

中等职业学校电子信息类教材(通信技术专业)

无绳电话机原理与维修

徐治乐 赖晖煜 主编

朱燊权 主审

電子工業出版社·

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本教材主要介绍了无线电通信的基本常识,无绳电话机的基本知识和基本工作原理,无绳电话机主机、手机的电路结构和工作原理,无绳电话机整机电路工作信号流程分析以及无绳电话机的常见故障检修方法等内容。

本教材的编写考虑到中等职业学校学生的实际情况,突出实用性,语言通俗易懂、深入浅出,便于学习和理解。学生应在学习了无线电收音机和电话机原理与维修课程后,循序渐进地学习本教材内容。教材还在每章后安排了练习与思考的题目,供学生复习和思考,满足学校教学和读者自学的需要。为了更好地把理论教学与实践结合起来,在附录中配套了无绳电话机的实验内容,供教学时参考使用。

本教材可作为中等职业学校通信技术或相关专业的专业教材,也可以作为成人业余技术培训和无线电爱好者的参考用书。

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

无绳电话原理与维修/涂治乐、赖晖煜主编. —北京:电子工业出版社,2002.2
中等职业学校电子信息类教材(通信技术专业)

ISBN 7-5053-7427-3

I. 无... II. 徐... III. ①无绳电话—理论—专业—学校—教材 ②无绳电话—维修—专业学校—教材 IV. TP929.54

中国版本图书馆CIP数据核字(2002)第002973号

责任编辑:徐晓光

印 刷:

出版发行:电子工业出版社 <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:9.5 字数:268.8千字 黑插:4页

版 次:2002年2月第1版 2002年2月第1次印刷

印 数:0 000册 定价:00.00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

前 言

无绳电话机作为普通电话机应用发展的新产品，已经普遍进入百姓家庭。由于它摆脱了手柄话筒绳的约束，打电话时可以在有效的半径范围内随意移动，给电话使用者带来了极大的方便，愈来愈受到人们的青睐。

本教材是在全国职业高中电子信息类教材编审委员会的领导下，经通信技术编审组评审推荐出版的。教材的主要任务是根据通信技术专业的培养目标，让学生通过本课程的学习，了解无绳电话机的基本知识和结构，掌握无绳电话机的主机、手机电路结构和各单元电路工作原理，学会对无绳电话机的整机电路工作信号流程分析以及掌握无绳电话机常见故障的分析、判断与排除方法。附录中配套了实验内容，使理论教学与实践密切地结合起来，以利于学生更好地掌握专业知识和专业技能。每章后还附有练习与思考题目，便于教师教学和学生自学。为适应中等职业学校学生的实际情况，教材的内容突出实用性，力求简明扼要、深入浅出、通俗易懂。本教材可作为中等职业学校通信技术或相关专业的教材，亦可作为成人业余技术培训的教材。

本教材的学习应在完成了无线电收音机和电话机的原理与维修课程之后进行。全书共分五章，需安排教学时数为 112 学时，其中，第一章 7 学时，第二章 20 学时，第三章 10 学时，第四章 22 学时，第五章 7 学时，机动 4 学时；实验部分共 42 学时。

本教材由徐治乐、赖晖煜任主编。第一、五章由赖晖煜编写，第二、三、四章由徐治乐编写，实验部分由洪益编写。实验验证由罗峰负责。本教材由徐治乐负责统稿，华南理工大学朱燊权教授负责审稿。本教材在编写中参考了大量通信技术方面的资料、杂志和书籍，并得到教材编审组的大力支持和指导，在此谨向这些资料、杂志和书籍的作者以及许多支持本教材编写的朋友表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，书中难免存在缺点和错误，恳请读者提出宝贵意见，以便修改、完善和提高。

编 者

2001 年 11 月

目 录

第一章 无绳电话机的基本知识	(1)
第一节 无线电通信的基本常识	(1)
一、无线电通信的基本过程	(1)
二、无线电通信的特点	(1)
三、无线电通信的工作方式	(2)
第二节 无绳电话机的发展简史	(3)
第三节 无绳电话机的基本工作原理和组成	(4)
一、单信道无绳电话机	(4)
二、多信道无绳电话机	(5)
第四节 无绳电话机的使用	(6)
一、常用的按键、开关及接口功能介绍	(6)
二、无绳电话机的使用注意事项	(7)
三、无绳电话机的一般使用方法	(8)
习题一	(8)
第二章 无绳电话机主机	(10)
第一节 主机的电路组成及基本工作原理	(10)
一、主机的电路组成	(10)
二、主机的基本工作原理	(10)
三、多信道无绳电话机主机的结构与原理	(12)
第二节 主机接收电路	(13)
一、高频接收电路	(13)
二、调频中放及解调电路	(18)
三、主机接收电路信号流程分析	(21)
第三节 主机发射电路	(23)
一、调制信号产生电路	(23)
二、射频信号产生电路	(25)
三、高频功率放大电路	(27)
四、主机发射电路信号流程分析	(29)
第四节 主机控制及其他电路	(30)
一、呼叫检测控制电路	(30)
二、导频检测电路	(32)
三、差接耦合电路	(33)
四、整机控制电路	(35)
五、低频放大电路	(38)
六、主机电源电路	(39)

习题二	(41)
第三章 无绳电话机手机	(42)
第一节 手机的电路组成及基本工作原理	(42)
一、手机的电路组成	(42)
二、手机的基本工作原理	(43)
三、多信道无绳电话机手机的结构与原理	(43)
第二节 手机接收电路	(44)
一、高频接收电路	(44)
二、调频中放及解调电路	(45)
三、手机接收电路信号流程分析	(45)
第三节 手机控制及其他电路	(47)
一、振铃检测控制电路	(47)
二、电源供电控制电路	(49)
三、低频放大电路	(50)
第四节 手机发射电路	(50)
一、调制信号产生电路	(50)
二、射频信号产生电路	(53)
三、高频功率放大电路	(53)
四、手机发射电路信号流程分析	(54)
习题三	(55)
第四章 无绳电话机整机电路分析	(56)
第一节 TS8501 无绳电话机	(56)
一、主机工作原理	(56)
二、手机工作原理	(58)
第二节 JET _{COM} 8092 无绳电话机	(60)
一、主机工作原理	(60)
二、手机工作原理	(65)
第三节 HW8889 (3) 无绳电话机	(67)
一、该机电路中应用的几种专用集成电路	(67)
二、手机电路工作原理	(74)
三、主机电路工作原理	(78)
第四节 TCL HW863 (36) P/T SDL (LCD) 无绳电话机	(84)
一、无绳电话专用综合集成电路 TB31224	(84)
二、手机接收与发射电路工作原理	(88)
三、主机接收与发射电路工作原理	(92)
习题四	(92)
第五章 无绳电话机主要性能指标和维修	(94)
第一节 无绳电话机的主要性能指标	(94)
第二节 无绳电话机的维修	(95)
一、无绳电话机故障检修的一般程序	(95)

二、无绳电话机故障检修工作流程	(97)
习题五	(100)
附录 无绳电话机维修实验	(101)
一、主机部分主要器件介绍	(101)
二、主机部分电路简介	(101)
三、手机部分主要器件介绍	(103)
四、手机部分电路简介	(103)
第一部分 无绳电话机主机实验	(105)
实验一 手柄通话电路的常规测试	(105)
实验二 手柄通话电路故障模拟	(106)
实验三 手柄通话电路故障维修	(108)
实验四 免提通话电路的常规测试	(109)
实验五 免提通话电路故障模拟	(111)
实验六 免提通话电路故障维修	(112)
实验七 接收及数字锁相环控制电路的常规测试	(113)
实验八 接收及数字锁相环控制电路故障模拟	(114)
实验九 接收电路故障维修	(116)
实验十 发射电路的常规测试	(117)
实验十一 发射电路故障模拟	(118)
实验十二 发射电路故障维修	(120)
实验十三 微处理器控制及电源电路常规测试	(121)
实验十四 微处理器控制及电源电路故障模拟	(123)
实验十五 微处理器控制及电源电路故障维修	(124)
实验十六 拨号与振铃电路常规测试	(125)
实验十七 拨号与振铃电路故障模拟	(127)
实验十八 拨号与振铃电路故障维修	(128)
第二部分 无绳电话机手机实验	(130)
实验一 接收与发射电路常规测试	(130)
实验二 接收与发射故障模拟	(131)
实验三 接收与发射电路故障维修	(133)
实验四 微处理器控制及电源电路常规测试	(134)
实验五 微处理器控制与电源电路故障模拟	(135)
实验六 微处理器控制与电源电路故障维修	(137)
参考文献	(138)

第一章 无绳电话机的基本知识

电话机是现代生活中不可缺少的通信工具。在电话机的家族中,有一类称为无绳电话机。它采用与普通电话机相同的方式接入市内有线电话交换网,但机身和手柄之间通过无线方式联系,摆脱了话绳的束缚,使用者可以在一定的范围内走动,使得打电话时更加自由、方便。从技术上来说,无绳电话机除了采用普通电话机的全部技术以外,还使用了无线电通信技术。

第一节 无线电通信的基本常识

一、无线电通信的基本过程

一个无线电通信系统必须有发送方和接收方。在发送方,调制信号(在电话通信系统中主要为话音信号)经过无线电发射机调制为高频信号后,由天线以无线电波的形式发射到空中。在接收方,通过天线把空中的无线电波接收下来,由解调器解调出调制信号,再由相关器件还原出话音,从而构成了无线电通信的全过程。

显然,调制与解调成为了无线电通信中发送和接收的主要环节。

二、无线电通信的特点

1. 无线电波的传播方式

无线电通信是依靠无线电波来传播信号的。无线电波由天线发射后,常有以下几种传播方式:

(1) 天波传播方式。从天线发出的无线电波,通过高空电离层的反射而到达接收点。电离层的变化将影响无线电波传播的强弱。

(2) 地波传播方式。无线电波沿着地球表面传播而到达接收点。地面对地波的传播有吸收作用。

(3) 空间波传播方式。无线电波从发射天线直接传播到接收天线或经地面反射后到达接收点。该传播方式一般限于视线范围内,无绳电话常采用这种电波传播方式。

(4) 散射波传播方式。利用电离层和大气对流层的不均匀现象来散射无线电波,使之能传播到视线以外的地方。

2. 影响无线电通信的因素

(1) 电波传播条件恶劣。由于通信的一方或双方常在移动中进行通信,穿插、往来于建筑群或各种障碍物之间,其接收的信号是由直射波和各反射波叠加而成的。由于信号传播路径的不同,到达接收点的幅度和相位都不一样,所以在行进中双方接收的信号电平起伏不定。

(2) 强干扰条件下工作。通信质量的好坏与干扰有很大的关系。无线电通信的主要噪声干扰是人为的高频噪声。如冲击钻、汽车点火等均会产生此类噪声。

(3) 会出现多卜勒效应。所谓多卜勒效应,就是指当运动的发送方达到一定速度 v 时,固定点接收到的载波频率将随运动速度的不同,产生不同的频移。多卜勒效应产生的频移值为

$$f_d = \frac{v}{\lambda} \cos \theta$$

其中, λ 为接收信号载波的波长, θ 为电波到达时的入射角。

移动通信系统中至少有一方是在移动中进行的通信, 其移动速度将或多或少地影响到通信所用无线电波频率的稳定。

(4) 用户活动超出覆盖范围。由于移动通信终端位置的变化, 可能出现跨越当前无线电波覆盖范围的现象。而从通信服务的角度来说, 要确保正在进行的通信不能中断, 所以, 与固定电话相比, 无线电话的要求更高。

三、无线电通信的工作方式

按照通话状态和频率的使用, 无线电通信的工作方式可分为三种, 即单工制、半双工制和双工制。

1. 单工制

单工制通信系统如图 1.1 所示。在单工制通信系统中, 通信的双方均不能同时工作在发送与接收状态。从图中可以看到, 通信双方均有一个切换开关。平时, 双方的切换开关均打在接收(R)的位置, 接收机处于守听状态。如果 A 方需要发话, 则按压切换开关, 在关掉接收机的同时启动发射机, 而 B 方的接收机仍处于收听状态, 实现了 A 方到 B 方的通话。反之, 进行类似的操作。

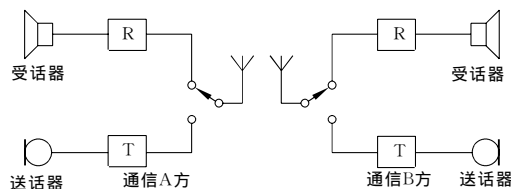


图 1.1 单工制的通信系统示意图

单工制工作方式设备简单, 功耗小, 但操作较不方便。如果双方配合不好, 会出现通话断断续续的现象。在单工制的通信方式中, 由于在通信的任一方, 接收和发送不能同时进行, 所以接收和发射可以使用相同的频率, 也可以使用不同的频率, 这就是所谓的单频单工和双频单工。在双频单工制中, 一方的发射频率应与另一方的接收频率相同, 反之亦然。

单工制适用于户数少、专业性强的无线电通信系统中。

2. 双工制

双工制的通信系统示意如图 1.2 所示。双工制指通信双方均可以同时工作在发送与接收状态。在双工制通信系统中, 利用双工器(也称为天线共用器)使发送的信号可以通过天线进行发射, 又使天线接收到的信号(通信对方的发射信号)可以送入接收机, 两路信号的传送互不干扰, 从而实现通信双方同时工作在发送与接收状态。

双工制工作方式设备较复杂, 功耗较大, 但使用简单, 而且不会有单工制通信方式中通话断断续续的现象。双工制通信是无线电通信的主要方式。

半双工制是单工制和双工制的一种混合形式, 其通信的一方采用与单工制相同的做法, 即利用切换开关来控制发送与接收状态; 而通信的另一方则采用与双工制相同的做法, 即使用双工器。半双工制通信系统示意如图 1.3 所示。

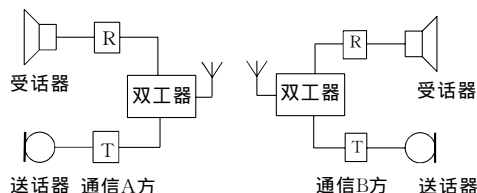


图 1.2 双工制的通信系统示意图

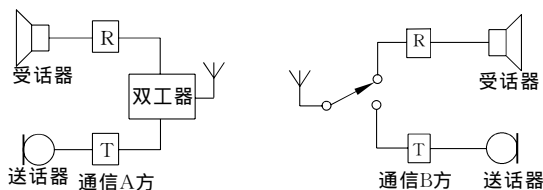


图 1.3 半双工制通信系统示意图

第二节 无绳电话机的发展简史

无绳电话机是 20 世纪 70 年代出现的一种新型电子电话机。二十多年来,它经历了四个发展阶段。

第一阶段,单信道导频制无绳电话机。在无绳电话机发展初期,主机和手机之间的无线通信使用两个(即一对)频率,称为一个信道,一个频率用于发射,一个频率用于接收。手机对主机的摘机、挂机控制,是用一个略高于话音频率的导频信号完成的。这种无绳电话机结构简单,工作可靠,但容易产生串扰,保密性差,频率利用率低。在一部无绳电话机的无线覆盖范围内,不允许第二部同频无绳电话机同时使用。当然,可以有一种变通办法,在销售时实行搭配,使相同信道的无绳电话机不能用在同一个或邻近区域,但可以想象,这是很难做到的。

第二阶段,单信道微处理器程序控制无绳电话机。进入 20 世纪 80 年代,随着计算机技术的普及,微处理器也进入无绳电话机。微处理器控制的无绳电话机主机、手机通过密码来相互识别对方,确认连接。主机与手机只有密码相同时才接通,否则,不响应对方的信号。密码接入的采用,提高了无绳电话机通话的保密程度。

第三阶段,多信道微处理器程序控制无绳电话机。随着双频可控锁相环专用集成电路的出现和微处理器技术的应用,可以用一块晶体产生许多需要的频率,且这些频率稳定度与基准晶体振荡频率稳定度相同。在此基础上,开发出多信道无绳电话机。多信道无绳电话机采用多信道共用技术,通过微处理器自动搜索、选择、更换信道。所谓多信道共用技术,指的是覆盖区域中的无线信道不是固定地分配给某个用户或一群用户,而是所有的用户共同占用,但这种占用是一种动态的占用,当某个用户提出申请后,它可以占用某个空闲的信道,但当不用时,则应把占用的信道交还系统,提高了信道的利用率。

多信道微处理器程序控制无绳电话机的出现,使无绳电话机真正进入了普及阶段。

第四阶段,数字式多功能无绳电话机。数字式无绳电话机具有更强的抗干扰性和保密性。

本书学习的 TCL HW863(36)P/TSDL 和厦新牌 HWCD786(3)P/TSD 无绳电话机就是这种比较新颖的数字式无绳电话机。另外,来电显示、号码查询、录音、多子机等功能的引入形成了无绳电话机多功能的发展方向。

现在无绳电话机性能越来越强,体积越来越小,效率越来越高,成本越来越低,功能越来越多,基本上满足了社会广大用户的需要。从家庭到办公室都大量地使用无绳电话机。

第一代无绳电话机的发射功率较小,通话距离一般在 200 米左右,实际上是固定电话机的无线局部延伸,简称 CT-1。近年来,又推出第二代无绳电话系统,简称 CT-2。CT-2 系统向人们提供了一种介于固定电话和蜂窝移动电话之间的移动通信手段。该系统中,用户和系统的连接是通过一种称为基站的通信接点,基站与市话交换机的连接是通过已经建成的市话网,一般要占用两路电话的线路,基站通过无线接口和已经登记过的手持移动通信终端连接。由于基站是通过用户线接入市话交换网,利用分组交换控制,把各基站与控制中心连接起来,实现对手机的识别、鉴权、呼叫处理和计费等功能,并进行网络管理,且基站中安装有多个无线信道的基台,使手机能与任何一个基站及任何一个基台建立双工无线通信,从而可方便地拨打固定电话。CT-2 系统手机发射功率为 5~10mW,室外开阔地的服务半径约 500m。由于手机与基台内装有接收信号强度指示器,可以在数十个信道中选择干扰最小的一个作为通话信道,所以具有干扰小,通信质量高等特点,且设有位置登记和越区转换功能。许多地区使用的无线环路移动电话(俗称小灵通)就属于第二代无绳电话。

第三节 无绳电话机的基本工作原理和组成

一、单信道无绳电话机

单信道无绳电话机主机和手机的基本工作原理框图分别如图 1.4、图 1.5 所示。

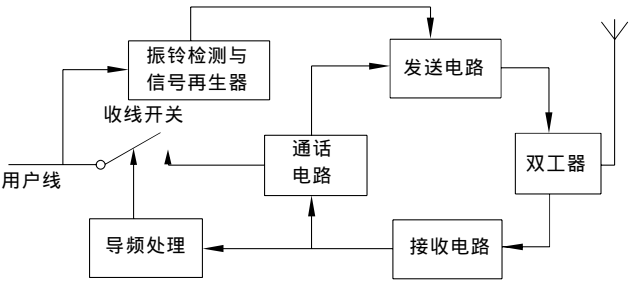


图 1.4 单信道无绳电话机主机基本工作原理框图

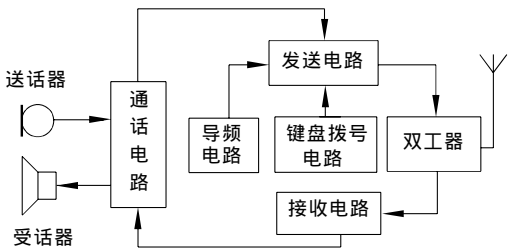


图 1.5 单信道无绳电话机手机基本工作原理框图

当用户线上有振铃信号时,振铃信号检测器输出控制信号,控制振铃信号再生器产生新的振铃信号,令主机产生振铃声的同时,该信号还被送到发送调制电路。同时,振铃检测电路还输出信号,令发送电路的电源接通,发送电路将振铃信号通过无线电波传送,手机的接收电路将利用接收到的振铃信号驱动手机蜂鸣器发出振铃声。话机使用者听到铃声接电话或主动打电话时,首先打开手机的发送电路电源,使手机的全部电路进入工作状态,手机发出的导频信号送到主机的导频处理器,将主机的收线开关接通,这样,手机与市话交换机就构成了通话连接。从市话网用户线端进入的话音信号,经收线开关、通话电路、发送电路对载波信号进行调频调制形成高频已调波,已调波经双工器耦合到天线,向空中发射。无线电波传至手机的接收天线,感应出相应的高频电流,经手机的双工器传至接收电路,由接收电路解调出与用户线来的信号相一致的话音信号,经通话电路到受话器,在受话器上还原成声音。同样,当对手机送话器讲话时,其话音信号经通话电路、发送电路、双工器,将已调制的高频信号发射出去,主机将收到的已调波还原成话音信号,送至用户线,从而构成了话音信号的双向通道。

在双工器的作用下,接收与发送共用一条天线。如果没有双工器,很强的高频发射信号将直接加到接收电路输入端,同时从天线接收的高频信号也会进入发送电路,使接收和发送电路无法正常工作。导频信号是用来控制主机的收线开关的,控制导频信号的有无,就能控制收线开关的开合。如果对导频信号进行密码调制,在导频处理器上加上相应的解码电路,就能起到电话机的防盗打功能。

二、多信道无绳电话机

多信道无绳电话机是在单信道无绳电话机的基础上发展起来的,其基本工作原理的结构框图如图 1.6、图 1.7 所示。多信道无绳电话机使用了微处理器(MCU)作为整机的总控制器;同时,利用数字频率合成技术,产生多信道工作的所有收、发频率信号,在微处理器的控制下,可以自动或手动地扫描多个信道,并选择其中一个干扰较小的信道进行通话,故可以有效地避开同频干扰,提高无绳电话机的信道利用率。

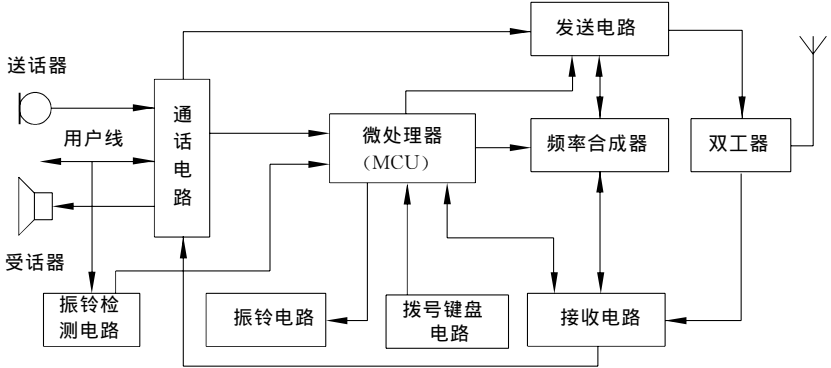


图 1.6 多信道无绳电话机主机基本工作原理框图

当用户线有振铃信号输入时,振铃检测电路将给微处理器(MCU)一个振铃检测信号,根据此信号,MCU一方面送出电源控制信号,打开发送电路;另一方面,产生一个再生的振铃信号,使主机振铃电路发出铃声。同时,产生一组与振铃信号相应的振铃数据信号。振铃数据信号对载波进行调制,已调高频载波经天线向空中发射。手机天线接收该无线电波后,送至接收电路,由接收电路解调出振铃数据,送至MCU,MCU处理后,输出振铃再生信号,由手机振铃

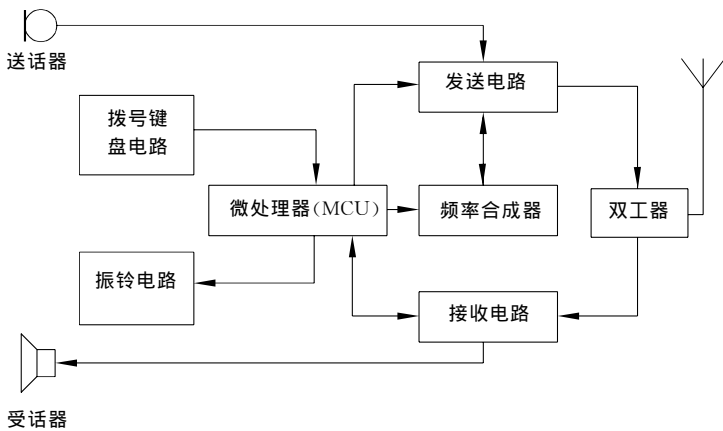


图 1.7 多信道无绳电话机手机基本工作原理框图

器发出振铃。

手机接电话或向外打电话时,首先打开手机发送电路电源,让手机全部电路进入工作状态。手机的 MCU 首先发出相应的数据信号使主机开机,主机 MCU 收到数据,先对数据进行判断,如与规定数据不符,将不作反应,如与规定数据相符,则输出一系列控制信号,接通有关电路,建立对外通话电路或接通内部对讲电路。

多信道无绳电话机的控制中心是 MCU,主机和手机的 MCU 是规定了密码系列的,一旦丢失了密码系列,主机和手机就联络不上。在断电或其他特殊情况,会发生密码丢失现象,需要重新对码。重新对码的方式多种多样,有用充电对码,也有通过主机和手机的相关电键对码。主机和手机的各种功能都是通过一系列规定的编码,按软件程序运作产生相应的控制信号执行的。

微处理器(MCU)的主要功能:接收振铃检测信号,控制振铃电路;接收拨号数据,判断拨号模式,判断拨号的数据或功能;接收从接收电路来的各种数据,判断它们所代表的功能;控制发送电路开启与关闭,在接收信号质量太差时,关闭接收电路的音频输出;在遇到信道被占用或信道通话质量太差时,控制信道转换。

第四节 无绳电话机的使用

安装、使用无绳电话机前,应认真仔细地阅读使用说明书,了解本机所具备的功能、特点、电源供给、手机电池充电以及安装要求等内容,认识各种基本功能的标识和相关按键的作用。

一、常用的按键、开关及接口功能介绍

- (1) POWER(电源) 电源开关与电源指示灯。
- (2) TALK(通话) 手机通话键及指示灯。
- (3) STANDBY/ON(待接) 手机处于等待接收呼叫位置。
- (4) OFF(关闭) 手机处于关闭位置,只能充电。
- (5) REDIAL(重拨) 重发最后一个电话号码。
- (6) MUTE(闭音) 暂时关闭发话电路。
- (7) CHARGE(充电) 充电指示灯。

- (8) BATT LOW(弱电) 手机电池电压不足指示灯。
- (9) IN USE(占用) 主机/手机工作指示灯。
- (10) MIC(话筒) 话筒(送话器)位置指示。
- (11) VOLUME(音量) 受话音量调节。
- (12) HANDSFREE(免提) 可不提起手柄进行拨号及通话。
- (13) RINGER(铃电) 振铃声。
- (14) HI/LO(高/低) 振铃声或音量大小调节。
- (15) CALL/PAGE(内部呼叫) 主、手机内部呼叫键。
- (16) INTERCOM(内部通话) 主、手机内部通话键及指示灯。
- (17) PULSE/TONE(脉冲/音频) 脉冲/双音频拨号方式转换。
- (18) EXTPOWER(外接电源) 外接电源插口。
- (19) TEL LINE(电话线路) 电话机外线接线端。
- (20) FLASH(挂断) 可使话机重新处于拨号状态(相当于有线电话机的叉簧)。

二、无绳电话机的使用注意事项

1. 必须具有入网许可证

根据我国电信部门的规定,接入中国电信网使用的电话机和无绳电话机,必须经国家电话机质检中心检验合格,并获得电信管理部门颁发的通信设备入网许可证。因为不具备入网许可证的话机(大多是国外产品),往往是工作频率不符合我国规定和发射功率太大。工作频率不符合会对我国电视的低端频道造成条纹干扰,而发射功率过大则会产生严重的电磁污染,对电视、邮电通信、航空导航等带来明显的干扰。

2. 工作电压必须符合要求

无绳电话机主机常使用外接电源变压器,其交流输入端电压必须与市电电压相适合。这在使用进口无绳电话机时要特别注意,否则将会由于电压不符造成主机电源电路或整个主机电路板被烧坏。

3. 手机电池的充电

无绳电话机的手机常采用镍镉或镍氢可充电电池供电,故手机在使用前必须对电池进行充电。充电时,先把主机的电源接好,开启主机电源开关(电源指示灯亮),然后把手机插放于主机的充电座上,这时充电指示灯被点亮,充电即自动进行。对于新电池第一次充电应连续充电15~20小时,以后则可以随用随充。通常手机在使用后都习惯放回充电座上,既可及时充电,又可防止电话机被盗打。

当手机的欠压指示灯发亮时,必须马上对手机电池进行充电,否则将严重影响无绳电话机的通话质量和电池的使用寿命。

当长期不使用手机时,应把手机电池取出。否则电池中的化学溶液可能溢出,损坏电池插座和电路板。

4. 主机的安装位置

无绳电话机主机的安装位置,既要考虑靠近电话线接口、市电电源插座,使之便于安装,又要处于通话范围的中心,扩大有效使用范围,还要远离电视机、计算机、微波炉等电器设备,防止这些设备工作时对无绳电话造成电磁干扰。

使用时,应把主机的天线全部拉开,以增加通信的有效范围,提高通信质量。

5. 开机密码设置

为了防止电话出现同频机干扰或被盗打,无绳电话机都设置了开机密码。开机密码的设置常有两种方式:一种是无绳电话机在使用前,人为地对主、手机的密码开关进行设置,使两者一致;另一种是由微处理器随机设置。这时有两种方法:一是把手机放在主机上充电的瞬间,主、手机自动完成开机密码的设置;另一种是主、手机必须分别进行专门的“对码”操作,以产生开机密码。具体的设置方法应按使用说明书的介绍。

6. 工作信道的选择

这主要针对多信道无绳电话机的使用而言。在通话时,如遇到家庭电器设备的电磁干扰,严重影响通话质量,则可通过调整信道选择按键,选择一个干扰较少或没有干扰的信道进行正常的通话。

三、无绳电话机的一般使用方法

无绳电话机根据其设计的功能特点,有不同的使用方法。下面简单介绍它的基本使用方法。

1. 主机的使用

(1) 接听电话。使用带有手柄的主机,当听到电话振铃声时,可以直接拿起手柄接听电话。通话结束则放回手柄。

若主机具有免提功能,则可以按下免提键接听电话。通话结束,再按一次免提键,挂断电话。

(2) 拨出电话。使用带有手柄的主机,可以拿起手柄,听到拨号音,然后拨发电话号码,稍后听见回铃声,线路接通,等候对方接听电话。通话完毕则放回手柄。

若主机具有免提功能,则可以按下免提键,从扬声器中可听见拨号音,然后拨发电话号码,听到回铃声后等待对方接听电话。通话时可调节免提音量控制电位器,以调节通话音量的大小。通话结束则再按一次免提键,挂断电话。

2. 手机的使用

(1) 接听电话。听到电话机振铃后,按手机通话键(TALK)则可以和对方进行通话。这时若通话噪音大,可把天线完全拉出或改变接听环境。通话完毕,再按一次通话键,使手机回到等候状态。

(2) 拨出电话。按下手机的通话键,可从手机的受话器听到拨号音,然后拨发电话号码,稍后可从受话器中听到回铃声,等待对方通话。若从受话器中听到的是忙音,可按一下挂断键(FLASH),重新听到拨号音,再按重拨键(REDIAL),把刚才的电话号码重发出去。接通电话后即可与对方通话。通话结束,再按一次通话键就可使话机进入等候状态。

习 题 一

- (1) 简述无线电通信的基本过程。
- (2) 无线电波是怎样传播的?
- (3) 在移动通信中,为什么接收的信号常会不稳定?
- (4) 什么是无线电通信的单工制和双工制?
- (5) 双工器的作用是什么?

- (6) 为什么一般无绳电话的通信距离在 200 米左右?
- (7) 简述单信道无绳电话机的基本工作原理。
- (8) 多信道无绳电话机与单信道机的区别在哪里?
- (9) 多信道无绳电话机有何优点?
- (10) 简述多信道无绳电话机的基本工作原理。

第二章 无绳电话机主机

第一节 主机的电路组成及基本工作原理

一、主机的电路组成

无绳电话机的主机又称为座机,其电路组成结构框图如图 2.1 所示。它主要由接收电路、发射电路、各种控制电路和电源电路等组成。在无绳电话机中大量使用了专用的无绳电话集成电路,使整机的结构变得更为简单可靠。

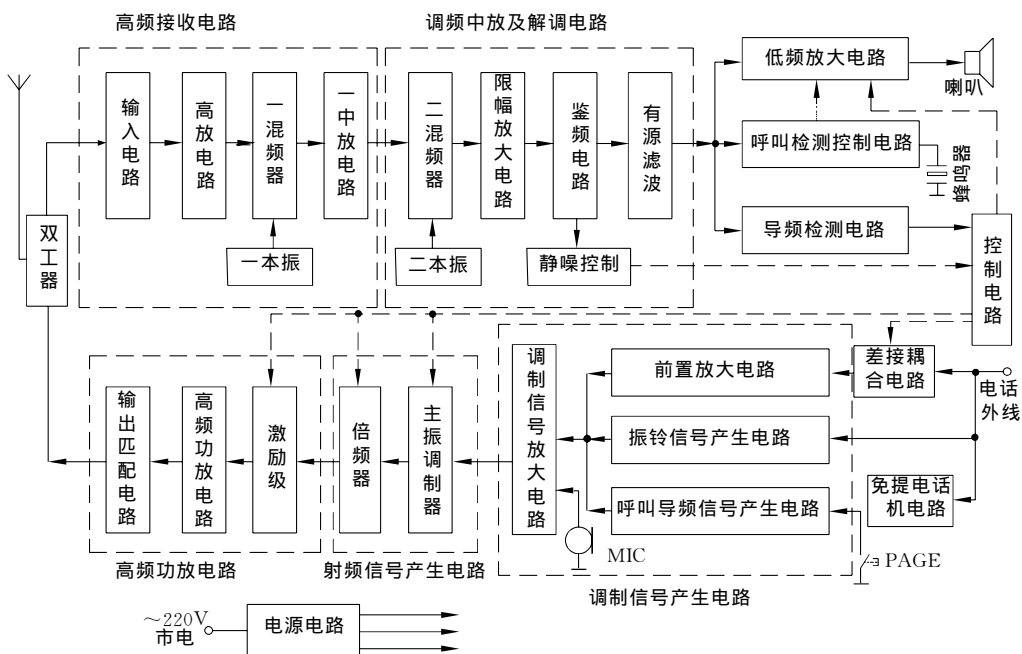


图 2.1 无绳电话机主机电路组成结构框图

从图 2.1 中可以看到主机的电路结构包括了如下具体的部分,见表 2.1 所示。

二、主机的基本工作原理

以图 2.1 为例分析主机的基本工作原理。

1. 接收电路工作原理

当手机工作时(摘机状态),手机发射的开机导频信号(高频调制信号)由空间传播,被主机的天线接收,通过双工器的选择后进入高频接收电路,经输入电路选频、高频放大和第一混频、第一中放后,输出频率为 10.7MHz 的第一中频信号。然后再送入调频中放及解调电路作

第二次混频,得到频率为 455kHz 的第二中频信号。再经限幅鉴频和有源滤波后解调出低频调制信号。

表 2.1 主机电路结构

一、主机接收电路	1. 高频接收电路	双工器 输入电路 高放电路 一混频器 一本振 一中放电路
	2. 调频中放及解调电路	二混频器 二本振 限幅放大 鉴频器 有源滤波器 静噪控制
二、主机发射电路	3. 调制信号产生电路	前置放大 振铃信号产生电路 呼叫导频信号产生电路 调制信号放大电路
	4. 射频信号产生电路	主振调制器 倍频器
	5. 高频功放电路	激励级 高频功放电路 输出匹配电路 双工器
三、主机控制及其他电路	6. 控制电路	呼叫检测控制电路 导频检测电路 差接耦合电路
	7. 其他电路	免提电话机电路 低频放大电路 电源电路

2. 控制电路及其他电路工作原理

接收电路中由解调电路输出的低频调制信号,根据无绳电话机的工作状态,会有如下几种信号成分:一是手机 MIC 产生的话音信号;二是手机控制主机开、关机的导频信号(含开机密码编码信号);三是由手机拨号电路产生的拨号信号(脉冲或双音频信号);四是手机呼叫主机的呼叫导频信号。

当手机处于控制主机开机状态时,解调电路输出的应为控制主机的导频信号。该导频信号送入导频检测电路并被识别、确认和产生用于控制主机开机及相关电路工作状态等功能的控制信号,经控制电路处理后作出三路控制:一路是控制差接耦合电路,它是主机和市话外线间的接口电路,这时控制信号使其内部继电器动作,接通市话线路,使主机对外线呈摘机状态,将市话网的拨号音送入调制信号产生电路进行调制;一路去控制主机射频信号产生及放大电路的电源供给,让电路工作(IN USE 指示灯亮),以便把调制后的拨号音发射出去,使手机能获得拨号音;一路去控制内部对讲的低频功放电路的工作状态。

当手机呼叫主机时,解调电路将输出呼叫导频信号,该信号被呼叫检测控制电路作识别和解调后分两路作出控制:一路控制是接通低放电源,同时呼叫导频信号内包含的开机导频信号,又使主机发射电路的电源接通,从而实现手机与主机的对讲功能;一路是控制蜂鸣器直接发声,也可以控制专用的振铃信号振荡器,经放大后再推动扬声器发声。从而完成手机呼叫主机的任务。另一种振铃的控制方式是把呼叫导频信号同时作为主机振铃信号,在控制信号接通低放电源时,使呼叫导频信号经低放及功放后,直接推动扬声器发出振铃信号,以达到手机呼叫主机的目的。

若手机对外线拨号或通话时,其拨号信号或话音信号在解调后将送入低频放大,再由差接耦合电路转接至外线。

若是手机与主机通话时,其手机话音信号则在解调后由低频放大、功率放大后推动扬声器发声。

电源电路是产生主机各级电路所需要的直流工作电压和向手机电池进行充电的电路。

免提电话机电路是为了方便主机直接与市话网通话而设立的,其电路组成和工作原理与普通有线免提电话机电路基本相同。

3. 发射电路工作原理

发射电路主要由调制信号产生电路、射频信号产生电路及高频功放电路组成。调制信号产