要的连续动作,接通被叫用户。为了使电话机能正确接收这些信号,不致发生判断错误,对电话机发出的电流脉冲速度、通断时间、脉冲串间隔时间均有一定的要求。

拨号盘电话机由于拨号动作多,比较麻烦,且机械号盘控制的脉冲参数易发生变化,接点易烧坏,需经常维护和调整,所以随着电子技术的发展,逐渐被按键式电话机所取代。

2) 按键式电话机时期

按键式电话机是从 20 世纪 80 年代开始逐渐普及的,是现代电子技术发展的成果之一。目前国内生产的电话机都是按键式电话机。按键式电话机的种类很多,其中比较有代表性的是全电子化按键式电话机,它的 3 个基本部分都是由高性能的电子器件和部件组成:① 发号部分,由按键号盘、发号集成电路及其他电子元器件组成;② 通话部分采用高性能的送受话器,并配有送受话放大器(大多采用专用通话集成电路)完成通话功能;③ 振铃部分由音调振铃集成电路和压电陶瓷振铃器(或扬声器)组成。

按键式电话机具有以下优点:

(1) 发号完全由电子器件保证,非常稳定可靠,而且操作方便。

(2) 通话时话音失真度(频率失真)小,发送接收系统灵敏度可以按要求进行调整,当用户线路长度变化时能使话音保持较稳定的通话效果。

(3) 振铃声音为双音调方式,悦耳动听,且易方便地加入音量和音调调节。

按键式电话机有以下几种类型:

(1) 免提电话 是一种不必拿起手柄就可以进行通话的电话机,可以实现一人讲话,多人接听,特别适用于可听可讲的会议电话作终端设备使用。

免提电话机一般采用“半双工”工作方式,即在有受话信号时,电话机处于受话工作状态,受话放大器放大量最大,而送话放大器基本处于截止状态;当电话机处于送话工作状态时,送话放大器放大量最大,而受话放大器基本处于截止状态。这样很好地解决了音量与振鸣之间的矛盾。当然,设计不好易产生振鸣,也可能由于环境噪声使电话机一直处于发送状态而不能接收语音,目前已采用专门的集成电路来完成上述功能。

(2) 录音电话 主要是方便主人不在时,当有电话呼入,自动录音电话机在响铃数次后,可以自动启动,把磁带或存储器中的留言告诉对方,然后启动磁带录下对方留言。录音结束方式有两种:一种是定时(如 1 min)结束;另一种是自动识别对方停止讲话数秒后停录并自动挂机,主人回来后可用放音键收听对方留言。

(3) 投币电话 专用于公共场所,其功能除了完成打电话之外,主要解决打电话的收费问题。

投币电话机中具有的控制功能包括对投入硬币的检测和判别,检测合格后接通电话机电路(允许打电话)。根据硬币面额对通话时间进行限制,到时告警和自动拆线,收取硬币。功能较强的投币电话机还能显示面额和通话计费情况。有些投币电话机还可以做到对不同的电信业务(市内、郊区、长途)按不同的费率计费或免收费用。

投币电话机的计费时间一般从被叫摘机开始,当被叫摘机后,交换机应向主叫的投币电话机送达被叫摘机信号,投币电话机检测到这一信号后,收取第 1 次通话费并开始计时。我国规定的计费信号有反极信号、16 kHz 脉冲信号、12 kHz 脉冲信号。

(4) 磁卡电话 是一种即时收费电话机,但它不使用现钞,而是接受一种实质是预付电话费方式购买的带有磁性材料的卡片(磁片)。

打电话时,必须先将磁卡插入电话机上相应的入口中,电话机判别磁卡真伪和是否有效后才能开启电话功能。磁卡电话机一般均具有显示板,显示提示操作、磁卡上金额、所拨电话号码、通话费率和通话过程中话费计取情况,通话完挂机,载有剩余金额信息的磁卡退出,以备下次使用。

磁卡大小一般和名片大小差不多,通常为塑料材质,磁卡正面印有原始面值和彩色图案,在背面指定位置上涂有磁性材料,有关信息均存储在上面。这些信息主要是金额和密码,密码是用来防伪的。

(5) IC 卡电话 是在磁卡电话机的基础上发展起来的,磁卡电话机的磁卡读写器被单片机读写器所取代,与磁卡读写器相比较,具有更高的防盗功能。

3) 采用微处理器技术的电话机时期

(1) 无绳电话机 由主机(座机)和副机(手机)组成。主机通过用户线与交换机相连,副机通过“无线电”与座机相通,因而手机可以拿到远离座机的地方。

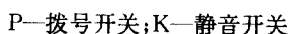
无绳电话机的手机内装有按键盘、送话器、受话器及蜂鸣器,因而手机可以在远离座机的地方随意拨打电话及接听电话,当然,一般的座机还装配有一套接听和拨打电话的装置,可以与普通电话机一样使用,功能较强的无绳电话机,其座机和手机还可以进行内部通信联络。

无绳电话机的座机和手机之间采用无线双工工作方式(即同时进行收发),所以每台无绳电话机占用两个无线电频率,分别作为座机和手机发送信道,由于频道窄、易干扰,不允许大的发射功率,我国规定座机发射功率 550 mW、手机发射功率 20 mW,因而无绳电话机的通话距离一般都较短,小于 100 m。在这种距离内的同频道无绳电话机还易产生错呼,因现在的无绳电话机一般采用微处理器,设置了密码,即手机和座机相互收到约定的密码后才能相互启动。

(3) 小灵通无线电话机 基本上采用与手机相似的通信技术。

电话机的发展是随科学技术的发展而发展起来的。早期的交换机采用纵横制或步进制,与之相对应的电话机也只有脉冲拨号方式。随着程控交换机的出现,电话机的拨号方式也变为双音多频方式,简称为双音频。为了便于兼容,现在,一般电话机都有脉冲、音频两种拨号方式。其技术指标差别较大,下面分别叙述。

(1) 脉冲电话机的拨号过程 脉冲电话机是按一定的规律接通与断开电流回路进行拨号的, 这种一通一断的电流, 称为脉冲电流。交换机中的用户继电器按照传输的脉冲信号动作, 以接通对方用户。其拨号过程框图如图 1-1 所示。



③ 速率：即每秒脉冲数(Pulse Per Second,缩写为PPS)为 (10 ± 1) 个/s;

④ 电流脉冲幅度:不小于 26 mA。

2) 音频电话机的主要技术指标

(1) 音频电话机的拨号过程 音频电话机全称为双音多频(Dual Tone Multi-frequency, 缩写为 DTMF)电话机。音频电话机的特点是必须配合程控交换机使用,发号时,给交换机输送的不是脉冲信号,而是两种音频信号,具体数值见表 1-1。例如:按数字 1,则电话机输出的不是一个脉冲,而是两种音频信号 697 Hz 和 1 209 Hz 的复合信号。

(2) 拨号频率 如表 1-1 所示。

表 1-1 拨号频率

Hz

低频群	高 频 群			
	1 209	1 336	1 477	1 633
697	1	2	3	A
770	4	5	6	B
852	7	8	9	C
941	*	0	#	D

电话机发出的实际频率与表 1-1 所列的标准频率偏差不大于 $\pm 1.5\%$ 。

(3) 拨号频率的电平

① 低频群: -10 ± 5.5 dBm;

② 高频群: -9 ± 5.5 dBm。

dBm 表示功率比。音频信号在 600 Ω 电阻上的功率为 1 mW 时,即 0 dB。-10 dB 即表示在 600 Ω 上的功率为 0.1 mW。

3) 电话机的电声指标

电话机通话的当量(声音大小、话音清晰度)由电声指标来规定。

(1) 参考当量 规定电话机的发送量、接收量及侧音的大小。电话机的工作频率范围为 300~3 400 Hz。

电话机的电声指标要用符合国家规定的电声测试仪进行测试。

电话机发送、接收及侧音参考当量应符合国家标准,如表 1-2 所示。

表 1-2 参考当量的国家标准

参 考 当 量	用户线长度		
	0 km	3 km	5 km
客观接收参考当量/dB	$\geq +3$	$\leq +15$	$\leq +15$
客观发送参考当量/dB	≥ -5	$\leq +2$	$\leq +2$
客观侧音参考当量/dB	$\geq +3$	$\geq +10$	$\geq +10$

电声学上使用的 dB(分贝)数值越大,相应表示的声音越小。例如客观发送参考当量,在用户线长度为 0 km 时,发送量大于 +3 dB,即要求此时发送量不应太大。当用户线长度为 3 km 时,发送量小于 +15 dB,即要求此时发送量不应太小。

电声仪测试参考当量的连线图如图 1-3 所示。当加在送话器上的标准声压不变时,由于用户线长度的改变,送到电声仪当量表的音频电压是变化的。这是因为:

- ① 用户线长度增加后,音频电压衰减增加;
- ② 馈送到电话机两端的直流电压随用户线长度增加而下降。

国家标准规定用户线长度从 0 km 到 5 km 时,话量的衰减要能连续变化,以便接收端有足够话音的音频电压,同时也限制话音信号过大。

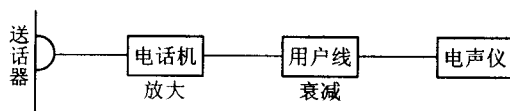


图 1-3 电声仪测试话机参考当量的连线图

当量表上显示的 dB 值是表示音频信号的平均衰减量, dB 值越大, 衰减量越大, 接收的话音信号越小。0 dB 时, 送到当量表的语音信号电压平均值约为 285 mV; 读数增加 1 dB, 进入当量表的语音信号电压下降 1/10。

国标对电话机电路提出的要求是: 当用户线长度从 0 km 增加到 5 km 时, 电话机的发送放大器的放大量不应下降。

(2) 频率响应特性 主要解决话机通话时的清晰度问题。

用户线中存在分布电容, 对话音信号中的高频成分的衰减远大于对低频成分的衰减, 所以如果电话机的发送信号不进行高频提升, 对方接收到的声音就不同于原来发送的声音, 即产生失真。因此, 电话机要对话音信号中的高频成分预先提升, 如 3 200 Hz 比 300 Hz 提升 10 dB, 即用声仪测试时显示的频率曲线要落在国家规定的框内。典型发送频率响应曲线如图 1-4 所示。

对于接收频率响应曲线, 要求在整个音频区域内越平坦越好, 即送来的语音信号无失真地进行放大。典型接收频率响应曲线如图 1-5 所示。

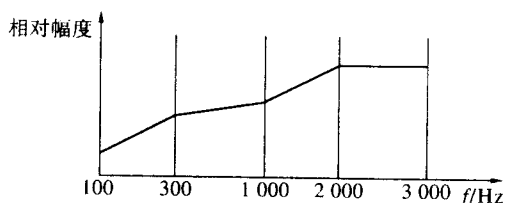


图 1-4 典型发送频率响应曲线

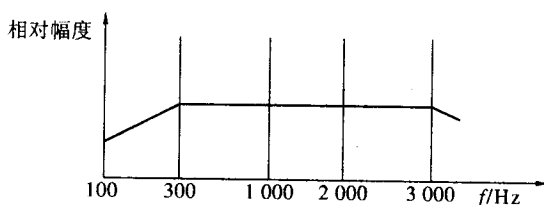


图 1-5 典型接收频率响应曲线

1.1.3 按键式电话机常用功能

尽管电话机的型号各种各样, 功能各一, 但归纳起来, 主要有以下几种功能。

1) 号码重发

当打电话拨完号码后, 确认交换机送来忙音时, 可以暂时挂机, 等几秒钟后再摘机, 拨重发键, 即可把刚才键入的电话号码重新发出。这一功能对于电话号码的位数较长者, 有事半功倍之效。

2) 号码存储和缩位拨号

为了进一步方便用户, 有一些电话机增加了号码存储和缩位拨号功能, 即把一些常用的电话号码预先存入电话机中, 需要时按动 1~2 个地址键完成发号功能。各种电话机号码存储和

缩位拨号的具体方法不尽相同,基本上可分为单键式缩位拨号与双键式(三键式)缩位拨号。单键式缩位拨号相当于1个键代表1个电话号码,如果存储号码较多,则需要较多的键,有规则地将它们排列起来并加以标示,就成为一电路号码盘,使用起来十分方便。

当前有些电话机具有双键(或三键)缩位拨号功能;有些电话机具有单键缩位拨号功能;还有一些兼有两种功能。具有两种缩位拨号功能的电话机一般是把单键缩位作为紧急拨号使用,如存储火警、匪警、急救中心等电话号码;双键(三键)则存储其他号码。各种缩位拨号功能存储号码位数一般不少于16位,多者可达32位。

3) 脉冲/音频兼容拨号

按键电话机除了采用脉冲发号外,还可以采用双音多频发号。

为了方便用户,生产厂家推出了脉冲、音频两用电话机,即电话机具有两种发号方式,用一个开关选择,使电话机处于某一种形式。

4) 拨号过程中插入等待时间(暂停)

在拨发数字键中间插入一个暂停键就可以在下次重发这一号码时,在相应两个发号数字之间插入一段等待时间,这一功能特别适用于小交换机用户打外线使用。小交换机用户打外线时一般需听到第2拨号音后,才能拨发外线电话用户号码,而在拨发中断线号码后一般需等待几秒(1~3 s)才能听到第2拨号音。如果在拨发中继号码与外线用户号码之间插入“暂停”,则电话机会自动在发完中继线号码后暂停发号,等待第2次拨号音到来后再发外线用户号码。有了这一功能,小交换机用户打外线时就可以使用重发功能,暂停时间因电话机不同而略有不同,一般为3~4 s。

5) “R”键

“R”键是电话机配合交换机使用的一种功能键。程控交换机上有些功能需要用电话机上的“R”键才能实现。如当两个人通话时,需第三方来共同交谈(三方通话),此时要求已通话的一方按一下“R”键,听到拨号音后进行拨号,把第三方呼叫出来。“R”键究竟在什么情况下使用,要根据当地电话局的规定。如果电话机不具备“R”键,则用户无法使用程控交换机上的某些功能。

6) 挂机持线(音乐保持)

当电话接通后,按一下挂机持线功能键,就可以把手柄放在电话机上挂机,对方就可以听到美妙的音乐,而你需重新通话时,可就近拿起同线电话机(或原电话机)与之通话,这种功能特别适用于接电话后代找被叫人的情况。

7) 锁号

锁号功能就是电话机能对拨发的电话号码第1位或前几位数字进行限制。如果第1位拨了禁发的数字键,则电话机不发出拨号信令。我国规定长途直拨第1位是“0”,则电话机锁号功能基本上都是锁住第1位是“0”的号码,长途就打不出去,而其他电话号码由于第1位不是“0”,则可以正常拨号,如果需打长途,只需用专用的钥匙打开电话机上的开关。另外,还可以采用“电子锁”的方式实现锁号,其方法是:如要拨打首位禁发的电话号码,必须键入一个事先约定的密码。电子锁的优点是不必用钥匙打开开关,而且密码可随时变动。

8) 发送闭音

具有发送闭音功能的电话机在按下此键期间,话音不会通过送话器送到线路上,因而对方听不到,这适合于打电话时与周围其他人短时商量事情而又不想让对方听到(保密)的情况。有些电话机说明书中又把这一功能称为保密功能。

9) 防盗打

当防盗打功能开启时,若发现并机使用,则本机就自动输出很强的干扰信号,让并机者无法听清电话中所说的话音,同时本机会发出报警声,提醒用户有人盗打电话。

10) 来电显示

交换机送来的 FSK/DTMF 来电显示音频信号,经内部检测、解码,输出来电显示信息送至液晶显示器(LCD)显示;另一方面,将来电显示信息存入 IC 内部的存储器,供查询。若为 FSK 信号,还可校准时间、日期。

11) 回拨、加拨

在显示来电、去电号码时,按“回拨”键则显示的号码会自动找出;显示来电时,连接两次“回拨”键,则在该号码前自动加“0”再拨出。由于某些地方的电话局在送长途来电信息区号时缺“0”,因此顺拨时需补“0”,即加拨。

12) 预置拨号

在挂机状态下亦可拨号,如拨错可用“删除”键消号,号码输好后按“回拨”键,则该号码自动拨出。

13) IP 功能

具有 IP 功能的电话机,不但适用于各类 IP 卡,同时兼容 200/201/300 等电话卡业务。一般电话机采用语音识别技术,拨号快速。

1.2 电话机的一般维修方法

1.2.1 电话机维修的基本知识

1) 故障的种类

(1) 需了解电话机的使用情况,是初期、中期,还是晚期。初期故障基本上是元器件早期失效或使用不当而引起;中期故障主要是少数元器件变质、损坏或调整件损坏等;晚期故障则是由大部分元器件逐渐失效而引起。

(2) 根据故障特点可分为突发性故障和偶发性故障。

(3) 根据故障性质可分为损坏性故障和失调性故障。失调性故障当然还包括机内和机外可调器件故障。维修时了解这些基本情况是非常有益的。

2) 故障的原因

产生故障的原因主要是以下几方面:

(1) 内部故障

- ① 内部元器件特性不良、自然老化、失效以及损坏;
- ② 内部电路不良,如虚焊、接触不良;
- ③ 内部调整器件失调。

(2) 外部故障

- ① 震动或异物进入机内;
- ② 环境恶劣。

(3) 人为故障

- ① 运输损坏或人为撞击;
- ② 使用与保养不良;
- ③ 修理中乱调。

3) 故障分析

要求了解故障的产生原因、现象,然后根据电路原理,初步判断出故障的种类,找出大致的相应电路单元,结合各种检测手段判断出故障的部位。检修人员要综合分析和思考,善于找出相互之间的关系,并巧妙利用这种关系,采用相应的修理方法来提高检修速度。

对于混合使用集成电路的电话机,易产生故障的器件分别为集成电路、稳压管、晶体管和整流管、电阻和微调电位器、排线、按键、其他可调器件、电容器、晶体振荡器、电感器、扬声器等。当然这是一种倾向,掌握这种易损坏元件的先后顺序是有益的,但另一方面,也不能过分地相信和依赖这种倾向。

1.2.2 电话机的组成

电话机不但能接收铃声信号,而且能传递语音信号,进行相互交流。一般电话机可以采用手柄通话,也可以免提通话,有些电话机还有其他功能,如长途电子锁、液晶显示和防盗打功能。电话机的组成如图 1-6 所示。

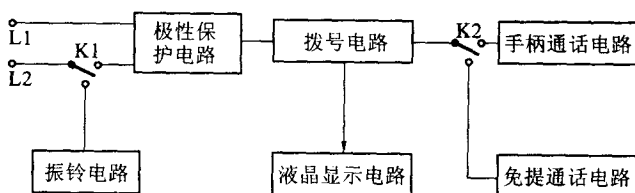


图 1-6 电话机组成框图

当电话机通过 L1、L2 接入电信网后,交换机通过外线供给电话机的直流工作电压一般为 60 V 或 48 V,交换机通过外线供给电话机的交流信号,保证其能收到来电的铃声信号;当需要拨打外线时,交换机送来 48 V 的直流电压,提供拨号和通话所需的电压。交换机通过外线供给电话机的交流信号主要有 3 种:振铃信号、交换机输出的信号(如拨号信号、占线信号、空号信号、等待信号)、对方语音信号。电话机正常工作状态分为挂机、振铃、摘机、拨号、通话等 5 个状态。各部分的工作状态如表 1-3 所示。

表 1-3 电话机各部分的工作状态

状态	工作原理
挂机	电话机在挂机时,由于手柄重力的作用,使叉簧开关触点 K1 接到振铃电路,外线的直流电流就不能进入拨号和通话电路,但一般通过一个大电阻与拨号部分相连,提供号码存储电流。而振铃电路仍然是接在外线上,以便随时接收呼叫信号。但是,由于振铃电路输入端串联有隔直电容,所以直流馈电不能经过振铃电路分流,电话机就不消耗电话网的直流电能,此时电话机供电与环路直流电压接近。因此,电话机接线端直流电压保持在 60 V 或 48 V 左右
振铃	当有用户呼叫时,交换机就产生频率为 25 Hz、峰-峰值电压为 90 V 的交流振铃信号,自外线送入。在未摘机时,由于叉簧开关触点 K1 是接在振铃电路,铃流信号无法输入到电话机的拨号及通话电路中去。而振铃电路的隔直电容对交流信号阻抗较小,因而铃流信号就能够耦合到振铃电路,由振铃器发出铃声告知被叫用户