

无绳电话机原理、 使用与维修

● 许涌清 编著



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
TEL: 010-51952868

无绳电话机原理、使用与维修

许涌清 编著



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

内 容 简 介

无绳电话机是有线通信系统的一种终端设备。它在国外出现于 70 年代初,现已基本趋于成熟;在我国,无绳电话机出现于 90 年代初,目前尚处于发展阶段。

本书在综合各种类型无绳电话机特点的基础上,较全面地介绍了无绳电话机的电路构成、基本工作原理、使用方法和常见故障排除方法等内容。本书从实用性出发,重点对用户可能遇到和关心比较多的问题作了解答,语言通俗,解说深入浅出。

本书面向使用无绳电话机和意欲全面了解无绳电话机的人们,尤其适合没有专业通信知识的人们阅读,也可供有关无绳电话机的营销、维修等人员参考。对于开发和生产国产机型无绳电话机的专业技术人员,本书也是一本不可多得的参考资料。

书 名:无绳电话机原理、使用与维修

编 著 者:许涌清

责任编辑:祖振升

特约编辑:黄淑杰

印 刷 者:顺义县李史山印刷厂

出版发行:电子工业出版社出版、发行 URL:<http://www.phei.co.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036 发行部电话:68214070

经 销:各地新华书店经销

开 本:787×1092 1/16 印张:8.125 字数:250 千字 插页:7

版 次:1997 年 6 月第 1 版 1997 年 6 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-5053-3987-7
TN·1050

定 价:13.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换

版权所有·翻印必究

前 言

近年来,各种现代工具已经进入寻常百姓家庭和个人生活之中,无绳电话机(CT1)则是其中之一。无绳电话机在国外出现于 70 年代初,经过近二十多年的发展,在技术结构和功能上已基本趋于成熟;在我国,无绳电话机起步于 90 年代初,目前尚处于发展阶段。

无绳电话机是有线通信系统的一种终端设备,它把有线电话用户线的室内配线部分无线化,摆脱了手机线绳的约束,给人们带来极大方便。但是,它同一般的家用电器相比,前者技术含量更高,特别是高档无绳电话机,系统较为复杂,操作步骤亦多。然而,绝大多数用户并无通信方面的专业知识,在认识、选购、使用、保养和检修无绳电话机时,存在着一些困惑和难题。本书是作者在多年开发和生产国内外各种机型无绳电话机的基础上,根据多年积累的用户存在较为普遍的具有代表性的问题,综合各种类型无绳电话机的特点,较为全面地介绍了无绳电话机的电路构成、基本工作原理、使用方法和常见故障排除方法等内容。本书从实用性的角度出发,重点对用户可能遇到和关心比较多的问题作了解答。书中尽可能避免专业术语,语言力求通俗易懂、深入浅出。

在本书的编写过程中,作者曾得到见过面和没见过面的许多师长和朋友们的热情关怀和大力帮助,在此,谨向他们表示衷心的感谢。

由于作者水平有限,书中难免会有不少错误和不足之处,恳请读者批评指正。

许涌清

九六年春节于深圳

目 录

第一章 一般常识	(1)
1. 什么是无绳电话机?	(1)
2. 无绳电话机有何特点?	(1)
3. 无绳电话机有几种主要类型?	(1)
4. 无绳电话与无线电话有何区别?	(2)
5. 无绳电话与对讲机有何区别?	(2)
6. 无绳电话与大哥大有何区别?	(2)
7. 无绳电话与二哥大有何区别?	(2)
8. 市面上的无绳电话机都差不多吗?	(3)
9. 功能越多的无绳电话机越高级吗?	(3)
10. 什么是低档无绳电话机?	(4)
11. 什么是中档无绳电话机?	(4)
12. 什么是高档无绳电话机?	(4)
13. 无绳电话机有哪些主要特殊元件?	(4)
14. 无绳电话机中的天线有哪些种类?	(5)
15. 无绳电话机中的电池有何特点?	(5)
16. 无绳电话机中的单片机有何特点?	(6)
17. 无绳电话机对家用电器有何影响?	(6)
18. 家用电器对无绳电话机有何影响?	(7)
19. 市场上的无绳电话机都存在什么问题?	(7)
20. 高级无绳电话机保密吗?	(7)
21. 无绳电话机上常见的英文是什么?	(8)
第二章 基本工作原理	(10)
1. 无绳电话机是怎样组成的?	(10)
2. 无绳电话机是怎样工作的?	(11)
3. 无绳电话机中有哪些典型电路?	(13)
4. 无绳电话机的调制/解调方式是什么?	(14)
5. 无绳电话机的技术指标主要有哪些?	(14)
6. 无绳电话机的无线技术指标是什么?	(15)
7. 我国无绳电话机的无线技术参数是什么?	(18)
8. 无绳电话的通信频道是怎样安排的?	(18)
9. 无绳电话机的市话网络技术指标有哪些?	(22)
10. 无绳电话机电源电流一般有多大?	(23)
11. 什么是导频?	(24)
12. 为什么无绳电话机的通话距离要限制在 300 米以内?	(24)

13. 无线电波的波段是怎样划分的？	(25)
14. 什么是双工器？	(25)
15. 无绳电话机的发射回路是怎样构成的？	(26)
16. 无绳电话机的射频放大电路处于什么工作状态？	(27)
17. 无绳电话机的射频放大电路是怎样工作的？	(28)
18. 无绳电话机的几种常见的射频放大电路？	(29)
19. 什么是倍频电路？	(29)
20. 无绳电话机中一定有倍频电路吗？	(30)
21. 无绳电话机的高频振荡电路是怎样的？	(30)
22. 变容二极管在无绳电话中起什么作用？	(30)
23. 变容二极管有何特性？	(31)
24. 晶体有何特点？	(31)
25. 无绳电话机的输出滤波电路是怎样的？	(32)
26. 无绳电话机中的音频放大电路是怎样的？	(32)
27. 无绳电话机中有预/去加重电路吗？	(32)
28. 无绳电话机中有几种常见的音频放大器？	(33)
29. 什么是压缩扩展器？	(34)
30. 音频振荡电路在无绳电话机中的作用如何？	(37)
31. 导频电路是怎样构成的？	(39)
32. 编码电路在无绳电话机中的作用如何？	(39)
33. 编码/解码电路是怎样工作的？	(40)
34. 无绳电话的接收回路是怎样构成的？	(41)
35. 什么是双调谐电感、电容耦合器？	(43)
36. 无绳电话中常见的输入电路有哪些？	(44)
37. 无绳电话中高放电路有几种主要形式？	(45)
38. 为什么变频要采用超外差接收方式？	(46)
39. 为什么要进行二次变频？	(46)
40. 无绳电话中有几种常见的混频电路？	(47)
41. 什么是陶瓷滤波器？	(47)
42. 对中频放大器有何要求？	(49)
43. 什么是鉴频电路？	(49)
44. 无绳电话采用何种形式的鉴频电路？	(49)
45. 无绳电话的低频放大电路是怎样的？	(50)
46. 导频信号是怎样分解出来的？	(51)
47. 什么是选频放大电路？	(51)
48. 什么是导频陷波电路？	(53)
49. 什么是差接耦合电路？	(54)
50. 什么是方波形成电路？	(55)
51. 锁相环电路有什么作用？	(55)
52. 锁相环电路的基本工作原理是怎样的？	(55)

53. 无绳电话专用集成锁相环路是怎样工作的？	(58)
54. 无绳电话机接收回路中有哪些专用集成电路？	(61)
55. 无绳电话机发射回路中专用集成电路内部结构是什么？	(67)
56. 无绳电话机的市话接口电路有几种形式？	(69)
57. 无绳电话机有几种联通形式？	(71)
58. 单片机在无绳电话机中的作用如何？	(71)
59. 无绳电话机中的单片机内部结构是怎样的？	(73)
60. 无绳电话机的答录系统是怎样构成的？	(79)
61. 怎样分析无绳电话机原理图(一)？	(81)
62. 怎样分析无绳电话机原理图(二)？	(83)
63. 怎样分析无绳电话机原理图(三)？	(87)
第三章 使用	(92)
1. 怎样选购无绳电话机？	(92)
2. 怎样安装无绳电话机？	(93)
3. 使用无绳电话机时应注意什么？	(93)
4. 怎样接电话？	(94)
5. 怎样打电话？	(94)
6. 怎样重拨刚拨的电话号码？	(94)
7. 怎样使用暂停功能(PAUSE 或 R)？	(94)
8. 怎样存贮电话号码？	(95)
9. 怎样快速拨号？	(95)
10. 怎样实现外线保留功能(HOLD)？	(95)
11. 怎样同时接第二个电话(FLASH)？	(96)
12. 怎样进行主机和手机对讲？	(96)
13. 怎样选择清晰频道？	(96)
14. 怎样转换音频拨号？	(96)
15. 怎样使电池处于良好工作状态？	(97)
16. 怎样知道手机电池需要充电或更换？	(97)
17. 手机旧电池应怎样处理？	(97)
18. 主机电池有何作用？	(98)
19. 高档无绳电话机有哪些常用键？	(98)
20. 怎样使用无绳电话机的答录功能？	(99)
21. 怎样使用 OGM(OUTGOING MESSAGE)？	(99)
22. 怎样设定日期和时间？	(101)
23. 怎样复位答录系统？	(101)
24. 怎样设置自动应答/节省功能？	(102)
25. 怎样监听打进的电话？	(102)
26. 怎样录个人 MEMO(MEMORANDUM)？	(103)
27. 怎样录 MAILBOX？	(103)
28. 怎样播放 ICMS、MEMOS 和 MAILBOX 留言？	(104)

29. 怎样暂停、快进、倒回?	(104)
30. 怎样删除 ICMS 和 MEMOS?	(105)
31. 怎样保留 ICMS 和 MEMOS?	(106)
32. 怎样用手机操作答录系统?	(106)
33. 怎样使用本机识别代码(PIN)?	(108)
34. 怎样检查 PIN 密码?	(108)
35. 怎样进行外线遥控操作?	(109)
36. 怎样遥控进入话机?	(109)
37. 怎样遥控播放 ICMS?	(110)
38. 遥控菜单是怎样组成的?	(110)
39. 怎样遥控答录系统的开/关?	(111)
40. 怎样了解声音菜单?	(112)
第四章 保养与维修	(113)
1. 怎样保养无绳电话机?	(113)
2. 死机了怎么办?	(113)
3. 电话号码打不出怎么办?	(114)
4. 手机里听不到拨号音怎么办?	(114)
5. 电话号码出错怎么办?	(114)
6. 在移动打电话时,不能取线或自动关机怎么办?	(115)
7. 线路里有干扰或噪声怎么办?	(115)
8. 外线来电话时,主机或手机不响铃怎么办?	(115)
9. 手机声小或有噪声怎么办?	(115)
10. 当手机在充电座上而充电灯不亮怎么办?	(116)
11. 答录系统不工作怎么办?	(116)
12. 不能录 OGM 怎么办?	(116)
13. 答录系统不能应答电话怎么办?	(116)
14. 不能删除信息怎么办?	(117)
15. 遥控功能无作用怎么办?	(117)
16. 哪些故障需要专业人员来解决?	(117)
17. 专业修理无绳电话机需要哪些基本仪器?	(117)
18. 怎样用仪器修理无绳电话机?	(118)
19. 修理无绳电话机的一般程序是什么?	(118)
20. 怎样修理没有图纸的无绳电话机?	(119)
主要参考文献	(120)

第一章 一般常识

1. 什么是无绳电话机?

无绳电话机,俗称子母机或大哥大,它由主机(即座机或母机)和副机(即手机或子机)两部分组成,主机和副机之间没有其它电话机那样的话筒线绳,它们采用无线方式连接,即利用无线电波进行联通。使用时,将主机接入市话网内,用户随身携带副机,在距离主机 50~300 米范围内的任何一个地方移动,可以随时利用副机接听或拨叫市话网内的电话用户。有的无绳电话副机和主机之间还可实现呼叫和对讲功能。

2. 无绳电话机有何特点?

无绳电话机是利用无线电波进行主机和副机之间联通的,因此,它具有以下几个主要特点:

(1)工作频段多数在 50MHz 以下。我国规定在 45/48MHz 频段的 10 对频率作为座机和手机的工作频率。

(2)发射功率低,在毫瓦(mW)级以内。我国规定座机和手机的发射功率不得大于 20mW。主机和副机的通话半径一般在 300 米以内。

(3)天线高度较低。主机天线离地面 1 米左右,副机天线离地面约 1.5 米。

(4)通信信道有限,使用密度大时易互相干扰。我国的无绳电话机只有 10 个信道,其它国家的信道最多也只有 25 个。

(5)传播路径大多数均在室内,传播条件差。

(6)通话内容暴露于空中,易泄密。

(7)主机和副机处于全双工状态通话,容易操作。

3. 无绳电话机有几种主要类型?

无绳电话机按主机和副机之间的联通方式,可分为导频式无绳电话机、导频编码式无绳电话机、多频道选择无绳电话机和空闲信道自动搜索无绳电话机。

无绳电话机按其使用功能,又可分为基本功能无绳电话机和多功能无绳电话机。其中,基本功能无绳电话机的功能有:通话、正常拨号(包括存储拨号、重拨和 P/T 选择拨号)、免提通话和双向呼叫及对讲等;而多功能无绳电话机除了具有上述基本功能外,还具有自动应答、手机遥控、防盗监听、个人语言信箱以及多子机扩展等功能。

4. 无绳电话与无线电话有何区别？

无绳电话通常是指短程无线电话，其主机和副机的通话距离在 300 米以内，是无线电话的一种类型。一般俗称的无线电话，是指大功率长距离的无绳电话，其主机和副机的通话距离通常在几公里的范围内，主机也是直接接入市话网络上的。由于大功率长距离的无线电话容易干扰正常的无线电通信资源，如电视、广播、对讲机以及无线电导航系统等，所以，在许多国家，无线电话只能用在特殊场合。

5. 无绳电话与对讲机有何区别？

对讲机全称为手持台对讲机，发射功率一般在 6W 以下，具有体积小、重量轻、功能全等特点。无绳电话机与对讲机的主要区别如下所述：

(1) 工作频段不同。无绳电话的工作频段在 50MHz 以下，对讲机的工作频段在 100～400MHz 之间。

(2) 通信距离不同。无绳电话的发射功率在毫瓦级以内，一般通信距离小于 300 米。对讲机的发射功率在 6 瓦以下，通信距离在几公里之间。

(3) 通信对象不同。无绳电话的通信对象是有线电话网络上的用户，对讲机是专门通话对象之间的联系。

(4) 通道工作方式不同。无绳电话是双频双工通道，即副机的发射频率为主机的接收频率，同时，主机的发射频率亦为副机的接收频率，并且，主机和副机的双方可同时听与讲。对讲机是单频单工通道，即通话双方的接收和发射频率一样，而且只能是一方讲话被另一方听，一方不能同时接收和发射信号，即讲与听不能同时进行。

6. 无绳电话与大哥大有何区别？

大哥大的全称是蜂房式手持无线电话。虽然大哥大也是通过邮局与电话用户进行通话的，但是无绳电话与大哥大有着很大的差别，它们的主要区别如下所述：

(1) 工作原理不同。无绳电话的信号传输过程是：手机⇌主机⇌有线电话网⇌用户。大哥大的信号传输过程是：手提机⇌无线基站⇌移动电话交换局⇌市内电话局⇌有线电话网⇌用户。

(2) 工作频段不同。无绳电话的工作频段在 50MHz 以下，大哥大的工作频段是 800MHz 左右。

(3) 通信距离不同。无绳电话副机与主机的通信距离在 300 米以内，大哥大与无线基地站的通信距离在 5～10 公里之间。

7. 无绳电话与二哥大有何区别？

无绳电话的英文名称是 CORDLESS TELEPHONE-1(简称 CT1)，二哥大的英文名称是 CORDLESS TELEPHONE-2(简称 CT2)，它们的主要区别如下所述：

(1) CT1 是模拟式无线电话机,CT2 是数字式无线电话机,是 CT1 的改进和提高。CT2 采用了数字传输技术,克服了 CT1 模拟传输带来的话音质量差、串音、易受干扰和安全保密性差的缺陷。

(2) 在 CT1 中,主机和副机构成一对一的通信,每个用户都要占用一对频率,通信距离在 300 米以内。CT2 在设定基站附近的 150~200 米范围内使用,基站与手机之间可选用任一空闲信道建立通话过程,若有干扰,能自动转到另一空闲信道上。2 是采用时分双工和频分多址技术进行通信的,省去了 CT1 那样的双工滤波器。所谓时分双工是指在基站与手机之间通信时,采用 1 毫秒收,1 毫秒发,收发间隔 1 毫秒的方式实现同频双工。

(3) CT1 工作频段在 50MHz 以下,信道间隔为 25kHz,目前世界上最多的有 25 个信道可供自动选择。CT2 工作频段为 864.1~868.1MHz,信道间隔为 100kHz,可有 40 条信道供使用。

(4) CT1 与 CT2 的特点比较如表 1-1 所示。

表 1-1

机种	CT1	CT2
特 点	仅供家庭使用	供家庭、商业和公共场所使用
语音效果	差——噪声大、衰落大,经常受来自其它设备的干扰	好——噪声小、衰落小,抗干扰能力强
保密性能	差——采用简单的无线电设备就可以窃听	好——很难窃听

8. 市面上的无绳电话机都差不多吗?

粗看起来,市面上销售的无绳电话机都差不了多少,都是把有线电话的话筒线,通过无线电技术而无线化,由可移动的手机,在距座机 300 米以内的范围内,同市话用户进行电话通信。但是,实际上,市面上的无绳电话机是有很大差别的,除了在质量上各种机型有高低之分外,还有以下两点主要差别:

(1)从功能上看,有仅仅是将电话机的有绳话筒线变为无线化的基本功能无绳电话机,有带主机和副机对讲、免提、收音、报时等附加功能的多功能无绳电话机,还有具备自动应答、手机遥控、防盗监听、个人语言信箱以及多子机扩展等功能的高档无绳电话机。

(2)从通信信道上看,有单频道无绳电话机、双频道无绳电话机和四频道、八频道以及十频道电脑自动选址的多频道无绳电话机。目前,多频道自动选址无绳电话机的选址数最多可达 25 个信道。

9. 功能越多的无绳电话机越高级吗?

一般来说,功能越多的电话机,其实用性也就越强。但是,对于无绳电话机而言,功能的多少与其是否属于高档,并无必然的联系。判断无绳电话机是否属于中高档,要视其内部的控制单元电路是否采用了单片机(即微电脑)而定,这可以从使用说明书上了解到。因为单片机是智能型控制元件,所以只要无绳电话机里有单片机存在,就起码是属于中档的无绳电话机。没

有采用单片机芯片的无绳电话机,比如市面上有售的某种多功能无绳电话机,尽管其有主机和手机拨号、对讲、收音和时钟等功能,由于它是单频道制类型的,极易被其它同类型的手机所窃用,因此是属于中低档的无绳电话机范围。

10. 什么是低档无绳电话机?

单信道导频制的无绳电话机,若其功能仅具有像一般有线电话那样的基本功能,此类无绳电话机就是低档的。如果这种无绳电话机的手机不在座机的充电座上,其它同类型的同频道手机可以轻而易举地启用主机而偷打电话,给使用无绳电话机的用户造成不必要的经济损失。为了防止别人窃用自己的主机,在打完电话后,应及时地将手机放回主机的充电座上。如果长时间室内无人,应将主机的交流电源切断。

11. 什么是中档无绳电话机?

具有下列特点之一的无绳电话机,是中档无绳电话机

(1)在具有无绳电话机基本功能的基础上,还有其它多种实用功能,如对讲、免提、主机也可以拨号等等。

(2)主机的开机方式可由用户自动选择,设置不同的编码开关位置,可以有效地防止别人窃用主机。

(3)采用了单片机作为控制部件,具有一个或多个频道,其开机密码是由单片机自动设置的。

12. 什么是高档无绳电话机?

采用单片机作为控制电路的关键元件,并且具有下列特点的无绳电话机,是高档无绳电话机:

(1)多频道自动选择扫描寻址,使开机后的信道清晰、干扰少。常见的有八频道自动选址、十频道自动选址、十五频道自动选址,目前最多可达到二十五频道自动选址。

(2)多子机扩展。

(3)自动应答功能。

(4)手机遥控和防盗监听。

(5)个人语言信箱。

13. 无绳电话机有哪些主要特殊元件?

由于无绳电话是用无线电方式进行主机和手机联系的,同一般有线电话机相比较,无绳电话机采用了下列主要的特殊元件:

(1)天线;

(2)镍隔电池;

(3)变容二极管;

- (4)中周;
- (5)微型继电器;
- (6)陶瓷滤波器;
- (7)无线通讯专用集成电路。

14. 无绳电话机中的天线有哪些种类?

天线的作用是辐射或接收无线电波(即电磁波),同时起着能量转换的作用。发射天线将高频电流转化为电磁波,向空中发射传播信息;接收天线接收空中电磁波,并将电磁波转化为高频电流。

无绳电话机中所用的天线是线状天线,主要有以下几种类型。

(1)鞭状天线

鞭状天线常用的有拉杆式,长度一般在0.15~1.1米之间,增益为1.8~3.5dB。鞭状天线是全方向性天线,在水平面内的辐射图形是一个以鞭状天线为中心的圆,但是移动的手机易受人体效应的影响,在辐射图形上仍有一定的方向性。主要使用在主机上。

(2)螺旋天线

螺旋天线由螺旋型的导体和软性绝缘体构成,天线在水平面内为全方向性,最大辐射方向在垂直于螺旋轴的平面上,它的增益低于鞭状天线,但呈软性便于携带,主要用于手机上。螺旋天线有中部加感和无中部加感两种形式。

(3)线状天线

线状天线的长度一般在2~3米之间,其方向性与所挂的状态有关。主要应用在主机上。实际使用时呈悬挂状态;发射频率在2MHz以下。

(4)线圈状天线

线圈状天线类似于收音机上的绕线天线,主要应用于手机接收电路上。工作频率在2MHz以下。

15. 无绳电话机中的电池有何特点?

无绳电话机中所使用的电池是镍镉电池。这种电池具有以下特点:多次充放电反复使用达500次以上,耐长期放置,经济性高;由于阴阳极面积大,内阻小,大电流使用时放电电压平稳,性能高;不必补液保养,使用非常方便;电池使用耐恶劣条件,而且工作范围宽;充电:0~45℃;放电:-20~60℃;保存:-30~80℃(长期保存:-35~45℃)。一般充电电流为50mA。

为确保无绳电话机中镍镉电池的使用寿命,应将手机放在主机上或厂家专配的充电座上充电,不能随意用其它充电设备对手机电池进行充电,除非事先知道,其充电电流小于50mA。

16. 无绳电话机中的单片机有何特点?

无绳电话机中所使用的单片机,是以控制和检测为主的单片机(简称 MCU)中的一种类型,其典型代表有三大系列:NEC 的 μ PD75X00 系列,MOTOROLA 的 MC68HC05 系列和 NS 的 COP880 系列。下面以 NEC 公司的四位单片机为例,简述无绳电话机中所用单片机的特点。

(1) μ PD75 系列单片机,是最强的 CMOS 四位单片机,采用存储器分配的 I/O 结构,也就是把存储器的地址分配给 I/O 端口,使得对 I/O 端口的读写变成对存储器地址执行的读写,可广泛应用于高档的家用电器之中。这个系列的主要性能有:

- ①ROM 的容量:2~16K。
- ②RAM 的容量: $64 \times 4 \sim 512 \times 4$ 。
- ③输入输出线:22~64。
- ④封装引脚:28~80。
- ⑤指令条数:44、46、103、136。
- ⑥I/O 接口:FIP 驱动器、PWM 输出、LCD 控制驱动器、A/D 转换器。
- ⑦程序存储器:ROM、OTP、EPROM、E2ROM、选背 EPROM。

(2) μ PD75X 系列单片机在无绳电话机中的典型应用是: μ PD75104 用于主机上, μ PD75004 用于手机上。

① μ PD75104 简介

μ PD75104 含有定时计数器、串行接口、向量中断等电路,它可以进行 1 位、4 位和 8 位数据操作。另外,它还可以和不同电压等级的外部电路相连,如可直接驱动 LED、可直接接受模拟信号输入。主要性能如下:

- a. ROM 容量:4K 字节。
- b. RAM 容量: 320×4 。
- c. 基本指令:46 条。
- d. I/O 引线:58 条。
- e. 接口方式:SIO,比较器。
- f. 多种向量中断。

② μ PD75004 主要性能如下:

- a. ROM 容量:4K 字节。
- b. RAM 容量: 512×4 。
- c. 基本指令:103 条。
- d. I/O 引线:34 条。
- e. 接口方式:SIO,蜂鸣。
- f. 多种向量中断。

17. 无绳电话机对家用电器有何影响?

由于无绳电话机的工作频段在 50MHz 以下,特别是使用进口的无绳电话机,应首先考虑其发射频率落在什么范围内?是否会干扰我国的无线电频谱资源?例如,如果其座机和手机的

发射频率为 46MHz 和 49MHz,而我国 49MHz 频率资源是用于传输电视信号的,因此,使用此种无绳电话机对电视机可产生相互干扰。显然,无绳电话机的安装首先不能与电视机靠得很近。另外,如果无绳电话机的杂波辐射过大,那么在使用过程中还会干扰调频广播和对讲机等家用电器。

18. 家用电器对无绳电话机有何影响?

在无绳电话机中,主机和副机的通信是通过无线电波进行的,多数家用电器可以产生无线电波,如电视机、微型计算机以及大功率电动机产品等,都可以对无绳电话机的使用产生干扰。因此,无绳电话的主机应安装在远离电视机和微型计算机的地方。无绳电话的交流电源也不能与有电动机的产品(如电冰箱、洗衣机、空调和微波炉等)共用一个电源插座。

19. 市场上的无绳电话机都存在什么问题?

无绳电话机是新近出现的电话通信终端设备,由于其市场前景良好生产厂家越来越多。为了抢占市场,国内很多厂家仓促上马生产无绳电话机,再加上国外无绳电话机涌进国内市场,导致了目前市场上的无绳电话机主要存在下列三个问题:

(1)机型混杂、标准不一。无绳电话机不同于其它家电产品,其主机和副机之间是通过无线电波连接的,既要受到邮电部门的指标约束,又要受到无线电频谱资源的限制,而不同的国家在这两个方面的要求是各不相同的。显然,国外机型的无绳电话机,虽然其性能可能优于国产机型,但在我国是不提倡使用的。

(2)性能和质量参差不齐。无绳电话机在国外出现较早,其技术和性能已趋成熟,但是,我国的无绳电话机起步较晚,在性能上徘徊在中低档的水平上,在质量上,随着生产厂家的不同,而存在着很大的差异。

(3)图纸和资料不全。为了保护自身的利益,很多生产厂家在产品出厂时,没有提供相应的图纸和资料,这给用户的维护使用和修理带来了很大的不便。

针对上述问题在选用无绳电话机时,应注意选择符合国家标准的、性能好、质量高、生产厂家信誉好的产品。

20. 高级无绳电话机保密吗?

所谓高级无绳电话机,一般是指由单片机作为中央控制部件的无绳电话机,它可实现多种功能,如:自动答录、手机和座机对讲、手机遥控、防盗监听、多子机扩展以及个人语言信箱等等功能。其最大特点是手机和座机的开机密码是保密的,密码数在 6 万多组以上,并且是随机可变的,可以自动扫描选择清晰的频道开机,能有效地防止别人偷打电话。但是,由于成本的原因,无绳电话机基本上没有经过加密处理,其通话内容是暴露于空中的,只要用简单的无线电接收设备就可以收听到。所以,无绳电话机是不保密的,最好不要用无绳电话机进行保密性通话,谨防泄密。

21. 无绳电话机上常见的英文是什么？

由于无绳电话机的品类繁多，各厂家的机型功能标注不一致，所以给用户造成混乱和不便，现列出无绳电话机中常见的英文说明，以供参考。

BASE UNIT 座机

HANDSET 手机

ANT 天线

TELESCOPIC ANTENNA 拉杆天线

PULSE 脉冲(拨号)

tone 音频(拨号)

REDIAL 重拨

MUTE 闭音

FLASH 跳闪、挂断

TALK 通话

STANDBY 等待、待机

OFF 关机

POWER 电源

CHARGE 充电

BATT LOW 电池电压低

RINGER 响铃

HI/LO (响铃)大/小

CALL 内部呼叫

IN COM 内部通话

IN USE 占线、占用

MIC 话筒

VOLUME 音量

MAX/MIN (音量)大/小

SPEAKER 扬声器

HANDSFREE 免提

ANS ON (Answering System On) 应答(开机)

CHANNEL 信道

MEM(Memory) 存储

OGM(Out going message) 留言(录音)

PAUSE 暂停

PAGE 寻呼手机

RESET 复位

PLAYBACK 放音

FF 快进

REC 录音

SCAN 频道扫描,频道搜索

MSG 留言(指示)

HOLD (外线)保持

REMOTE 遥控

HOURL 小时(设置)

MIN 分钟(设置)

DAY 日期(设置)

SAVE 存储(留言)

SKIP 跳过(留言)、快进

REVIEW 重播(留言)、退回

CODE 遥控密码(设置)

STOP 停播(留言)

第二章 基本工作原理

1. 无绳电话机是怎样组成的?

(1) 无绳电话机的基本组成

无绳电话机由主机和副机两部分组成的,图 2-1 所示,是其基本组成框图。

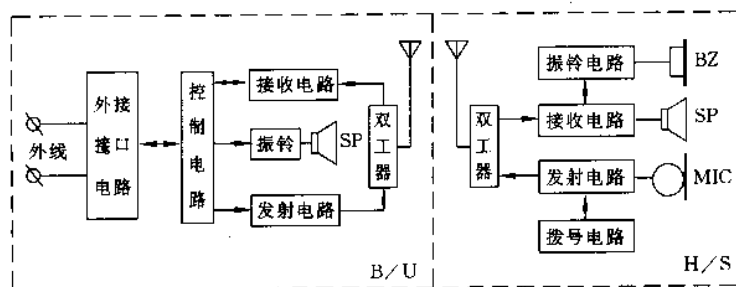


图 2-1

主机(英文名称是 BASE UNIT,简称 B/U)主要由市话接口电路、控制电路、发射电路、接收电路、振铃电路、双工器和天线组成;副机(英文名称是 HANDSET SYSTEM,简称 H/S)主要由天线、双工器、接收电路、发射电路、拨号电路和振铃电路以及受话器(SP)、送话器(MIC)和蜂鸣器(BZ)等组成。如果将主机和副机里的控制电路、接收电路和发射电路以及天线等部件移去,无绳电话机就转化成有线电话机,如图 2-2 所示为其基本组成框图。

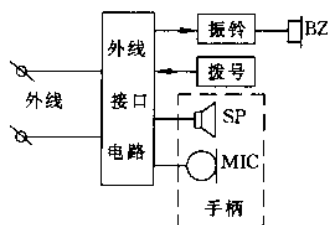


图 2-2

显而易见,无绳电话机的实质就是将有线电话机的话筒线缆无线化,扩展电话使用者接打电话时的活动范围。

(2) 导频制无绳电话机的组成

导频制(包括导频编码)无绳电话机的组成框图如图 2-3 所示,显然,在图 2-1 的基础上,主机增加了导频检测电路,手机增加了导频信号振荡电路。

(3) 多频道无绳电话机的组成

多频道无绳电话机是指采用了数字锁相频率合成技术,可以自动/手动扫描多个通信频道的无绳电话机,它可以有效地避免同频干扰,增加无绳电话机的使用密度。

多频道无绳电话机的组成框图如图 2-4 所示。其中,语言信号处理电路采用了信号处理中的压缩扩展技术,语言信号在调制前先经压缩器进行处理,以减少其动态范围,解调后的语言信号再进行扩展处理,以恢复语言信号的本来面目。

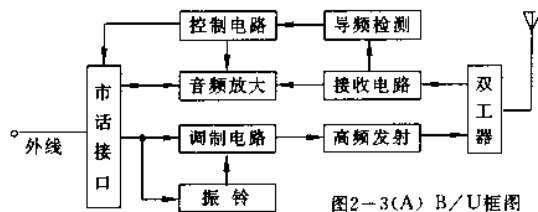


图2-3(A) B/U框图

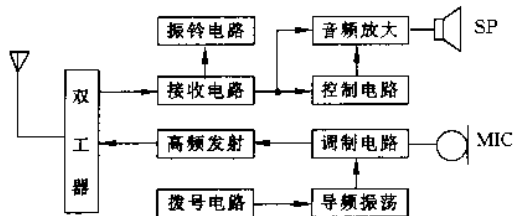


图2-3(B) H/S框图

图 2-3

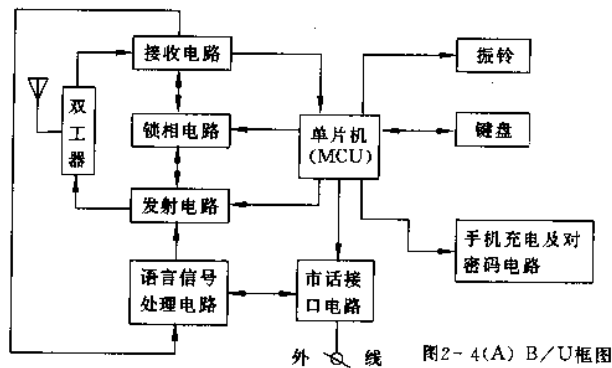


图2-4(A) B/U框图

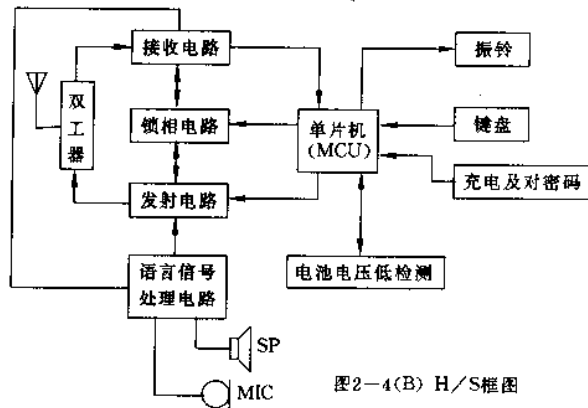


图2-4(B) H/S框图

图 2-4

2. 无绳电话机是怎样工作的？

无绳电话机的原理构成框图如图 2-5 所示，其工作原理分述如下：

图 2-5(A) B/U 框图

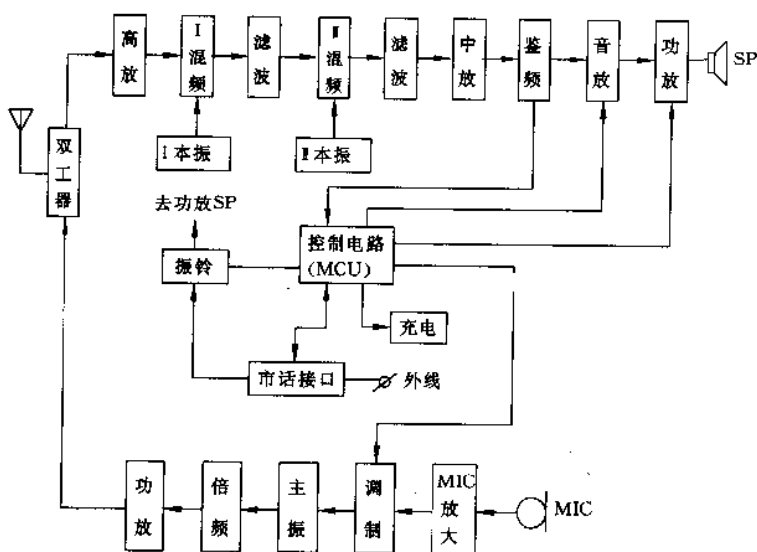


图 2-5(A)

图 2-5(B) H/S 框图

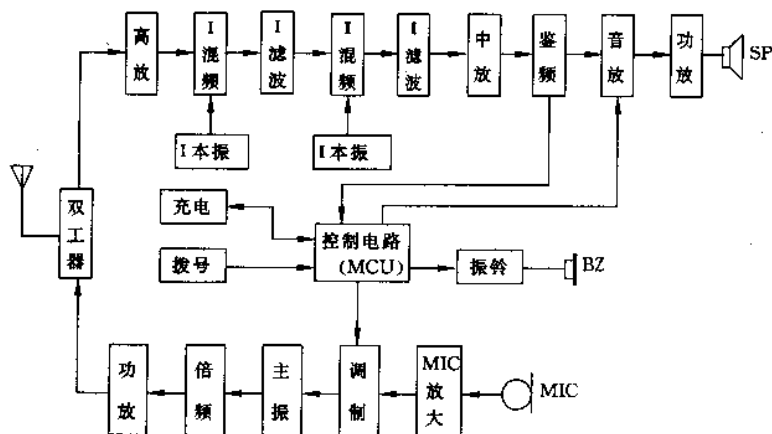


图 2-5(B)

(1) 外线电话打入

当有外线电话打入时,振铃信号由市话接口电路输入,一方面使主机振铃电路工作,发出铃声;另一方面送入控制电路。控制电路收到振铃信号后,向发射电路供电使其工作,并将振铃信号通过发射电路发往手机。处于等待状态的手机,收到由主机发来的振铃信号后,由控制电路使振铃电路工作,蜂鸣器 BZ 发出振铃声。此时,拿起手机,打开通话开关,手机发射电路工作,将摘机信号发往主机。主机收到手机的摘机信号后,即可进行外线通话。

(2)打出外线电话

向外打出电话时,打开手机通话开关,手机发射电路工作,并将摘机信号发射给主机。主机收到摘机信号后,将此信号送入控制电路。控制电路一方面使发射电路工作,另一方面将市话接口电路实现摘机。然后,手机将拨号信号发往主机,由接口电路送往外线。外线接通后,即可由手机实现与外线电话的通话。

(3)主机和手机对讲

在手机处于等待状态时,按其呼叫键,此时,控制电路使手机发射电路间断工作,并将呼叫信号发射出去。主机收到手机发来的呼叫信号后,控制电路使振铃电路工作,由喇叭发出蜂鸣声。此时,按下主机的对讲键,主机发射电路工作,并将开机信号发给手机。手机收到主机的内部对讲开机信号后,控制电路使手机发射电路进入正常工作状态,即可进行主机和手机之间的对讲。

主机呼叫手机的过程与此类似。

注意,在主机和手机进行对讲时,市话接口电路是不工作的,因此不会有摘机现象产生。另外,外线有电话打入时,主机仍可发出振铃声,此时,按一下手机的通话键,可以结束对讲状态而与外线通话。

以上是由单片机(MCU)作为控制单元的无绳电话机的主要工作过程。在没有单片机的无绳电话机中,呼叫信号是通过按住手机或主机的呼叫键而产生的,并通过主机上的内部对讲开关而实现对讲功能。

3. 无绳电话机中有哪些典型电路?

目前,无绳电话机的硬件电路已趋于完善,各种机型的无绳电话机除了工作频率有所区别和单片机软件有所不同外,在硬件电路上基本上都采用了下列典型电路。

(1)接收电路中有:

- ①双调谐电感、电容耦合电路
- ②高频小信号放大电路
- ③混频电路
- ④陶瓷滤波器
- ⑤集中放和鉴频器等功能为一体的专用 IC 电路
- ⑥音频放大电路
- ⑦功放电路
- ⑧语音信号扩展电路

(2)在发射回路中有:

- ①石英晶体振荡电路
- ②变容二极管调频电路
- ③倍频电路

- ④高频功率放大电路
- ⑤音频信号放大电路
- ⑥语音信号压缩电路

(3)在控制电路中有:

- ①单片机控制电路
- ②锁相环频率合成器
- ③导频信号发生器及其分解电路
- ④编码及译码电路
- ⑤音频振荡电路
- ⑥选频电路
- ⑦导频陷波电路
- ⑧方波形成电路
- ⑨拨号电路
- ⑩有线与无线接口电路

4. 无绳电话机的调制/解调方式是什么?

无绳电话机的调制方式是采用变容二极管直接调频,解调方式是采用专用集成电路内部的全波平衡式正交鉴频器进行的。

所谓调制,就是将音频信号“附加”到高频振荡波上,利用该音频信号来控制高频振荡的某一参数(如:振幅、频率或相位),使这参数随信号的变化而变化。为什么要进行调制呢?这是因为音频信号的频率太低,天线要将低频信号有效地辐射出去,它的尺寸就必须很大,这实际上难以办到;为了使发射与接收效率高,在发射机与接收机方面都必须采用天线及谐振回路,但天线和谐振回路的参数要随着音频信号作相应变化,这也难以做到;如果直接发射音频信号,则发射机将工作于同一频率范围,接收机将同时收到各种音频信号,而无法选择出所需要的信号来。因此,必须利用高频,将音频信号“附加”到高频上。调频就是载波的频率随音频信号的变化而变化。被音频信号调制了的高频振荡波称为已调波,从已调波中取出音频调制信号的过程称为解调,调频波的解调器成为鉴频器。

5. 无绳电话机的技术指标主要有哪些?

无绳电话机的技术指标主要可分为无线部分指标和有线部分指标两大类。

(1)无线部分的技术指标主要有:

- ①发射功率
- ②发射频率
- ③频偏
- ④接收灵敏度
- ⑤音频输出功率

- ⑥非线性失真
- ⑦数据波(DATA)灵敏度
- ⑧载波检测(CD波)电平

(2)有线部分的技术指标主要有:

- ①电话线路环路电流
- ②电话机直流特性
- ③电话机收铃特性
- ④电话机安全性
- ⑤电话机非线性失真度
- ⑥电话按键性能
- ⑦电话机综合参考当量

6. 无绳电话机的无线技术指标是什么?

无绳电话机的无线技术指标随着各种机型的不同而略有区别,但主要技术指标如下所述。

(1)载波输出功率

载波输出功率是指发射回路在无调制的情况下,传递到标准输出负荷上的平均功率。标准输出负荷是指无绳电话机的实际天线或模拟天线负荷,一般指 50Ω 负荷。其测量方法是,将输入阻抗为 50Ω 的功率计的标准测量探头,接到发射天线的输出端,在发射回路不加调制的情况下,功率计的读数即为该发射回路的载波输出功率。

(2)载波偏差或载波频率

载波偏差是指实测载波频率与其标准值的差值。其标准测量方法是:将发射回路输出端与假负载相接,并耦合部分能量到频率计数器,使计数器获得正常的输入电平,发射回路在不调制的工作情况下工作。无绳电话机的频率偏差不得超过 $\pm 0.6\text{kHz}$ 。

(3)频偏

频偏是指已调射频信号的瞬时频率和载频的最大差值,它包括:额定频偏(调制灵敏度)、最大允许频偏、剩余频偏(或寄生频偏)。

①调制灵敏度

调制灵敏度是指在发射回路输出端获得额定频偏时,音频输入端 1kHz 调制音频信号的电压值,大多数国家规定频偏为最大允许频偏的 60%,通常无绳电话 25kHz 频道间隔时为 3kHz 。

②最大允许频偏

最大允许频偏,即最大频偏,是根据频道间隔规定的已调信号瞬时频率和标称载频的最大差值,以使相邻频道间隔能分开。无绳电话 25kHz 频道间隔时最大频偏为 $\pm 5\text{kHz}$ 。

③剩余频偏

剩余频偏是指没有外部调制信号情况下,由哼声和噪声引起的射频寄生调频频偏。剩余频

偏相对于额定频偏应不大于 -35dB (约 54Hz)。

④标准测量方法

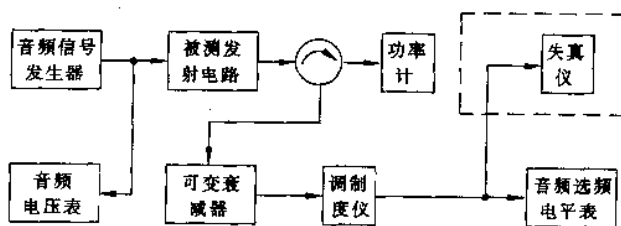


图 2-6

标准测量频偏的接线图如图 2-6 所示,其基本步骤如下:

- 在图 2-6 中,使音频信号发生器输出 1kHz 单音,发射电路以额定功率输出。调节衰减器和调制度仪输入的射频信号电平合适,调节音频源电平使频偏值为最大允许频偏的 60% ,此时音频电压表的读数即为调制灵敏度。
- 使输入的音频电平比调制灵敏度值高 20dB ,测得的频偏值即为最大频偏值,调制频率应在 $300\sim 3000\text{Hz}$ 之间变化。
- 将音频信号源关掉,频偏仪之剩余读数即为剩余频偏值。

(4)非线性失真系数

非线性失真系数是指音频输入端加入标准测试音调时,在发射电路输出端经解调测得的两次及更高次音频谐波成份的总有效值与整个信号的有效值之比,通常用百分数表示。其标准测量方法是:按图 2-6,在调制度仪低频输出端上接入非线性失真仪,音频源输出一个使发射电路产生标准测试音调的信号,发射电路以额定功率工作,读取非线性失真仪上的读数,即为该发射电路的音频谐波非线性失真系数。无绳电话主机的失真系数不大于 7% ,副机的失真系数一般不大于 10% 。

(5)寄生调幅

寄生调幅是指发射电路的已调信号上呈现的寄生幅度调制。它是发射电路在标准测试音调调制下工作时,输出调频信号的调幅系数,通常用百分数表示。其标准测量方法是:在图 2-6 中,调节音频信号发生器,使发射电路工作于标准测试音调,直接用调制度仪中的调幅系数量程测试其寄生调幅。无绳电话的寄生调幅应不大于 3% 。

(6)辐射带宽

辐射带宽是指已调信号占有总能量 99% 的频带宽度,也就是指比未调载波电平低 25dB 的两个谱线间所占频带宽度。其标准测试方法如图 2-7 所示。

①在图 2-7 中,发射电路在未调载波状况下以额定功率输出,用频谱分析仪测量并记录此时的未调载波电平值。

②将音频信号发生器输出一个频率为 1kHz ,其电平使发射电路产生最大允许频偏的 50% (即 2.5kHz 频偏)。记下此时音频信号发生器的输出电平值。

③音频信号发生器输出一个频率为 2500Hz ,电平比 1kHz 时所记电平值高 16dB 的信号。

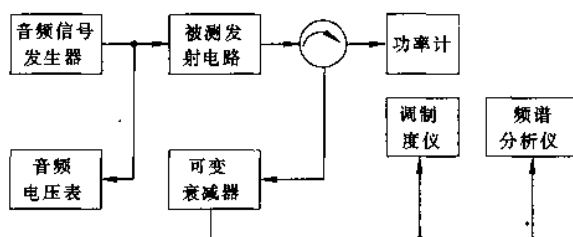


图 2-7

④用频谱分析仪观察并记录低于未调载波 25dB 的谱线位置,将载频两边该谱线位置的频差值记下即为辐射带宽。或记录允许辐射带宽的 50~100% 范围内各项频率成份对应的电平值,记录允许辐射带宽的 100% 以下的频率成份对应的电平值。

⑤无绳电话 25kHz 频道间隔允许辐射带宽为 20kHz,在允许辐射带宽的 50~100% 范围内各项频率成份的电平不大于 -25dB,在允许辐射带宽的 100% 以外的频率成份的电平不应大于 -35dB。

(7) 杂散辐射

杂散辐射是指标准测试音调制时,在允许占用带宽以外的一些离散频率点上的辐射。它们包括谐波成份、非谐波成份和寄生成份。其标准测量方法是:在图 2-7 中,发射电路在未调载波状态下工作,将频谱仪调整至发射载波频率上,使频谱仪频率旋钮在 100kHz 至 10 倍于测试载频的范围内变化,记下各杂散辐射的电平。上述测量应在加标准测试音调制时重复进行。无绳电话的杂散辐射功率应不大于 $25\mu\text{W}$ 。

(8) 接收灵敏度

灵敏度是无绳电话机中接收回路一个非常重要的测试指标,它直接关系到通话距离的远近和通话效果的好坏。接收灵敏度主要包括可用灵敏度和静噪门限开启灵敏度。

① 可用灵敏度

可用灵敏度是指在标准测试音调制时,接收电路输出端得到规定的信噪比或信纳比,且输出功率不小于音频额定功率的 50% 的情况下,接收电路输入端所需信号的最小电平,以 μV 或 $\text{dB}_{\mu\text{V}}$ 为单位计。无绳电话通常规定信纳比为 12dB 或信噪比为 20dB。

② 静噪门限开启灵敏度

当无绳电话机带有静噪电路时,应同时测量其静噪门限开启灵敏度,即 CD 波灵敏度。

CD 波,即载波检测(英文是 CARRY DETECTION)的简称,CD 波灵敏度是指静噪控制置于门限位置时,使接收电路不工作的输入已调信号的最小电平,通常比可用灵敏度低 6dB 以上。

③ 双工可用灵敏度的标准测量方法

标准测量双工可用灵敏度的接线图如图 2-8 所示,基本步骤如下:

①合上 k_1 ,断开 k_2 ,测量单工灵敏度 $V_1(\text{dB}_{\mu\text{V}})$;

②断开 k_1 ,合上 k_2 ,带通滤波器通过接收频率,阻止发射频率,发射电路不工作,测得此时单工灵敏度 $V_2(\text{dB}_{\mu\text{V}})$,则 $V_2 - V_1$ 为环形器和滤波器接入而产生的损耗;

③发射电路工作,并以额定功率输出,此时灵敏度为 $V_3(\text{dB}_{\mu\text{V}})$,则双工灵敏度 $V = V_3 -$

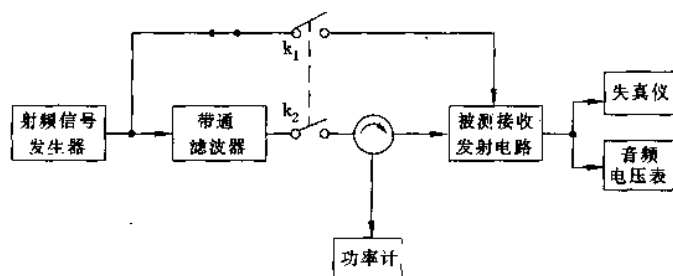


图 2-8

$(V_2 - V_1)(\text{dB}_{\mu\text{V}})$ 。

④双工灵敏度应不比单工灵敏度恶化 3dB 以上。

(9)音频输出功率

音频输出功率是指当接收电路输入端加入标准测试音调制信号时,在接收电路输出端能提供的最大不失真(即失真符合指标规定)音频功率。

(10)谐波失真

谐波失真是指输出音频功率为额定值时,各次音频谐波分量总和的有效值与总输出信号值之比,通常用百分数表示。无绳电话主机的谐波失真应不大于 7%,手机的谐波失真应不大于 10%。

7. 我国无绳电话机的无线技术参数是什么?

根据国家无委会(1994)无管字第 14 号文件,我国无绳电话机的相关无线技术参数如下所述:

- (1)座机和手机的发射功率不大于 20mW;
- (2)最大频偏为 5kHz;
- (3)发射的必要带宽为 16kHz;
- (4)杂散发射功率不大于 $25\mu\text{W}$;
- (5)频率容限不大于 1.8kHz;
- (6)通带衰减在离中心频率 $\pm 12.5\text{kHz}$ 处,应大于 40dB。

8. 无绳电话的通信频道是怎样安排的?

无绳电话机是采用双频点组成一个通信信道的,其中,高频点用于手机的发射频率,低频点用于主机的发射频率。现将我国和其它国家无绳电话机的频道安排分述如下。

(1)我国无绳电话机的频道安排

根据国家无委会(1994)无管字第 14 号文件,我国无绳电话机的工作频段,由原来的 22 对

调整为现在的 45/48MHz 十对工作频率,分别如表 2-1 和表 2-2 所示。

表 2-1 现在无绳电话机工作频率

序号	座机发射频率(MHz)	手机发射频率(MHz)	序号	座机发射频率(MHz)	手机发射频率(MHz)
1	45.250	48.250	6	45.375	48.375
2	45.275	48.275	7	45.400	48.400
3	45.300	48.300	8	45.425	48.425
4	45.325	48.325	9	45.450	48.450
5	45.350	48.350	10	45.475	48.475

表 2-2 原无绳电话机工作频率

序号	座机发射频率(MHz)	手机发射频率(MHz)	序号	座机发射频率(MHz)	手机发射频率(MHz)
1	48.000	74.000	12	48.275	74.275
2	48.025	74.025	13	48.300	74.300
3	48.050	74.050	14	48.325	74.325
4	48.075	74.075	15	48.350	74.350
5	48.100	74.100	16	1.665	48.375
6	48.125	74.125	17	1.690	48.400
7	48.150	74.150	18	1.715	48.425
8	48.175	74.175	19	1.690	48.450
9	48.200	74.200	20	1.740	48.475
10	48.225	74.225	21	1.700	40.000
11	48.250	74.250	22	46.000	74.375

(2)美国无绳电话机的频道安排

美国无绳电话机的频道可多达 25 对,如表 2-3 所示。

表 2-3 美国无绳电话机频率

序号	座机发射频率(MHz)	手机发射频率(MHz)	序号	座机发射频率(MHz)	手机发射频率(MHz)
1	43.720	48.760	14	44.460	49.460
2	43.740	48.840	15	44.480	49.500
3	43.820	48.860	16	44.510	49.670
4	43.840	48.920	17	46.630	49.845
5	43.920	49.020	18	46.670	49.860
6	43.960	49.080	19	46.710	49.770
7	44.120	49.100	20	46.730	49.875
8	44.160	49.160	21	46.770	49.830
9	44.180	49.200	22	46.830	49.890
10	44.200	49.240	23	46.870	49.930
11	44.320	49.280	24	46.930	49.990
12	44.360	49.360	25	46.970	49.970
13	44.400	49.400			

(3) 联合王国(英国)无绳电话机的频道安排

英国无绳电话机的 8 对频道如表 2-4 所示。

表 2-4 英国无绳电话机频率

序号	座机发射频率(MHz)	手机发射频率(MHz)	序号	座机发射频率(MHz)	手机发射频率(MHz)
1	1.6420	47.45625	5	1.7220	47.50625
2	1.6620	47.46875	6	1.7420	47.51875
3	1.6820	47.48125	7	1.7620	47.53125
4	1.7020	47.49375	8	1.7820	47.54375

(4) 法国无绳电话机的频道安排

法国无绳电话机的 15 对频道如表 2-5 所示。

表 2-5 法国无绳电话机频率

序号	座机发射频率(MHz)	手机发射频率(MHz)	序号	座机发射频率(MHz)	手机发射频率(MHz)
1	26.4875	41.4875	9	26.3875	41.3875
2	26.4750	41.4750	10	26.3750	41.3750
3	26.4625	41.4625	11	26.3625	41.3625
4	26.4500	41.4500	12	26.3500	41.3500
5	26.4375	41.4375	13	26.3375	41.3375
6	26.4250	41.4250	14	26.3250	41.3250
7	26.4125	41.4125	15	26.3125	41.3125
8	26.4000	41.4000			

(5) 西班牙无绳电话机的频道安排

西班牙无绳电话机的 12 对频道如表 2-6 所示。

表 2-6 西班牙无绳电话机频率

序号	座机发射频率(MHz)	手机发射频率(MHz)	序号	座机发射频率(MHz)	手机发射频率(MHz)
1	31.0250	39.9250	7	31.1750	40.0750
2	31.0500	39.9500	8	31.2000	40.1000
3	31.0750	39.9750	9	31.2500	40.1500
4	31.1000	40.0000	10	31.2750	40.1750
5	31.1250	40.0250	11	31.3000	40.2000
6	31.1500	40.0500	12	31.3250	40.2250

(6)新西兰无绳电话机的频道安排

新西兰无绳电话机的 10 对频道如表 2-7 所示。

表 2-7 新西兰无绳电话机频率

序号	座机发射频率(MHz)	手机发射频率(MHz)	序号	座机发射频率(MHz)	手机发射频率(MHz)
1	1.7820	40.4625	6	34.3500	40.4000
2	1.7621	40.4500	7	34.3625	40.3875
3	1.7420	40.4375	8	34.3750	40.3750
4	1.7220	40.4250	9	34.3875	40.3625
5	1.7020	40.4125	10	34.4000	40.3500

(7)澳大利亚无绳电话机的频道安排

澳大利亚无绳电话机的 10 对频道如表 2-8 所示。

表 2-8 澳大利亚无绳电话机频率

序号	座机发射频率(MHz)	手机发射频率(MHz)	序号	座机发射频率(MHz)	手机发射频率(MHz)
1	30.0750	39.7750	6	30.1000	39.8000
2	30.1250	39.8250	7	30.1500	39.8500
3	30.1750	39.8750	8	30.2000	39.9000
4	30.2250	39.9250	9	30.2500	39.9500
5	30.2750	39.9750	10	30.3000	40.0000

(8)韩国无绳电话机的频道安排

韩国无绳电话机的 15 对频道如表 2-9 所示。

表 2-9 韩国无绳电话机频率

序号	座机发射频率(MHz)	手机发射频率(MHz)	序号	座机发射频率(MHz)	手机发射频率(MHz)
1	46.610	49.670	9	46.930	49.990
2	46.630	49.845	10	46.970	49.970
3	46.670	49.860	11	46.510	49.695
4	46.710	49.770	12	46.530	49.710
5	46.730	49.875	13	46.550	49.725
6	46.770	49.830	14	46.570	49.740
7	46.830	49.890	15	46.590	49.755
8	46.870	49.930			

(9)荷兰无绳电话机的频道安排

荷兰无绳电话机的 12 对频道如表 2-10 所示。

表 2-10 荷兰无绳电话机频率

序号	座机发射频率(MHz)	手机发射频率(MHz)	序号	座机发射频率(MHz)	手机发射频率(MHz)
1	31.0375	39.9375	7	31.1875	40.0875
2	31.0625	39.9625	8	31.2125	40.1125
3	31.0875	39.9875	9	31.2375	40.1375
4	31.1125	40.0125	10	31.2625	40.1625
5	31.1375	40.0375	11	31.2875	40.1875
6	31.1625	40.0625	12	31.3125	40.2125

9. 无绳电话机的市话网络技术指标有哪些?

无绳电话机市话网络技术指标,各个国家有不同的要求,但其主要技术指标如下所述。

(1) 脉冲拨号

脉冲拨号是指按一定的断/续比和速度来断/续电话机的环路而发出的拨号信号,脉冲拨号的数字应与所拨数码相同(但拨0时发10个脉冲),其脉冲速率为 10 ± 1 或 20 ± 1 (次/秒),断/续比为 $(1.6 \pm 0.2) : 1$ 或 $(2.0 \pm 0.2) : 1$,相邻两串脉冲的时间间隔应 $\geq 500\text{ms}$ 或 $\geq 350\text{ms}$ 。

(2) 双音多频拨号

双音多频拨号又称双音频拨号,是指用两个特定的单音频信号的组合来代表数字或功能,两个单音频的频率组合不同,所代表的数字和功能也不同,其频率组合如表2-11所示,且任一频率的频率偏差允许不超过标称值的 $\pm 1.5\%$ 。

① 频率组合如表2-11所示。

表 2-11 双音频频率组合

数字或符号 \ 高频群频率(Hz)	1209	1336	1477	1633
低频群频率(Hz)				
697	1	2	3	A
770	4	5	6	B
850	7	8	9	C
941	*	0	#	D

② 双音多频的信号电平,我国要求如下:

高频群: $-7 \pm 3 \text{ dB}_m$

低频群: $-9 \pm 3 \text{ dB}_m$

高低电平差: $2 \pm 1 \text{ dB}$

③ 在双音频拨号时,我国要求其总失真比低频电平至少低20dB,串间隔应 $\geq 40\text{ms}$,话机的话音抑制应 $\geq 60\text{dB}$,回授音应为65~85dB。

(3) 直流特性

我国的话机直流特性要求如下:

- ①在摘机状态的直流电阻应不大于 300Ω , 设“R”键时, 直流电阻应不大于 350Ω 。
- ②在脉冲拨号时, 接通电阻应不大于 300Ω , 断开电阻应不小于 $100k\Omega$ 。
- ③在挂机状态时, 话机的漏电流应不大于 $5\mu A$ 。

(4) 非线性失真

我国要求电话机接入模拟测试系统中, 在 $0km$ 、 $3km$ 、 $5km$ 用户线长度情况下, 接收非线性失真应 $\leq 7\%$, 采用线性送话器的话机发送非线性失真 $\leq 7\%$ 。

(5) 参考当量

参考当量用来描述一个电话系统的响度。电话系统的响度是与市话系统的发送、接收灵敏度/频率特性有密切关系的, 我国电话机的响度当量如表 2-12 所示。

表 2-12 话机客观参考当量

仿真用户线长度	0km	3km	5km
客观发送参考当量(SRE)	$\geq +3dB$	$\leq +15dB$	$\leq +15dB$
客观接收参考当量(RRE)	$\geq -5dB$	$\leq +2dB$	$\leq +2dB$
客观侧音参考当量(STRE)	$\geq +3dB$	$\geq +10dB$	$\geq +10dB$

另外, 频率特性曲线在 $0km$ 时应符合入框要求; 通话状态阻抗的稳定平衡回损(SBRL)应 $\geq 9dB$, 回声平衡回损(EBRL)应 $\geq 11dB$ 。

(6) 收铃特性

我国要求电话机的收铃功率灵敏度 $\leq 80mVA$, 声级 I $\geq 70dB(A)$, 声级 II $\geq 55dB(A)$, 振铃阻抗 $\geq 3(k\Omega)$ 。

(7) “R”键特性

我国要求电话机“R”键的中断时间为 $90 \pm 45ms$, 断开电阻 $\geq 100k\Omega$ 。

(8) 安全特性

我国要求电话机的绝缘电阻 $\geq 50M\Omega$, 抗击穿性能为: $500V/50Hz$, 1 分钟内无击穿现象。

10. 无绳电话机电源电流一般有多大?

无绳电话机的电源电流, 主要是指非电话线路的电流, 主要有: 座机供电电流、手机供电电流和手机充电电流。

(1) 座机供电电流

在待机状态, 座机电流为 $100 \sim 200mA$

在通话状态,座机电流为 200~300mA

(2)手机供电电流

在待机状态,手机电流为 18~20mA

在通话状态,手机电流为 45~80mA

(3)充电电流

无绳电话座机提供给手机的充电电流一般为 25~45mA。注意,在这个范围内的充电电流对手机内的镍镉电池是会造成损坏的。

11. 什么是导频?

导频是一种处于音频段中的高频段上(如 5.6kHz)的信号,通过它,可将副机的摘/挂机信号和脉冲拨号信号“携带”到主机,再由主机控制电路执行相应的控制功能。

导频系统由手机的导频发送电路及座机的导频接收电路构成。

导频信号的传送方式有两种,即长送方式和非长送方式。

(1)长送方式

长送方式的导频信号,在手机开机后就一直被传送,并且座机摘机;手机关机时无导频信号,主机挂机。脉冲拨号时,控制导频信号发送相应的通/断信号,使座机在电话用户线上产生相应的脉冲拨号信号。

(2)非长送方式

非长送方式的导频信号,只是在传送挂机信号或脉冲拨号时作短暂的传送,而在通话期间导频信号是不传输的。手机摘机是由编码电路输出的直流编码脉冲控制导频振荡电路产生与之相对应的断/续导频信号。座机把收到的导频信号还原成原来的编码脉冲信号,只要此信号和解码电路设定的格式合拍,就送出一控制信号去吸合并保持环路继电器。脉冲拨号时,拨号电路产生的拨号脉冲,控制导频振荡器产生与之相应的断/续导频信号,座机收到此导频信号后,把它还原成脉冲信号,通过控制电路使环路继电器作相应的通/断,在市话线路上形成相应的拨号脉冲。手机挂机,座机的静噪电路动作,使环路继电器释放,电话用户线开路,完成挂机动作,此过程与导频信号无关。

12. 为什么无绳电话机的通话距离要限制在 300 米以内?

无绳电话机的通话距离要限制在 300 米以内,主要是由下列条件决定的,而且 300 米是指在无阻碍的开阔地上,若在室内,其通话距离还要缩短。

(1)无绳电话机工作频点一般在 50MHz 左右,落在甚高频内。而甚高频是直线传播的,适用于短距离通信。

(2)发射功率小。我国规定座机和手机的发射功率应在 20mW 以下,其它国家的无绳电话机的发射功率也都在 mW 级以内。

(3) 天线高度低, 离地面约为 1 米左右。

(4) 通话内容暴露于空中, 将易泄密。

(5) 无绳电话频道资源有限, 距离太大时容易造成干扰。

(6) 由于成本的原因, 无绳电话机的线路相对比较简单, 因此, 它抗外界干扰的能力较差。

13. 无线电波的波段是怎样划分的?

无线电波段的划分如表 2-13 所示, 由表中可以看出, 无绳电话机的频段落在高频和甚高频波段内。

表 2-13 无线电波段的划分

级别	频率范围	波长范围	传播特性	主要用途
极低频 (V. L. F.)	10~30 千赫 (现已很少用)	30000~10000 米 (超长波)	每日及每年的衰减都极低, 特性稳定可靠	高功率、长距离、点与点间的通信, 连续工作
低频 (L. F.)	30~300 千赫	10000~1000 米 (长波)	夜间传播与 V. L. F. 相同, 但稍不可靠 白天吸收大于 V. L. F.。频率越高, 吸收越大, 而且每日与每季均有变化	长距离点与点间的通信, 船舶助航作用
中频 (M. F.)	300~3000 千赫 (535~1605 千赫 为广播波段)	1000~100 米 (中波)	夜间衰减低, 白天衰减高, 夏天衰减比冬天大。长距离通信不如低频可靠, 频率越高, 越不可靠	广播、船舶通信, 飞行通信, 警察用无线电、船港电话
高频 (H. F.)	3~30 兆赫	100~10 米 (短波)	远距离通信完全由上空电离层来决定, 因此每日每时与每季都有变化。情况良好时, 远距离传播的衰减极低。但情况不好时则衰减极大	中距离及远距离的各种通信与广播
甚高频 (V. H. F.)	30~300 兆赫	10~1 米 (米波段)	特性与光线相似, 直线传播与电离层无关 (能穿透电离层, 不被其反射)	短距离通信、电视、调频、雷达、导航
超高频 (U. H. F.)	300~3000 兆赫	100~10 厘米 (分米波段)	与 V. H. F. 相同	短距离通信, 雷达、电视、散射通信、流星余迹通信
极高频 (S. H. F.)	3000~30000 兆赫	10~1 厘米 (厘米波段或微波)	与 V. H. F. 相同	短距离通信、波导通信、雷达、卫星通信

14. 什么是双工器?

(1) 双工器又称为异频双工滤波器, 它的作用是使通信双方都能异频双工工作, 如图 2-9 所示, 即 A 方在发话的同时可以收到 B 方发出的话音, B 方在发话的同时也能收到 A 方发出的话音信号, 使用时与普通电话一样方便。

双工器能使发射单元和接收单元共用一副天线, 并且不会使发射单元和接收单元产生互

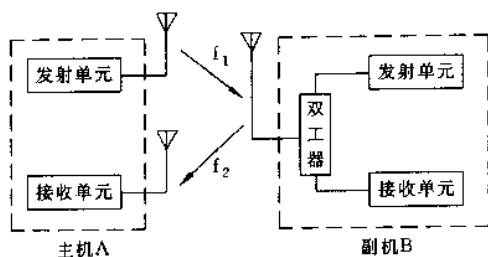


图 2-9

相影响。无绳电话机的双工器主要用于异频且频率相差不大的机型中,如我国的 45/48MHz,美国的 46/49MHz 等等。因为鞭状天线的长度与无线电波的波长是相对应的,一般等于波长的四分之一,即天线是有频带宽度的。如果两个异频频率相差太大,如 $f_1=1.642\text{MHz}$, $f_2=47.45625\text{MHz}$,即英国无绳电话机所用的一对频点,则共用一副天线时,其接收和发射效率就会很差,达不到有效通信的目的。

(2)双工器的电路形成如图 2-10 所示,

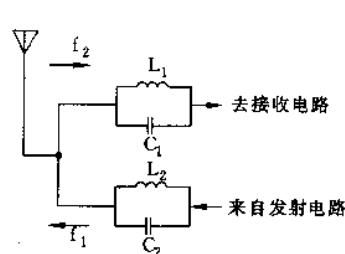


图 2-10

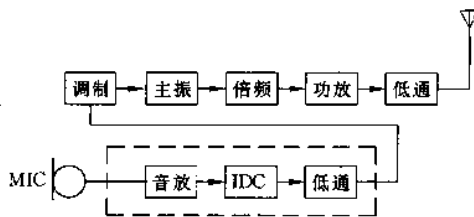


图 2-11

由 LC 并联网路组成带阻滤波电路,其中 L_1 和 C_1 谐振于发射频率 f_1 ;以阻止 f_1 进入接收通道而减少发射功率; L_2 和 C_2 谐振于接收频率 f_2 ,以阻止 f_2 进入发射通道而减小接收灵敏度。LC 并联网路的谐振频率 $f=1/(2\pi \sqrt{LC})$ 。

15. 无绳电话机的发射回路是怎样构成的?

(1)无绳电话机的发射回路构成框图如图 2-11 所示,各部分的作用如下所述。

①调制器的作用是:用频率为 300~3000Hz 的话音调制信号,对主振信号进行频率调制,以便把话音信号“寄载”在高频载波上。

②主振器的作用是:产生载波信号。

③倍频器的作用是:将主振器的频率提高为所需要的发射频率,同时达到所需要的频偏。

④功率放大器的作用是:对倍频器输出的高频信号进行功率放大,使发射电路输出额定的信号功率。

⑤话音放大器的作用是:对话音调制信号进行预处理,它包括话音放大电路、瞬时频偏控制电路(IDC)和低通滤波电路三部分。

⑥输出低通滤波器的作用是:抑制发射电路输出信号中的谐波分量,以减少对其它频道工作的无线接收机的干扰。

(2)多频道自动选址的无绳电话机发射回路构成如图 2-12 所示。图中 LPF 为低通滤波器,PLL 为频率合成锁相环电路。

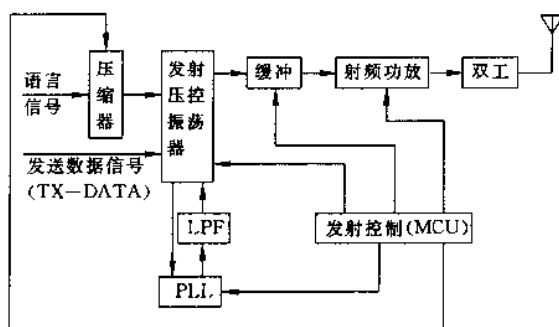


图 2-12

16. 无绳电话机的射频放大电路处于什么工作状态?

(1)三类放大器的输出波形比较。晶体管甲、乙、丙三类放大器的输出波形如图 2-13 所示。

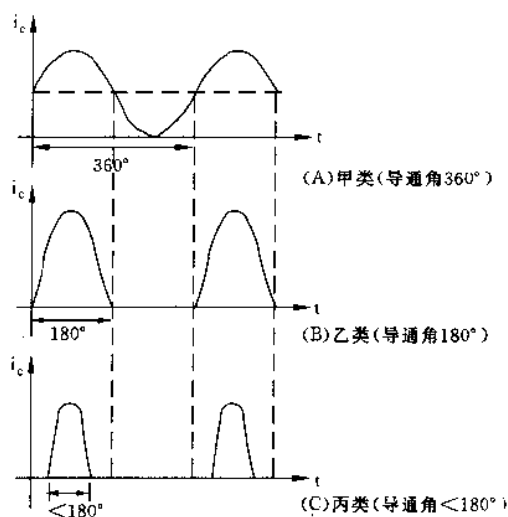


图 2-13

根据直流工作点的不同,晶体管放大器可分为甲类、乙类和丙类等。

甲类放大器的输出波形符合输入波形的比例,由于集电极静态电流的存在,导致其放大电路的效率很低,但却具有较高的增益及灵敏度。

乙类放大器的工作点在特性曲线的截止位置,无输入信号时集电极电流接近于零,效率要高于甲类,仅放大输入信号的正半周。

丙类放大器的工作点在截止电压以下,基极供给的是负偏压,无输入信号时,晶体管呈截止状态,效率要高于乙类。正弦波输入时,正半周的一部分用来抵消负偏压,只有超过负偏压以及晶体管导通电压的部分才能使晶体管导通,放大的只是输入信号正半周的一部分,输出信号中存在大量的谐波成份。为了仍可得到一个完整的正弦波,在丙类放大器的输出上需要有一个

LC 谐振电路,以抑制掉不必要的谐波成份。

(2)对于发射不大的无绳电话机,如 50 米左右的通信距离,为了提高信号的增益,射频放大电路采用了甲类放大器。但对于距离较远的无绳电话机,为了得到较大的发射功率,则必须采用丙类放大器作为射频功放电路。

17. 无绳电话机的射频放大电路是怎样工作的?

无绳电话机的射频放大电路,采用了非线性谐振放大器,这是一种以谐振电路作为晶体管

负载的放大器。由于其工作点低(一般为负值),激励信号幅度大,晶体管动态范围不再局限于线性部分,而进入截止区和饱和区,或两个非线性区的某一个区域。放大器输入电压虽然为正弦波,但晶体管的输出电流则是脉冲波。由于晶体管内部电容效应的影响,其输出电流脉冲的幅度、相位和导通时间,都是随频率的变化而有所变化的,以致失去正弦波的特点,利用谐振回路的选频性能,可以滤除失真所产生的高次谐波,获得失真很小的正弦波输出。为提高输出功率,需提高集电极功率转换效率,即降低工作点的方法,使电流中基波分量与直流分量的比值提高。

非线性谐振放大器基本电路如图 2-14 所示, E_b 选得小于晶体管导通电压 U_D ,仅有输入电压的正半周足够大时,即达到 $U_{be} > U_D$ 时, i_b 和 i_c 才不为零,如图 2-15 所示。

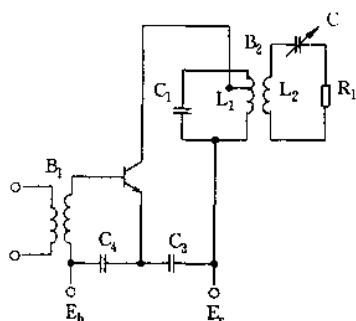


图 2-14

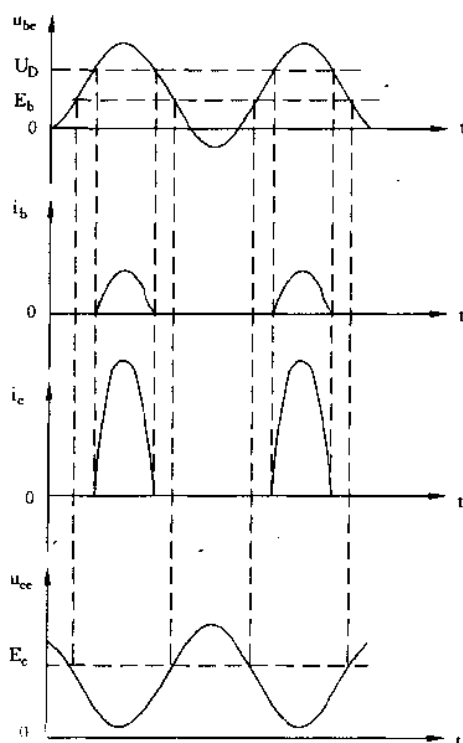


图 2-15

一般对锗管来说, $U_D = 0.2V$, 对硅管来说 $U_C = 0.6V$ 。由于谐振回路调谐于基波频率, 所以在谐振回路的两端, 仅产生一个与输入相位相反的基波电压。这里的谐波回路作为集电极负载时的作用有二: 一是选取基波信号, 滤除直流及高次谐波, 二是进行阻抗变换。

18. 无绳电话机的几种常见的射频放大电路?

无绳电话机主要有两种常见的射频放大电路, 即甲类放大器和丙类放大器。

(1) 甲类射频放大器如图 2-16 所示, 图中, 三极管 Q 工作在线性工作区, R_1 、 R_2 为偏置电阻, C_2 、 C_3 、T 和 C_4 组成 L_C 谐振电路, C_1 和 C_5 为耦合电容。

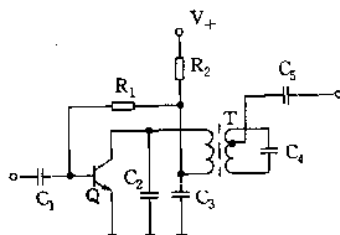


图 2-16

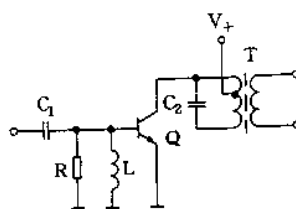


图 2-17

(2) 丙类射频放大器如图 2-17 所示, 图中, 三极管 Q 工作在非线性区, R 为自给偏压元件, 自给负偏压由输入信号产生, 输入信号消失后自给偏压随即消失。

C_2 和 T 为 LC 谐振回路, 并谐振于相应的发射频率, 从而输出射频信号。

19. 什么是倍频电路?

倍频电路就是一种使输出信号频率等于输入信号频率整数倍的电路。由于无绳电话机工作在甚高频段, 如 48MHz, 若直接采用这个频段的晶体作主振器, 则由于频率太高而无法制造出频率较稳定的晶体振荡器, 另外, 调制电路随着频偏的增大而失真增大, 从而影响通话质量。所以, 在无绳电话机中, 为了获得频率稳定度较高的发射频率, 一般采用频率稳定度高的基频晶体作主振器, 然后通过 3 次倍频来获得所需要的工作频率。

无绳电话机所采用的倍频电路是晶体三极管倍频器, 又称非线性谐振放大式倍频器, 如图 2-18 所示,

其工作原理是: 晶体管 Q 处于非线性工作状态 (即基极可不设置或设置成很低的静态工作点), 集电极电流呈脉冲形式, 因脉冲电流中含有丰富的高次谐波, 借助于输出谐振回路的谐振特性, 把所需要的谐波分离出来, 从而实现输入信号频率的倍频。注意, 非线性谐振放大器是选出基波信号, 滤去所有谐波, 而倍频器是选出所需要的某次谐波 (如 3 次谐波即为 3 倍频), 而滤去基波和其余不需要的谐波。

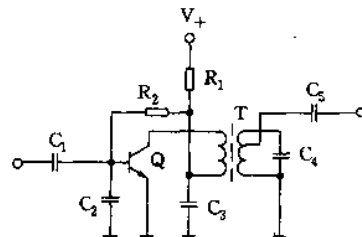


图 2-18

在采用倍频电路后,频率稳定度就是基频晶体的稳定度,但调频信号的频偏却可成倍地提高。

20. 无绳电话机中一定有倍频电路吗?

由于无绳电话手机的发射频率一般都比较低,如 $31\sim 49\text{MHz}$ 之间,因此手机电路里一定有倍频电路。但是,当无绳电话机座机发射频率在 $1\sim 2\text{MHz}$ 之间时,如英国机型主机的 1.642MHz ,由于有这样频率的晶体工作于主振荡器中,因此,这种类型的座机电路里就没有倍频器。

21. 无绳电话机的高频振荡电路是怎样的?

无绳电话机中的高频振荡电路是并联型晶体管振荡器,由晶体管 Q 、晶体 X 、中周 T 及变容二极管 D 等元件组成,如图 2-19 所示,其特点如下:

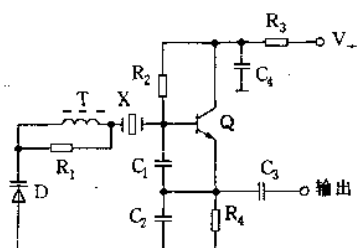


图 2-19

(1)晶体 X 在电路中呈电感特性,并且它决定着振荡电路的中心频率。

(2)由于中周 T 的接入,使得振荡频率调整容易。

(3) T 和 R_1 的作用是:增加石英晶体 X 在串联谐振频率与并联谐振频率之间的感性区域,以利扩展频偏; R_1 的作用是降低 T 的 Q 值,减少对频率稳定度的影响。

(4)输出信号取自发射极,对振荡电路影响较小。

(5)采用共集电极电路,具有较强的正反馈作用,同时可使晶体管参数对振荡频率的稳定度影响减少。

(6)变容二极管 D 的接入,使得振荡频率受调制信号的控制。

(7)本电路是电容三端式石英振荡电路,其中 C_1 和 C_2 是振荡电容。

22. 变容二极管在无绳电话中起什么作用?

变容二极管在无绳电话中的作用是,作为高频振荡电路中的一个振荡元件,使振荡频率受调制信号的控制。当振荡频率的变化在变容二极管的作用下,近似地与调制信号成线性关系时,这就实现了调频。其高频等效电路如图 2-20 所示。

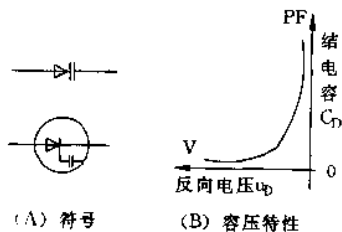


图 2-20

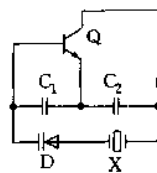


图 2-21

23. 变容二极管有何特性?

变容二极管是一种特殊的二极管,其PN结电容能随反向电压而变化,在一定的反向偏压下,变容二极管呈现一个较大的结电容,其大小能随反向偏压而变化。变容二极管的符号和容压特性如图 2-21 所示。

变容二极管结电容 C_D 和反向偏压 U_D 有如下关系:

$$C_D = C_0 / (1 + U_D / \Phi_0)^\gamma$$

其中, U_D 是反向偏压; Φ_0 为二极管势垒电位,对于硅管约为 $0.6 \sim 0.7V$,锗管为 $0.2 \sim 0.3V$; C_0 为零偏压时的结电容, γ 为电容变化指数,是调频变容二极管的主要参数之一,一般为 $1/3 \sim 7$, γ 越大,电容量随偏压的变化越显著。在调频振荡器中,一般采用 γ 值较高的超突变结变容管,以获得较高的调频灵敏度和较大的线性频偏。必须注意,变容二极管直流偏压应选得适当,若反向偏压太小,将出现非线性失真;反之,反向偏压过大,变容特性的斜率很小,变容效应不明显,且有被击穿的可能,一般把静态工作点选择在大致等于手册上所给出的反向偏置电压。

24. 晶体有何特点?

晶体的全称为石英晶体谐振器,其符号、等效电路和电抗-频率特性如图 2-22 所示。

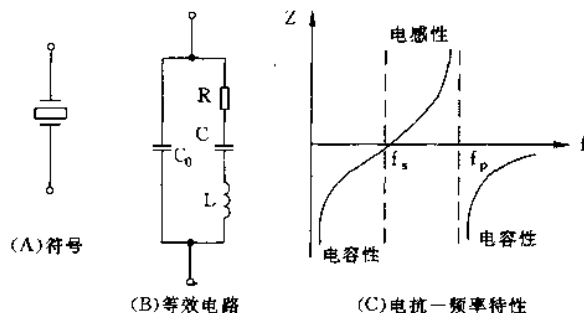


图 2-22

由等效电路可知,石英晶体有两个谐振频率,即串联谐振频率 f_s 和并联谐振频率 f_p ,并且

$$\begin{cases} f_s = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}} \\ f_p = f_s \sqrt{1 + \frac{C}{C_0}} \end{cases}$$

由于 $C \ll C_0$, 因此 f_s 和 f_p 非常接近。从晶体的电抗-频率特性可以看出,在 $f_s \sim f_p$ 这段很窄的频率范围内,晶体呈电感性,在此区域之外,晶体则呈电容性。在无绳电话机中,使用了晶体呈电感性的特性。

25. 无绳电话机的输出滤波电路是怎样的?

无绳电话机的输出滤波电路的作用是把天线的阻抗变换成为晶体管正常工作所要求的最佳阻抗值。输出滤波电路有 LC 滤波器和耦合谐振回路等组成形式。这类电路有调谐振荡回

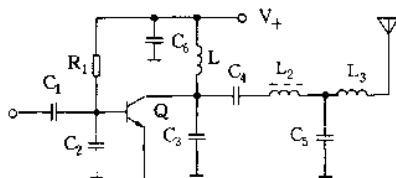


图 2-23

路,滤波特性较好,谐波输出较小。在图 2-23 所示的输出滤波电路中, C_3 、 C_4 、 C_5 和 L_2 构成 LC 型匹配电路,通过调节 L_2 可达到最佳匹配效果, C_4 还具有隔直作用,防止天线带电。 L_3 为天线加感线圈。无绳电话机使用的鞭状天线通常都呈现一定的容性,为抵消这个天线电容,以提高天线的发射效率及滤波性能,实际应用中往往采用加感的方法。天线有两种加感的方法:一是把电感线圈放在天线的中部,称为中部加感,常用于手机的螺旋天线上;另一种是把电感线圈放在天线的底部或直接焊在电路上,称为底部加感,常用于主机的天线上。在相同的条件下,中部加感天线比底部加感天线效率要高,这是由于中部加感后,天线的主要辐射部分电流幅度较大,分布较均匀。

26. 无绳电话机中的音频放大电路是怎样的?

无绳电话机中的音频放大电路,是包括从话筒到调制器输入端的整个低频电路,如图 2-24 所示。整个电路的作用是:

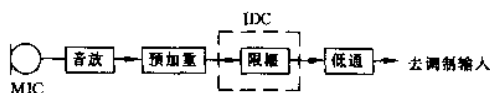


图 2-24

- (1) 将话筒的微弱话音信号无失真地放大到调制器所需要的电平。
- (2) 用瞬时频偏控制电路 (IDC) 防止过大信号进入调制器而产生过大频偏。
- (3) 用低通滤波器降低调制语言的高频分量。
- (4) 实现 6dB/倍频程的预加重特性。

音频放大电路决定了发射回路的调制边带的抑制,邻道发射功率、高调制频率时的发射频偏、最大调制频偏、发射音频响应、调制灵敏度和失真度等等。

27. 无绳电话机中有预/去加重电路吗?

在人类的语言频谱中,高频信号的能量往往低于低频信号的能量,调频的结果必然是高频信号的频偏小,低频信号的频偏大。另外,在接收电路的输出端,噪声频谱往往是高频段的噪声能量较大,这将导致高频端的信噪比较低,即高频端的抗干扰能力较差。为了解决这个问题,在

发射回路中,人为地将信号的高频端提升,也即进行所谓的“预加重”,在接收回路鉴频器的输出端,为了恢复原来调制信号的能量分布,必须把发射回路中所提升的那部分高频分量及高频噪声一同加以降低,也就是进行所谓的“去加重”。无绳电话机中当然也应该存在预加重电路和去加重电路。预加重电路和去加重电路如图 2-25 所示。

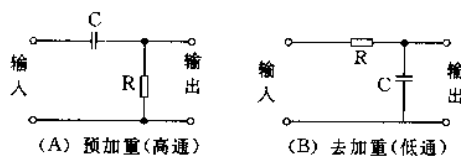


图 2-25

28. 无绳电话机中有几种常见的音频放大器?

无绳电话机主要有两种音频放大器,即分立元件型和专用集成电路型。

(1) 分立元件型音频放大器

① COMS 非门小信号音频放大器

COMS 非门一般用作数字信号处理,但只要设置合适的偏置工作点,也可以用作模拟信号处理。图 2-26(A)是一个用非门组成的线性放大器。

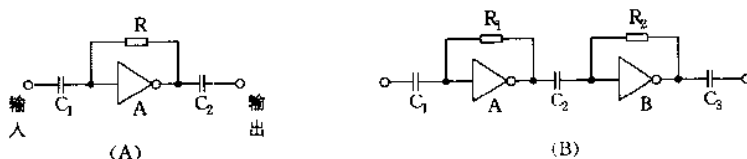


图 2-26

R 是反馈偏置电阻,它将非门的输入输出端偏置在大约 $1/2V_{DD}$ 处,这样就利用非门在 $1/2V_{DD}$ 处附近的一段线性区域来作为线性放大。 R 可在几百千欧至几十兆欧之间选取,电压的放大倍数可达到几十倍。为了获得足够的放大倍数,可以将几节电路串联使用,如图 2-26(B)为一个 2 节串联的音频信号放大电路。

② 一个完整的音频信号放大器如图 2-27 所示。

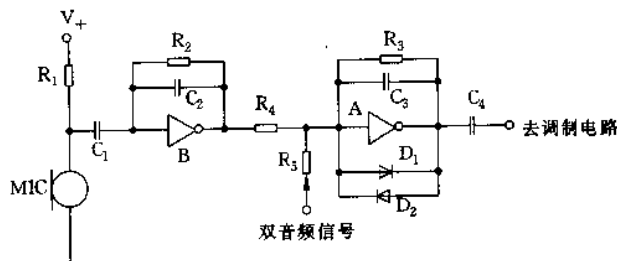


图 2-27

它由两级 CMOS 非门串联而成, R_2 、 C_2 和 R_3 、 C_3 为反馈偏置网络,可以改善频率特性, R_1 为驻极体话筒提供偏置电压, R_4 和 R_5 可隔离话筒及双音频信号,防止两路输入信号间的互相

干扰, D_1 和 D_2 起限幅作用, 可自动进行增益控制, 防止瞬时信号过大。

(2) 专用 IC 型音频放大器

无绳电话中由专用 IC 组成的音频放大器如图 2-28 所示。

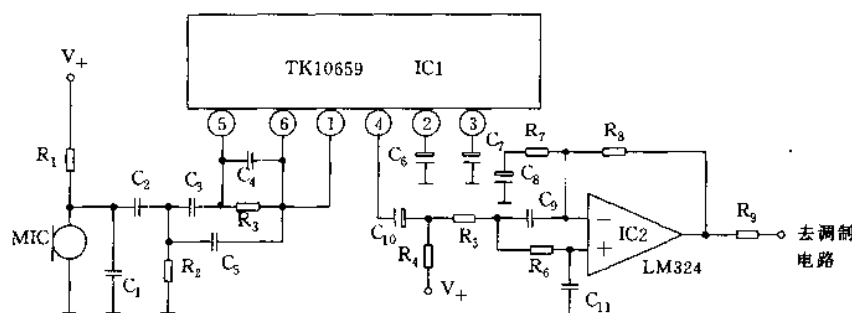


图 2-28

图中, TK10659 (IC1) 为压缩扩展器, 在此音频放大器中, 只用了压缩器的部分电路, 其中, ①脚为压缩器的输入端, ②脚为压缩器检测电路的输出端, ③脚接滤波电容, ④脚为压缩器的输出端, ⑤脚为内部独立放大器的输入端, ⑥脚为独立放大器的输出端。此电路的工作原理是这样的: 由话筒 MIC 拾取的语言信号, 通过 C_2 和 R_2 进行预加重, 然后通过 C_3 送入 IC1 内部独立放大器的负输入端⑤进行放大, 放大后的信号由⑥脚输出至压缩器的输入端①脚, 经压缩器处理后的信号由④脚输出, 并经 C_{10} 、 R_5 和 C_9 送至 IC2 放大器进行放大及滤波, 最后将此信号送入调制电路。

29. 什么是压缩扩展器?

压缩扩展器主要应用于移动通信中的专用集成电路, 通过它, 可以使音频信号动态范围形成压缩和扩张, 改进信息的传送信噪比。下面以 $\mu C33110$ 压缩扩展器为例, 介绍其工作原理。

(1) $\mu C33110$ 压缩扩展器的简化框图和引脚图见图 2-29 和图 2-30 所示。引脚说明如下:

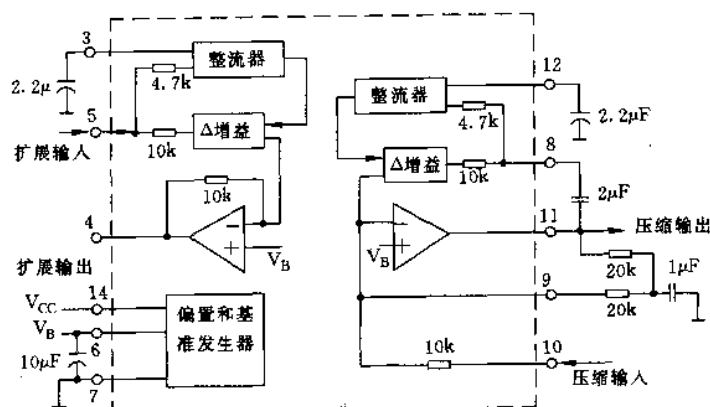


图 2-29

① V_{ref} ——引脚①。一般情况下, 这一引脚不用, 保持开路, 它可用来限制调整到 0dB 电平。

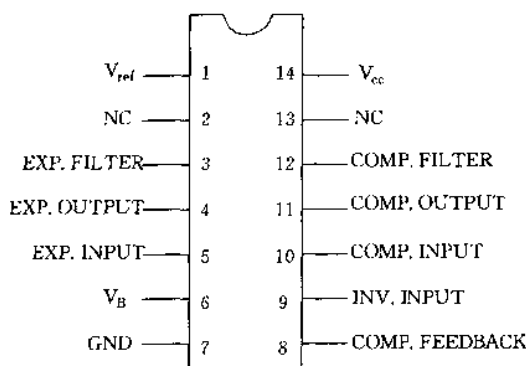


图 2-30

任何在这个引脚上的噪声和漏电都会影响到 0dB 电平和增益跟踪。

②NC——引脚②、⑬。不连接,这一引脚内部无连接。

③扩展器滤波器——引脚③。连接到一个外接电容以滤波全波整流的输出。这一电容影响起动和衰减时间以及低频的精确度。

④扩展器输出——引脚④。扩展放大器的输出。

⑤扩展器输入——引脚⑤。输入阻抗定为 $3.2k\Omega$,额定的信号范围为 $3.16mV_{rms}$ 到 $316mV_{rms}$ 。与信号源必须用电容连接。

⑥V_B——引脚⑥。内部的基准电压额定为 $V_{cc}/2$ 。这是一个 AC 地线,必须滤波良好以获得高电力供应抑制和低的串音。

⑦接地——引脚⑦。接到一个彻底的电源地上。

⑧压缩器反馈——引脚⑧。输入到压缩器可变增益级与整流器,正常情况下,信号是由压缩器的输出(引脚⑪)提供的,输入阻抗额定为 $3.2k\Omega$ 。

⑨反向输入——引脚⑨。反向输入到压缩器放大器,正常情况下,它是通过滤波 DC 反馈通道接到压缩器的输出。

⑩压缩器输入——引脚⑩。输入阻抗额定是 $10k\Omega$,额定信号范围是 $100\mu V_{rms}$ 到 $1.0V_{rms}$,与信号源必须用电容连接。

⑪压缩器输出——引脚⑪。压缩器放大器的输出。

⑫压缩器滤波器——引脚⑫。用外接电容连到全波整流器的输出。这一电容影响起动和误差衰减时间以及低频的精确度。

⑬V_{cc}——引脚⑭。电源引脚,连接到一提供 $2.1\sim 7.0V$ 之间电压的电源上。额定电流消耗为 $3.5mA$ 。

(2)MC33110 压缩扩展器是由两个可变增益电路组成的,它们为信号的动态范围提供压缩和扩展。压缩器将强信号衰减而弱信号放大,使信号由 80dB 的动态范围($100\mu V_{rms}$ 到 $1.0V_{rms}$)降低到 40dB 的动态范围。扩展器则与此相反,将 40dB 的信号范围放大到 80dB 的动态范围。0dB 电平是在内部置于 $100mV_{rms}$,这是一个既不放大也不衰减的信号电平,两个电路都具有必要精度和全波整流可变增益单元以及为保持稳定性能所需要的温度补偿基准。

(3)压缩器是一个运算放大器,在它的反馈回路中具有固定的输入电阻和一个可变的增益单元,如图 2-31 所示。

放大器输出从精密整流器上取样,它反过来向可变增益单元提供一个 DC 信号($I_{CONTROL}$)

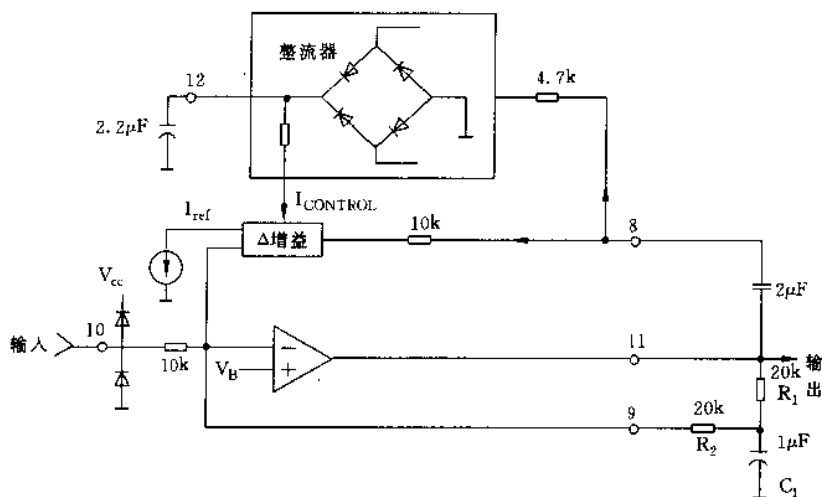


图 2-31

代表着整流器的 AC 信号。基准电流 (I_{ref}) 是内部产生的精密电流, 可变增益单元的有效阻抗随着二个电流比而变化, 因 $I_{CONTROL}$ 的增加而减少, 因此产生压缩。输出与输入的关系可用下式表示:

$$V_{out} = 0.3162 \sqrt{V_{in}}$$

其 dB 表示关系为: $V_{out}(dB) = 0.5V_{in}(dB)$

式中, $0dB = 100mV_{rms}$

输入与输出由内部偏置在 $V_B (V_{CC}/2)$ 上, 因而与外界电路连接必须通过电容。引脚 10 的输入阻抗额定为 $10k\Omega (\pm 20\%)$ 。运算放大器和可变增益单元所需的偏置电流由内部供给。由于在输入端的箝位二极管 (接地和 V_{CC}), 输入信号必须保持在电源干线内, 如若输入信号超过 $V_{CC} 0.5V$ 或低于地, 超出的电流将流动, 干扰将在输出端出现。

当输入端不存在 AC 信号时, 可变增益单元将趋向置于使电路不稳定的高增益上。由于这一原因, 电阻 R_1 和 R_2 以及电容 C_1 被加上以使 DC 稳定。由 R_1 、 R_2 和 C_1 形成的极点所产生的极点频率将不会超过所用最低频的 $1/10$ 。极点频率可计算如下:

$$f = (R_1 + R_2) / 2\pi \times R_1 R_2 C_1$$

如图中所示的元件值, 其极点频率为 16Hz。

引脚 11 和 8 之间的电容要这样来选择, 即连同在引脚 8 上的阻抗 ($= 3200\Omega \pm 20\%$) 一起, 极点频率小于 30Hz。这一极点频率用下式计算

$$f = 1 / 2\pi \times 3.2k \times C$$

整流器的输出由引脚 12 上的电容滤波, 电容连同内接的 $10k\Omega$ 电阻提供了起动和衰减时间的时间常数。压缩器的起动时间通常快于衰减时间, 这是由于整流器是由输出馈送而不是输入馈送。既然输出初始总是大于期望 (输入随即增加), 外接电容在时间常数的初始部分更快地充电。输入减小后, 时间常数更趋近于计算的 $t = RC$, 如果起动的衰减时间用较小的电容来减小的话, 在低频上的性能将下降。

(4) 扩展器是一个在输入通道上具有固定反馈电阻和可变增益单元的运算放大器, 如图 2-32 所示。

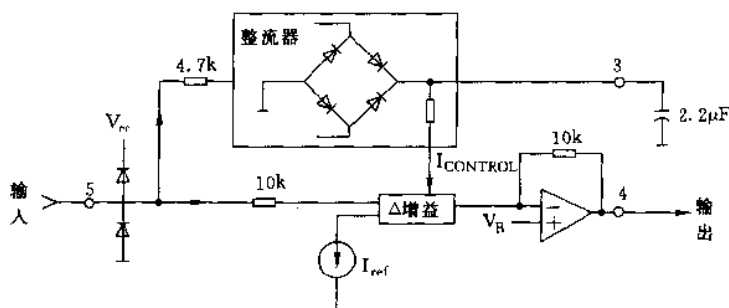


图 2-32

输入信号被精密整流器取样,整流器反过来又向可变增益单元提供代表 AC 输入信号的 DC 信号(I_{CONTROL})。基准电流(I_{ref})是一个由内部产生的精确电流。可变增益单元的有效阻抗随着这二者电流的比值而变化,而且随着 I_{CONTROL} 的增加而降低,从而提供扩展。输入与输出的关系可用下式决定:

$$V_{\text{out}} = 10 \times (V_{\text{in}})^2$$

用 dB 表示,则其关系

$$V_{\text{out}}(\text{dB}) = 20 \times V_{\text{in}}(\text{dB})$$

这里 $0\text{dB} = 100\text{mV}_{\text{rms}}$

输入与输出在内部被偏置在 $V_B(V_{\text{CC}}/2)$ 上,因而其与外部电路的连接必须通过电容。引脚 5 的输入阻抗额定为 $3.2\text{k}\Omega(\pm 20\%)$ 。运算放大器和可变增益单元所需的偏置电流由内部供给。由于在输入端的箝位二极管接 V_{CC} 和地,输入信号必须保持在电源干线内。如若输入信号超过 V_{CC} 0.5V 或低于地,超出的电流将流动,干扰将在输出端出现。整流器的输出由引脚 3 上的电容连同内接的 10k 电阻提供了起动的衰减时间的时间常数。如果因为用了较小的电容来减少起动时间和衰减时间,在低频上的性能将下降。

(5)MC33110 需要 2.1V 到 7.0V 之间的电源电压和 3.5mA 的额定电流。所供给的电压须有良好的滤波,没有纹波。一个最小的电容由 $4.7\mu\text{F}$ 与 $0.01\mu\text{F}$ 并联用来滤波和 RF 旁路。

V_B (引脚 6)是一个内部产生的中间供给的基准并在内部用作为 AC 地线。引脚 6 上的外接电容滤波这一电压,它的大小影响电流供给的噪声抑制。这一基准电压可以用作为外部电路的偏置直至引出的电流限制到 $<10\mu\text{A}$ 。

30. 音频振荡电路在无绳电话机中的作用如何?

音频振荡器在无绳电话机中的作用是,产生导频信号、振铃信号和铃声信号。由于无绳电话机对音频振荡信号的要求不高,为了满足电路结构简单、体积小、重量轻的需要,无绳电话机通常采用 RC 移相振荡电路或集成门电路振荡器。

(1)RC 移相振荡电路如图 2-33 所示,其振荡频率可按下式计算:

$$f = 1/2\pi \sqrt{6} RC$$

这个 RC 移相振荡基本电路由一个单级共射放大电路和一个作为反馈和选频用的三节 RC 网络构成。为了满足振荡的相位条件,要求从集电极反馈到基极的电压必须相移 180° ,但一节 RC 网络的相移在 $0 \sim 90^\circ$ 之间,所以要用三节 RC 网络才能得到 180° 的相移。

(2) CMOS 门电路振荡器如图 2-34 所示,其振荡频率为 $f_0 = 1/1.4RC$

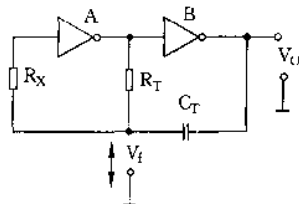
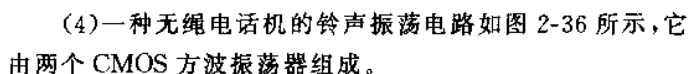


图 2-34

这个电路由两级非门和反馈元件 R_T 、 C_T 等构成。当接上电源的瞬间, C_T 的端电压 V_C 为零, 此后, C_T 开始充电。由于 A 门的输入阻抗极高, R_X 上几乎没有电流通过, 所以充电路径是: B 门输出 $\rightarrow C_T \rightarrow R_T \rightarrow$ B 门输入, C_T 只能通过 R_T 充电。随着时间的延迟, V_O 不断增加, V_I 不断减少。当 V_I 小到对 A 门来说是低电平输入的电压值时, A 门的输出就变成高电平。这一高电平又将 B 门的输出电压驱动成低电平, 于是 A 门输出的高电平通过 R_T 对 C_T 进行反向充电, 随着时间的推移, V_I 逐渐升高, 当 V_I 升高到对 A 门来说是高电平输入电压时, A 门的输出就翻转为低电平。这个低电平又将 B 门的输出驱动成高电平, 结果又开始了下一个循环。

(3) 逻辑门方波振荡电路如图 2-35 所示, 它受控于 $\overline{RNU}$ 信号。当 $\overline{RNU}$ 为高电平(H)时, A 门被锁定为低电平(L), 电路停振; 当 $\overline{RNU}$ 为低电平时, 电路振荡而产生方波。



A 和 B 组成低频方波振荡器, C、D 和 E 组成音频方波振荡器。当 $\overline{RNU} = H$ 时, $A_{\text{出}} = L, B_{\text{出}} = H, C_{\text{出}} = L$, 振荡器停振, 铃声不响。当 $\overline{RNU} = L$ 时, A 和 B 组成的振荡器产生约 5.25Hz 的低频方波信号, C、D 和 E 组成的振荡器受控于此



低频方波信号,断续产生约 2.38kHz 的音频信号,此信号经 Q 放大后由压电陶瓷扬声器发出铃声。

31. 导频电路是怎样构成的?

无绳电话机的导频电路是由音频振荡电路构成的。图 2-37 是一种导频及振铃信号振荡电路,它可以产生四种频率的音频信号,包括三种导频信号和一种振铃信号。

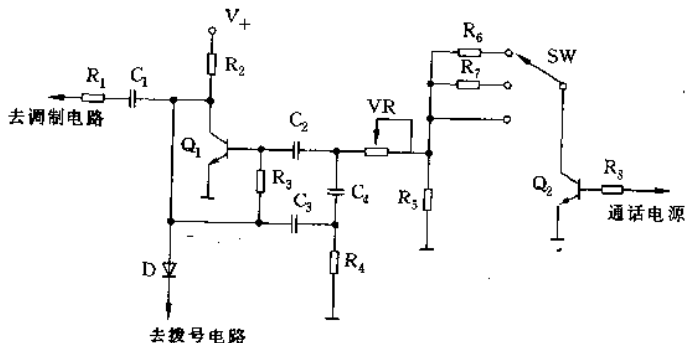


图 2-37

Q_1 为振荡管, C_2 、 C_3 、 C_4 、 R_5 、 R_6 和 R_7 组成三节移相网络, SW 为导频频率选择开关, Q_2 为导频信号与振铃信号的转换开关,由电话电源控制其导通与截止。 Q_2 导通时,可产生导频信号频率; Q_2 截止时, Q_1 产生的是呼叫座机的振铃信号。VR 用以调整导频信号及振铃信号的频率。D 是导频信号的发送开关管,由拨号电路产生的拨号脉冲信号控制。拨号脉冲为高电平时, D 截止,导频信号可以送出到调制电路,拨号脉冲为低电平时, D 导通, Q_1 停振,无导频信号产生。

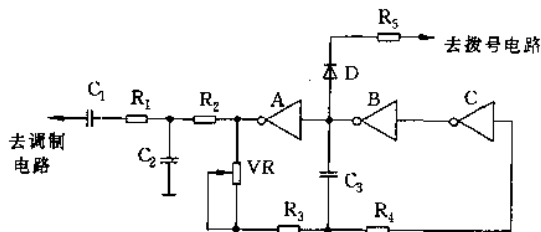


图 2-38

图 2-38 为另一种形式的导频电路。当拨号脉冲为低电平时, D 导通, A 输出为高电平,无导频信号产生;当拨号脉冲为高电平时, D 截止,导频信号可送往调制电路。VR 用来调整导频信号的频率。

32. 编码电路在无绳电话机中的作用如何?

对于单频道导频制的无绳电话机,在开机导频信号频率不变的情况下,附近同类型的手机(即同频道和同导频手机),极易干扰或窃用本主机。针对这一现象,导频制的无绳电话机引入了开机编码/解码电路,其接入框图如图 2-39 所示。

利用编码/解码电路,可以对无绳电话机的导频信号进行处理,使其它的手机难以启用本主机,而且通过微型开关可由用户自己设置开机密码。

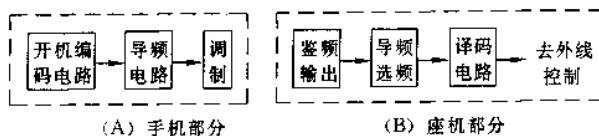


图 2-39

33. 编码/解码电路是怎样工作的?

在没有单片(MCU)的无绳电话机中,使用可编程的编码/解码电路,可使手机和座机之间有多种相应的开机编码导频信号,能防止户外手机非法启用主机,有效地阻止别人窃用电话。用于无绳电话机上的编/解码电路有多种类型,如 HT 系列编解码电路。下面以较为典型的可编程编解码电路 UM3758 系列为例,介绍其工作原理,其它类型的编/解码器工作原理与此类同。

(1)UM3758 的引脚如图 2-40 所示,其特点如下:

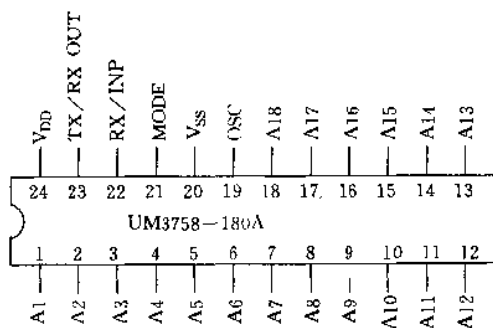


图 2-40

- ①单片 CMOS 结构;
- ②单片编码/解码功能选择;
- ③工作电压 $V_{DD}=3\sim 12V$;
- ④内设 RC 振荡器;
- ⑤编码数可达 $3^{18}=387420489$ 个,具有很强的编码能力;
- ⑥解码器有 8 位的锁码数据。

UM3758-180A 是该系列中能力最强的一种。

(2)UM3758 系列产品的工作方式由 MODE 端控制。当 MODE 端为高电平时,电路为编码状态,TX/RXOUT 端成为数据输出端,同时,RX/INP 端成为空脚;当 MODE 端为低电平时,电路为解码状态,这时 TX/RX OUT 端在校验正确后变为低电平,否则为高电平。如果为低电平,则 RX/INP 端接收检测电路的编码信号。

(3)编码方式如下:

当 $MODE=V_{DD}$,发出的地址位被编成如图 2-41 所示的波形。逻辑电平“0”被编为两个连续的长脉冲;电平“1”被编为两个连续的短脉冲;“OPEN”被编成一个短脉冲。

每个发送的数据位被编成“0”和“1”,这与地址的脉冲是相同的。数据端的状态可以是“1”(与 V_{DD} 相连)或是“0”(与 V_{SS} 相连)或是开路。

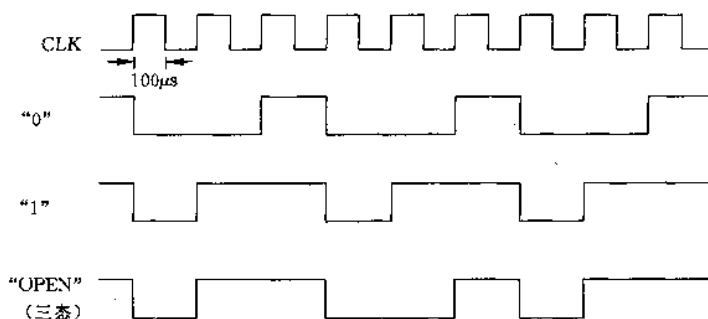


图 2-41

(4) 解码方式如下:

MODE=V_{SS}, 解码器在有效接收来自检测电路的一串数据后, 会输出校验结果或数据。被接收的信号分为无数据和有数据两种。对于无数据位的解码器 IC, 如 UM3758-180A 和 UM3758-120A, 对接收的地址字被逐位检查。当两个连续的地址字与解码器的匹配一致时, Tx/Rx OUT 端为低电平; 而当两个连续的地址字与解码器不匹配时, Tx/Rx OUT 端为高电平。对于有数据位解码器的 IC, 如 UM3758-180A/B 和 UM3758-084A/B, 其数据字的地址由解码器逐一检查。前 10 位被定为地址位(如 UM3758-180A/B), 如果接收的地址位与该地址位相匹配, 则后 8 个数据就被存储, 并与已存的正确数据相匹配。当第二个含有数据字来到后, 地址位必须再次匹配, 匹配后对照原先存储的数据位进行数据位的检查。如果两个数据匹配一致, 这个数据被送到数据输出端(D₁, D₂, ..., D₈)。如果解码器为瞬时型的, 数据端将被锁定, 直到 Tx/RxOUT 端置为高电平为止; 如果解码器为锁定型, 数据端将锁定这个数据直到下一个正确数据到来为止。虽然数据位有三态, 但数据位必须为“0”或“1”, 开始状态将被解码器当作“1”处理。

(5) UM3758 系列表如表 2-14, 应用举例如图 2-42 所示。

表 2-14 UM3758 系列表

型号	地址位	地址组合	数据位	数据组合
UM3758-180A/B/AM/BM	10	59049	8	256
UM3758-084A/B/AM/BM	8	6561	4	16
UM3758-180A	18	387420489	—	—
UM3758-120A	12	531441	—	—

34. 无绳电话的接收回路是怎样构成的?

(1) 无绳电话机的接收回路构成如图 2-43 所示, 各部分的作用如下所述。

① 高频放大电路的作用是: 将天线上接收到的由调谐输入电路选择过的、微弱的无线电波信号进行放大, 然后再送至后面的调谐输出回路进行选择, 以提高整个接收回路的选择性和灵敏度。

② 本振电路的作用是: 产生一个本机振荡信号。它采用石英晶体振荡电路或频率合成器, 本振频率比接收的频率高(或低)一个标准中频, 如 10.7MHz 或 455kHz。

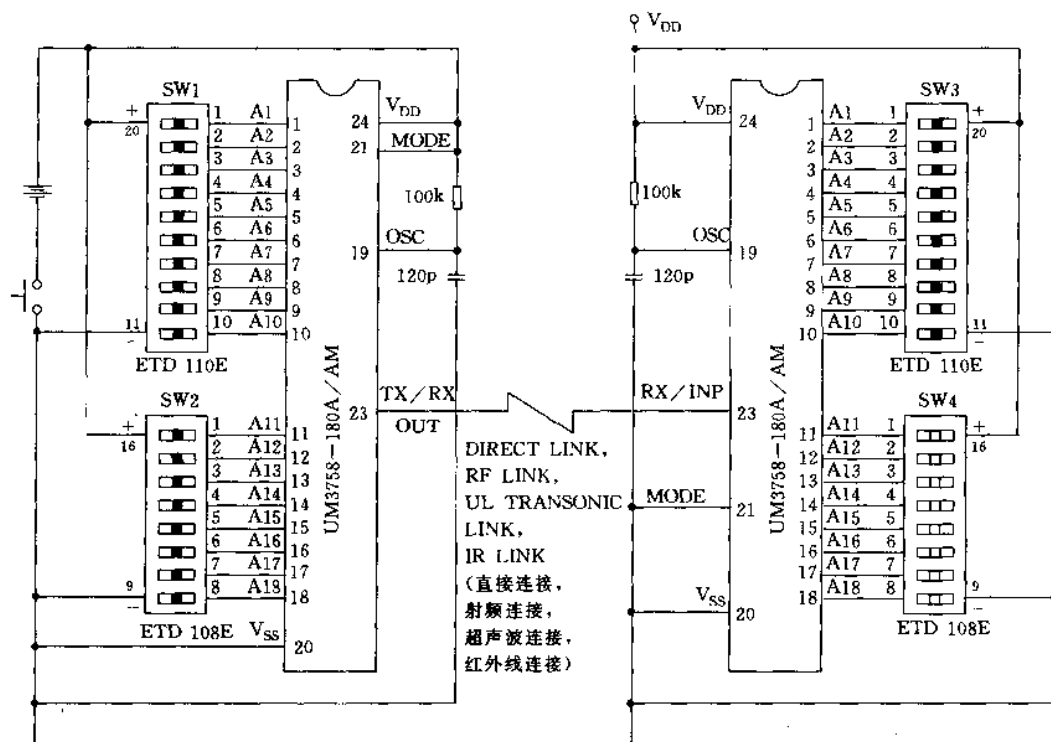


图 2-42

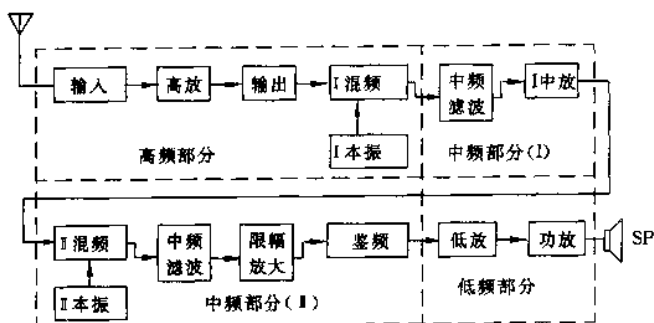


图 2-43

③混频器的作用是:利用半导体元件的非线性作用,将高频放大电路送来的接收信号与本振信号进行混频,并用调谐回路选择出一个中频信号。

④中频滤波器的作用是:分离出不同频率的信号,选出中频信号,提高接收回路的选择性。一般使用陶瓷材料。

⑤中频放大器的作用是:将混频器送来的中频信号进行放大和选择,以进一步提高接收回路的选择性,它决定了接收回路的主要增益。

⑥限幅器的作用是:对中频信号进行限幅处理,以除掉叠加于调频信号之上的调幅干扰信号。

⑦鉴频器的作用是:对调频信号进行解调,以得到与相应发射电路中调制信号相同的音频

信号。

⑧低频放大器的作用是：将鉴频器输出的音频信号进行放大，以推动喇叭(SP)工作。

(2)接收回路的基本工作原理如下：由天线接收并输出的调频载波信号，通过调频输入回路选择，送至高频放大器放大后，与第一本振的输出信号在第一混频器内进行混频，得到第一中频(如 10.7MHz)信号，此中频经滤波器滤波和放大器放大后，与第二本振产生的信号在第二混频器内部混频，经滤波器滤波后就得到第二中频(如 455kHz)信号。此中频信号经过限幅放大和鉴频处理后，得到所要接收的音频信号。最后将经过低频放大后的音频信号由扬声器发出相应的声音。

(3)多频道自动选址的无绳电话机接收回路构成框图如图 2-44 所示。图中，LPF 为低通滤波器，PLL 为锁相环。

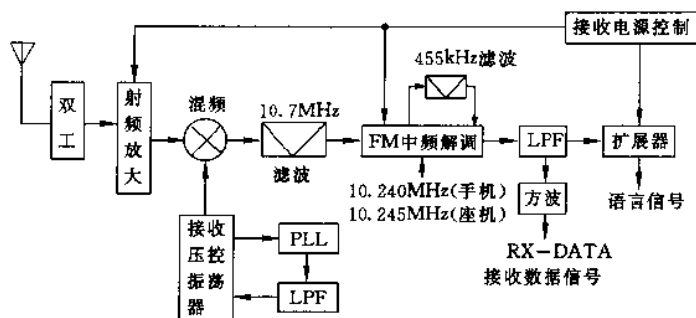


图 2-44

35. 什么是双调谐电感、电容耦合器？

双调谐电感、电容耦合输入电路是在电感耦合与电容耦合输入电路的基础上发展起来的，其主要特点是谐振电压传输系数 K_0 在频段内更加平稳，基本电路如图 2-45(A)所示。

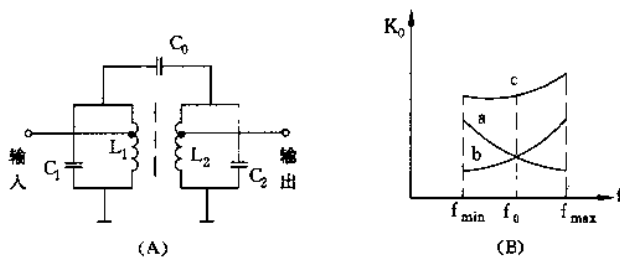


图 2-45

当选择谐振频率 $f_0 > f_{min}$ 时，在电感耦合谐振支路中，谐振电压传输系数 K_0 随频率的增加而下降，如图 2-45(B) 中 a 曲线；在电容耦合谐振支路中，谐振电压传输系数 K_0 随频率的增加而上升，如图 2-45(B) 中 b 曲线，所以在双调谐电感、电容耦合输入电路中，由于不同耦合的相互补偿，使合成的谐振电压传输系数 K_0 随频率变化的曲线更加平衡如图 2-45(B) 中的 c 曲线所示。

实际上， L_1C_1 与 L_2C_2 所组成的回路是分别将在屏蔽盒中的，而且这两个电路靠得十分近。

36. 无绳电话中常见的输入电路有哪些?

(1) 无绳电话机中输入电路的接入方式是由高放管决定的。用晶体管作为高放管时,由于晶体管的输入阻抗很小,一般在 $1k\Omega$ 以下,为减小管子对输入回路的旁路的选择性产生严重影响,必须经电感抽头或电容分压的方式接入电路,如图 2-46(A)和(B)所示。

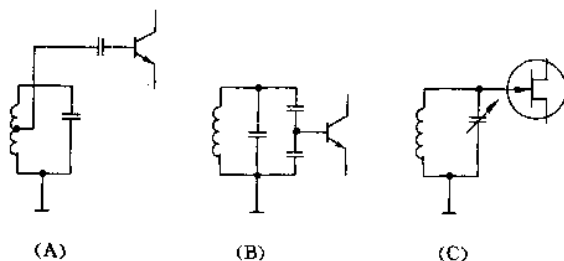


图 2-46

在场效应管作为高放管时由于场效应管的输入阻抗很高,一般为 $10^6 \sim 10^8 \Omega$,可直接与输入回路相连接,如图 2-46(C)所示。

(2) 无绳电话中的输入电路形式主要如图 2-47、图 2-48、图 2-49 和图 2-50 所示。

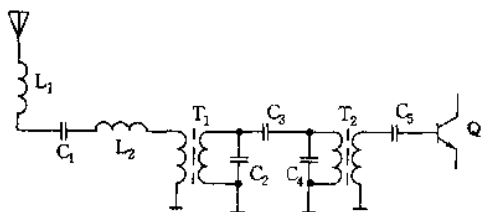


图 2-47

图中, L_1 为电感线圈, L_2C_1 调谐在发射频率上防止因收、发共用同一根天线时,发射信号进入接收电路而影响接收电路的工作。 T_1C_2 、 C_3 和 T_2C_4 组成互感、电容耦合双调谐输入回路, C_5 用以减小晶体管 Q 对输入回路的影响。

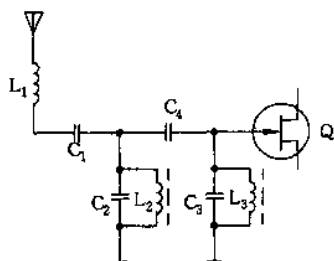


图 2-48

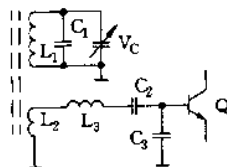


图 2-49

图 2-50 中, T_1C_2 、 T_2C_3 、 T_3C_4 、 T_4C_5 、 C_6 、 C_7 和 C_8 组成电感电容耦合四回路输入电路,可以进一步提高接收性能。

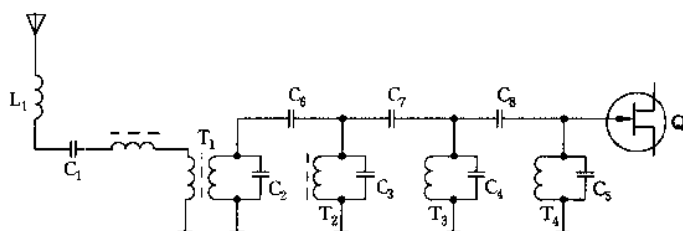


图 2-50

37. 无绳电话中高放电路有几种主要形式？

为了提高无绳电话机的接收灵敏度，需要在第一混频级前加一级高频放大器。由于高频放大管工作在线性区域内，既无非线性噪声的引入，也减少了本地振荡噪声的影响。高频放大器的引入还可以提高接收通道的抗干扰性，尤其是对中频和象频的抗干扰性。高频放大器的噪声系数主要由高放管决定。无绳电话机中的高频放大电路主要有场效应管高频放大电路和晶体管高频放大电路两种形式。

(1) 场效应管高频放大电路

由场效应管构成的高频放大电路如图 2-51 所示，其特点如下所述。

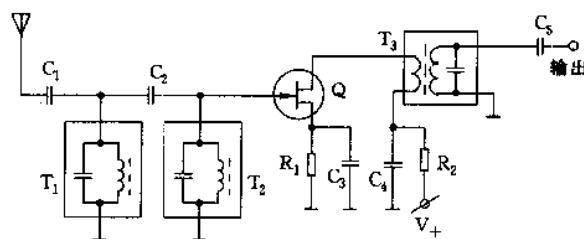


图 2-51

- ① 高频性能好；
- ② 场效应管的输入、输出阻抗可高达 $10^6 \sim 10^8 \Omega$ ，其输入、输出端都可直接接调谐回路；
- ③ 场效应管的动态范围大，对提高接收电路的抗阻塞能力很有好处；
- ④ 场效应管的噪声系数小，可高达 $0.5 \sim 1 \text{ dB}$ ，能提高接收灵敏度，优于一般的晶体管；
- ⑤ 场效应管的一致性差，不便于设计、生产和维修；
- ⑥ 由于输入阻抗高，较强的静电感应可能击穿管子，因此，在使用时应特别注意将源极接地。

(2) 晶体管高频放大电路

晶体管组成的高频放大电路如图 2-52 所示。

显然，由于晶体管的输入阻抗小，其输入端要按电容分压的方式接入回路，但其输出端可直接接调谐回路。

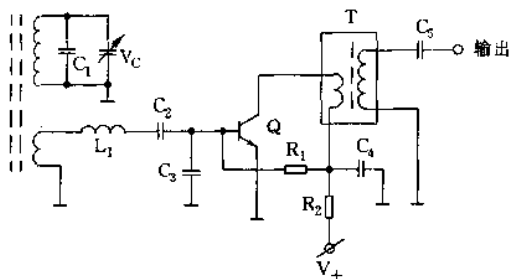


图 2-52

(3) 高放输出电路的调谐

为了增宽调谐放大电路的通频带和改善矩形系数, 高频放大输出电路可采用参差调谐方法, 如图 2-53 所示, 其中, T_2 、 T_3 、 C_5 、 C_6 和 C_7 组成双参差调谐输出回路。

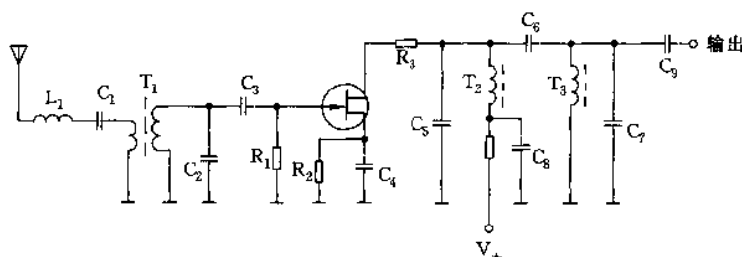


图 2-53

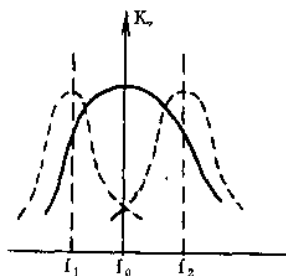


图 2-54

所谓参差调谐就是输出电路的两级或三级调谐于不同的中心频率上。由两级组成的参差调谐组称为双参差调谐, 由三级组成的参差调谐组称为三参差调谐。在两级参差调谐时, 其中一级调谐在 f_1 频率, 另一级调谐在 f_2 频率, f_1 和 f_2 分别小于或大于中心频率 f_0 , 并且 $|f_2 - f_0| = |f_1 - f_0|$, 其特性如图 2-54 所示。

38. 为什么变频要采用超外差接收方式?

无绳电话机之所以采用超外差式接收方式, 是因为超外差式接收电路具有下面的两个主要特点:

(1) 灵敏度高。晶体管的放大作用是随着工作频率的升高而降低的, 并且频率高时容易自激。当变成中频信号后, 由于相对载波来说频率较低, 因而可以大大地提高中频放大器的增益, 也就是提高了接收电路的灵敏度。

(2) 选择性好。由于中频放大器工作在固定值(如: 第一中频为 10.7MHz, 第二中频为 455kHz), 有条件采用集中选频的放大器, 以及接收中放专用集成电路(如 MC3361 等), 因而选频电路可以做得很好, 能有效地衰减各种干扰, 大大地提高了接收电路的选择性。

39. 为什么要进行二次变频?

无绳电话机的工作频率在 50MHz 左右,直接这样高的频率上进行高增益放大,不仅在实际制作中困难较大。而且容易引起自激,使放大器难以保证稳定工作,因此采用超外差方式进行频率变换,使高频变成中频。变频的基本原理如下:变频级一般由本机振荡器和混频器两部分组成,且 $f_{\text{混}} = f_{\text{收}} - f_{\text{中}}$ 。只要 $f_{\text{混}}$ 有足够的稳定性,中频选频回路有足够的选择性,则变频级对外来信号就有良好的选择性能。由于一次变频难以将高频信号变换成 455kHz 中频,因此,需要进行二次变频,这也进一步提高了接收电路的选择性。一般先将高频变换成 10.7MHz 的第一中频,然后再将 10.7MHz 变换成 455kHz 的第二中频,此信号可以实现高增益稳定地放大,以推动鉴频器工作。

例如,在我国的无绳电话机中,第 1 频道手机和座机的发射频率分别为 48.250MHz 和 45.250MHz。则座机和手机的第一本振频率可计算如下:

$$f_{\text{B1}} = f_{\text{收}} - f_{\text{中1}} = 48.250 - 10.7 = 37.550(\text{MHz})$$

$$f_{\text{B1}} = f_{\text{收}} - f_{\text{中1}} = 45.250 - 10.7 = 34.550(\text{MHz})$$

40. 无绳电话中有几种常见的混频电路?

无绳电话机中常见的混频电路主要有基极注入式混频、发射极注入式混频和双栅 MOS 场效应管混频三种。

(1)基极注入式混频电路见图 2-55 所示,其特点是:所需要的本振电压较小,电路容易起振,振荡波形好,工作稳定,但信号回路与本振电路互相影响较大。

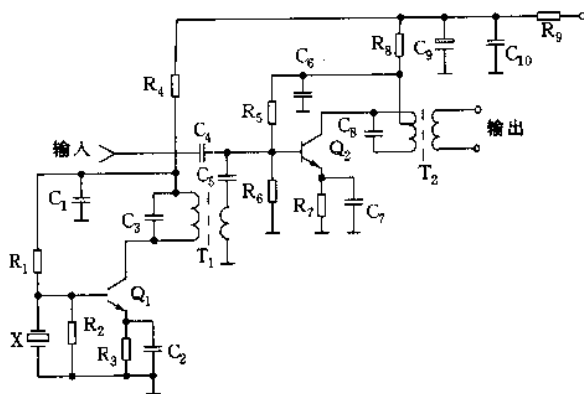


图 2-55

(2)发射极注入式混频电路如图 2-56 所示,其特点如下:混频电路中信号与本振电路影响小,振荡波形好,工作稳定,但不易起振。

(3)双栅 MOS 场效应管混频电路如图 2-57 所示,其特点是:可以减小高放回路与本振回路之间的牵引,有利于减小本振辐射,但变频增益比单栅和晶体管混频电路低。

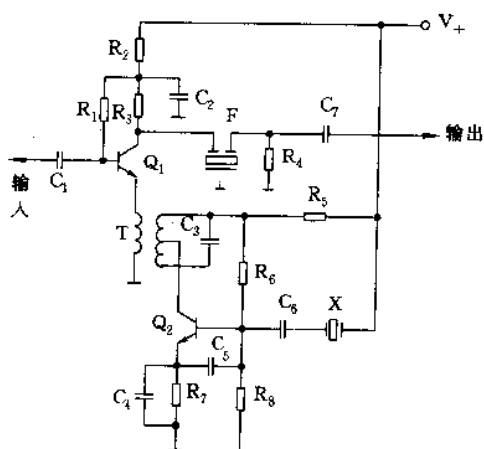


图 2-56

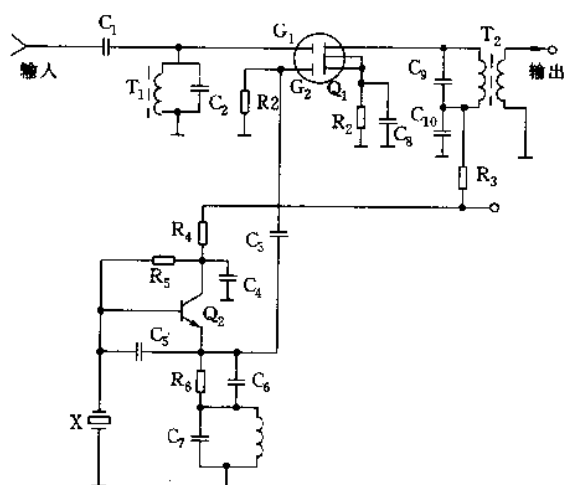


图 2-57

41. 什么是陶瓷滤波器？

陶瓷滤波器是利用陶瓷材料的压电效应原理制成的元件，由于其体积小、成本低、插入损耗小、通频带宽、选择性好、振幅和相位特性好、性能稳定可靠等特点，因而在无绳电话机中广泛使用。其符号和谐振特性如图 2-58 所示。

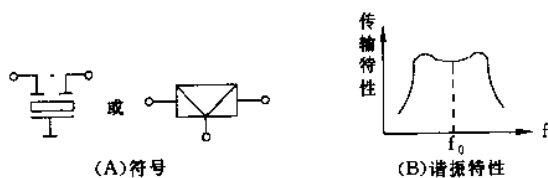


图 2-58

由图 2-58(B)可见,陶瓷滤波器的谐振曲线呈双峰,具有较宽的通频带和较好的矩形系数,因而选择性较好。

陶瓷滤波器一般接在混频输出级后、中频放大器之前,如图 2-59 所示,图中 R_2 为陶瓷滤波器的负载电阻。

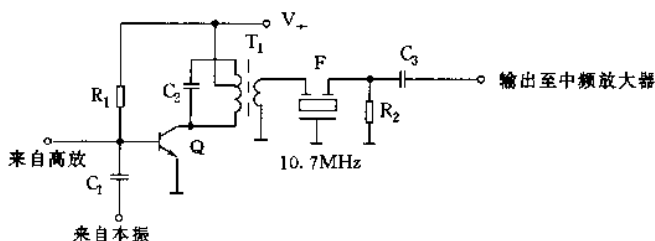


图 2-59

42. 对中频放大器有何要求?

无绳电话接收回路中的中频放大器不仅关系到整机的灵敏度选择性等主要指标,而且它的限幅性能对消除干扰、提高信噪比、改善调幅抑制比、减小失真、加宽通频带等都有着重要的作用。对中频放大器的主要要求是:

- (1)功率增益高;
- (2)稳定性好;
- (3)通频带宽度合适;
- (4)选择性好;
- (5)良好的限幅特性。

无绳电话机中采用陶瓷滤波器和专用集成电路组成中频放大器。

43. 什么是鉴频电路?

将调频信号变换成音频信号的电路被称为鉴频电路。鉴频电路主要由两部分组成:一部分是频率振幅变换器,其作用是把调频波变换成调幅波;另一部分是线性检波器,它的作用是把调幅信号变换成所需要的低频信号。

44. 无绳电话采用何种形式的鉴频电路?

无绳电话机所用的鉴频电路的形式是模拟乘法器鉴频,又称为正交鉴频,它的原理框图如

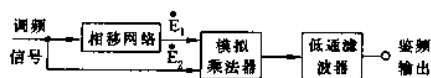


图 2-60

图 2-60 所示,调频信号的一路直接送模拟乘法器的一个输入端;另一路经相移网络移相后送入模拟乘法的另一输入端。经模拟乘法器相乘后,由低通滤波器取出,就可得到鉴频后的信号

输出,相移网络如图 2-61 所示。在无绳电话机中,输入信号 E_2 是一个调频信号,该信号经相移网络后可得到 E_1 信号, E_1 与 E_2 之间的相位差与输入信号的频率成线性关系。显然,若输入调频信号 E_2 的频率按某一规律变化,则 E_1 和 E_2 的相差也按同一规律变化,经模拟乘法器鉴相后,用低通滤波器即可得到有用的调制信号,达到了鉴频的目的。图 2-62 为模拟乘法器的鉴频特性,在大信号时,鉴频跨导大,线性范围宽,无限带作用;在小信号时,呈 S 型曲线,有限带作用,内部噪声较小,但鉴频跨导小,线性范围较窄。

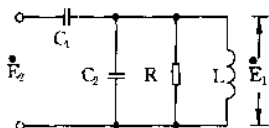


图 2-61

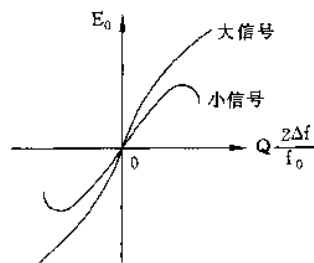


图 2-62

在无绳电话机的模拟乘法鉴频器中,模拟乘法器、低通滤波器和相移网络由专用集成电路(如 $\mu C3361$ 、 $\mu C3362$ 等)中的一部分电路和有关外围电路构成。

45. 无绳电话的低频放大电路是怎样的?

无绳电话机低频放大电路的组成形式主要有两种:一种是由三极管构成的互补对称式 OTL 功率放大器,另一种是由功放集成电路构成的功率放大器。

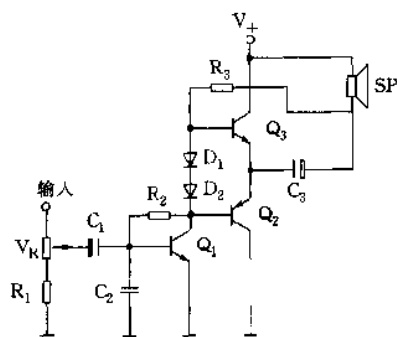


图 2-63

(1)互补对称式功率放大器如图 2-63 所示,其中, Q_1 为推动激励管, Q_2 和 Q_3 组成互补对称 OTL 电路, D_1 和 D_2 使 Q_2 和 Q_3 基极的偏压几乎和 Q_1 的集电极电流无关,并稳定在 0.9V 左右,可以消除因工作在乙类时可能产生的较大的交越失真,还可使电路的调整得以简化。

(2)功放 LM386 构成的放大器如图 2-64 所示,其中 Q 为增益控制开关管, C_1 为增益调节电容, C_3 为补偿电容,补偿高频段相位,防自激,并可抵消扬声器电感负载产生高压而击穿输出管。LM386 的管脚说明如下:①脚和⑧脚为增益调节脚,②脚为反相输入端,③

脚为同相输入端,④脚接地,⑤脚输出,⑥脚为电源端,⑦脚为滤波端。

46. 导频信号是怎样分解出来的?

无绳电话机中的导频信号,主要是利用性能优越的单音解码集成电路 NE567 来检测出来的。

(1)单音解码电路 NE567 简介

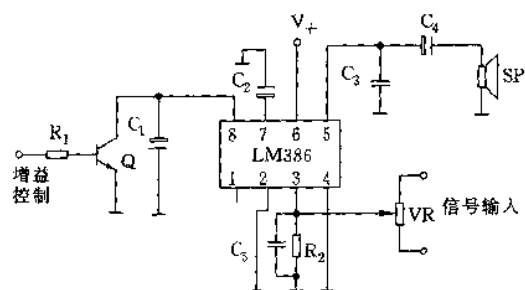


图 2-64

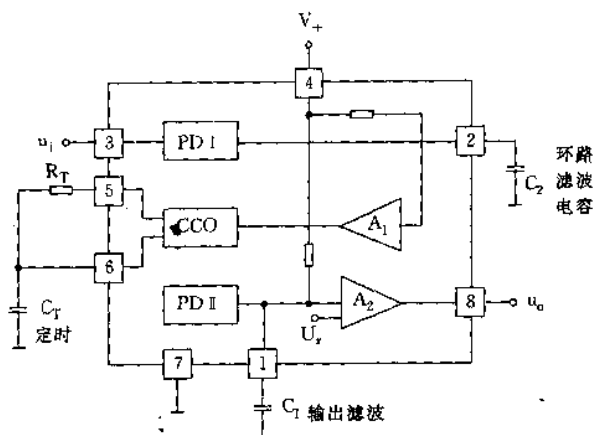


图 2-65

单音解码电路 NE567 的内部框图如图 2-65 所示。它是一个高稳定性的低频单片集成锁相环路,主要由鉴相器 PD I、直流放大器 A_1 、电流控制振荡器 CCO 和外接环路滤波器组成。此外,还有一个正交鉴相器 PD II,其输出直接推动一个功率输出级 A_2 。输入信号由 3 端进入,振荡频率为 $f=1/R_T C_T$ 。当环路用作 FM 解调时,解调信号可以从 2 端输出。当电路用作单音解码(或称频率继电器)时,需在 1 端接入输出滤波电容器,经过输出滤波器得到的平均电压,加到输出放大器 A_2 输入端,并与一参考电压 U_f 进行比较。平时输出级是不导通的,当环路锁定时,正交鉴相器输出的电压降低到小于 U_f 时, A_2 导通,8 端由高电位变成低电位,允许通过 8 端的电流为 100~200mA。NE567 的工作频率范围为 0.01kHz~500kHz,最大频率锁定范围为 14% f ,电源电压为 4.75~9V,输入电阻为 200 Ω ,典型工作电流为 7mA。

(2) 无绳电话机的一种导频检测电路如图 2-66 所示, R_3 、 R_6 、 R_7 、 R_8 、VR 和 C_6 构成外接 RC 振荡网络,以决定 NE567 的捕捉频率,利用开关 SW 通过选择不同的电阻,可分别检测三种不同频率的导频信号。解调后的音频信号由 3 端输入,当输入的信号落在捕捉频率范围内时,8 端由高电位转为低电位,通过控制电路可驱动环路继电器动作。Q 为开关管,用以减少噪声信号的影响。

47. 什么是选频放大电路?

选频放大器电路就是从各种混合的频率信号中选择出某个特定频率信号的电路,T 型选

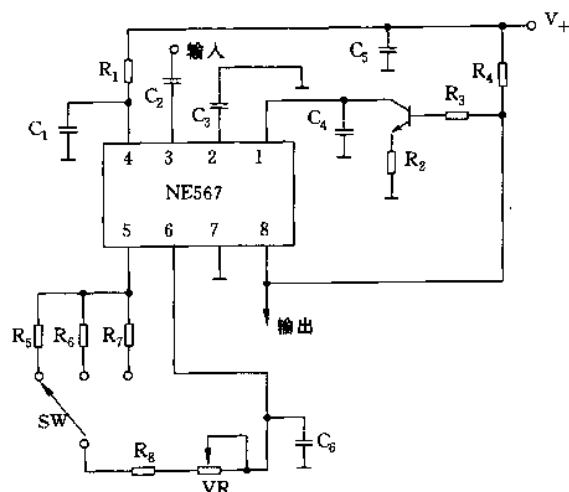


图 2-66

频电路是无绳电话中常用的选频电路。

图 2-67(A)是一个双 T 网络, R_1 、 R_2 和 C_3 组成低通滤波器, C_1 、 C_2 和 R_3 组成高通滤波器, 它又称为双 T 带阻滤波器, 可以阻止频率为 f_0 的信号通过, 如图 2-67(B)所示为其传输特性。

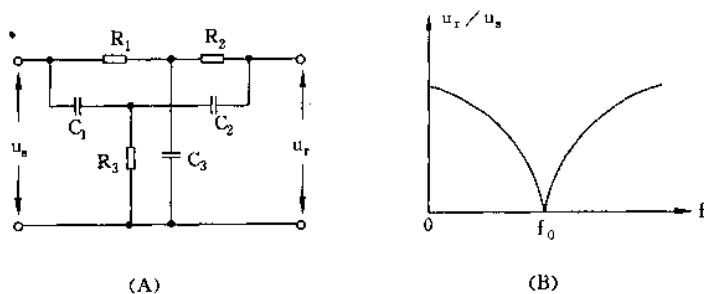


图 2-67

实际上, 当双 T 电路调到平衡时, 才可获得较好的滤波特性, 其平衡条件如下:

$$n = (C_1 + C_2) / C_3 = R_1 R_2 / (R_1 + R_2) \cdot R_3$$

通常取 $n=1$, $C_1=C_2=C$, $R_1=R_2=R$, 则 $C_3=2C$, $R_3=1/2R$ 一般 R_3 为微调电阻, 且 $f_0=1/2\pi RC$ 。

图 2-68 为一种收铃选频放大电路, 图中, R_7 、 R_8 、 C_5 和 C_3 、 C_4 、 R_6 组成的双 T 回路串在负反馈回路中。

在双 T 回路的中心频率 f_0 , 由于双 T 呈现很大的阻抗, 负反馈量很小, 放大器的增益很高, 有较强烈的输出。对于 f_0 以外的信号, 由于双 T 回路呈现较小的阻抗, 负反馈量很大, 放大器的增益很低, 基本上可以认为没有输出。所以, 若把 f_0 调整在振铃信号的频率上, 就可把振铃信号选择出来。

图 2-69 为另一种收铃选频放大电路, 它是由一个反相器和一个串在负反馈回路的双 T 回路构成。其工作原理与图 2-68 基本相同。

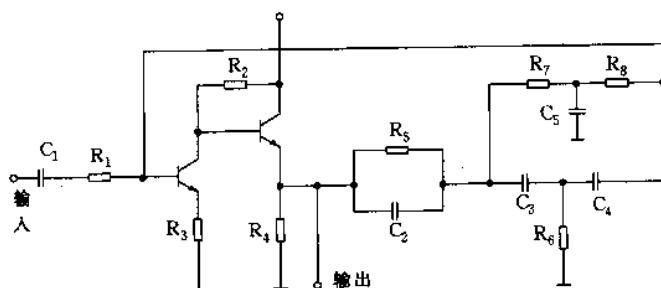


图 2-68

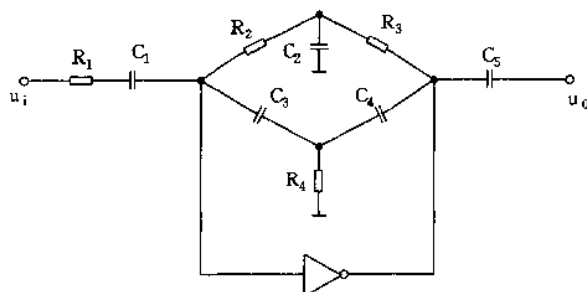


图 2-69

48. 什么是导频陷波电路?

在导频信号采用长送方式的无绳电话中,由于导频信号是和语言信号在同信道上传送的,因此在受话电路上必须设置导频陷波电路,把导频信号滤除掉,以防止导频信号对语言信号的干扰。导频陷波电路主要有 LC 和 RC 两种形式,图 2-70 所示的为 LC 组成的导频陷波电路,利用 LC 谐振时网络呈现很大阻抗(如图 2-70(A))或很小阻抗(如图 2-70(B))的原理,阻止导频信号通过,而对其它频率的语言信号则无影响。

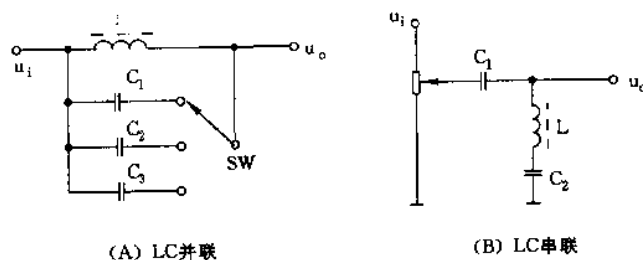


图 2-70

图 2-70(A)为可滤除三种导频信号的 LC 并联型导频陷波电路,SW 可选择不同的导频信号。在 LC 陷波网络中,LC 的谐振频率应同导频频率一致。

图 2-71 为双 T 型 RC 导频陷波电路,其中心频率即为导频的频率。

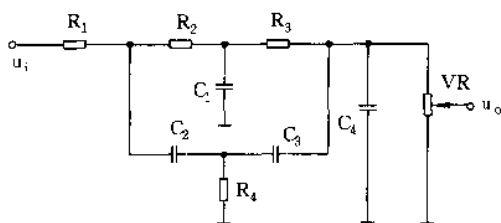


图 2-71

49. 什么是差接耦合电路？

差接耦合电路的作用是，防止接收到的信号再返回发信电路而造成的自发自收引起振鸣。另外，无绳电话机还利用差接耦合电路把电话用户线与话机电路隔离开，防止引入高压而损坏电路元件。差接耦合电路分为双变压器差接耦合和单变压器差接耦合两种形式。

(1) 图 2-72 为双变压器差接耦合电路，图中，当外线信号发送到 T_1 中的 L_1 时，其信号流向如下：

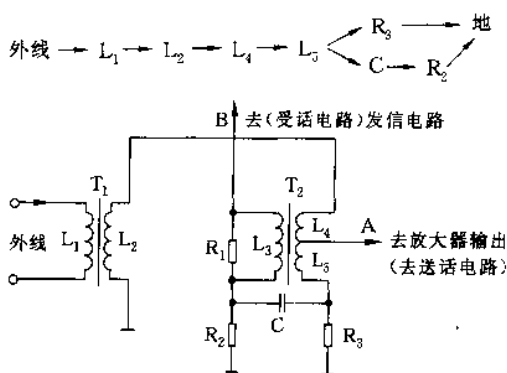
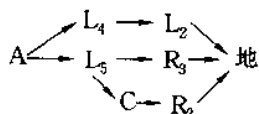


图 2-72

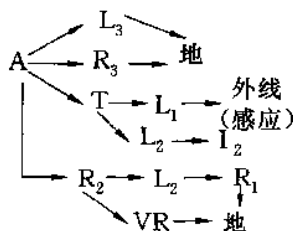
因 L_4 、 L_5 耦合到 L_3 的电流方向相同，则互相叠加后由 B 送到受话电路。当由送话信号发送到 A 点时，其信号流向如下：



由于 L_4 、 L_5 耦合到 L_3 的电流大小相等、方向相反，互相抵消，B 点无信号输出。

(2) 单变压器差接耦合电路如图 2-73 所示，图中，当外线信号送到 L_1 时，其信号流向如下：外线 $\rightarrow L_1 \rightarrow L_2 \rightarrow VR \rightarrow B$ 点（受话电路）

当送话信号发送到 A 点时，其信号流向如下：



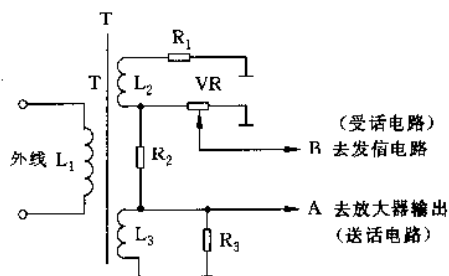


图 2-73

由于流过 VR 的信号电流与通过 VR 的感应电流 I_2 大小相等、方向相反,互相抵消,信号不能送到受话电路,即 B 点无输出信号。

50. 什么是方波形成电路?

方波形成电路存在于以单片机作为控制部件的无绳电话机中。方波形成电路如图 2-74 所示。

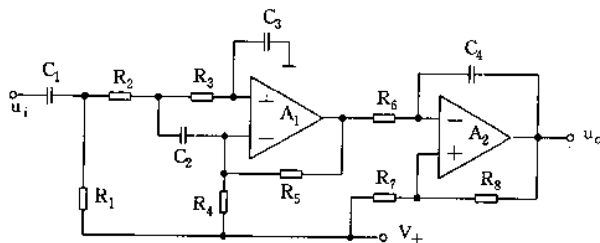


图 2-74

这是一个 300Hz~1500Hz 左右的宽带滤波器,其中 A_1 是高通滤波器(300Hz), A_2 是低通滤波器(1500Hz),用于抑制低于 300Hz 和高于 1500Hz 的信号。其工作原理是:在等待状态,电路输出一些无规则的脉冲串。当接收到主机(或副机)发出的开机密码脉冲串(即 DATA 波)时,电路则输出相应的脉冲串给副机(或主机)的单片机,进行开机密码识别。当主机和副机开机联通成功后,电路则输出高电平。这些由单片机发出的有规则的脉冲串被称为数据波(即 DATA 波),它包含了开机密码信息、拨号信息、呼叫信息及其它相关信息。

51. 锁相环电路有什么作用?

锁相环电路存在于有单片机作为控制单元的多频道的无绳电话机中。在单片机的控制下,锁相环电路自动完成发射电路主振频率的接收电路本振频率的相应频率变化,使无绳电话机自动实现频道的转换,以便得到清晰的通话频道。

52. 锁相环电路的基本工作原理是怎样的?

(1)锁相环的基本电路框图如图 2-75 所示。

当压控振荡器的频率 f_v 由于某种原因而变化时,产生相应的相位变化,这个相位的变化

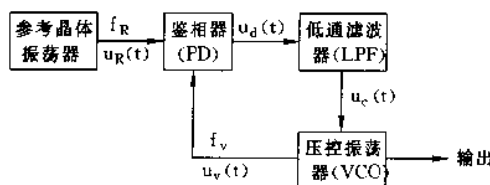


图 2-75

在鉴相器中与参考晶体振荡器的稳定相位(频率为 f_R)相比较,使鉴相器输出一个与相位误差成比例的误差电压 $U_d(t)$,经过低通滤波器,取出其中缓慢变动的直流电压分量 $U_c(t)$ 。 $U_c(t)$ 用来控制压控振荡器中的压控元件数值(通常是变容二极管的电容量)作相应变化,而这压控元件又是 VCO 振荡回路的组成部分,结果压控元件数值的变化将 VCO 的输出频率 f_v 又拉回到稳定值上来。

通常参考晶体振荡器频率是固定的,而频率合成器所需要输出的频率(即 VCO 的频率)则是多数值的。为了使两者的频率在鉴相器处相等,以便比较它们的相位,大致可采用脉冲控制锁相法,模拟锁相环路法和数字锁相环路法。

(2) 集成电路锁相环频率合成器。

无绳电话机中的锁相环频率合成器一般采用数字锁相环路法,并由大规模集成电路来构成。集成电路锁相环的形式一般有双模频率合成器和单模频率合成器两种。

双模频率合成器的方框图如图 2-76 所示。

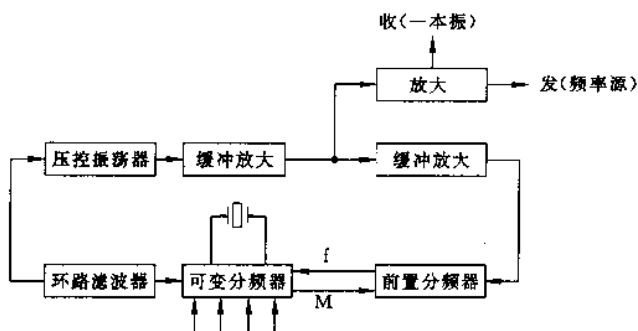


图 2-76

显然 VCO 是收、发频率源,它是收、发信机直接要用的信号。由于它一般是 LC 振荡器,频率稳定度较差,故需要用一个锁相环 PLL 来锁定,使之频率稳定度和准确度与石英晶体振荡器接近。VCO 输出的一路经缓冲放大后,送至前置分频器分频。由于前置分频器的分频比有两种模式,故称为“双模”。前置分频器工作于哪种模式,是由可变分频器自动控制的。

单模频率合成器的方框图如图 2-77 所示。

它与双模频率合成器的区别在于没有前置分频器。由于可变分频器的工作频率不能太高,因此 VCO 输出信号必须和晶体振荡器输出信号相混频,使频率降低,然后进行可变分频。可变分频器输出和参考分频器输出进行鉴相(参考频率由晶体振荡器输出经过固定分频而得到),鉴相输出的信号去控制 VCO,使输出频率稳定度和准确度与参考晶体振荡器相接近。

(3) 无绳电话机中所用的锁相环是程控锁相环频率合成器,其基本参数如下:

(1) f_r —— 基准参考频率

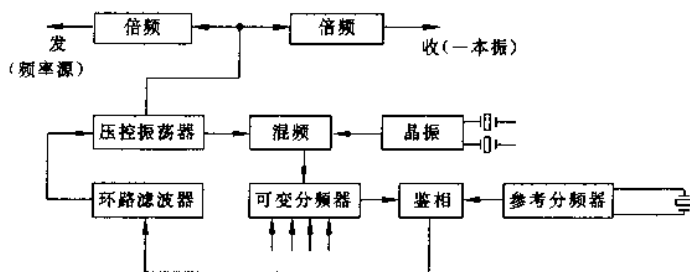


图 2-77

(2) f_r —— 反馈频率

(3) N —— 分频比系数, N 为正整数

(4) f_o —— 合成器(VCO)输出频率

在图 2-78 的锁相环频率合成器中,当环路锁定时频率关系为

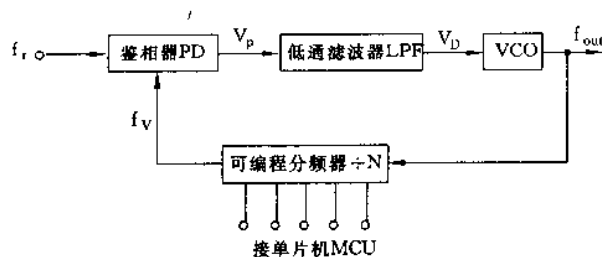


图 2-78

$$f_r = f_v = f_o / N$$

即 $f_o = N f_r$

上式 $f_o = N f_r$ 是锁相环频率合成器的基本公式。从式中可以看到 f_r 为基准频率, N 可改变, 因此 f_o 随 N 变化。例如: $f_r = 10\text{kHz}$, $N = 53, 54, 55 \dots$ 。则 $f_o = N f_r = 530\text{kHz}, 540\text{kHz}, 550\text{kHz} \dots$ 。由此可见, f_o 是以 f_r 为最基本步长(间隔)而变化的。这是一个很重要的性质。

因为 f_o 是 N 的线性函数, 所以只要对 N 进行编程控制, 便可实现对 f_o 的程控。这是分析和设计程控锁相频率合成器的基本出发点。

(4) 锁相频率合成器的性能指标如下所述。

① 频率范围

它是指频率合成器最低输出频率和最高输出频率间的范围。

② 频率分辨率

它是指两相邻频率点之间的间隔, 称频率间隔。

③ 频率转换时间

它是指从某一工作频率转换到另一工作频率并达到稳定所需要的时间(环路锁定时间)。

④ 频率准确度

它是指频率合成器输出频率偏离标称工作频率程度。

⑤ 频率稳定度

它是指在一定时间间隔内, 频率合成器输出频率变化大小。它可分为长期、短期和瞬间稳定度三种。

⑥频谱纯度

它是指有用频率以外其它频率成份的多少。

⑦锁相环路同步范围

它是指能够保持锁相环路锁定的输入信号最大频率变化范围。

⑧锁相环路捕捉范围

它是指能保证锁相环路捕捉的输入信号最大频率变化范围。

53. 无绳电话专用集成锁相环路是怎样工作的?

由于无绳电话机的机型是多种多样的,因而用于其上的专用集成锁相环电路也因生产厂家和国籍的不同而各不相同。但是,它们的工作原理却是基本上相同的,下面以摩托罗拉公司的 MC145162 芯片为例,介绍集成锁相环电路在无绳电话机上的应用工作原理。

(1)MC145162 的基本特征

MC145162 为 60MHz 通用可编程序的双 PLL,是专门为全球性 CT-1 无绳电话机应用设计的。它包括充分可编程序的接收、发送、参考和辅助参考计数器,它们的存取都可以通过一个串行接口的 MCU 来进行。这一特征允许该器件可应用在任何 CT-1 无绳电话机中。本器件包括两个分别为接收环路和发送环路用的独立的相位检测器。驱动两个独立的参考频率计数器的公用参考振荡器能为发送和接收环路提供独立的参考频率。如有必要的话,利用辅助参考计数器,用户可以为接收和发送环路选择附加参考频率。MC145162 的基本特性如下:

- ①工作电压范围为 2.5~5.5V
- ②工作温度范围为 -40~75℃
- ③功耗为 3.0mA(2.5V)
- ④最大工作频率:60MHz(200mV_{pp}),V_{DD}=2.5V
- ⑤3~4 个引脚专供 MCU 的串行接口用
- ⑥配置在 MCU 内部的参考振荡器频率÷3/÷4 的时钟输出
- ⑦锁相检测信号
- ⑧可达 16MHz 的外部晶体所支持的在片参考振荡器
- ⑨MCU 所控制的节能模式
- ⑩参考频率计数器的分频范围:16~4095
- ⑪辅助参考计数器的分频范围:16~16383
- ⑫发送计数器的分频范围:16~65535
- ⑬接收计数器的分频范围:16~65535

(2)MC145162 的引脚说明

MC145162 的引脚图如图 2-79 所示,图 2-80 为其内部方框图。引脚说明如下:

①OSC_{in}/OSC_{out}——参考振荡器输入/输出(引脚 8,7)在和外部并联谐振晶体相联的条件下,这些引脚可组成一个参考振荡器。

对于在若干国家中应用的无绳电话机,不同的晶体频率和参考频率的关系如图 2-81 所示。OSC_{in}也可作为外部产生的参考信号的输入端,该信号一般是交流耦合的。

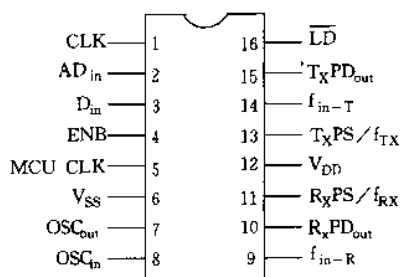


图 2-79

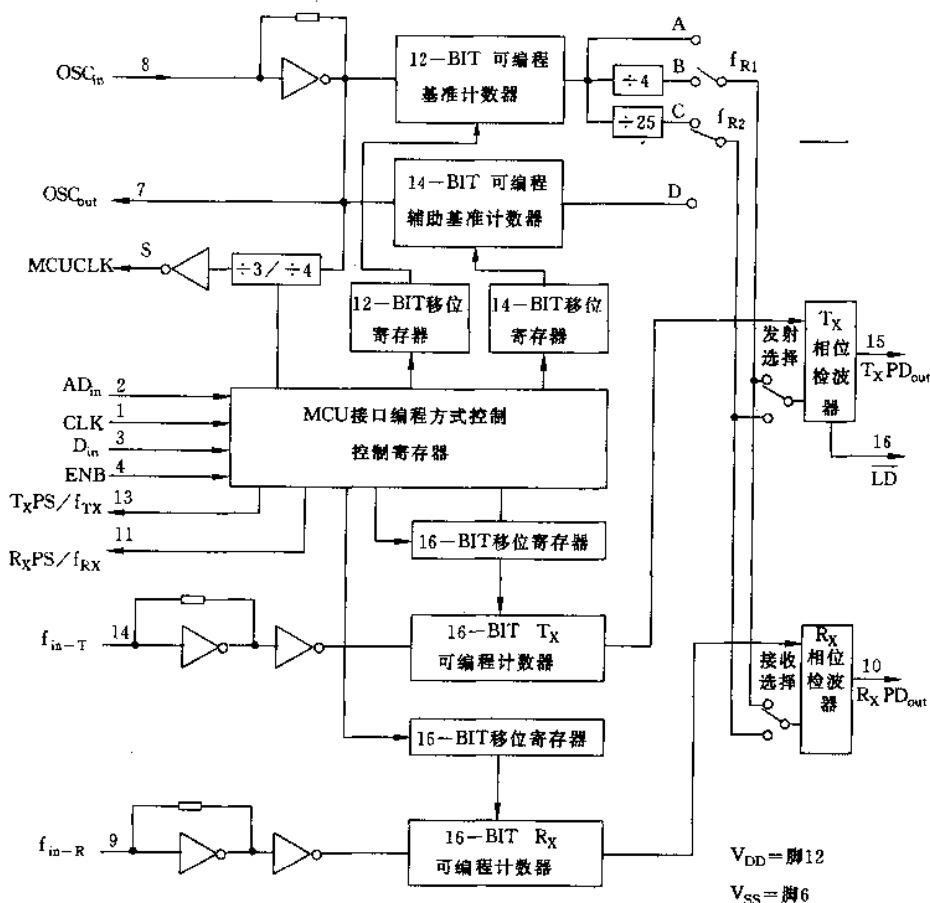


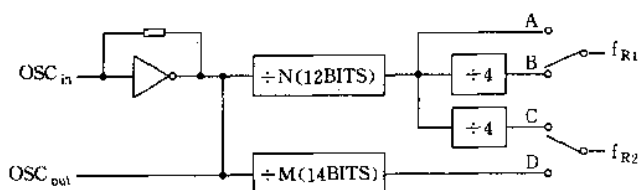
图 2-80

②MCU CLK——系统时钟(引脚 5)

该输出引脚供给其频率等于除以 3 或 4 的晶体频率的信号,并由控制寄存器内的一个专用位来控制。该信号可以当作 MCU 的时钟源或用作其他系统时钟。

③AD_{in},D_{in},CLK,ENB——辅助数据入口,数据入口,时钟,启动(引脚 2,3,1,4)

这四个引脚可提供 MCU 串行接口,以便为参考计数器、发送信道计数器和接收信道计数器编排程序。它们还为 PLL 提供各种控制功能,例如节能模式和编程格式。



晶振	÷N值	$f_{R1 \rightarrow B}$	$f_{R2 \rightarrow C}$
11.150MHz	446	6.25kHz	1.0kHz
11.150MHz	223	12.5kHz	
10.240MHz	512	5.0kHz	
12.000MHz	600	5.0kHz	

图 2-81

④ T_XPS/f_{TX} , R_XPS/f_{RX} ——发送节能,接收节能(引脚 13,11)

在正常应用状态时这些脚可供给内部节能模式的状态信息。假使传输信道的计数器电路处于掉电模式,则 T_XPS/f_{TX} 的输出为高态。设接收信道的计数器电路处于掉电模式,则 R_XPS/f_{RX} 被调高。这两个引脚还可以用来控制发送和接收方面的外部功率开关以代替 MCU 的控制脚。

⑤ f_{in-T}/f_{in-R} ——发送/接收计数器输入(引脚 14,9)

f_{in-T} 和 f_{in-R} 分别为发送和接收计数器的输入。这些信号通常是由 VCO 环路来激励的,并以交流方式耦合。最低的输入信号电平为 $200mV_{p-p}$ 。

⑥ T_XPD_{out}/R_XPD_{out} ——发送/接收相位检测器输出(引脚 15,10)

这两个引脚是发送和接收相位检测器的输出端,它们可用以环路误差信号(见图 2-82 中有关相位检测器的输出波形)

频率 $f_v > f_r$ 或 f_v 超前;输出=负脉冲

频率 $f_v < f_r$ 或 f_v 滞后;输出=正脉冲

频率 $f_v = f_r$ 且同相;输出=高阻抗状态

f_r 为相位检测器输入端经过分频降低的参考频率,而 f_v 为相位检测器输入端上经过分频的 VCO 频率。

⑦ $\overline{LD}$ ——锁相检测(引脚 16)

锁相检测信号是与发送环路相联系的。在高电平的输出指示失锁状态(见图 2-82 中的 $\overline{LD}$ 输出波形)。

⑧ V_{DD} ——电源正极(引脚 12)

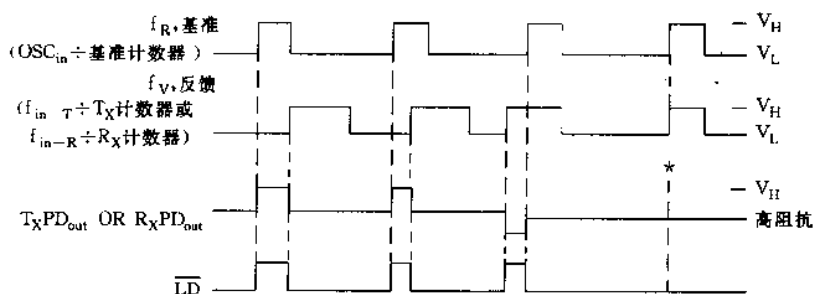
V_{DD} 为电源的最高电位端子,相对于 V_{SS} 其电压范围为 2.5~5.5V。

⑨ V_{SS} ——电源负极

V_{SS} 为电源的最低电位端子,通常接地。

(3) MC145162 参考频率的选择

用户可以为所有信道选择固定的参考频率或者利用两个参考频率计数器为某一特定信道提供一个特殊参考频率(例如在法国的公用固定参考频率为 6.25kHz 或 12.5kHz)。(见表 2-15 中所载的各国所用的参考频率)。然而发送信道 6、8 和 14 可调为 25kHz。



V_H = 高电压电平, V_L = 低电压电平

* 在这一点, 当 f_R 和 f_V 同相位时, 输出被强制到靠近电源中部。

注: $T_X PD_{out}$ 和 $R_X PD_{out}$ 在失锁时产生误差脉冲。当锁定在相位和频率之内时输出为高阻抗, 该脚电压确定于低通滤波器电容。

图 2-82

表 2-15

国家	信道频率	f_{R1}	f_{R2}
美国	46/49MHz (10, 15, 25 频率)	5.0kHz	-
法国	26/41MHz	6.25kHz/12.5kHz	-
西班牙	31/41MHz	5.0kHz	-
澳大利亚	30/39MHz	5.0kHz	-
联合王国	1.7/49MHz	6.25kHz	1.0kHz
新西兰	1.7/34/40MHz	6.25kHz	1.0kHz

而信道 8 的参考频率可调为 50kHz。但是这个参考频率或许不能用于接收方, 因此接收方参考频率必须由另一个参考频率计数器来产生。参考频率愈高, 则相位噪声性能愈佳而锁相时间愈快。但是设两个参考频率计数器同时在工作, 则 PLL 将耗电愈多。一般来说, 12 比特参考频率计数器加上 ÷4 和 ÷5 模块可以提供所有参考频率, 以满足全球 CT-1 发送和接收信道的要求。用引入附加 14 比特辅助参考频率计数器的办法, 用户能够选择他们的自用参考频率。

(4) MC145162 的运行

MC145162 具有可编程序的节能运行, 分别依靠控制寄存器的 $TxPD$ 启动位、 $RxPD$ 启动位和 R_xPD 启动位的设定, 发送和接收计数器以及参考频率计数器都可以掉电。

输出引脚 $TxPS/f_{TX}$ 所输出的状态信息能反映内部节能情况。设 $TxPD$ 启动位设为“高” (发送计数器设到掉电模式), 则 $TxPS/f_{TX}$ 也将输出“高”态。 $TxPS/f_{TX}$ 输出将控制一个内部功率开关以切断发射机, 如图 2-83 所示。

如有必要本规划也可以用于 R_xPS/f_{TX} 输出, 以便控制接收机的节能运行。

(5) MC145162 的实际运用

图 2-84 为一种 25 频道的 MC145162 实际运用图, 图中, $R_2, R_3, R_4, R_5, C_2, C_3, C_4$ 和 C_5 以及 $R_8, R_9, R_{10}, R_{11}, C_7, C_8$ 和 C_9 组成滤波器。

通过它们, 可以从相位检测器的输出上得到直流电压, 分别加到接收 VCO 和发射 VCO

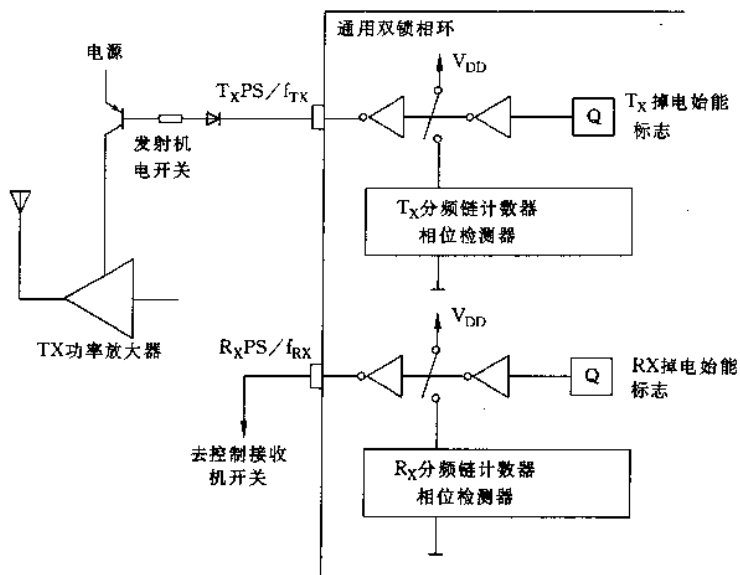


图 2-83

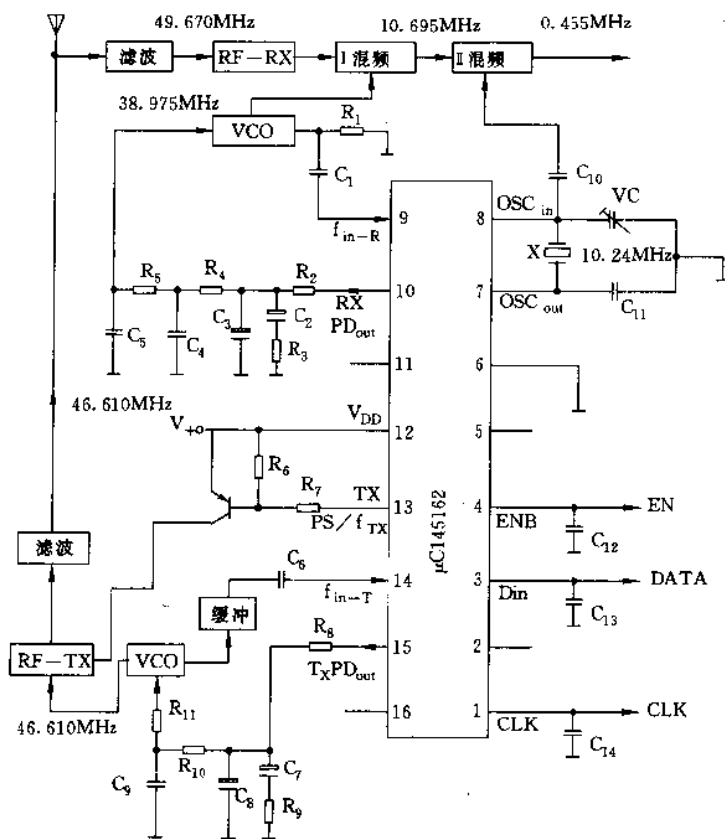


图 2-84

振荡回路的变容二极管上,控制 VCO 的振荡频率。接收 VCO 的振荡信号分两路输出:一路用作本振,另一路经 f_{m-R} 送入可编程计数器进行频率锁定。发射 VCO 的振荡信号也分两路输出:一路用作主振,加一路经缓冲后由 f_{m-T} 送入可编程计数器进行频率锁定,EN、DATA 和 CLK 送入单片机,由其控制锁相环实现多频道的自动转换。

54. 无绳电话机接收回路中有哪些专用集成电路?

无绳电话机中接收回路的专用集成电路主要是指小功率窄带调频中放电路和小功率窄带调频接收器,现将无绳电话机中出现过的此类专用集成电路分别介绍如下。

(1) MC3357 小功率调频中放电路

MC3357 包含振荡器、混频器、限幅放大器、正交鉴频器、有源滤波器、静噪电路、扫描控制和沉默开关,它出现在早期的无绳电话机中。其内部结构图如图 2-85 所示。其工作原理如下:

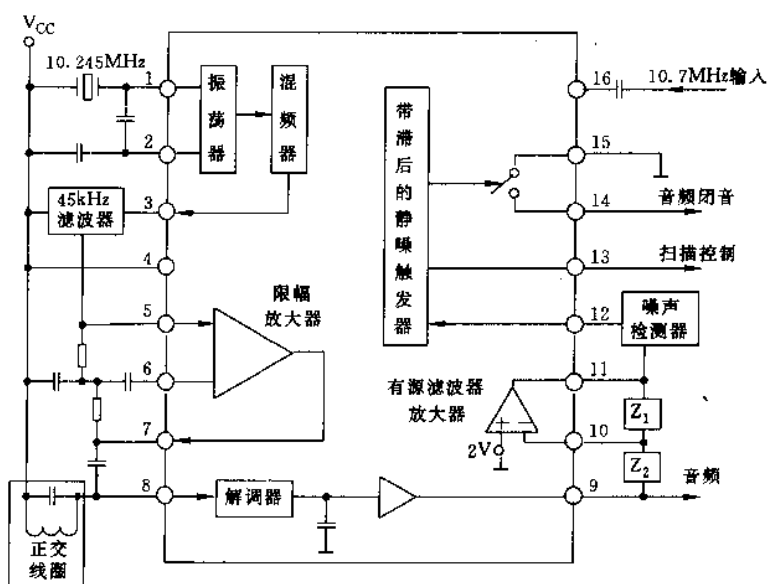


图 2-85

10.7MHz 的输入信号由 16 脚输入,混频器-振荡器将输入的信号变换到 455kHz,经过带通滤波器,信号被送往 5 脚进行限幅放大,通过正交线圈检测 FM,解调后的信号由 9 脚输出,但此音频信号仍需去加重处理。用有源滤波放大器和外部噪声检测器可以滤波检测出频率高于正常声频的噪声,此噪声可以用来实现静噪闭音功能。

MC3357 的引脚说明如下:

- 1、2 脚为晶体振荡器外接元件端
- 3 脚为混频器输出端
- 4 脚为芯片电源端
- 5 脚为限幅器输入端
- 6 脚为去耦端
- 7 脚为限幅器输出端

- 8 脚为正交输入端
- 9 脚为解调输出端
- 10 脚为滤波器输入端
- 11 脚为滤波器输出端
- 12 脚为啸叫抑制输入端
- 13 脚为扫描控制端
- 14 脚为音频弱音端
- 15 脚为接地端
- 16 脚为射频输入端

(2) MC3359 低功率窄带调频中放电路

MC3359 包含振荡器、混频器、限幅放大器、AFC(自动频率控制)、正交鉴频器、运算放大器、静噪电路、扫描控制和沉默开关。MC3359 与 MC3357 相似,只是在 MC3359 中有一个附加的限幅 IF 级,一个 AFC 输出和一个反极性的广播检波器,显然 MC3359 是 MC3357 的改进型。

MC3359 也出现在早期的无绳电话机中,它的内部结构图如图 2-86 所示。

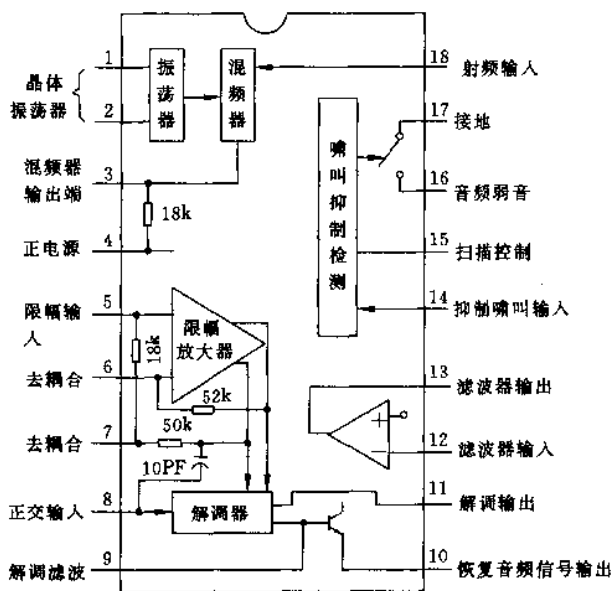


图 2-86

MC3359 的引脚说明如下:

- 1 脚 NC 空脚
- 2,3 脚 Crystal Osc 晶体振荡器联接端
- 4 脚 Mixer Outnut 混频电路输出端
- 5 脚 V_{CC} 电源端
- 6 脚 Limiter Input 限幅器输入端
- 7,8 脚 Decoupling 去耦合端
- 9 脚 Quadrature Input 正交输入端

- 10 脚 Demodulator Filter 解调滤波器
- 11 脚 Recovered Audio 恢复音频信号输出端
- 12 脚 Demod Output 解调输出端
- 13 脚 Filter Input 滤波器输入端
- 14 脚 Filter Output 滤波器输出端
- 15 脚 Squelch Input 抑制啸叫输入端
- 16 脚 Scan Control 扫描控制端
- 17 脚 Audio Mute 音频弱音端
- 18 脚 GND 接地端
- 19 脚 RF Input 射频输入端
- 20 脚 NC 空端

(3) MC3361 低功率窄带调频中放电路

MC3361 包含一个振荡器、混频器、限幅放大器、正交鉴频器、有源滤波器、静噪电路，搜索控制和闭音开关。它出现在中、高档的无绳电话中。MC3361 的内部结构如图 2-87 所示。

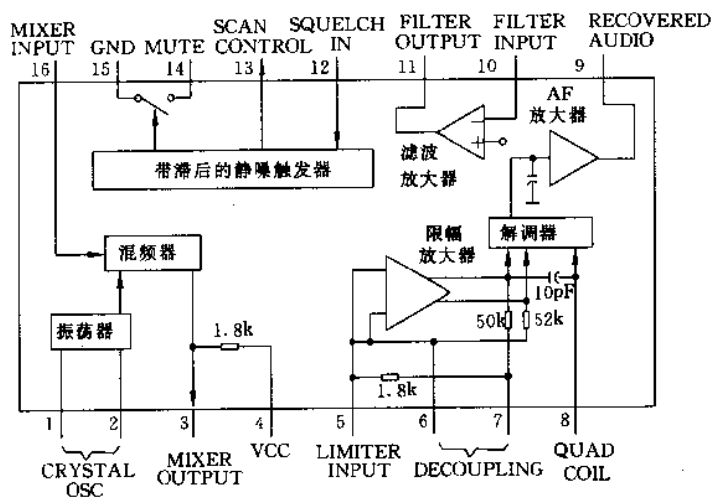


图 2-87

MC3361 的技术特点如下所述：

- ① 工作电源电压为 2.0~8.0V。
- ② 在 $V_{CC}=4V$ 时，漏极电流只有 4.2mA。
- ③ 极好的灵敏度，输入限幅电压-3.0dB=2.6 μ V。
- ④ 外接元件很少。
- ⑤ 工作频率最高可达 60MHz。

MC3361 的引脚说明如下：

- 1、2 脚 Crystal Osc 晶体振荡器联接端
- 3 脚 Mixer Output 混频器输出端
- 4 脚 V_{CC} 正电源端
- 5 脚 Limiter Input 限幅器输入端
- 6、7 脚 Decoupling 去耦合端

- 8 脚 Quad Coil 正交输入端
- 9 脚 Recovered Audio 恢复音频信号输出端
- 10 脚 Filter Input 滤波器输入端
- 11 脚 Filter Output 滤波器输出端
- 12 脚 Squelch In put 抑制啸叫输入端
- 13 脚 Scan Control 扫描控制端
- 14 脚 Mute 弱音端
- 15 脚 Gnd 接地端
- 16 脚 Mixer Input 混频输入端

(4) MC3362 低功耗窄带调频接收器

MC3362 具有振荡器、混频器、正交鉴频器和表驱动载波检测电路的双 FM 变换电路, 另外, 它还有缓冲的第一和第二本机振荡器和一个用于 FSK(移频键控)检测的比较电路。MC3362 是一个完全的 FM(调频)接收机, 从天线输入到声音前置放大器输出。它主要用于高档的无绳电话机中。MC3362 的内部结构如图 2-88 所示, 其引脚说明如下:

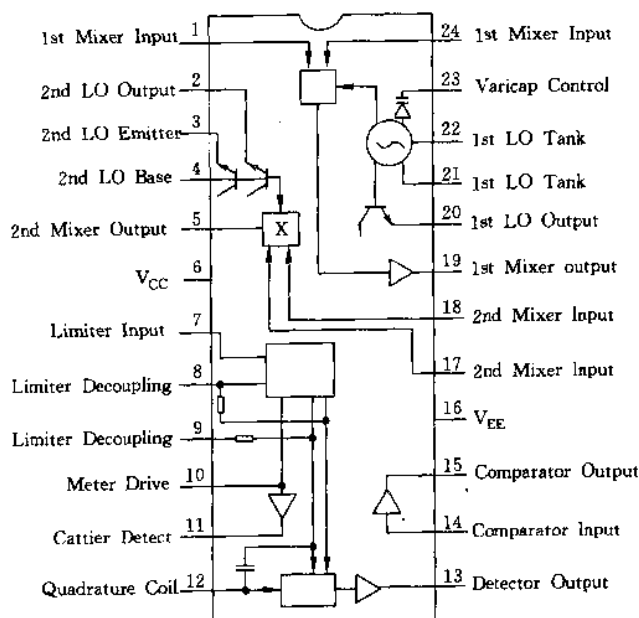


图 2-88

- 1 脚 1st Mixer Input 第一混频器输入端
- 2 脚 2nd Lo Output 第二本机振荡器输出端
- 3 脚 2nd Lo Emitter 第二本机振荡器发射极
- 4 脚 2nd Lo Base 第二本机振荡器基极
- 5 脚 2nd Mixer Output 第二混频器输出端
- 6 脚 V_{CC} 电源端
- 7 脚 Limiter Input 限幅器输入端
- 8 脚 Limiter Decoupling 限幅器去耦端

- 9 脚 Limiter Decoupling 限幅器去耦端
- 10 脚 Meter Drive 驱动器
- 11 脚 Carrier Detect 载波检波
- 12 脚 Quadrature Coil 正交线圈端
- 13 脚 Detector Output 检波器输出端
- 14 脚 Comparator Input 比较器输入端
- 15 脚 Comparator Output 比较器输出端
- 16 脚 V_{EE} 接电源地
- 17 脚 2nd Mixer Input 第二混频器输入端
- 18 脚 2nd Mixer Input 第二混频器输入端
- 19 脚 1st Mixer Output 第一混频器输出端
- 20 脚 1st LO Output 第一本机振荡输出端
- 21 脚 1st LO tank 第一本机振荡器槽路
- 22 脚 1st LO tank 第一本机振荡器槽路
- 23 脚 Varicap Control 可变电容控制
- 24 脚 1st Mixer Input 第一混频器输入端

图 2-89 是 MC3362 应用于锁相环(PLL)频率合成接收器图,其工作原理如下所述。

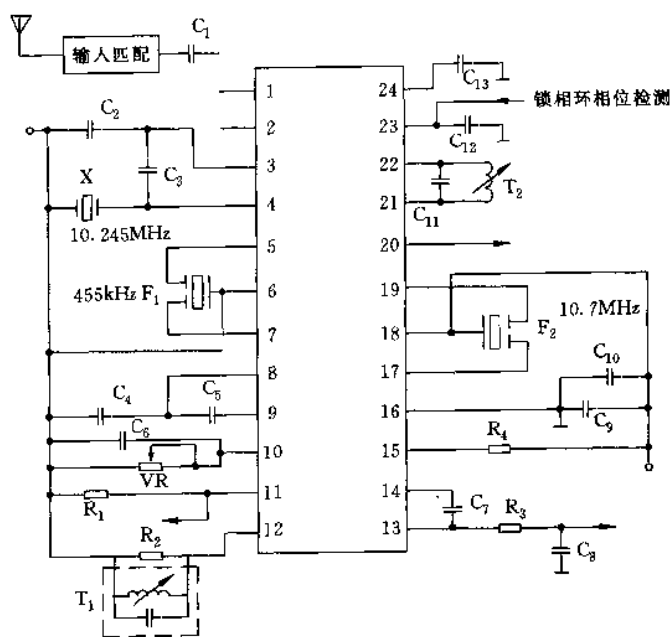


图 2-89

射频信号从第 1 脚输入。第一级混频放大器将输入的射频信号变换成 10.7MHz 信号,中频信号经外界滤波后进入第二级混频放大器变换成 455kHz 信号,经外部带通滤波器滤波后,455kHz 低中频信号再进入芯片中限幅放大器和检波器,音频信号恢复是采用积分检波电路。两次中频滤波是在片内进行的。

55. 无绳电话机发射回路中专用集成电路内部结构是什么?

无绳电话机中发射回路的专用集成电路主要是指小功率调频发射机系统电路,其典型电路是 MC2831A 或 MC2833,它们的内部结构分别如下所述。

(1)MC2831A 小功率调频发射机系统电路

MC2831A 单片调频发射机子系统包括话筒放大器、导频振荡器、压控振荡器和电源监视器等,其内部结构图如图 2-90 所示,引脚说明如下:

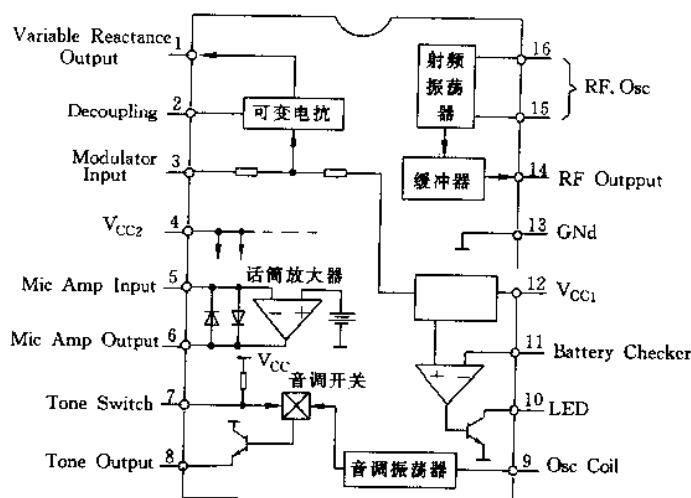


图 2-90

- 1 脚 Variable Reactance Output 可变电抗输出端
- 2 脚 Decoupling 去耦端
- 3 脚 Modulator Input 调制器输入端
- 4 脚 V_{CC2} 电源端 2
- 5 脚 Mic Amp Input 话筒放大器输入端
- 6 脚 Mic Amp Output 话筒放大器输出端
- 7 脚 Tone Switch 音调开关
- 8 脚 Tone Output 音调输出
- 9 脚 OSC Coil 振荡器线圈
- 10 脚 LED 发光二极管
- 11 脚 Battery Checker 电源检验器端
- 12 脚 V_{CC1} 电源端 1
- 13 脚 GND 接地端
- 14 脚 RF Output 射频输出端
- 15、16 脚 RF OSC 射频振荡器

(2)MC2833 小功率调频发射机系统电路

MC2833 单片调频发射机子系统电路包括话筒放大器、电压控制振荡器和两个辅助的晶体管,其基本特点如下:

- ①工作电源电压范围 2.8~9V。
- ②漏极电流低。
- ③外接元件数量很少。
- ④直接射频输出 60MHz, 功率为-30dBm。
- ⑤使用芯片上的晶体管放大器可得到输出功率为+10dBm。

图 2-91 是 MC2833 的内部结构图, 其引脚说明如下:

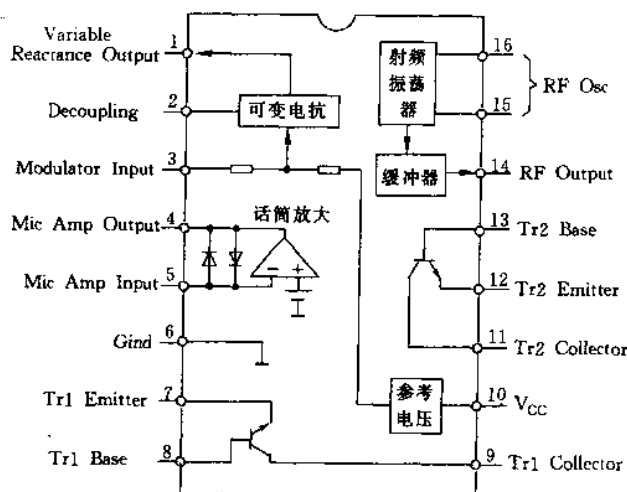


图 2-91

- 1 脚 Variable Reactance Output 可变电抗输出端
- 2 脚 Decoupling 去耦合端
- 3 脚 Modulator Input 调制器输入端
- 4 脚 Mic Amp Output 话筒放大器输出端
- 5 脚 Mic Amp Input 话筒放大器输入端
- 6 脚 Gnd 接地端
- 7 脚 Tr1 Emitter 晶体管 1 的发射极
- 8 脚 Tr2 Base 晶体管 2 的基极
- 9 脚 Tr1 Collector 晶体管 1 的集电极
- 10 脚 V_{CC} 电源端
- 11 脚 Tr2 Collector 晶体管 2 的集电极
- 12 脚 Tr2 Emitter 晶体管 2 的发射极
- 13 脚 Tr2 Base 晶体管 2 的基极
- 14 脚 RF Output 射频输出端
- 15 脚 RF OSC 射频振荡器接外接元件端

MC2833 在一种无绳电话机中的应用如图 2-92 所示, 其中 T_1 和 VD 等元件组成主振器, T_2 、 C_6 和 IC 内的 T_1 组成功放电路。

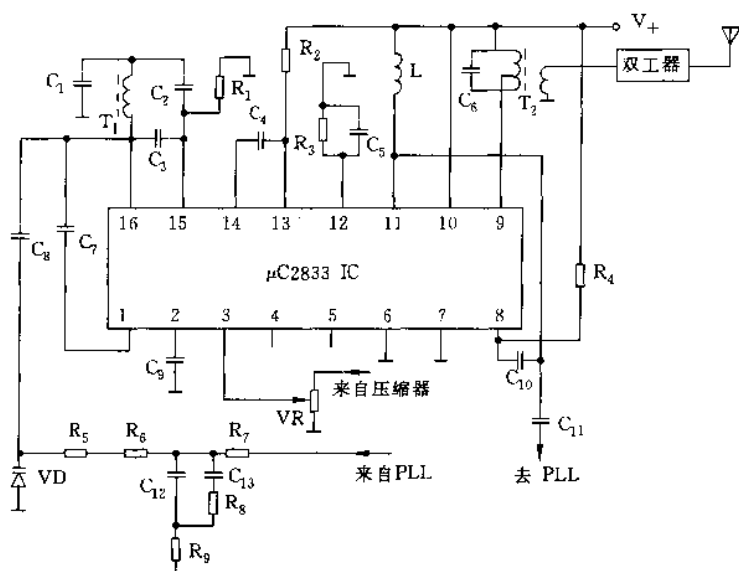


图 2-92

56. 无绳电话机的市话接口电路有几种形式?

无绳电话机的市话接口电路又称为外线接口电路,其作用是把电话局通过用户线送来的信号转化成适合无绳电话机接收的信号,把无绳电话机发送的信号匹配成符合市话线路传输的信号,并把无绳电话机同市话外线进行电气隔离,确保这两部分电路的各自安全。

无绳电话机的市话接口电路主要有两种形式:一种是使用专用接口 IC 的接口电路,另一种是使用差接耦合器的接口电路。

(1) 专用接口 IC 的接口电路

图 2-93 是一种中国机型无绳电话机的市话接口电路,其中, C_3 、 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 Z_{D1} 、 Z_{D2} 、 D_1 和 C_4 以及光电耦合器 PC 等组成外线响铃检测电路; D_2 、 D_3 、 D_4 和 D_5 组成极性保持电路;

Q_3 、 Q_4 和 Q_2 等元件组成摘机开关电路,并可传输脉冲拨号信息; Q_1 和 Q_5 等元件组成外线音乐保持电路;送话信号、受话信号以及音频拨号信号在专用 IC 电路中得到分解和组合,从而实现所谓的 2/4 线转换功能(即电话网中送话与受话二者合一的两线制信号与话机中送话与受话分离的四线制信号进行互换功能)。

(2) 差接耦合器的接口电路

图 2-94 是一种外国机型无绳电话机的市话接口电路,其中,继电器 RLY1 和 Q_1 等元件组成摘机控制电路,也是脉冲拨号的信号通路;光电耦合器 PC 和 ZD_1 、 ZD_2 等元件组成响铃检测电路;差接耦合器 T 主 Q_2 、 Q_3 等元件组成 2/4 线转换电路,并把电话用户线与话机电路隔离开来。

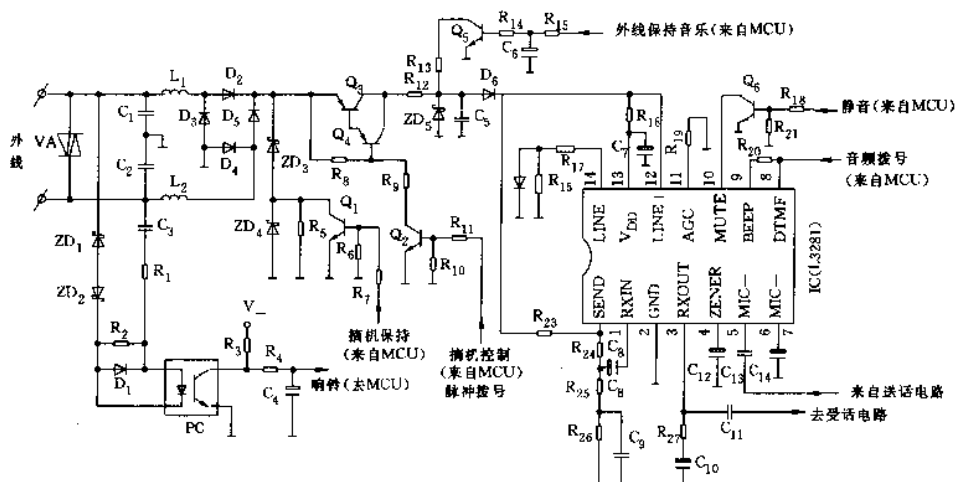


图 2-93

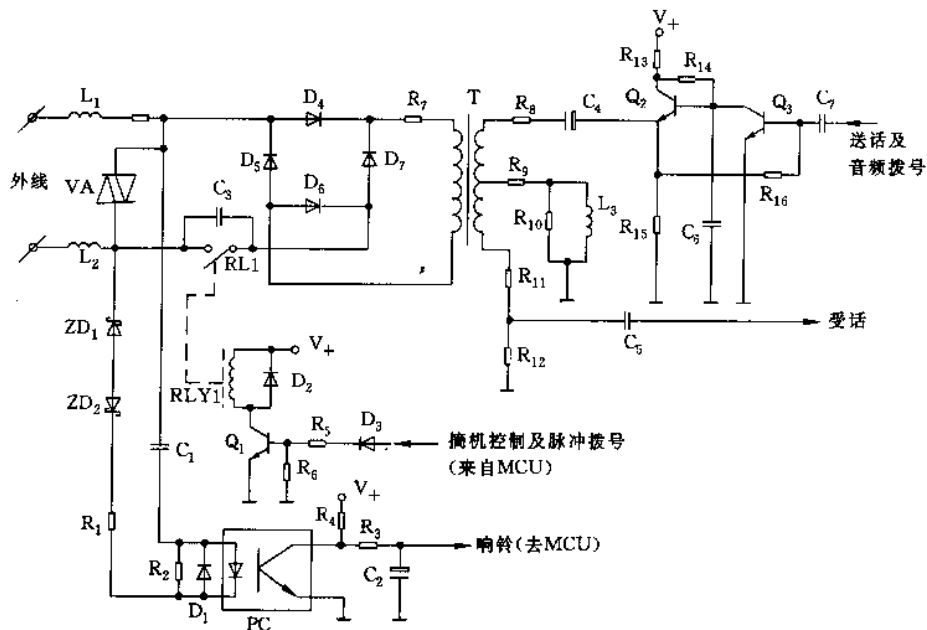


图 2-94

57. 无绳电话机有几种联通形式?

无绳电话机主机和副机的联通形式主要有 4 种,即:

- (1)单频道导频联通;
- (2)单频道编/解码导频联通;
- (3)单频道 MCU 控制密码可变联通;

(4)多频道扫描 MCU 控制密码可变联通。

无绳电话机的主机和副机不同的联通方式主要体现在它们之间开机时信号控制的密码有无及密码的多少上。一旦开机正常后,主机和副机之间的通话内容就会暴露于空中,用其它同频道的收音机就可以收听到,容易泄露机密。市面上所谓保密无绳电话机,就是指主机和副机开机时的联通方式是保密的,由 MCU 控制的机型,其开机密码可达 6 万多组以上,而且是随机的,只要副机在主机上充一次电,其开机密码就会变换一次,用其它手机很难盗用本主机,并不是指通话内容的保密性。所以在使用无绳电话机时,应注意防止泄密。从这一点上讲,无绳电话机和发射功率并不是越大越好。

58. 单片机在无绳电话机中的作用如何?

有单片机作为控制部件的无绳电话机构成框图如图 2-95 所示,其作用如下所述。

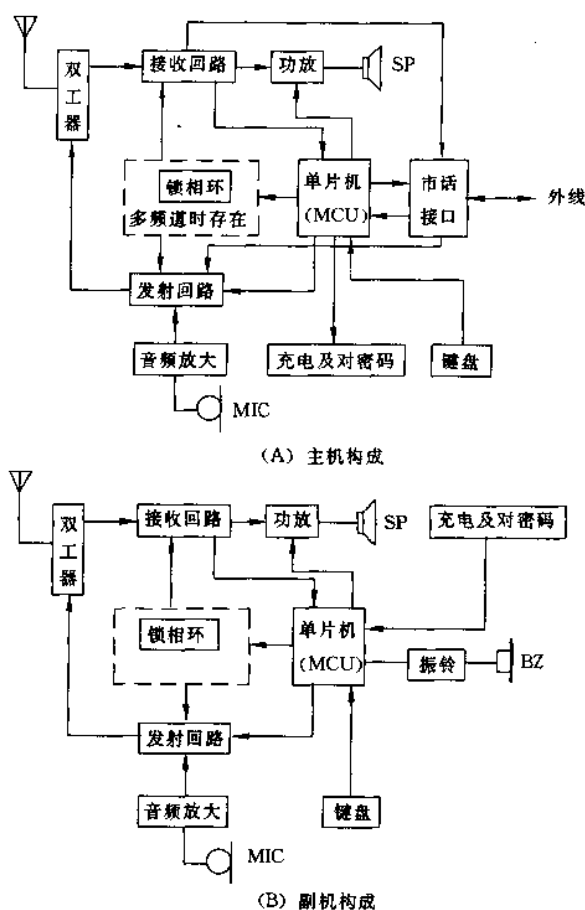


图 2-95

(1) 充电

当副机放回主机充电时,主机的单片机即输出一组随机密码,通过主机和副机上的充电端

口,此密码被副机的单片机所接收,并被保存直至下一次新的密码来到为止。每充一次电,此密码将被随机地更换一次。

(2)外线电话打入

当外线有电话打入时,主机的单片机即可收到由响铃检测电路送来的振铃信号,然后单片机发出相应的振铃信号给喇叭,同时控制发射回路的电源使之短暂工作,并将相应的振铃信号和开机密码由发射电路传送给手机。手机接收到开机密码和响铃信号后,将此信号送入单片机内,一旦密码校对正确,单片机即发出相应的振铃信号使蜂鸣器发声。此时,从主机上拿起手机或按一下手机上的通话键,手机的单片机立即打开发射电路的电源,并将相应的开机密码信号由发射电路回送给主机。主机随后打开市话接口的通话回路和发射电路的电源,这时,整个摘机过程得以完成。

(3)手机向外打电话

当手机向外打电话时。拿起手机按一下通话键。手机单片机打开发射回路几秒钟,并向主机发出开机密码信号。主机单片接到正确的开机密码信号后,控制主机发射电路工作,并向手机发射相应的开机密码信号,同时控制市话接口电路摘机。手机的单片机收到正确的开机信号后,控制发射电路进入正常工作状态,此时,手机整个摘机过程结束,即可向外打电话。在手机拨号时,是先将拨号信息送给主机的单片机,再由主机单片机将相应的拨号信息送到市话接口电路而发往外线。

(4)主机和手机对讲

当手机呼叫主机时,按手机上的内部对讲键,其单片机即控制发射电路短暂工作,同时将单片机所产生的呼叫振铃信号和开机密码发送给主机。主机单片机收到这两个信号后,立即命令喇叭发出相应的铃声,此时,若按一下主机的对讲键,其单片机便控制发射电路工作,并将相应的开机密码发送给手机。手机单片机收到此信号后,控制发射电路进入正常工作状态,即可实现内部对讲,若由主机呼叫手机,其工作过程也与此类似。注意,在内部通话状态时,主机的单片机控制市话接口电路不接通外线,但外线来的振铃信号仍可进入机内。

综上所述,单片机在无绳电话机中的作用是:控制各部分电路按一定的时序进入工作状态。在没有开机前,单片机控制着主机和手机都处于待机状态,即手机和主机的接收电路是处于工作状态的,随时准备接收来自对方的开机信号。由于单片机的软件参与工作过程,所以有单片机的无绳电话机,其硬件电路要比无单片机的无绳电话机简单,而且在功能上也比较优越。

59. 无绳电话机中的单片机内部结构是怎样的?

用于无绳电话机中的单片机主要有两种类型,即4位单片机(如NEC的 μ PD75 $\times$ 00系列)和8位单片机(如MOTOROLA的MC68HC05系列),下面分别简单叙述这两种类型单片机的内部结构,以便加深对无绳电话机的了解。

(1) 4 位单片机 $\mu\text{PD75104}$ 简介

① $\mu\text{PD75104}$ 的逻辑结构如图 2-96 所示,从图中可知, $\mu\text{PD75104}$ 的结构是比较复杂的。它包括有存储器,运算和控制部件,输入输出端口,定时计数器,串行接口,中断控制逻辑,模拟信号输入端口,位连续缓冲器等。

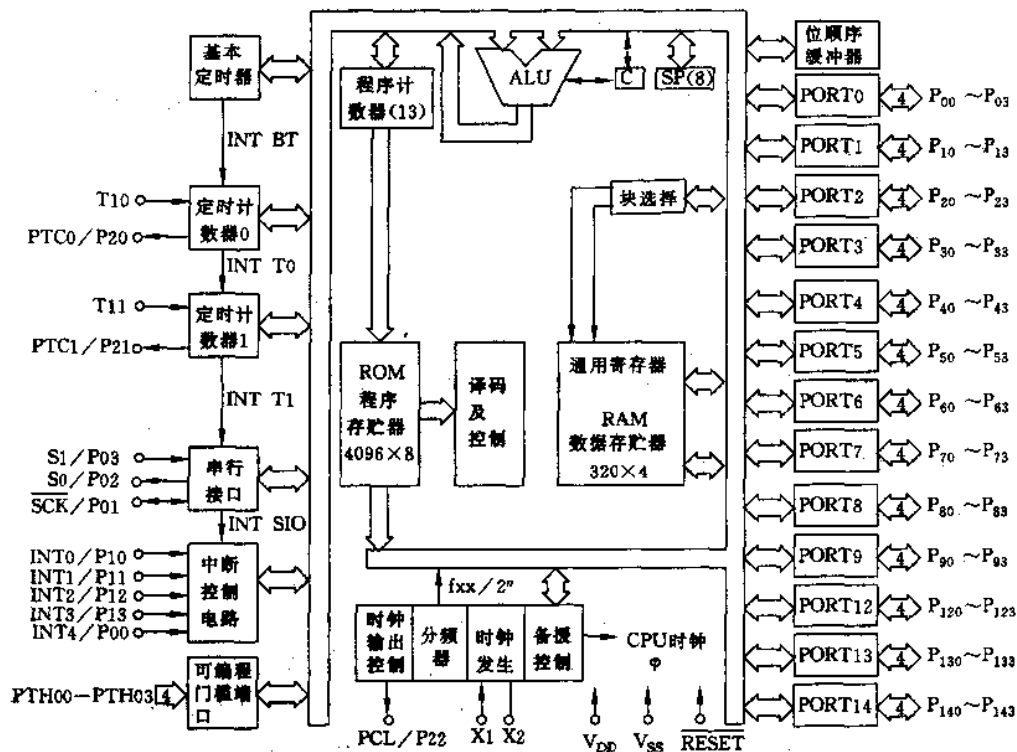


图 2-96

② $\mu\text{PD75104}$ 的引脚如图 2-97 所示,它们可分为 I/O 口引线和非 I/O 口引线两大类。

① 输入输出端口引线

输入输出端口有 $P0 \sim P9, P12 \sim P14$ 一共 12 个。这 12 个端口全是 4 位的端口,每个端口的功能稍有区别。

$P0$ 端口 ($P00 \sim P03, 18 \sim 15$ 脚) 是一个输入 4 位端口,同时,它也是一个复用端口,其中 $P00$ 用于输入中断请求 INT4 , $P01$ 用于输出串行时钟 SCK , $P02$ 用于输出串行数据 SO , $P03$ 用于输入串行数据 SI 。

$P1$ 端口 ($P10 \sim P13, 4 \sim 1$ 脚) 是一个输入 4 位端口,同时,它也是一个复用端口,其中 $P10$ 用于输入中断请求 INT0 , $P11$ 用于输入 INT1 , $P12$ 用于输入 INT2 , $P13$ 用于输入 INT3 。

$P2$ 端口 ($P20 \sim P23, 14 \sim 11$ 脚) 是一个双向 I/O 口,在进行输出时,可以直接驱动 LED。另外, $P20 \sim P23$ 还是复用口,其中 $P20$ 可用于输出定时计数器 0 通道信号 PT00 , $P21$ 可用于输出定时计数器 1 通道信号 PT01 , $P22$ 可输出时钟脉冲信号 PCL 。

$P3$ 端口 ($P30 \sim P33, 36 \sim 33$ 脚) 是一个可编程的 4 位 I/O 口,这个端口可进行位控 I/O,即可定义它的任一为输入,同时定义任一为输出。输出时可直接驱动 LED。

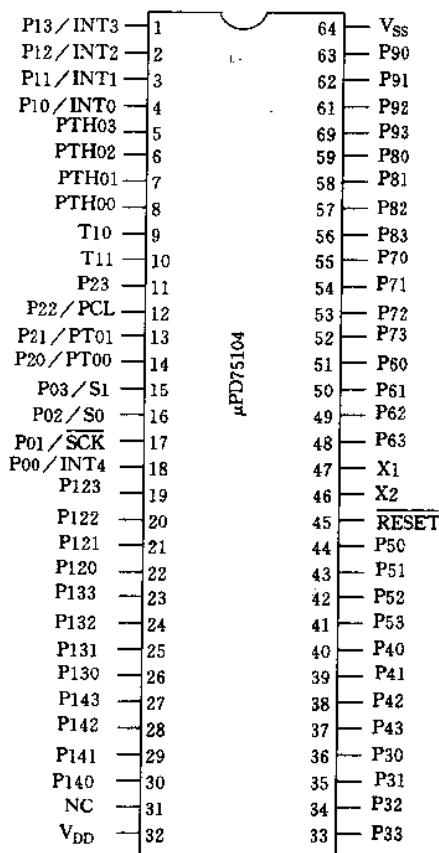


图 2-97

P4 端口(P40~P43,40~37 脚)是一个 4 位 I/O 口,输出时可直接驱动 LED。

P5 端口(P50~P53,44~41 脚)是一个 4 位 I/O 口,输出时可直接驱动 LED。

P6 端口(P60~P63,51~48 脚)是一个 4 位 I/O 口,这个端口可进行位控 I/O,并由端口方式 A 组寄存器 PMGA 进行定义。输出时也可以直接驱动 LED。

P7 端口(P70~P73,55~52 脚)是一个 4 位 I/O 口,可直接驱动 LED。

P8 端口(P80~P83,59~56 脚)是一个 4 位 I/O 口,可直接驱动 LED。

P9 端口(P90~P93,63~60 脚)是一个 4 位 I/O 口,可直接驱动 LED。

P12 端口(P120~P123,22~19 脚)是一个 N 沟道漏极开路的 I/O 口,在掩模时可以选择是否在内部接上拉电阻,漏极开路的耐压为 12V。输出时可直接驱动 LED。

P13 端口(P130~P133,26~23 脚)的功能和结构同 P12 端口一样。

P14 端口(P140~P143,30~27 脚)的功能和结构同 P12 端口一样。

②非输入输出端口引线

模拟信号输入口(PTH00~PTH03,8~5 脚)是一个 4 输入端的输入口,它用于输入模拟信号,而且门槛电压可变。门槛电压是由可编程门槛方式寄存器 PTHM 确定的。

T10(9 脚)是 0 通道定时计数器输入信号端,它也可用作中断系统的一个外部信号边沿检测中断请求其中断请求与 INT0 一致。

T11 端(10 脚)是 1 通道定时计数器输入信号,它也可用作一个外部信号边沿检测中断请求,其中断请求与 INT1 一致。

振荡器输入端 Z_1 、 Z_2 (47、46 脚)用于连接石英振荡晶体,以产生振荡时钟信号。

复位端 RESET(45 脚)是 μ PD75104 的复位信号输入端,低电平有效。

NC 端(31 脚)是无连接端,在实际应用中一般悬空,也可把 NC 端和电源 V_{DD} 相连。

电源端 V_{DD} (32 脚)一般接 +5V 电源。

地端 V_{SS} (64 脚)用于接地。

③由于 μ PD75104 的引线较多,有时并用不完,在这种情况下应恰当把有关引脚接到电源或接地,如表 2-16 所示。

表 2-16 无用引线的连接方法

无用引线名称	推荐连接方法
PTH00~PTH03, T10, T11	连接 V_{SS} 或 V_{DD}
P00	连接 V_{SS}
P01~P03	连接 V_{SS} 或 V_{DD}
P10~P13	连接 V_{SS}
P2~P9 端口	输入时连接 V_{SS} 或 V_{DD}
P12~P14 端口	输出时开路
NC	开路
RESET	掩模时有 RESET 电路,则接 V_{DD}

③ μ PD75104 在无绳电话机中的一种应用接线图如图 2-98 所示,本电路用于主机上。其中, Q_1 、 D_1 、 C_2 、 C_3 、 R_{10} 、 R_{11} 和 R_{12} 等元件组成上电复位电路;由电阻网络 (R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 、 R_7 和 R_8) 组成 D/A 转换器,产生双音多频模拟信号;以及外线保持时的音乐信号, R_{15} 、 R_{16} 、 R_{17} 和 R_{18} 组成的 D/A 转换器产生发射所需要的编码等数据信号;模拟振铃信号由 R_{19} 、 R_{20} 和 D_2 网络产生; Q_2 等元件组成发射电源控制开关,以控制主机是处于通话状态还是处于待机状态。10~14 脚控制锁相环进行多频道自动扫描寻址;15~16 脚控制喇叭的音量大小;18~19 脚实现拨号的静音功能;17 脚是产生对地回叫信号(此信号在国外话机上有用);20 脚控制话机摘机;21 脚可实现外线保持功能;27~30 脚分别实现并机检测、载波检测、振铃检测和数据波检测等功能;36 脚为脉冲/音频拨号控制开关脚;42~44 脚分别为音量大、小控制和内部呼叫/对讲控制开关脚;41 脚和 56 脚分别为手机充电检测和密码信号输出端;45~52 脚用于显示开机时的频道指示。

(2) 8 位单片机 MC68HC05C4 简介

MC68HC05C4 的逻辑结构如图 2-99 所示,它是以 HC05CPU 为核心,有 16 位输入捕捉/输出比较(IC/OC)定时器系统,串行外围接口(SPI),串行通信接口(SCI),波特率发生器。存储器有用户 ROM4160 字节,自检 ROM240 字节,静态 RAM176 字节。24 条双向 I/O 线是 PA0~PA7、PB0~PB7、PC0~PC7。

2 条输入线并具有第 2 功能:PD5/ $\overline{SS}$ SPI 从机选择线、PD0/RD1 SCI 接收数据输入;4 条输入或输出线并具有第 2 功能:PD1/TD0SCI 发送数据输出、PD2/MISO SPI 主机输出/从机

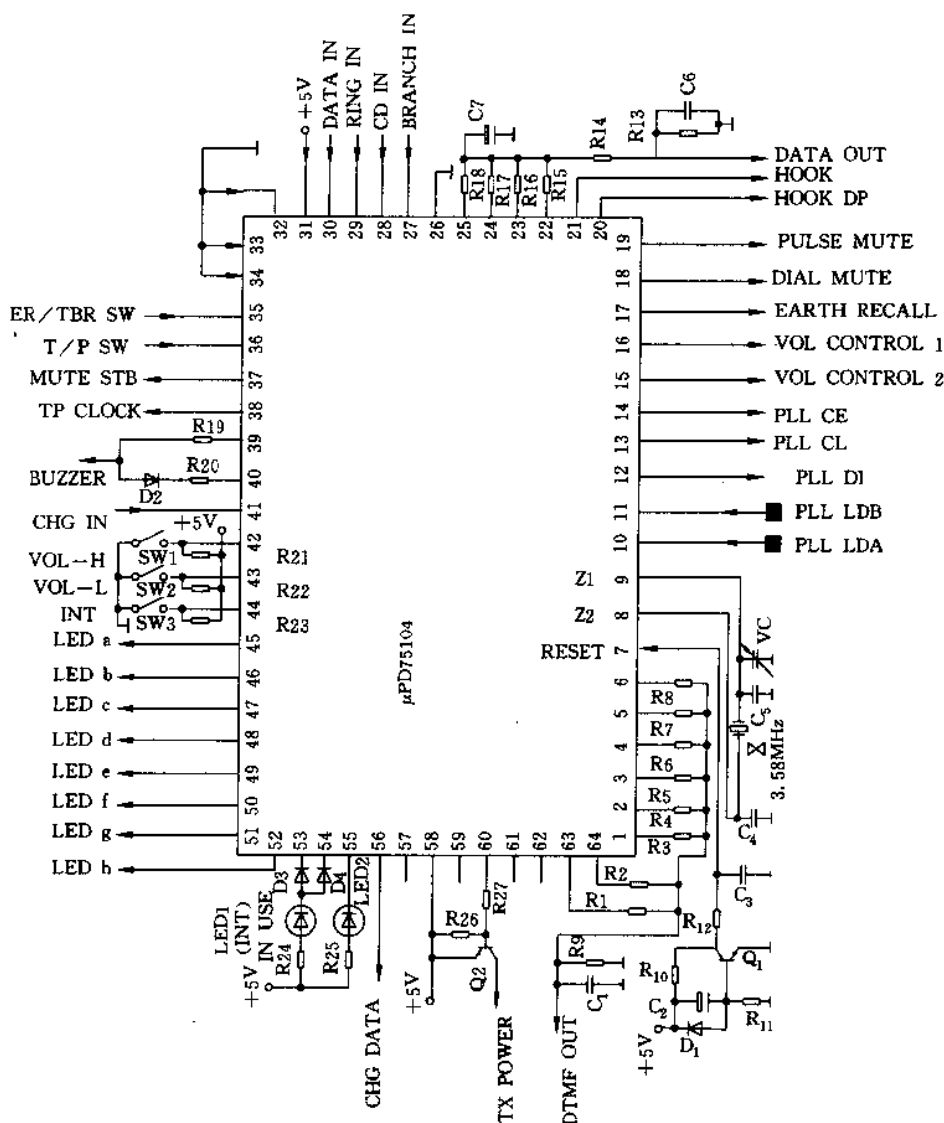


图 2-98

输入数据线、PD3/MOSI SPI 主机输入/从机输出数据线、PD4/SCK SPI 串行时钟。

MC68HC05C4 可以完成的功能有:16 位输入捕捉/输出比较定时系统中,输出比较功能可以产生如 DTMF 信号、柔和音调、脉冲拨号信号和保密码;定时器输入捕捉功能可用来检测拨号脉冲的宽度和密码的译码。SCI 可用于传送数据,SPI 能用于存储编码信息等。

由 MC68HC05C4 构成的一种无绳电话手机控制图如图 2-100 所示。

其中, Q_2 、 C_6 、 R_{19} 、 R_{20} 和 R_{21} 组成上电复位电路, Q_1 为开关管,用以检测拨号和电池电压低等中断请求信号。 PA_0 、 PA_7 和 PB_0 用作拨号键盘网络; PB_1 、 PB_3 和 PB_4 分别用作功放供电,锁相电路与接收电路供电和发射电路供电的控制端; PB_5 和 PB_6 分别用作接收静音和发射静音控制端; PB_7 和 $PC_7 \sim PC_5$ 用作锁相环控制端; PC_4 为发射数据(包括拨号和开机密码等信息)输出端,接收数据由输入捕捉端来进行检测, PC_1 和 PD_1 组合产生模拟振铃声。当 PD_0 检测到

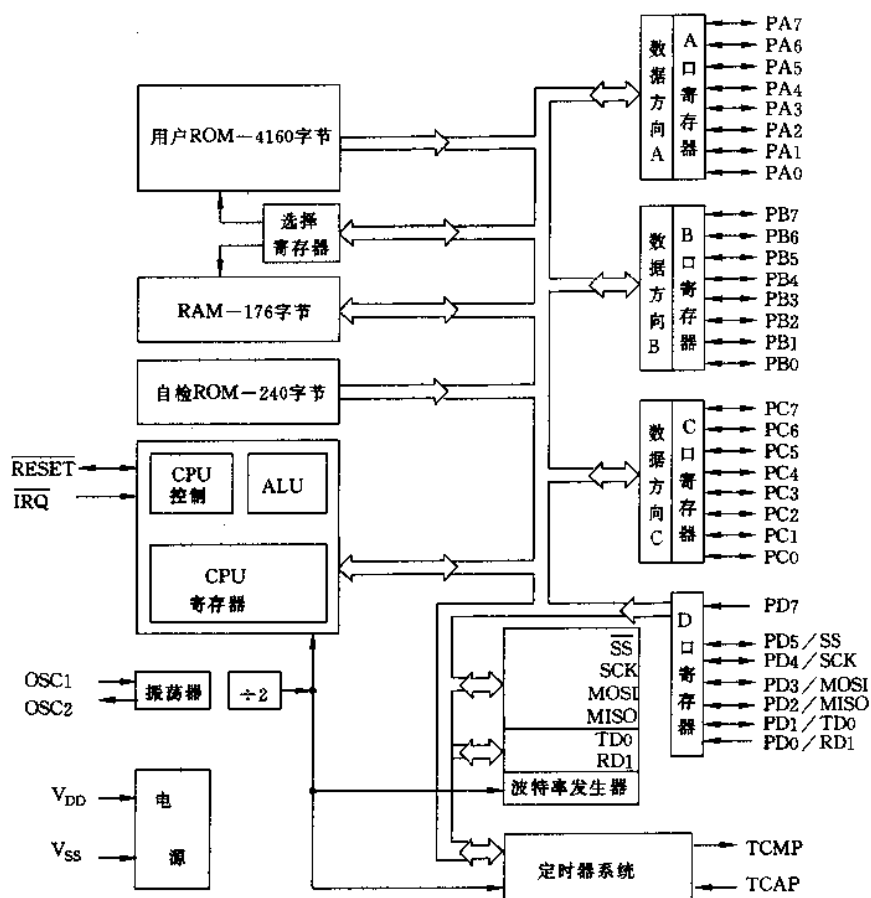


图 2-99

手机正在充电时,CPU 即控制手机回到待机状态。

60. 无绳电话机的答录系统是怎样构成的？

无绳电话机的答录系统有两种型式,即磁带型答录系统和数字型答录系统。这两种类型的应答及留言录放技术均采用了微处理控制器控制,而且可以利用音频密码遥控收听和改变留言内容。磁带型答录系统英文全称为:Telephone Answer Machine System,简称 TAMS,它的微处理器是和无绳电话机主机的单片机共用的,磁带采用 C-30 小型磁带,在技术处理上相对比较简单;数字型答录系统英文全称为:Digital Telephone Recorder System,简称 DTRS,它采用了更为先进的全数字技术,用大规模集成电路芯片,将模拟的音频信号变换成数字编码存储于记忆芯片中,它的微处理器是单独的,在技术处理上比较复杂。

(1)图 2-101 为一种数字型答录系统的构成框图,由图中可以看出,此系统有两个微处理器参与控制过程。其工作如下所述。

①用手机录音或放音

在用手机录音时,其录音信号被主机接收后,由电子开关(I)送到电子开关(I),经 A/D

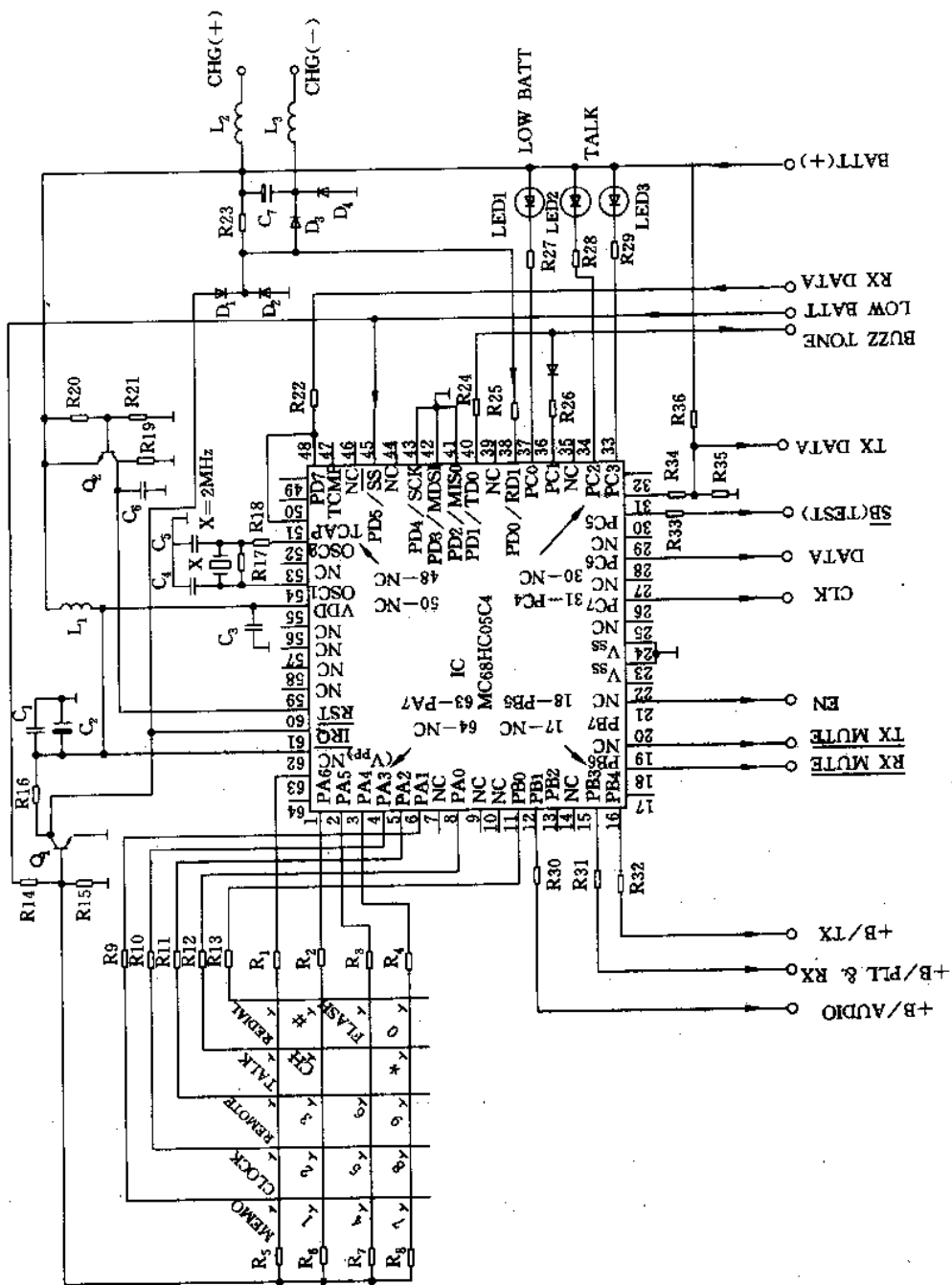


图 2-100

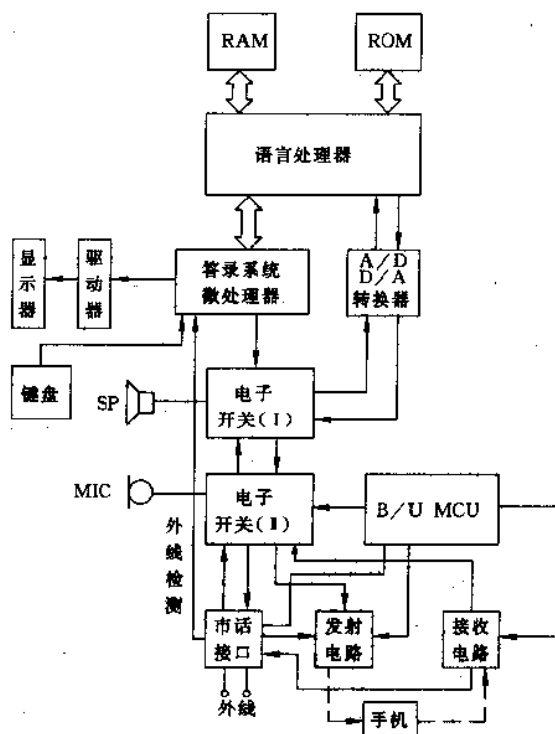


图 2-101

转换器将模拟信号转换成数字信号再由语言处理器存入 RAM 中。

在用手机放音时,语言处理器取出 RAM 中录存的数字信号,此信号经 D/A 转换器变换成模拟信号,由电子开关(I)和(II)送往主机的发射电路而发送给手机。

②主机录放音的过程是:

录音 MIC→电子开关(I)→电子开关(II)→A/D 转换器→语言处理器→RAM

放音 RAM→语言处理器→D/A 转换器→电子开关(I)→SP

③外线打入时

外线响铃数声(如 2 声)后,而主机没有摘机,此时,答录系统的微处理器控制语言处理器进入答录工作状态,一方面将 RAM 中的数字信号送往 D/A 转换器,后经电子开关(I)和(II)以及市话接口送往外线,另一方面将经市话接口、电子开关(II)和(I)和 A/D 转换后的外线留言信号送往 RAM 存储。这两个过程是同时进行的,而且从主机的 SP 中可同时听到内外答录的内容。

(2)磁带型答录系统的构成框图如图 2-102 所示,图中,TB31221F 是超大规模集成电路,它将混频器、鉴频器、锁相环、压缩器和扩展器等几个功能电路集中在一个 IC 的芯片中,从而大大简化了电子线路。从图中可以看出,磁带型答录系统的无绳电话主机中只用了一个微型处理器,其主机的收发功能和自动应答功能是集中控制的。显然,在技术处理上(如硬件设计和软件设计),磁带答录系统要比数字答录系统简单一些,由于磁带在操作过程中要有一个倒带或进带过程,因此其操作没有数字系统来得快捷方便。

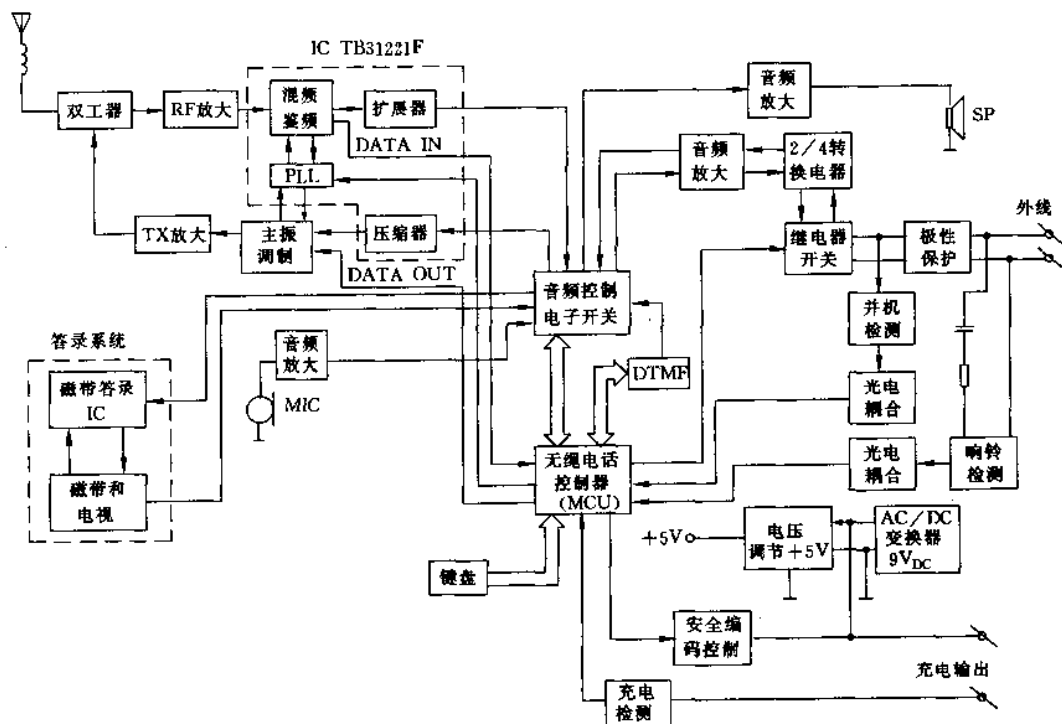


图 2-102

61. 怎样分析无绳电话机原理图(一)?

无绳电话机是由主机和副机构成的,其图纸不像大多数家用电器一样印在一张纸上,至少要分成主机和副机两张原理图。对于复杂一些的机型,其主机原理图还会分印在几张纸上,这必然会产生出较多的联接线头出来。再加上生产厂家不一,各种机型所使用的元器件,特别是有关的集成块芯片,十分复杂。对于专业人员,要设法收集齐所有的IC资料已不是一件容易的事,更不要说非专业人员了。上述这些,无形中就增加了非专业人员分析无绳电话机原理图的难度。为了帮助非专业人员顺利快捷地定性分析出某一机型无绳电话机的工作原理(对非设计人员,定量分析是没有必要的),笔者根据多年的设计生产无绳电话机的实际经验,总结出一套简单可行的方法。使用这种办法分析过的无绳电话机原理图,即使过了一段时间,也不会因彻底忘记而需要重新再分析一遍。这样做后,即使对有的集成电路了解不多,也能分析出无绳电话机的工作原理来。

附图1和附图2是一种比较简单的单信道导频制无绳电话机的主机和副机原理图,其工作原理的分析步骤如下:

(1) 主机(见附图1)

①将图纸上所有的电源线用粗实线标出,它从IC301开始,包括开关三极管和电阻在500Ω以下的通路。其中,Q201为向发射电路供电的电源开关管,Q303为向喇叭功放电路供电

的电源开关管, K_2 为向免提通话电路和拨号电路供电的开关。

②将接收信号通路用短虚线标出,并加上相应信号流向的箭头。它由双工器开始,经 $Q101$ 、 $T101$ 、 $R105$ 、 $Q102$ 、 $T102$ 、 $CF101$ 、 $C114$ 、 $IC101$ (⑩脚进,③脚出,⑤脚进,⑨脚出)、 $R113$ 、 $C121$ 、 $R115$ 、 $C122$ 、A 放大器、 $C124$ 、 $R118$ 、 $R119$ 、 $C126$ 、B 放大器、 $Q104$ 、 $R113$ 、 $EC103$ 等元件,最后到达免提开关 $K1$ 的 a_1 点。在接收通路中, $Q101$ 为高放管, $Q102$ 为第 I 混频, $Q103$ 为第 I 本振, $IC101$ 完成第 I 混频,第 I 本振、中频放大以及鉴频解调等功能, $R113$ 和 $C120$ 组成加重电路, $L102$ 和 $C125$ 组成导频陷波电路,放大器 A 和 B 为音频放大电路。

③将发射信号通路用长虚线表示出来,并加上相应的信号流向箭头。它由 $T301$ 次级开始,经过 $VR303$ 、 $C201$ 、 $R202$ 、C 放大器、 $R204$ 、 $C204$ 、D 放大器、 $R207$ 、 $C206$ 、 $R213$ 、 $L201$ 和 $R214$ 、 $X201$ 、 $Q202$ 、 $T201$ 、 $C212$ 、 $Q203$ 、 $C215$ 等元件,最后到达双工器。在发射信号通道中,放大器 D 为限幅放大电路, $Q202$ 、 $X201$ 、 $L201$ 和 $D205$ 组成本主振及频率调制电路, $T201$ 选出倍频, $Q203$ 为功率放大电路,并且处于正常甲类放大状态。

④将由话筒产生的信号通道用短虚线标出,并加上相应的信号流向箭头。它由话筒 MIC 开始,经过 $C309$ 、 $R329$ 、 $Q306$ 和 $Q307$ 、 $EC308$ 、 $Q308$ 等元件,到达开关 K_1 的 b_1 点。在此通道中, $Q307$ 为静音开关管、 $Q309$ 为免提音频信号放大管。

⑤将喇叭 SP 的信号来源通道用长虚线标出,并加上相应的箭头指向。它由 $T301$ 次级开始,经过 $VR303$ 、 $VR302$ 、 $EC312$ 、 $Q310$ 、 $Q311$ 、 $D306$ 、 $D307$ 、 $Q312$ 、 $EC310$ 等元件,到达 SP。其中, $Q310$ 为推动激励管, $Q311$ 和 $Q312$ 等元件组成互补对称 OTL 电路。

⑥标出导频信号控制通道,如长短间隔的虚线所示,并标上相应的箭头。它由 $IC101$ 的⑨脚开始,经过 $R124$ 、 $C128$ 、 $IC101$ (⑩脚和⑪脚)、 $R127$ 、 $C130$ 、 $IC102$ (③脚进,⑧脚出)、 $D101$ 和 $R132$ 、非门 E、 $R134$ 、 $Q105$ 、 $D103$ 等元件,最后到达继电器 $RL101$ 。其中, $IC101$ 完成导频信号放大, $IC102$ 进行导频检测, $Q105$ 为导频信号控制开关管,控制 $RL101$ 的通和断。

到此为止,主机上的几个主要信号流向已基本标出,可以进一步进行下列的工作原理分析。

a. 外线电话打入

当有外线打入电话时,振铃信号从其检测电路(由 $C304$ 、 $R306$ 、 $R307$ 、 $D301$ 和 $IC303$ 组成)检测出来。在振铃信号来到的瞬间, $IC303$ 中的光电三极管导通,电源则加到 $D302$ 和 $R314$ 上。 $D302$ 的导通,使得 F 非门输出为低电平。此时,一方面 $Q305$ 截止, $Q304$ 振荡电路解锁, $Q302$ 导通,使得 316 接地, $Q304$ 组成的响铃振荡电路工作,其振荡信号一路经 $R205$ 和 $C203$ 送至发射电路,另一路经 $R348$ 和 $C315$ 送到 SP 功放电路。另一方面, $D303$ 导通,SP 功放电路经 $Q303$ 和 $D304$ 供电,SP 响铃; $D203$ 导通使得 $Q201$ 导通,发射电路电源经 $Q201$ 供电,相应的振铃信号则经主机天线发往手机。这时可用手机或主机的免提功能接听电话。

b. 用手机打电话

当用手机打电话时,其导频发射信号由主机天线接收,经过接收通道的放大、选频和解调,再由 $IC102$ 选出,此时 $IC102$ 的⑧脚变成低电平。E 非门则输出高电平,使得 $Q105$ 导通输出为低电平,从而导致 $D204$ 和 $D103$ 都导通。这时,一方面, $D204$ 导通,使得电源开关管 $Q201$ 导通,电源向发射电路供电;另一方面, $D103$ 导通,使得 $RL101$ 线圈接通电源,继电器动作,接通外线。此时, K_1 的 C_1 与 a_1 相联, K_2 的 C_2 与 a_2 相联,主机上的发射通路和接收通路通过 $T301$

与外线相通,实现摘机,可向外打电话。当手机用脉冲拨号时,导频信号随拨号信号作相应的通断,从而控制 Q105 也作相应的通断,使得继电器作出拨号信号而通往外线;当手机用音频拨号时,其拨号音是从送话电路发往外线的。

C. 用免提功能打电话

当用主机上的免提功能打电话时,可按下免提开关 K_1 和 K_2 (这两个开关是联通的)。这时, C_1 与 b_1 相连, C_2 与 b_2 相连,电源通过 K_2 向拨号电路(由 IC304 等元件组成)、送话电路和受话电路供电,由于 Q313 是导通的,继电器吸合,外线接通,受话信号由 T301 经 VR303、VR302 等元件送到 SP,送话信号经 Q306、Q308、 K_1 和 T301 送往外线。IC304 为拨号集成电路,其音频拨号从⑬脚输出,经 Q309 放大后由 K_1 和 T301 送往外线;而脉冲拨号从⑫脚输出,控制 Q313 使得继电器作出相应的通断,完成拨号功能。

d. 主机呼叫副机

本电话可实现主机呼叫副机功能。按住开关 K_3 ,非门 F 输出低电平,使得 304 振荡器工作和发射电路工作,并且从 SP 上可听到呼叫信号,由于 Q302 是截止的,R316 没有接入振荡电路,此时的呼叫音频与振铃时的音频信号不一样。

另外,当手机放在主机上充电时,Q301 导通,使得 Q105 截止,继电器断电,此时,用其它同类型的手机是不能窃用主机的。本主机电路在停电时是不能工作的。

(2)手机(见附图 2)

①将图纸上的电源线用粗实线标出,它从电池 E 开始,包括开关三极管 Q302 和 Q303。其中 Q302 为接收回路和拨号电路的供电管,Q303 为发射回路的供电管。

②将接收通路用短虚线标出,并标上方向箭头。它从双工器开始,经过 Q101、T1、C103、Q102、T4、X3、C108、IC1 (⑩脚进,③脚出,⑤脚进,⑨脚出)、R115、C122、R116、Q104、Q106、D105、D104 和 Q105 等元件,经 C124 送到 SP。其中,Q101 为高放管,Q103 为 I 本振,Q102 为 I 混频,IC1 完成第 I 混频、I 本振中放、和鉴频等功能,P115 和 C121 是去加重电路,Q104、Q105 和 Q106 等组成 OTL 功放电路。

③将发射通路用长虚线标出,并标上方向箭头。它从 MIC 开始,经过 C221、R225、A 放大器、C218、R221、B 放大器、C210、R209、R300、R212、X5、L202 和 R207、Q202、T3、C207、Q201、C203 等元件,最后到达双工器。在发射通路中,A 和 B 放大器为小信号音频放大器,Q202、L202、X5、D201 等元件组成主振及调制电路,T3 选出倍频,Q201 为功放管且工作在甲类放大状态。

④将导频信号通路用长短间隔的虚线标出。它由非门 C、D 和 E 等元件组成的振荡电路开始,经过 R215、R214、C212、E 放大器、C208 和 R208 等元件而送入调制电路,其中 E 放大器的小信号音频放大器。

到此为止,手机上的几个重要信号通道已基本确定,可以进一步进行其工作原理分析。

a. 外线打入

当开关 SW1 处于“ST”位置时,手机在待机状态。此时,D304 和 D307 是导通的。D307 导通则 Q304 截止,IC2 的⑬脚即 B 点为高电平,D312 截止。D304 导通则 Q302 导通,电源向接

收回路和拨号电路供电。由于 Q303 是截止的,所以只有接收回路工作而能收到来自主机的振铃声。

b. 手机接打电话

当开关 SW1 处于“TAK”位置时,手机则进入通话状态。此时 D305 和 D306 导通,D307 悬空,D307 悬空时,Q304 则导通,B 点为低电平,D312 导通,IC4 则受 IC2 的控制。D305 和 D306 导通,则 Q302 和 Q303 都导通,电源向接收回路,拨号回路和发射回路供电,导频电路工作。发射电路将导频信号发给主机使其继电器吸合而实现摘机功能。当音频拨号时,IC2 的⑧脚输出 DTMF 信号并经话音通道送至调制电路上;当脉冲拨号时,由 IC2 的⑭脚输出相应的脉冲信号,它经过 D201 控制导频电路作相应的信号通断,从而控制主机的继电器作相应的吸合和释放实现脉冲拨号。在通话状态,接收电路解调出主机送来的受话声,发射电路将 MIC 产生的送话信号发送给主机,并由主机解调后送到外线。

62. 怎样分析无绳电话机原理图(二)?

附图 3 和图附 4 是联合王国的 CZF2 型 2 频道的无绳电话机原理图,它是由单片机作控制单元的,其工作原理分析如下。

(1) 副机(见附图 3)

①接收通道 由接收天线开始,经过 L101、C102、Q101、T101、C106、IC101((16)脚进、(9)脚出)、R109、VR101、C118、C123、IC102((15)脚进、(19)脚出)、C201、R203、IC202(4)脚进、(8)脚出)、等元件,最后到达 SP。其中,Q101 为高放管;IC101 完成本振、混频、中放和鉴频等功能;R109 和 C117 为去加重元件;IC102 是压缩扩展器,在接收通道中完成扩展功能;IC202 是小功率音频放大器,完成功放功能;X101 和 X102 是本振晶体,受 MCU 的控制而分别接入电路以选择频道。

②发射通路由 MIC 开始,经过 C213、C212、Q212、C211、IC102((8)脚进、(3)脚出、(2)脚进、(1)脚出)、C161、R151 和 C162、等元件,分别进入两个调制和主振电路,一路经 VR103、C139、R147、T103、X103、Q106、C146 到达 Q105;另一路经 VR104、C141、R148、T104、X104、Q107、C147 到达 Q105,然后经 Q105、T105、C153、Q102、T106、L104、L103、L102,等元件,最后到达发射天线。其中,IC102 在发射通道中完成信号压缩功能,Q103 和 Q104 受控于 MCU,分别选择两个不同频率的主振器和调制电路。Q105 是倍频管,Q102 是功放管并工作于甲类放大状态。

③接收数据通道从 IC101(9)脚开始,经过 C116、R107、R108、IC101((10)脚进、(11)脚出)、C119、R114、R113、IC103(A 和 B)等元件,最后进入 IC201 的(37)脚。其中,IC101 将数据信号进行放大;IC103 内的 A 和 B 组成带通电路,以选择出所需要的接收数据,此电路又称为“DATA 形成电路”。

④发射数据通道从 IC201 的①、②、③和(44)出发,经 D/A 转换器(R239、R240、R241 和 R242)、R243、R245 和 C133,由 IC102④脚进入放大器,与被压缩处理后的音频信号一起放大后送入调制电路。

⑤控制单元的组成电路由 MCU 芯片 μ PD75004 构成。其中,⑧~⑭和⑲~⑳脚构成键盘

单元,如图 2-103 所示。

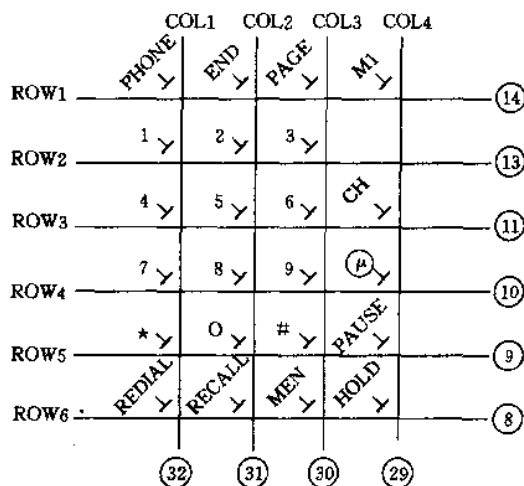


图 2-103

Q206、Q207、Q208、Q209、D202、D207 和 D208 等元件组成电池电压低检测电路和复位电路,并将这两信号分别送入 IC201 的(35)和(20)脚。

Q204、Q205、D201 和 Q210 等元件组成电池充电检测及开机密码输入电路,由(36)脚输入密码,由(26)脚进行充电控制。

(23)脚输出 SP 静音控制信号。

(24)脚输出喇叭音量控制信号。

(27)和(28)脚分别输出发射电路和接收电路的电源开关管 Q202 和 Q203 的控制信号。

(40)~(42)脚输出蜂鸣器所需要的振铃信号。

(43)脚输出频道切换的控制信号。例如当 CH=H 时,非门 C 输出低电平,D 输出高电平,E 输出低电平,F 输出高电平,则 D105 导通和 Q104 导通。那么 X101 接入电路和 Q107 振荡器工作,接收电路都选择了低频道工作。

副机的工作原理如下所述。

a. 外线电话打入

当外线电话打入时,主机将振铃信号发给副机。副机将此信号从接收电路解调出后,经 DATA 形成电路送入 MCU 的(37)脚,MCU 则随之从(40)~(42)脚输出相应的振铃信号,经 Q211 送至蜂鸣器发声。

b. 副机接打电话

在用副机接打电话时,按一下键盘上的开机键(PHONE),MCU 的(27)脚输出低电平使 Q202 导通,电源则向发射电路供电,同时,开机密码数据信号从①~③和(44)脚上输出,经 D/A 转换后被送往调制电路而发往主机。此时,如果接收电路没有收到由主机反馈回来的开机数据信号,MCU 将控制手机自动返回待机状态,即电源只经过 Q203 向接收电路供电使其工作;当副机收到主机反馈回来的开机数据信号后,MCU 则控制副机进入正常开机状态,可向外线接打电话。

c. 副机呼叫主机

按副机上的呼叫(PAGE)键,MCU的(40)~(42)脚则输出相应的蜂鸣信号经蜂鸣器发音,(27)脚使Q202短暂工作,相应的呼叫信号则从①~③和(44)脚输出,经发射数据通道送至发射电路而发往主机。如果此时MCU能收到主机发来的相应的内部对讲数据信号后,则控制副机进入正常的对讲状态。否则,MCU则控制副机自动返回待机状态。

注意,由MCU控制的无绳电话机是一直处于待机守候状态的。当MCU的(36)脚有充电信号时,副机自动回到待机状态并接收密码信号。

(2)主机(见附图4)

①接收通道从接收天线开始,经过L104、T101、C102、Q101、R103、C106、C107、Q102、T104、R112、F101、C116、IC101((16)脚进,(9)脚出)、R115、SVR101、C130、C131、IC102((15)脚进,(19)脚出)、C142等元件。另外,从C142开始,一路经过R154、R152、C144、R147、R146、Q108、C147、T111等元件,进入IC103外线通话接口电路;另一路经R153、R132、R307、IC301(②脚进,⑤脚出)、C304等元件,到达SP。其中,Q101为高放管,Q102为I混频管,Q103为I本振管,X101和X102受控按高低频道分别接入本振电路,IC101完成I混频、I本振、中频放大和鉴频功能,IC102完成扩展功能,Q109为弱音控制开关管,Q105和Q106为音量控制开关管以选择适当的SP音量,IC301为音频功放电路,Q107为功放电路的电源开关管。

②发射通道从IC103开始,经过T110、C157、R159、R160、C156、C155、Q112、R139、C137、IC102(⑧脚进,③脚出,②脚进,①脚出)、R199和C217等元件,分别进入高、低频道的调制和主振电路,然后经过Q124、Q119、C198、Q128、T112、L102等元件,最后达到发射天线。其中,Q104为弱音开关,IC102完成压缩信号功能,Q125和Q126为频道选择控制开关管,Q127为发射电路电源控制开关,Q124和Q119振荡信号激励管,Q128为功率放大管并工作在丙类放大状态。

由MIC产生的语音信号,经过R174、C153、Q111、C154、R164、C156等元件进入发射通道,其中Q110为MIC信号放大电路的电源控制开关,只有当主机处于对讲状态时,此电路才供电工作。

③接收数据通道从IC101的(9)脚开始,经过R115、C124、R116、R117、(10)脚、(11)脚、C122、R121、IC111(A和B)等元件,进入IC107的(30)脚。其中IC101将数据信号进行放大;IC111内的A和B组成有源带通电路,以选出所需要的接收数据。

④发射数据通道从IC107的(14)~(17)脚出发,经过D/A转换器(R187、R188、R189和R190)、R213、R215和C140等元件,进入IC102的④脚,与被压缩处理后的音频信号一起经放大后送入调制电路。

⑤控制单元由单片机 μ PD75104(IC107)等元件组成。在 μ PD75104中,①~⑧和(63)、(64)脚是DTMF信号和音乐保持信号输出脚,此信号经D/A转换器(R191~R198)转换后,经C165后分成两路,一路由C161、R151、C144、Q108等元件送往外线接口电路IC103;另一路由R156、R163、C165、Q112等元件送往发射通道而发给手机,Q113为DTMF弱音开关,控制DTMF信号在发射通道中的衰减量。⑦脚是复位端。⑧、⑨脚为振荡器接入端。(11)脚是接收信号弱音控制端,通过Q104控制扩展器的输出。(12)脚是充电信号检测输入端,(13)脚是充电时密码信号输出端。(14)~(17)脚是发射数据输出端,通过D/A转换器(R187~R190)将有关

控制数据送入发射通道而发给手机。(18)和(19)脚为 SP 音量大小声控制输出端,通过控制 Q105 和 Q106 而选择不同的音量。(20)脚是继电器控制端,以实现 FLASH 时间的控制,此功能在国内机型上没有。(21)脚是对地回叫控制端,此功能在国内机型上没有。(25)和(40)脚是蜂鸣信号输出控制脚。(27)是响铃信号检测输入脚。(30)脚是接收数据输入端,接收从手机发出的相关控制信息。(31)和(32)脚是 SP 音量控制输入端。(33)脚是内部呼叫/对讲按键输入端。(36)脚是对地回叫功能选择开关输入端,(37)和(38)脚是高低频道选择控制输出端,控制 Q125 和 Q126 以选择高低不同信道。(42)脚为频道选择开关输入端,(43)脚为 T/P 转换开关输入端。(45)脚为发射电源开关控制端。(46)脚为 SP 功放电路供电控制端。(48)脚为 DTMF 弱音信号控制端。(52)脚为外线来的受话通道信号弱音控制端,在外线保持功能状态下,控制 Q114 阻止外线信号发往手机。IC108 为程序存储器。(50)脚为外线摘机和脉冲拨号的控制端。

⑧外线接口电路由 IC103、IC104、IC105、IC106、Q132、Q133 和 Q134 等元件组成。其中 IC103 为具有拨号接口的通话电路,它主要完成 2/4 线转换功能。IC104、IC105 和 IC106 是光电耦合器,IC104 受控于 MCU 完成摘机和脉冲拨号控制功能;IC105 受控于外线振铃信号并完成振铃信号的检测功能;IC106 受控于 MCU,向市话交换机输出相应的对地回叫信号。

主机的工作原理如下所述

a. 外线电话打入

当外线响铃时,IC105 将检测到的响铃信号送入 MCU 的(27)脚。随后,MCU 发出有关控制及信号;(46)脚发出 SP“B”电源控制信号;(25)和(40)脚发出振铃信号;(45)脚发出短暂的 TXON 电源控制信号;(14)~(17)脚向手机发出振铃控制数据信号。此时,从主机和手机上都可听到外线电话打入时相应的振铃声。

b. 手机接打电话

当手机接打电话时,手机向主机发出外线摘机的开机信息,主机的接收数据通道将此数据送入 MCU 的(30)脚。随后,MCU 则发出相应的控制信号;发射数据通道向手机发出开机反馈信号;(45)脚发出正常的 TXON 控制信号,(50)脚发出外线摘机的控制信号。此时,外线接口的受话通道与主机的发射通道相通,送话通道与主机的接收通道相通,可以用手机接听电话。当手机拨号时,有关的数据从 MCU 的(30)脚输入,随即 MCU 则发出相关的拨号信息去外线,在双音多频拨号时,MCU 的(48)脚控制 Q113 导通,DTMF 信号则不能进入主机的发射回路。当主机收到手机送来的外线音乐保留的信号数据后,MCU 的(11)脚发出 RXMUTE 的控制信号,关闭主机接收通道,(52)脚控制 Q114 关闭外线受话通道,MCU 向外线和手机发出相关的音乐信号,此时,通话双方都只能听到音乐声。

(3)主机呼叫手机

按一下主机的内部对讲键(Call),MCU 则发出相关的控制信号;(45)脚发出短暂的 TXON 信号;(46)脚发出短暂的 SP“B”信号;(25)和(40)脚发出蜂鸣信号;(14)~(17)脚发送出内部呼叫的数据信号。此时,主机和手机都能听到内部呼叫的蜂鸣声。若主机收到手机反馈回来的内部对讲开机信号数据,MCU 则又发出以下的控制信号;(45)和(46)脚控制发射回路和 SP 功放电路正常供电;(47)脚控制 Q110 向 MIC 电路供电。可实现内部通话,此时若按 VOL

HI 或 VOL LO 键,可选择适当的 SP 音量。若主机没有收到手机的反馈开机信号数据,MCU 则控制主机自动回到待机状态。

另外,当手机处于主机的充电座上时,Q116 则将检测到的充电信号送入 MCU 的(12)脚,MCU 随即控制主机进入待机状态,并由(13)脚向手机发出随机的开机密码信号。

63. 怎样分析无绳电话机原理图(三)?

附图 5 附图 6 和附图 7 是美国新型的多频道磁带答录型无绳电话机的手主机原理图。它采用新型的超大规模集成电路 TB31221F,将混频器、中频放大器、压缩扩展器、音频放大器、锁相环和电池电压低报警器等电路集中于一体,大大简化了相关电路。使用把多个功能单元电路集中于一体的超大规模集成电路,是未来新型无绳电话机的发展方向,例如新型的数字答录型无绳电话机还采用了将答录系统的单片机和语言处理器集中于一体的超大规模集成电路。本机型的多频道自动应答无绳电话机,控制单元采用了 μ PD75XXX 系列的 MCU,即 μ PD75108 和 μ PD75008 芯片,其主机和手机的工作原理分析如下所述。

(1)副机(见附图 5)

①接收通道由天线开始,经过下列元件:C81、T8、T1、Q1、T2、IC1(40)脚、(38)脚、F2、C9、IC1(36)脚、(34)脚、F1、IC1(32)脚、(27)脚、R6、R22、C30、C29、IC1(15)脚、(17)脚、C26、R23、IC1(18)脚、(20)脚等,最后到达 SP。其中 Q₁ 为高效管,IC1 的(40)和(38)之间为 I 混频,(36)和(34)之间为 I 混频,(32)和(29)之间为中频放大,(29)和(27)之间为鉴频及滤波,(25)和(26)之间为噪声检测,(15)和(16)之间为音频放大,(16)和(17)之间为扩展器,(18)和(20)之间为接收功率放大。R72 和 D3 为 MCU 的音量控制通路。

②发射通道由 MIC 开始,经过下列元件:C62、R41 和 C41、R70、IC1(14)脚、(11)脚、R12、IC3A 放大器、R39、C24、R42、IC1(10)脚、(9)脚、R44、C45、VR1、C63、R49、C66、C67、Q4、C71、Q3、T6、C73、Q2、C76、T5、C80、T9 等,最后到达天线。其中,IC1 的(14)和(13)之间为音频放大,(13)和(11)之间为限幅和压缩器,(10)和(9)之间为边带抑制器,Q4 为主振器,受控于 IC1 内部的锁相环路(①脚和(14)脚,而(42)脚和(46)脚之间为接收 I 混频的锁相环路),Q3 为激励及选频,Q2 为功率放大器,并工作于甲类放大状态。

③接受数据通道从 IC1(27)脚开始,经过 C22、R64、R14、R15、IC3(B 和 C)等元件,最后到达 IC2 的(37)脚。其中,放大器 B 和 C 组成 DATA 波形成电路。

④发射数据通道从 IC2 的(44)和①~③脚开始,经过 D/A 转换器(R33~R36)、R37、C37、R38 等元件,最后到达调制器 VDI 的正极。

⑤控制电路由 MCU(μ PD75008)等元件组成。其中,(44)和①~③脚为发送数据输出端,④~(14)脚为键盘的列和行组合端,(15)脚为指示灯控制端,(17)脚为接地端,(20)脚为复位端(IC4 为上电复位控制器),(21)~(22)脚为晶体振荡器联接口,(23)脚为 SP 音量控制端,(26)~(29)为 PLL 控制端,(30)为电池电压低告警信号输入端,(32)脚为手机响铃开/关信号输入端,(36)为充电检测及密码信号输入端,(37)脚为接入数据输入端,(39)脚为正电源端,(40)和(41)脚为蜂鸣信号输出端,(42)脚为接收电路电源开关控制端,(43)脚为发射电源开关控制端。

副机电路的主要工作原理如下所述。

a. 外线电话打入

当外线电话打入时,天线接收主机发来的振铃数据信号,经过接收通路解调和数据通路的选择后,被MCU(37)脚所接收。当MCU(32)脚检测到响铃开关处于ON位置时,则由(40)和(41)脚向蜂鸣器输出相应的外线响铃信号,(15)脚控制指示灯闪烁。

b. 副机接打电话

当用副机接打电话时,可按TALK键。此时,MCU的(15)脚使指示灯亮,(26)~(29)脚控制PLL自动选择清晰的信道,(43)脚使发射电源开关管Q6导通,(44)和①~③脚将开机密码数据输出,经发射电路发往主机。随后,如果(37)脚收到主机反馈回来的开机数据信号,副机则进入正常开机状态,可用副机接打电话,有关的拨号数据由发射数据通道输出而发往主机。如果(37)脚没有收到主机反馈回来的开机信号数据,MCU则控制副机自动返回到待机守候状态。

c. 副机呼叫主机

当按下副机的INT键,MCU则自动进入内部呼叫工作状态。此时,(15)脚控制指示灯闪烁,(43)脚控制Q6短暂导通,(40)和(41)脚使蜂鸣器发声,(44)和①~③脚则输出内部呼叫的开机密码数据。如果(37)脚收到主机发来的内部对讲开机数据后,MCU则控制副机进入正常内部对讲状态。否则的话,MCU控制副机返回待机状态。

d. 副机遥控主机答录系统

按副机的REMOTE键,MCU的(43)脚使发射电路工作,遥控数据由发射数据通道送入发射电路而发往主机。(37)脚收到主机反馈回的遥控开机数据后,MCU则控制副机进入遥控开机状态,(15)脚使指示灯亮,这时可进行相应的遥控操作,使答录系统进行相应的运作状态。

注意,不论在什么状态,MCU的(36)脚只要一检测到充电信号,则立即控制副机进入待机状态,并接受新的开机密码。

(2)主机(见附图6、附图7)

①接收通道从天线开始,经过下列元件到达电子开关IC4的(15)脚:CC13、CC14、Q1、IFT1、C7、IC1的(40)脚、(38)脚、CF2、C5、IC1的(36)脚、(34)脚、CF1、IC1的(32)脚、(27)脚、R7、C52、IC1的(15)脚、(17)脚、R314、C138、IC1的(18)脚、(20)脚、R49、C72等。从电子开关开始,分三路分别到达外线、SP和答录系统。一路从IC5的(15)脚开始,经C101、VR3、C78、R64、Q10、Q9、C94、R134、T1等元件,由T1耦合到外线;另一路从IC4的(10)脚开始,经过C120、R110、VR4、IC6(③脚进、⑤脚出)、C85等元件,到达SP;还有一路从IC5的(10)脚开始,经过R86、C114、IC8((16)脚进、(10)脚出)等元件。到达磁头(REC·HEAD)。其中IC4和IC5为电子开关,IC8为磁头录放控制电路。

②发射通道分别从外线、MIC和答录系统开始,分别达到电子开关,再由电子开关通往发射电路。一路从外线的T1开始,经过R136、C124、R66、IC3(②脚进、③脚出)、C125等元件,到达IC5的(14)脚;另一路从MIC开始,经过C121、D放大器到达IC4的(11)脚;还有一路从磁头开始,经过IC8((9)进、(7)出)、C109、R80到达IC5的(11)脚。另外,从电子开关的IC4的

(14)脚开始,经过下列元件到达天线:C50、R319 和 C49、C51、C140、IC1 的(14)脚、(11)脚、C46、R311、R40、IC1 的(10)脚、(9)脚、C60、R320、VR2、C56、R30、C38、C36、Q4、C34、QQ1 6、TT9、QQ15、TT8、CC22、和 CC20 等元件。

IC4 和 IC5 是程控交换机 IC 交叉开关阵列,具有 16 个开关。当其开始上电时,16 个开关状态是不确定的。但当“ $\overline{STB}=1$ 且 $DATAIN=0$ ”时,所有开关则处于关闭状态;当“ $\overline{STB}=1$, $DATAIN=1$ ”之后开关的状态由 A、B、C、D 的真值表来确定,见表 2-16 所示。本机中的 IC4 和 IC5 的开关状态阵列见图 2-104 所示。

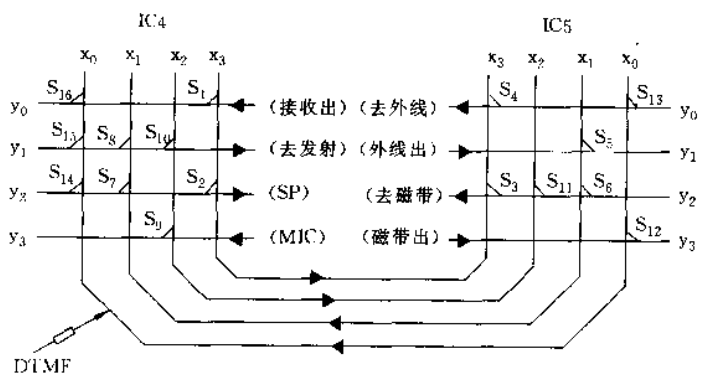


图 2-104

表 2-16 $\mu PD22100P$ 真值

地址 ABCD	选择状态	地址 ABCD	选择状态
0000	$x_1=y_1$	1000	$x_1=y_3$
0001	$x_2=y_1$	1001	$x_2=y_3$
0010	$x_3=y_1$	1010	$x_3=y_3$
0011	$x_4=y_1$	1011	$x_4=y_3$
0100	$x_1=y_2$	1100	$x_1=y_4$
0101	$x_2=y_2$	1101	$x_2=y_4$
0110	$x_3=y_2$	1110	$x_3=y_4$
0111	$x_4=y_2$	1111	$x_4=y_4$

例如,当手机与外线相通时,开关 S1 和 S4、S16、S5 和 S8 分别接通送话线路及受话线路;在对讲时,S1、S2、S9 和 S10 接通;在手机遥控答录系统时,S1、S3、S12 和 S15 接通;在外线录音时,S5、S6、S7、S14、S12 和 S13 接通;在主机录放音时,S9、S11、S12 和 S14 接通;手机监听、S15 接通、等等。

IC4 和 IC5 的开关状态是由 MCU 的(45)~(50)脚控制的。

③接收数据通道从 IC1 的(27)脚开始,经过 C15、R9、R10、IC2(A 和 B)等元件到达 MCU 的(28)脚。其中,放大器 A 和 B 等元件构成 DATA 形成电路。

④发射数据通道从 MCU 的(22)~(25)脚开始,经过 D/A 转换器(R94~R97)、R99、R100、C70 等元件到达调制器 DC2 的正极。

⑤控制电路由 MCU($\mu PD75108$)等元件构成。(63)、(64)和①~⑥组成 DTMF 拨号输出端,而①、②、(63)和(64)又是外线遥控拨号数码转换(A/D)输入端。⑦是复位信号输入端,

Q28 等元件构成上电复位信号检测电路。(8)⑨脚是晶体振荡器联接端,(10)脚是磁带录/放 IC8 的控制端,(11)脚是磁带 BEEP(嘟声)信号输出端,(21)脚是抹音磁头的控制端。(12)~(15)脚是 IC1 中 PLL 的控制端。(16)脚是外线摘机控制端,在脉冲拨号时,则输出相应的拨号脉冲。(18)脚是马达速度控制端,(19)和(20)脚是马达正反向旋转控制端。当 Q18 导通时,Q24 和 Q19 导通,马达的电流方向是 B→A;当 Q26 导通时,Q25 和 Q20 导通,马达的电流方向是 A→B;当 Q21 导通时,Q27 则导通,R322 被短路,IC10③和④脚之间的电位差则发生了变化,从而达到控制转速的目的。(22)~(25)是发射数据输出端。(27)是 CPC 信号检测输入端,此 CPC 功能在我国电话机上是不存在的。⑩脚是接收数据输入端,(29)是响铃信号输入端,(30)是“忙信号”输入端,(31)是 T/P 转换和 CALL 键(内部呼叫)信号输入端,(32)是 PLAY 键(放音)信号输入端,(33)是 MEMO(备忘录留言)键信号输入端,(34)是 STOP(停止)键信号输入端,(35)是 OGM(外出留言)键信号输入端,(36)是 ANSWER(答录系统开/关)键信号输入端,(37)是 KEY(键盘控制输出)键信号输入端。(39)和(40)是蜂鸣信号输出端。(41)是充电检测信号输入端,(43)是外线并机检测信号输入端,(44)是外线留言灵敏度检测端。(45)~(53)是 LED 数据码显示控制端,(54)和(55)是指示灯控制端。(56)是充电密码输出端。(59)是电子开关片选控制端,(60)是发射电路供电控制端,(61)是外线遥控答录系统拨号数据码转换输出控制端。

⑥市话接口转换电路中的 IC3 芯片 HM9270A 的功能是:放大外线送来的受话信号,并将外线送来的拨号音频模拟信号转换成数字信号以便被 MCU 所接收。Q8、Q7、PC1 等元件组成外线并机检测电路,当答录系统正在工作时,拿起与外线相并联的分机,外线电压将下降,此时 Q8 由导通变为截止,Q7 则由截止变为导通,光电耦合器 PC1 将输出低电平送往 MCU。D1、D2 和 PC2 等元件则构成 CPC 信号检测电路。

主机的主要工作原理如下所述。

a. 外线电话打入

当有外线电话打入时,MCU 则由(29)脚收到外线响铃信号。此时,MCU 的(39)和(40)脚输出蜂鸣信号给 IC6 由 SP 发声,(60)脚使发射电路供电,(22)~(25)脚则将振铃信号数据送往发射电路而发给副机。

当外线响铃两声或四声后手机没有开机时,MCU 则控制答录系统进入应答状态。此时,MCU 的(16)脚使主机摘机,(18)~(20)控制马达作相应的转动,(59)和(50)、(45)~(48)控制电子开关接通答录系统和外线,(10)脚控制 IC8 进入放音和录音状态,(61)脚使 IC3 进入音频拨号转换输出状态。这时若外线手机输入正确的遥控密码,MCU 的(63)、(64)、①和②脚收到后,MCU 则控制主机进入外线手机遥控操作状态。若拿去外线上的分机,(43)脚收到相应的检测信号后,MCU 则控制主机返回待机状态,关闭答录系统。

b. 用副机接打电话

当副机接打电话时,则向主机发出外线摘机的数据信号。主机的 MCU 接收到(28)脚的相应信号后,使主机进入开机状态。此时,(12)~(15)脚控制 PLL 选择相应的通话信道,(16)脚使外线摘机,(22)~(25)脚向副机反馈回开机数据,(28)脚继续接收由副机发来的相应操作数据,(45)~(53)和(59)脚使电子开关接通手机和外线通话线路,并使 LED 数码显示器显示出相应的通话信道,(60)脚使发射电路供电,(63)~(6)脚则向外线输出相应的音频拨号信息。

至于主机呼叫手机和手机充电检测等工作原理请参考“六十二中英国机”的相关内容,不再赘述。

c. 主机操作答录系统

当按下主机上的答录系统操作键时,例如按了 OGM 键,MCU 则收到由(35)脚输入的信号,(10)脚控制 IC8 进入录音状态,(59)、(50)和(45)~(48)脚控制电子开关接通 MIC、SP 和磁带之间的通路,(18)~(20)脚控制马达进入录音的转动状态,(11)脚发出一“B”声信号给 IC8,再由 IC8 的(7)脚传到 SP。当 SP 发出一声“B”后即可录制 OGM 留言。按其它键时 MCU 控制过程与此类似。

另外,在由副机操作答录系统时,MCU 控制电子开关使答录系统通过主机的收发电路与手机相联通,手机发出的相应操作指令数据被主机 MCU 的(28)脚所接收,然后控制主机操作答录系统。

第三章 使 用

1. 怎样选购无绳电话机?

目前市场上销售的无绳电话机,既有国内的,也有国外的,它们的价格在几百元至几千元不等。因其价格相差比较大,各人应根据自己的经济能力作出选择。下面提供一些参考性建议,以方便大家选购无绳电话机。

(1)选购无绳电话机时,首先要考虑所购买的无绳话机是否符合国家标准,即此无绳话机是否有我国邮电部批准能进网使用的入网标志。使用没有入网标志的进口无绳电话机,会产生严重的干扰问题。例如,符合美国等国家频率规划的无绳电话机,其座机和手机的发射频率分别为 46MHz 和 49MHz,在我国,49MHz 频率资源是分配给电视信号传输用的,使用这种无绳电话机,势必与电视信号产生干扰。另外,部分进口的无绳电话机,其杂波辐射指标不合格,使用这样的话机会广泛干扰正常的无线电通信,如电视、调频广播、对讲机等,甚至还可能干扰无线电导航系统的正常工作。

(2)在选购无绳电话机时,要选择能确保主机不容易被其它子机所启用的机型,即选择那种能防止别人盗用自己主机的机型,最好能选用有单片机(即微电脑)控制的无绳电话机。因为有单片机的无绳电话机,其主机和手机的开机密码一般都在 6 万多组以上,而且只要将手机放在主机上充电一次,它们的开机密码就会自动变换一组,其它的手机一般很难启动自己的主机,当手机离开主机时间较长时也是比较安全的。有微电脑控制的无绳电话机,可分为低、中、高三档,低档机种只有单频道和手机拨号等电话机的基本功能;中档机种有双频道选择、手机和主机对讲以及主机也能拨号等功能;高档机种的功能则包括:多频道扫描选址,自动答录、手机遥控、防盗监听以及多子机扩展等等。选择什么档次的无绳电话机,可根据各人的能力而定。

(3)在选购无绳电话机时,可选择单频道导频制并有能编码功能的机型。这种类型的无绳电话机,虽说其开机密码没有微电脑控制的话机多,但其主机和手机的开机密码,可由主机和手机上的一组微型拨动开关来选择设定。如有 8 个开关 2 个状态的无绳电话机,其可设定的密码数为 $2^8=256$ (个)。经常不定期的更换开机密码,可以阻止别人窃用自己的主机。

(4)如果选用了单频道导频制无编码功能的无绳电话机时,在用手机通完电话后,最好应将手机及时放回到主机的充电座上,这样可阻止别人用同类型的手机盗用主机。

(5)在经常停电的地区,应选用主机和手机都能拨号,并且主机能在停电状态下拨号通话的机种。这一类型的无绳电话机的主机,一般有手柄或免提功能。判断主机能否在停电状态下工作的方法如下:拨掉主机上的交流电源,提起主机上的有线手柄或打开免提通话开关,应能听到外线的拨号音,按主机上的拨号键,可接通外线电话并能正常通话。此时的无绳电话机就相当于一部有绳电话机,是由市话线路供电工作的,但是,由于主机上的无线电路部分没有电源供电,用手机是不能与外线联系的。另外,有的无绳电话机主机上有电池盒,装上电池后,在停电的情况下仍然能用手机通话。但这类话机的通话时间不能过长,因为在通话时是比较耗电的,电池会很快用完。一般新电池可连续通话 6 小时,等待状态 40 小时,而且应选用高性能的

碱性电池作为主机的备用电源以供停电时使用。

2. 怎样安装无绳电话机？

安装无绳电话机的方法有两种，这要根据无绳电话机的类型来定。一种无绳电话机只可用于放在水平台面上使用；另一种无绳电话机既可置于台面上，也可固定在墙上。对于在台面上使用的无绳电话机，只要将其放置在离交流电源插座较近又便于使用的台面上即可。对于要固定在墙上使用的无绳电话机，不仅应参照说明书将其主机牢固地安装在墙上，而且还应特别注意主机上用于安放手机的挂墙钩，此钩在出厂时一般是缩在主机内的，应按照说明书，将挂墙钩拨出主机，换个方向后再插入主机内，使手机挂于主机上后不会滑掉下来。

主机安装好后，接通交流电源，主机上的电源指示灯(POWER)应亮。当将手机放在主机的充电座上时，主机上的充电指示灯(CHARGE)应亮，手机被拿起时，充电灯应熄灭。注意，新手机或更换了新电池后的手机，应该放在主机充电座上充电至少为12小时后，方可使用手机。接通主机上的电话外线，拿起手机，按一下手机上的通话键(TALK 或 PHONE 键)，主机和手机上的占线指示灯(IN USE)或通话指示灯(TALK)都应亮，手机上应能听到电话外线上的拨号音或忙音。

当通话距离较远时，应将主机的天线伸出至最长。有的手机天线也是可以拉出的鞭状天线，在通话时可将手机天线拉出，通完话后应即时缩回手机天线，以免不小心损坏天线。

3. 使用无绳电话机时应注意什么？

无绳电话机实际上是两部全双工工作的微型收发信机，既能向空中发射无线电波，也可以接收空中的无线电波。为了提高使用效果和延长使用寿命，在使用无绳电话机时，应尽量注意以下几点：

(1) 在主机和手机的周围，应没有强烈干扰源的存在，如大功率电动机、电焊机、无线电发射机等等，以免影响通话质量。

(2) 无绳电话机的主机和手机应远离电视机或微型计算机，以免造成互相干扰。特别是不能与彩电靠得过近，以免影响彩色画面。

(3) 无绳电话机的交流电源插座和市话线路插座不能选用同一形状的，应有明显的区别并不能造成互相错插，以免插错插头，损坏无绳电话机或市话线路，造成不必要的经济损失。

(4) 无绳电话机不要安装在潮湿或烟雾大的地方，如浴室内或厨房内，以免造成话机内电子元件的霉坏或锈蚀，应将话机安装在室内通风、干燥、没有阳光直接照射的地方。

(5) 无绳电话机的天线，尤其是鞭状拉杆天线，应注意防尘，以免影响通话距离。

(6) 在清洁无绳电话机时，应用微潮湿的布轻擦机身，不可使用化学物品(如酒精和清洁剂等)去擦机身，以免损坏机壳表面。

(7) 不要在雨天里去室外使用无绳电话机，特别是在有雷阵雨的时候，不要去碰电话线或交流电源线，以免引起危险或损坏话机。

(8) 无绳电话机的主机要安全放置，以免无意中被碰落地面而造成损坏。特别是固定在墙上的无绳电话机，在将手机放回主机充电座上时，一定要小心，以免跌坏手机。

(9) 为保证通话时手机有足够的电力，通完电话后应适时将手机放回充电座上充电。手机

上的充电电池在主机上一般是没有被过充电危险的。

4. 怎样接电话?

接电话前,首先要确认手机是处于等待状态,即准备接电话的状态。此时,当有电话打入时,手机才可发出振铃声。否则的话,手机在外线有电话打入时,是不会有振铃声的。对于有微电脑控制的无绳话机,手机上的开关应处于“ON”位置,对于导频制的无绳电话机,手机开关应处于“STAND-BY”位置。

(1) 对于有微电脑控制的无绳电话机,若手机在主机的充电座上时,响铃后拿起手机即可自动开机进行通话;当手机不在主机上时,按手机上的 TALK(通话)键就可进行通话。通完话后将手机放回主机或按 TALK 键,可以收线。在外线有电话打入时,除了手机和主机都会发出响铃声外,主机上的 IN USE(占线)指示灯还会闪烁。接通电话时,IN USE 指示灯亮;结束通话,IN USE 指示灯灭。

(2) 对导频制的无绳电话机,应将手机的开关由 STAND-BY(等待)位置拨向 TALK 位置方可进行通话,将开关拨回 STAND-BY 位置时可结束通话。

5. 怎样打电话?

(1) 对有微电脑的无绳电话机,拿起手机,按 TALK 键,主机和手机上的 IN USE 指示灯亮,听到拨号音后可拨出电话号码。打完电话后,按 TALK 键或把手机放回主机充电座上,即可中断外线(即收线),并且 IN USE 指示灯灭。

(2) 对导频制的无绳电话机,将手机开关拨向 TALK 位置时可实现取线。此时主机和手机上的 IN USE 和 TALK 指示灯亮,听到拨号音后可拨出电话号码。打完电话后,将开关拨回到 STAND-BY 位置即可实现收线(即关机),并且 TALK 和 IN USE 两个指示灯都灭。

6. 怎样重拨刚拨的电话号码?

若拨号后是忙音,按 TALK 键挂上电话(或将手机开关由 TALK 位置拨到 STAND-BY 位置),稍候,重新开机,等到拨号音后,按 REDIAL(重拨)键,这样,电话机会重新拨出刚拨的电话号码。

7. 怎样使用暂停功能(PAUSE 或 R)?

若将无绳电话机接在只有内线号码的专用自动交换机(PABX 或 PBX)上,在打出外线电话时,必须选拨一位选取码(一般是 9 或 0),再等拨号音后方可拨号。如果在按入选取码后再按暂停(PAUSE 或 R)键,便可立即拨出所需的外线电话号码,无需等待。

应该注意,在专用自动交换机系统中,使用重拨或记忆拨号功能时,若没有在输入拨号程序时加入 PAUSE 信号,会导致拨出错误号码。按 PAUSE 键,会在拨号程序中加入大约 4 秒钟的暂停时间。在拨入选取码后不要按三次以上的 PAUSE 键,它会导致操作不理想。记住,每按一次 PAUSE 键就代表按一个数字。

8. 怎样存储电话号码?

- (1) 拿起手机,使其处于待机状态。
- (2) 按 MEM(存储)键,10 秒内连续完成下列操作,否则电话机会自动回到待机状态。
- (3) 按下欲将电话号码存储于其下的数字键(0~9)。
- (4) 拨欲存储的电话号码。
- (5) 按 MEM 键,有一“B”声表示电话号码存储成功。
- (6) 若需要可重复存储其它号码。

例:若在数字 8 下存储电话号码 1234567,其步骤如下所述:

- 按 MEM 键
- 按 8 键
- 按 1234567(电话号码)
- 按 MEM 键,有一“B”声
- 现在电话号码 1234567 已存储在数字键 8 之下。

注意:在有的机型上存储电话号码的步骤是有点差别的(这可参考随机使用说明书),如按键顺序是:MEM—#(或*)→8→1234567→MEM。

9. 怎样快速拨号?

快速拨号就是使用存储拨号功能进行缩位拨号,其步骤如下:

- (1)拿起手机,开机。
- (2)按 MEM 键。
- (3)按 8 键。

已存储在 8 键下的电话号码 1234567 即被自动快速拨出。

10. 怎样实现外线保留功能(HOLD)?

外线保留功能可使你与身边人的谈话不被电话线另一端的人听到,并使对方处于暂候状态。

(1)按一次 HOLD(暂候)键,可使手机麦克风与受话器的声音减到很弱,电话线两端都将只能听到音乐声。此时可把手机置于主机上或其它地方,主机和手机上的占线指示灯(IN USE)会闪亮,表示话机正在处于暂候状态,对方的话机处于外线保留状态,这时你与身旁人的谈话内容对方是听不见的。

(2)想和对方打电话的人继续通话时,若手机在主机上,拿起手机即可;而若手机不在主机上,按 HOLD 键或 TALK 键即可。

注意:当电话处于外线保留的暂候状态超过 2 分钟时,手机会发出“B、B”的警告提醒声音,3 分钟后电话机会自动回到待机状态,对方电话被收线。

11. 怎样同时接第二个电话(FLASH)?

FLASH(快接)键用于一些特殊功能,如:电话保留(CALLING WATING)和电话预约(CALLING FORWARDING)等特别服务功能。例如,电话保留服务项目:正在接打电话时,另一电话打入,听到铃响后,一按 FLASH 键。

—第一个电话被保留,可以和第二个打电话的人通话。

—再按 FLASH 键,又可和第一个通话者通话,此时,第二个电话被保留。

注意:此功能只能在专用自动交换机(PABX)上实现,目前,我国邮局可能还没有开展此项服务。

12. 怎样进行主机和手机对讲?

这个功能适用于主机和手机旁的两个人通话。步骤如下:

(1) 主机呼叫手机

①按主机的 PAGE/INT(呼叫/内部通话)键,手机响铃,主机响铃,IN USE 指示灯闪亮。

②按手机 INT(内部通话)键,IN USE 灯亮。

③开始对讲。

④按主机 PAGE/INT 键或手机的 INT 键都能中断对讲。

(2) 手机呼叫主机

①按手机 INT 键,主机响铃,手机响铃,IN USE 灯闪。

②按主机 PAGE/INT 键,IN USE 灯亮。

③开始对讲。

④按手机 INT 键或主机 PAGE/INT 键,即可中断对讲。

使用内部对讲功能可以知道手机使用者所在的位置。若在进行内部对讲期间有外线电话打入,主机会发出响铃声。手机使用者可按 TALK 键接听来电。注意,在呼叫之前,主机和手机都应处于待机状态,若被呼叫方没有回音,呼叫方会自动停呼并返回待机状态。

13. 怎样选择清晰频道?

对有微电脑控制的多频道无绳电话机,开机时,电话机已从多个频道中自动选择了最清晰的通话频道。若在对话中有噪声干扰,则可按下列步骤选择另一清晰频道:

(1) 按手机上的 SCAN(扫描)键。

(2) 话机会自动搜索并锁住最清晰的频道,有的主机还能显示出选择好的频道数。

(3) 若手机距主机太远,SCAN 键不一定能发挥功能,此时应将手机移近主机后再按 SCAN 键。

14. 怎样转换音频拨号?

若所使用的市话线路有转换拨号功能,按*(TONE)键可使用电子银行服务其它特殊服务项目,其步骤如下:

- (1) 话机在脉冲状态(市话线路只可使用脉冲拨号模式),拨出银行或特殊服务的号码。
- (2) 接通后,按*(TONE)键,将电话暂时转为音频拨号。
- (3) 拨出特殊服务项目的相应号码或符号
- (4) 通话完毕,挂上电话或按 FLASH(快接)或按 REDIAL(重拨)键时,电话机会自动恢复脉冲拨号模式。

注意:在混合拨号模式中,REDIAL 功能是不能重拨拨动的号码。

15. 怎样使电池处于良好工作状态?

无绳电话手机所使用的电池为镍镉电池,是可以反复充电的电池。为了使电池处于良好的工作状态,保证手机能正常通话,在使用中应注意以下几点:

- (1) 在首次使用无绳电话机或更换新电池时,应将手机放在主机的充电座上,至少充电 12 小时。
- (2) 质量好的无绳电话机,手机一直放在主机充电座上时,是不会有过充电危险的。因此通完电话后将手机放回主机上,可保证手机在通话时有足够的电能。然而,由于长时间恒流充电能减弱电池的充电能力,每天最好使手机离开主机 1—2 小时为宜。
- (3) 如果电话的使用比较频繁,应使手机通宵处于充电状态。
- (4) 为了提高充电效果,应保持手机和主机充电触点上的清洁。
- (5) 当手机处于关机状态时,可提高充电速度。

16. 怎样知道手机电池需要充电或更换?

在下列情形下,应及时将手机放回主机的充电座上充电:

- (1) 当手机正处于通话状态时,手机每隔数秒就发出“B”声,告警电池电压低弱,同时,手机上 BATT. LOW(电池微弱)指示灯会闪动或亮。
- (2) 若手机正处于等待状态,BATT. LOW 指示灯会闪动或亮。
- (3) 手机死机并在拨号时无拨号音。
- (4) 通话效果明显变差,距离缩短。

无绳电话手机电池通常可使用 3~4 年,如果充电 24 小时后,手机上 BATT. LOW 指示灯仍然亮,就应及时更换手机电池。

17. 手机旧电池应怎样处理?

当手机电池不能再使用时,不能将电池丢进火里,这将会引起爆炸。将旧电池随便乱扔,会引起环境污染。不要随意将电池外壳弄破,因为电池内部的电解物有腐蚀性,能损伤眼睛和皮

肤。更不能将电池给小孩玩耍,以免小孩将电池吞入腹中引起中毒。正确处理废旧镍镉电池的方法是:将旧镍镉电池送到废品收购站,由收购站集中后送至生产厂家进行正确处理。

18. 主机电池有何作用?

无绳电话主机中的电池组(通常为八节5号电池),是用来维持电话机在停电时仍能正常工作的。一般在三个月左右就要检查一下电池,看它们是否仍然有电,没有电时,就应及时更换。在更换电池时,应使用质量好的碱性电池,劣质电池会漏液而腐蚀电池夹。碱性电池不能充电,否则会引起燃烧。不要将新旧碱性电池或碱性电池和充电电池在一起混用。当长时间不用话机时,应将电池从主机上及时取出,以免电池漏液而损坏话机。

一般情况下,主机电池能维护6小时左右的连续通话和40小时左右待机状态的供电。

19. 高档无绳电话机有哪些常用键?

高档一点的无绳电话机的常用键如下所述。

(1) 手机上控制键

- ①TALK——开机/关机键
- ②INT——内部对讲键(主机/手机对讲)
- ③MEM——电话号码存储键
- ④SCAN——清晰频道选择键
- ⑤HOLD——外线保留键
- ⑥ON/OFF 待机/复位选择键
- ⑦REMOTE——手机遥控答录系统键
- ⑧FLASH——快接键
- ⑨RE/PA——重拨/暂停选择键
- ⑩VOL——受话器音量控制键

(2) 主机控制键

- ①OGM——录制和播放留言键
- ②MEMO——录制备忘留言键
- ③CODE——设制/更改本机识别码键
- ④STOP——停止播放留言键
- ⑤VOL▲/VOL▼——主机喇叭音量选择键
- ⑥PLAY——播放留言键
- ⑦INTERCOM——主机和手机内部对讲键
- ⑧SKIP——跳至下一个留言键
- ⑨REVIEW——留言重播键
- ⑩ON/OFF——开启/关闭答录系统键
- ⑪DELETE——删除留言键

- ⑫SAVE——存储留言键
- ⑬HOUR——小时/本机密码设定键
- ⑭MIN——分钟设定键
- ⑮DAY——日期设定/检查日期和时间键
- ⑯RESET——答录系统复位键
- ⑰RING SELECT TS/4R/2R——答录系统开始应答电话前,选择响铃声长度开关。

20. 怎样使用无绳电话机的答录功能?

具有自动答录功能的无绳电话机,有二种类型,即磁带答录系统和数字答录系统,而数字答录又较磁带答录先进一点,这可在操作上体现出来。在使用有答录功能的无绳电话时,应注意使用答录系统的控制开关,使其处于答录的工作状态。

(1) 答录系统工作状态

在答录系统处于关闭状态时,话机是不能进行答录操作的,只能作为一般无绳电话机使用。当答录系统工作时,无绳话机的答录系统可告知对方关于主人的有关消息并自动录下来电信息。一般磁带答录型的数字答录型的开/关工作状态如表 3-1 所示:

表 3-1

机种	ON(开状态)	OFF(关状态)
磁带答录	MSG 指示灯亮	MSG 指示灯灭
数字答录	按键后英语提示:“ANSWER FUNCTION ARE ON”,并且显示器显示“ ”或录制的 ICMS 和 MEMOS 的数目	按键后英语提示:“ANSWER FUNCTION ARE OFF”,并且显示器显示“--”。

(2) 自动应答和录 ICMS(INCOMING MESSAGES)

当有电话打入时,答录系统会作出如下反应:

- ①应答电话并播放 OGM。
- ②发出一声长“B”声,作为对方可以开始讲话的信号。
- ③B 声和开始录音,打电话的人说完后停止录音。打电话人一般可留下一分钟左右的留言。
- ④主要显示收到的留言数或信息(MSG)指示灯闪烁。

(3) 遥控录 MAILBOX(邮箱)留言

目前,最先进的无绳电话机答录系统一般有 4 个邮箱,打电话的人可以留言给该话机所使用者的某个成员。主要操作过程如下:

- ①用一音频拨号电话,拨答录字统的号码
- ②答录系统应答后,在播 OGM 或一“B”声后 8 秒内,按 * 键,接着按邮箱号码(1—4)。
- ③答录系统提示“PLEASE LEAVE A MESSAGE AFTER THE TONE”(响一声后请留

言)。在响一声 B 后讲述邮箱留言(最长一分钟),结束后挂机。

④相应的邮箱指示灯(主机上)会闪烁,显示里面有留言。

21. 怎样使用 OGM(OUTGONG MESSAGE)?

在操作答录系统工作前,必须录制外出留言(OGM),告知打电话人有关主人的信息。由于数字型答录系统和磁带型答录系统的操作有所不同在使用时应注意操作过程的正确性。

(1) 数字型答录系统

①从主机录 OGM:

a. 按住 OGM 键,听到语言提示:“PLEASE SPEAK AFTER THE TONE, RELEASE THE KEY TO END RECORDING.”,(请在一声响后说话,结束时松开此键)。

b. 一声 B 响后,等主机显示 OGM 的倒计时时间“ ”时,开始描述 OGM,应在离麦克风 30 厘米左右清晰地说话。

c. 说完后,松开 OGM 键。若 OGM 长度少于 30 秒,听到“END OF RECORDING”(录音结束)。若 OGM 长度超过 30 秒,则提示“TIME OUT, END OF RECORDING”(时间完,录音结束),提醒结束录音,然后会再播一遍刚录的 OGM 内容。

例一,不含 MAILBOX(邮箱)情况的 OGM。

“您好,对不起,我不能现在回您的电话。如果你能留下您的姓名和电话号码,我会尽快给您回电话。请在听到一声响后开始讲话,谢谢!”

例二,包含 MAILBOX 情况的 OGM。

“您好,若您正使用的是音频电话,想给某人留言,请先按 * 键,然后给王先生按 1,给李小姐按 2,给小张按 3,给老赵按 4,否则在一声响后请留下您的姓名和电话号码,谢谢!”

②从主机检查 OGM

a. 按一下 OGM 键。

b. 重播一遍 OGM。

c. 播完,答录系统自动回到待机状态。

注意:应保证所录的 OGM 是准确且清晰,这样别人才能知道你所讲的内容。可按您所喜欢使用的方式经常改变你的 OGM 内容。

③用手机录 OGM

应确信答录系统已打开,手机的 ON/OFF 开关在 ON 位置,即待机状态。手机上的 IN USE 指示灯不亮。

a. 按 REMOTE 键,INUSE 指示灯亮。

b. 按住有 OGM 字样的数字键 4。

c. 听到一声 B 响后,稍停,对着手机的麦克风清晰地说出新的 OGM 内容。OGM 时间最长为 30 秒。

d. 说完后松开此键,听到一声 B 响,说明 OGM 已录制成功,并会播放一遍。

e. 按 REMOTE 键结束遥控操作,IN USE 指示灯灭。

④用手机检查 OGM

- a. 按 REMOTE 键,手机 IN USE 指示灯亮。
- b. 按一次 OGM 键(数字 4 键),可听到所录的 OGM 内容。
- c. 播完 OGM,再按 REMOTE 键结束遥控操作,IN USE 指示灯灭。
- d. 答录系统自动回到待机状态。

注意:有的机型的操作细节可能略有差别,应阅读随机所附的说明书。

(2) 磁带型答录系统

①从主机录 OGM

- a. 将主机喇叭音量控制在中间位置。
- b. 按住 OGM 键 3 秒后,释放,可听到磁带的转动声。
- c. 听到 B 声后,开始录 OGM。
- d. 按 STOP 键可结束录音。
- e. 几秒钟后,磁带会倒回到开始处,并播放 OGM 内容,播完后,磁带还会倒回至开始位置。

如需改变 OGM 内容,可重复操作上述步骤。

②从主机检查 OGM

- a. 按一下 OGM 键。
- b. 重播一遍 OGM 内容。
- c. 播完后磁带自动复位,答录系统回到待机状态。

用手机录 OGM 的操作步骤,与数字型答录系统的手机操作步骤相似,不再重述。

(3) 录 OGM 时的几点提示

- ①大多数打电话的人说话都很简短,一般在 10 秒以内。
- ②在播完 OGM 后,打电话的人都能听到一声 B 响,所以在录 OGM 时,要告诉打电话的人在听到一声 B 响后再开始说话。
- ③对于磁带型答录系统,在录下了几个外来电话后,再打电话进来的人要等一段时间才能留言。为了节省打电话人的时间,你应该经常及时取消过时的外来电话留言内容。在更换新的 OGM 时,应先确认已删除了所有的外来留言信息,否则的话,是不能录新的 OGM。在这一点上,磁带答录系统不及数字答录系统方便。

22. 怎样设定日期和时间?

按一下 DAY(日期)键,可听到当时的时间和日期。设定日期和时间的操作步骤如下所述。

(1) 重设日期。按住 DAY 键,听到正确日期后松开此键。答录系统会重放一遍日期和时间,然后提示“ACCEPTED”(已接收)。

(2) 重设小时。按住 HOUR(小时)键,显示器依次显示时间(此时应区别早上 1 点和下午 1 点的读法),显示出正确的时间后松开此键,答录系统提示“ACCEPTED”。

(3) 重设分钟。按住 MIN(分钟)键,显示器依次显示分钟数,显示出正确分钟时松开此键,答录系统语言提示“ACCEPTED”。

(4) 检查日期和时间。按一下主机的 DAY 键再松开,可听到此时的日期和时间。

23. 怎样复位答录系统?

当还有存储容量时,但答录系统却不能录信息或出现别的错误动作时,按 RESET(复位)键,可使系统复位(此键一般在主机的底部)。在操作复位功能时,必须注意:

(1)按下 RESET 键后,答录系统里的 OGM,时间设定,任何 ICMS 和 MEMOS 内容将被删除,即使主机有电池时也是这样。

(2)把手机置于主机充电座上 30 秒钟后再使用,否则无绳电话不能开机。

24. 怎样设置自动应答/节省功能?

(1)设置答录系统应答前响铃数。

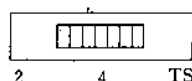
设主机上的响铃选择开关拨至适当位置,可设置答录系统在应答电话前响 2 声铃或 4 声铃,并且还有一个特殊的节省功能设置,用于音频电话收听 ICMS 内容,如下图所示。

RING SELECT(响铃选择)开关设置如下:

①置于“2”位置:铃响 2 声后,答录系统应答。

②置于“4”位置:铃响 4 声后,答录系统应答。

这可使你在答录系统应答前,有时间亲自接听电话。



③置于“TS(TOLL SAVER)”位置:当您使用音频电话遥控答录系统时,在话机应答前,从铃声数上就可以判断出话机内是否有留言。

(2)使用节省功能 TS,可以使你节省长途电话费。其操作步骤如下:

①在离家前,把主机上的 RING SELECT 开关拨至 TS 位置。

②当你用音频电话在外打入家里电话,从电话的铃声响数上,可以决定是否需要挂机以节省电话费用。

a. 若 2 声铃声响后就应答,则至少有一个留言,可继续听留言。

b. 若听到第 3 声铃响,立即挂上电话,因为 3 声铃声响就意味着没有留言,从而可以节省长途电话费用。

c. 若在 3 声铃响后没有立即挂上电话,答录系统在第 4 声铃响后开始应答。

在一般情况下,建议将 RING SELECT 开关置于“2”位置,以免在应答系统工作前,有些人将电话挂上了。

25. 怎样监听打进的电话?

当答录系统正在录留言时,通过扬声器可以监听电话。

(1)手机在主机上时的监听

当答录系统正在自动应答时,主机的扬声器能发出打电话人的声音。适当调节音量,可使声音更清楚,但对方却听不到你的声音。如果此时你想与打电话人 通话,拿起手机即可。此时,

答录系统自动回到待机状态,而被中断之前的电话已当作一个 ICM 录下了。

(2) 手机不在主机上的监听

先通过主机的扬声器听打电话人的说话。拿起手机按 REMOTE(遥控)键,就能从手机监听电话,但打电话的人却听不到你的声音,并且说的话被继续录下。如果你想与对方通话,按 TALK 键(通话)即可,而答录系统自动回到待机状态;若不想与对方说话,再按 REMOTE 键,手机回到待机状态,答录系统仍继续录音。

(3) 通过分机截断电话

如果你想中断答录系统直接同对方通话,可以拿起同一电话线路上分机的手柄,此时答录系统自动中断,但在打断之前的录音已当作一个 ICM 录下了。

(4) 自动中断电话

在打电话的人留言时,遇有下列情况之一,答录系统将自动中断电话:

- ①打电话的人在留言时,暂停说话 6 秒或更长的时间;
- ②留言时间超过限定时间,如数字录音最长为 1 分钟,磁带录音最长为 2 分半钟;
- ③录音存储容量已满。

26. 怎样录个人 MEMO(MEMORANDUM)?

答录系统为你提供一个特别功能,即 MEMO(备忘录),通过 MEMO,你可以给家人或同事留下信息,以告诉他们在你离开时有什么事要做。当你口述的内容录下后,同事或家人可以在回来时收听或用外线电话遥控收听。实际上,MEMO 是一个内部电话留言,其作用是当你外出时可留言给家人或同事,而不需要再往回打电话。

(1) 数字型答录系统

①确信答录系统已打开。

②按住主机的 MEMO(备忘录)键,听到语言提示“PLEASE SPEAK AFTER THE TONE, RELEASE THE KEY TO END RECORDING”(请在响一声后说话,录完后松开此键)。

③一声 B 响后,在距麦克风 30 厘米处讲话,按自己的速率说,除非遇到一个很长的暂停时间才会中断,可以一直说到数字存储容量用完为止。

④讲完后松开 MEMO 键,可以听到一声 B 声,说明 MEMO 录制成功。

(2) 磁带型答录系统

①按 ANSWER ON/OFF(答录开/关)键,使 MSG(MESSAGE)指示灯亮,即打开答录系统。

②按一下 MEMO 键。

③一声 B 响后即可录音,可以一直说到磁带完为止。

④在录 MEMO 的过程中,可以在任何时候按一次 MEMO 以暂停录音。如果想要继续录

MEMO,只要再按一次 MEMO 键即可。答录系统允许暂停时间最长为 27 秒。若在 27 秒内没有按 MEMO 键而继续录音,磁带会自动倒带并录下暂停前的 MEMO。

⑤按 STOP(停止)键,可结束 MEMO 录音,但磁带还将继续转动几秒钟,然后自动倒带至初始位置,表明 MEMO 录制成功。

播放 MEMO 可以用手机、主机和遥控方式进行。

27. 怎样录 MAILBOX?

电子邮箱设置允许人们留言给答录系统 4 个邮箱中的任何一个,这个邮箱已分给答录系统中单个的用户。

(1) 按住相关的 MAILBOX(例如,留言给 MAILBOX4)键,答录系统提示“PLEASE SPEAK AFTER THE TONE, RELEASE THE KEY TO END RECORDING”(请在一声响后开始说话,录完松开此键)。

(2) 听到一声 B 响后,对着麦克风清晰地说话。

(3) 说完,稍停松开相关的 MAILBOX 键,停止录音。

(4) 该留言将和已存在里面的留言一起,保留在那个特定的 MAILBOX 里,且该邮箱的指示灯闪烁,表明里面有留言。

例:在 MAILBOX 里录一个留言。

①按住 MAILBOX4 键,答录系统语言提示“PLEASE SPEAK AFTER THE TONE, RELEASE THE KEY TO END RECORDING.”

②听到一声 B 后开始录留言。

③讲完后,稍停,松开 MAILBOX4 键。

④MAILBOX4 指示灯闪烁,表示 MAILBOX4 里已有留言。

28. 怎样播放 ICMS、MEMOS 和 MAILBOX 留言?

(1) 数字型答录系统

①检查是否有 ICMS(INCOMING MESSAGES)

当你回到主机旁时,应检视一下主机显示器、看是否有收到过 ICMS 和 MEMOS,显示器显示的是收到信息的总数。

②从主机听留言 ICMS 和 MEMOS

a. 按一下 PLAY(播音)键。

b. 答录系统将告诉你留言序号,并按录制的先后顺序播放留言,显示器会显示该顺号。调节音量控制钮,使声音清晰。

c. 每个留言结束时,可听到录制的时间和日期。最后一条 ICM 或 MEMO 播放完后,系统会提示“END OF MESSAGES”(留言完),响一声 B 表明所有留言已全部播完。

③从主机播放 MAILBOX 留言

邮箱里有留言,该邮箱指示灯会闪烁。

a. 按一下相关的 MAILBOX(1-4)键,答录系统提示“在某个邮箱中有几个留言”。

b. 播放留言。

c. 每一条留言后会听到录制时间和日期,最后一条留言后还会提示“留言完”。

注意,邮箱留言只存在于数字型答录系统中。

(2) 磁带型答录系统

当你回到主机旁时,应检视主机 MSG(信息)指示灯,它将告知你在离开时是否有留言(包括 ICMS 和 MOSMS)。当指示灯闪烁时,表明有留言存在。在没有留言时,MSG 指示灯就一直亮着。

按一下 PLAY 键,答录系统就会按留言录制的先后顺序播放留言。当放完留言时,可以听到两声“B”声。

注意:如果磁带型答录系统没有设定日期和时间的功能,则就不会有留言录制时的时间和日期。

29. 怎样暂停、快进、倒回?

(1) 数字型答录系统

① 暂停 播放留言

在播放 ICM、MEMO 或 MAILBOX 时,按主机的 STOP 键,则将自动停止播放。注意:对有 DELETE(删除)键的主机,此时所有留言(无论是已放过的还是没有放过的)都将保留住;而对有 SAVE(保留)键的主机,此时没有播放过的留言被保留,已播放过的留言不被保留。因为要节省功能键,一般情况下,DELETE 和 SAVE 是不同时出现的。

② 快进到下一个留言

播留言时,按一下 SKIP(快进)键,则系统自动停止正在播放的留言,跳到下一个留言的开始,然后开始播放该留言及以后的所有留言。每按一次 SKIP 键,系统就跳过下一个留言。

③ 倒回到上一个留言

播留言时,想重听一遍,在播完该留言之前按一下 REVIEW(倒回)键,则系统自动停止播放,回到该留言的开始处,重新播放以及之后的所有留言。每按一次 REVIEW 键,就会倒回一个留言。

④ 播放留言时有电话打进

1) 电话铃响时,按 STOP 键

2) 话机复位并应答电话,播放 OGM 给打电话的人听。

3) 此时可以选择监听或接听电话。

(2) 磁带型答录系统

① 暂停播放留言

在播放留言时,按主机 STOP 键,可以自动停止播放留言。若按 PALY,则继续播放。最长的暂停时间是 8 秒钟。若在 8 秒之内没有按 PLAY 键,磁带将自动倒回;若在 8 秒内按 STOP 键,磁带将回到上一个留言播放。

② 快进到下一个留言

在播放留言时,按住 MEMO 键,则磁带快进,若释放 MEMO 键,则继续放音。在按住 MEMO 键过程中,若听到两声“B”,表明磁带已经结束了留言。

③在播放留言时,按住 PLAY 键,磁带将倒带,若释放此键,则继续放音。在按住 PLAY 键的过程中,若听到两声“B”,表明磁带已倒回到留言的开始位置。

30. 怎样删除 ICMS 和 MEMOS?

(1) 数字型答录系统

① 删除所有的留言

a. 对有 DELETE(删)键的数字答录机,快进或播放完到最后一个留言,按住 DELETE 键,在 6 秒内(主机显示器会倒计时),答录系统会语言提示“ALL MESSAGES DELETED”(所有留言已删),接着一声“B”响。

b. 对有 SAVE(存储)键的数字答录系统,在播放完所有留言后,等待 6 秒钟,所有的留言将被删除,而主机显示器将显示“ ”

② 删除一个留言

a. 对有 DELETE 键的主机,在播放某一留言时,按一次 DELETE 键,则删除该留言,答录系统会响一“B”声,并继续播放后面的留言。

b. 对有 SAVE 键的主机,在播放某一个留言时,如果不按 SAVE 键,则该留言将被删除。

(2) 磁带型答录系统

在没有任何磁带操作的情况下,按住 STOP 键,使 MSG 指示灯由闪烁状态进入常亮状态,则删除了所有留言。注意,在没有播放完留言时,是不能删除留言的,一但你没有播放留言,就执行了删除操作,在新的 OGM 或新的留言录制之前,仍可以播放留言,但 MSG 指示灯不再闪烁而处于保留状态。

31. 怎样保留 ICMS 和 MEMOS?

对于磁带型答录系统,只要不执行删除留言的操作,留言就会一直处于保留状态。对于有 DELETE 键的数字答录机,只要不按此键,就可以保留所有留言。对于有 SAVE 键的数字答录机,应在播放完所有留言后 6 秒之内按 SAVE 键或在播放某个留言时按此键,才可保留住所有留言或某个留言。

32. 怎样用手机操作答录系统?

在用手机操作答录系统之前,手机必须处于待机状态,手机开机指示灯应是灭的。

(1) 按 REMOTE(遥控)键,TALK 指示灯亮,听到“你已有 X 个新的留的留言。”

(2) 选取一个功能或等 MAIN MENU(主菜单)的播放,在播放 MAIN MENU 时或之后输入相关的遥控指令代码。

在遥控操作的过程中,如有电话打进来,主机响铃,按 REMOTE 键中止遥控操作,话机进

入待机状态。想和打电话的人通话,只要按 TALK 键;若不想和打电话的人通话,处于工作状态的答案录系统会自动应答。

下面是一种比较先进的数字答录机的手机遥控主菜单和放音菜单,可供参考。

具体操作可看随机说明书。

①手机遥控 MAIN MENU(主菜单)

手机遥控操作时或完成一个遥控功能后播放下列菜单:

* 按 1——播放所有的留言

按 1 键可以听到播放 ICMS 和 MEMOS,每一个留言之后可以听到 PLAYBACK MENU。

* 按 1+0——播放新的留言。

按 1 键听到一声“B”响后再按 0 键,播放所有新的(没有听过的)ICMS 和 MEMOS,每一个留言后可听到 PLAYBACK MENU。

* 按 2 键——播放 OGM 提示

按 2 键,听到“你的提示是”,接着播放 OGM 提示。

* 按 4——录制新的 OGM,再按 4 停止。

按 4 键,听到一声“B”,可以开始录 OGM,说完稍停,再按 4 中断录音。听到“你的提示是”,接着播放新的 OGM。

* 按 5 键——录留言,再按 5 就停止。

按 5 键,一声“B”响后,开始说话,讲完稍停,按 5 中止录音。

* 按 6+1——更改遥控 PINPN 密码?

按 6 键,稍停再按 1 键。听到“输入新的密码”后,开始输入密码。每按一位数应听到一声“B”响后,再按下一位,三位数都输完后可到确定提示。

* 按 6+3——室内监听。

按 6 键,一声“B”响后再按 3 键,按这些键可以在 15 秒内听到房内主机附近的任何声音,再按一次可延长时间。

* 按 6+4——打开答录系统

按 6 键,稍停一声“B”响后按 4 键,设定话机为应答状态并提示“答录系统打开”。

* 按 #——关闭答录系统。

按 # 键,一声“B”响后,提示“答录系统关闭”。

* 按 *——播放 MAILBOX 留言,按 * 键,一声“B”响后,提示“在 Z 邮箱中有 Y 个留言”,再播放出每一个留言,并在每一个留言后可听到 PLAYBACK MENU。

* 按 6+5——,一声“B”响后按 5 键,播放遥控 MAIN MENU。

注:一旦完成一个功能后,稍停后都会再播放 MAIN MENU,可以选择别的功能或通过手机按 REMOTE 键,结束遥控操作答录系统。

②手机遥控 PLAYBACK MENU(放留言菜单)

* 按 7——播放上一个留言。

按 7 键,跳过正在听的留言到前一个留言。

* 按 8——重播留言。

按 8 键,重播一遍刚才听过的留言。

* 按 9——跳到下一个留言。

按 9 键,跳到下一个留言,丢失余下的菜单或正在播放的留言,以便节约电话费用。

* 按 0——删除留言。

在播留言的中间或最后,按 0 键,可删除该留言,一声“B”响后,提示“留言已删除,跳到一个留言”。当所有留言都放完,系统提示“留言结束”时,按 0 键,则删除所有留言,并提示“留言已删除”。按 6+5——播放菜单。

按 6 键,一声“B”后按 5 键,播放遥控的主菜单。

(3)对于磁带型答录系统,其手机操作答录系统的过程是比较简单的,过程如下:

a. 录 OGM

* 按 REMOTE 键,进入手机遥控操作。

* 按住 OGM 键(即 4 键),5 秒钟后,磁带动作,一声“B”响后,可用手机录 OGM。

* 按 STOP 键(即 3 键)可结束录音,答录系统自动播放 OGM。

* 按 REMOTE 键,退出手机遥控操作。

b. 播放 ICMS 和 MEMOS

* 按 REMOTE 键,进入遥控状态。

* 按 PLAY 键(即 1 键),可以从手机上听到留言。

* 按 REMOTE 键,退出状态。

在播放留言时,按住 MEMO 键(即 2 键)是快进,按住 PLAY 键(即 1 键)是倒回,按 STOP 键(即 3 键)是暂停。

c. 删除留言

* 按 REMOTE 键,进入遥控状态。

* 按住 STOP 键 3 秒钟,留言已被删除。

* 按 REMOTE 键,退出状态。

d. 录 MEMOS

* 按 REMOTE 键,进入遥控状态。

* 按 MEMO 键,(即数字 2 键),磁带动作,一声响后录 MEMO。

* 按 STOP 键,结束 MEMO 录音。

* 按 REMOTE 键,退出状态。

在录 MEMO 时,按一下 MEMO 键,可暂停录 MEMO,再按一下 MEMO 键,可继续录 MEMO。

e. 监听打入的电话

* 按 REMOTE 键,可监听打入的电话。

* 按 TALK 键,与打电话的人通话。

f. 室内监听

* 按 REMOTE 键,进入遥控状态。

* 按 RM 键(即 5 键),可以监听主机周围的声音。

* 按 REMOTE 键,退出状态。

33. 怎样使用本机识别代码(PIN)?

利用本机识别代码 PIN(PERSONAL IDENTIFICATION NUMBER),你可以在外线用一音频电话遥控进入答录系统,并可避免其它未获允许的电话进入你的留言系统进行窃听。你

若在市话线的另一端遥控进入答录系统,必须先输入一个 3 位数的 PIN 密码。生产厂家预设的密码一般为“000”或“888”,为增加保密性,你最好更改此密码,输入另一个只有你自己知道的 3 位数字的 PIN 密码。

本机识别代码(PIN)的输入步骤如下:

- a. 确信答录系统已经工作。
- b. 按住 CODE(编码)键,直至听到一声“B”后释放此键。
- c. 按住 HOUR 键,当需要的第一位密码数出现在显示器上后,释放此键。
- d. 按一下 CODE 键。
- e. 按住 HOUR 键,选择第二位数码,当显示器显示时松开此键。
- f. 按一下 CODE 键。
- g. 按住 HOUR 键,选择的第三位数码显示后,释放此键。
- h. 按一下 CODE 键。当听到一声“B”后表明新的密码已设置成功。

若新的密码设置不成功,则继续保留以前的密码。

34. 怎样检查 PIN 密码?

本机识别代码 PIN 是可以随时根据需要进行检查和更改的。

在检查 PIN 密码时,只要按一下 CODE 键,主机显示器将会依次显示这三个密码数,然后可听到一声“B”响。

本机识别代码的更改步骤与输入步骤是相同的。

对于磁带开型答录系统,其 PIN 密码的输入或更改步骤如下:

- a. 提起手机。
- b. 按一下 REMOTE 键,手机 TALK 指示灯亮。
- c. 按一下“6”键。
- d. 按入三个新的密码数,当听到一声“B”后,表明新的密码设置成功。
- e. 按一下 REMOTE 键,手机回到待机状态。

注意:如果主机停过电,PIN 密码将会恢复到生产厂家所预置的密码数。

35. 怎样进行外线遥控操作?

(1)无绳电话机答录系统的外线遥控操作,是指话机主人在市话网络的另一端,用一音频电话对答录系统进行操作,使其在不回到主机旁的情況下,能够知道主机答录系统的工作状况。一般情况下,可以进行如下的外线遥控操作:

- a. 开/关答录系统。
- b. 播放 ICMS,MAILBOX 和 MEMOS 信息。
- c. 删除信息。
- d. 录 MEMO 或 MAILBOX 信息。
- e. 录新的 OGM。
- f. 播放 OGM。
- g. 监听室内声音。

h. 中断打进来的电话。

i. 更改本机识别代码 PIN。

(2) 在使用音频电话遥控答录系统时, 应注意以下几点:

a. 必须先输入 3 位数的 PIN 密码。

b. 当输入遥控操作指令时, 按每一个键要稳且持续 1 秒钟。

c. 需输入两位数码如“6+5”时, 应在输完第一位后稍停, 再输入第二位。

d. 在播放 MAIN MENU(主菜单)之中或 8 秒的输入指令时间内输入 MAIN MENU 的指令, 在此期间若不输入指令则在一声响后会收线。

36. 怎样遥控进入话机?

遥控进入话机在音频拨号的交换系统上进行是比较理想的, 但当你所使用的市话拨号是脉冲制的交换系统时, 可先用脉冲拨号拨出你的答录系统的电话号码。接通后, 按 * (或 P-T 转换) 键, 再接着输入 PIN 密码以及其它菜单选择键。脉冲拨号的市话线路是否有转换拨号功能, 可询问当地的电话局。

用音频拨号电话遥控进入话机的步骤如下:

(1) 拨出你的答录系统的电话号码。

(2) 接通后, 输入 PIN 密码(可在播放 OGM 时或响一声 B 后 8 秒内输入即可)。答录系统发出提示声音后, 则表明输入的密码正确。

(3) 接着答录系统播放遥控 MAINMENU(主菜单)。

(4) 在播出 MAIN MENU 时或 8 秒输入指令期间内输入遥控指令代码。

37. 怎样遥控播放 ICMS?

遥控播放 KCMS 的一般步骤如下:

(1) 用一音频拨号电话拨出你的答录系统的电话号码。

(2) 接通后, 输入 PIN 密码, 系统发出密码输入正确的提示声。

(3) 按 1 键, 一声“B”响后播放所有的留言

(4) 在每个留言后, 可听到 PLAY BACK MENU(放音菜单)。

38. 遥控菜单是怎样组成的?

遥控菜单一般由主菜单和子菜单组成。接通答录系统输入正确的 PIN 密码后, 答录系统会播放主菜单, 按照主菜单的提示进行操作, 可以进入相应的子菜单播音, 按照子菜单的提示, 可以进行相应的进一步遥控操作。

下面提供一种无绳电话机答录系统完整的菜单形式, 以供参考。

(1) 当你用音频电话拨通你的答录系统, 并输入 PIN 密码后, 可以听到一声“B”确认输入正确声, 然后能听到主菜单声音提示:

“PRESS 1 TO PLAY MESSAGE”(按 1 键播放留言)——按此键后, 可以听到所有的 ICMS 和 MEMOS。在每一个 ICM 或 MEMO 后, 可以听到子菜单 1 的声音提示。

“PRESS 2 TO PLAY ANNOUNCEMENT (OGM)”(按 2 键播放 OGM 提示)——按此键可以听到 OGM。

“PRESS * TO STOP FUNCTIONS”(按 * 键停止功能)——按此键可以停止一个功能,而选择另一功能。

“PRESS 3 FOR OTHER FUNCTIONS”(按 3 键进行其它功能)——在主菜单时按此键,可以听到子菜单 2 的声音提示,进入执行其它功能。

(2)子菜单 1(重复播放每一个 ICM 各 MEMO)

“PRESS 7 TO PLAY PREVIOUS MESSAGE”(按 7 键播放前面的留言)——按此键以重新听前面的留言,然后再听随后的留言

“PRESS 8 TO REPEAT MESSAGE”(按 8 键重复播放留言)——按此键可以重新听到刚才的留言,然后再听随后的留言。

“PRESS 9 TO SKIP MESSAGE”(按 9 键跳至下一个留言)——按此键可以跳到下一个留言。用此功能可以快进通过留言,以节省电话费用。

“PRESS 0 TO ERASE MESSAGE”(按 0 键删除留言)——按此键可以删除正在播放的留言。

(3)子菜单 2

“PRESS 4 TO RECORD NEW ANNOUNCEMENT (OGM), PRESS 4 AGAIN TO STOP”(按 4 键录制新的 OGM 再按 4 键停止。)按 4 键,稍停,录制新 OGM,录完后稍停,然后再按 4 键结束录音。

“PRESS 5 TO RECORD MESSAGE (MEMO) PRESS 5 AGAIN TO STOP”(按 5 键录 MEMO,再按 5 键停止)——按 5 键,稍停,录制 MEMO,录完后稍停,再按 5 键停止录音。

“PRESS 6-4 TO TURN ON PRESS # TO TURN OFF”(按 6 键和 4 键打开答录系统,按 # 键关闭答录系统)——按 6 键和 4 键,可以打开答录系统以准备应答外来电话,然后你能听到提示。

“ANSWER FUNCTIONS ARE ON.”(答录功能打开)。注意:在答录系统关闭时,在第 1 声响铃后,从电话里能够听到提示“ANSWER FUNCTIONS ARE OFF”(答录功能是关闭的),输入 6 和 4 指令码可以打开答录系统。按 # 键能关闭答录系统,然后听到提示“ANSWER FUNCTIONS ARE OFF”(答录系统关闭)。

“PRESS 3 FOR OTHER FUNCTIONS”(按 3 键进行其它功能)——在子菜单 2 时按此键,可以听到子菜单 3 的提示以便进入执行其它功能。

(4)子菜单 3

注意,在输入多数字指令时(如 6-1, 6-2, 6-3 和 6-4),输入首位数字时,应等待“B”后再输入第二位数字。

“PRESS 6-1 TO CHANGE THE SECURITY CODE”(按 6 和 1 键改变密码)——按 6 键和 1 键,可以输入新的 PIN 密码。

“PRESS 6-2 FOR CALL BREAKTHROUGH”(按 6 和 2 键可特殊呼叫)——这个功能对于你用答录系统选择打入电话非常方便。当输入 6 键和 2 键后,将引起主机上答录系统产生 15 秒左右的连续“B”声,提醒主机旁的人拿起电话与你通话。再按一次可以延长该功能。

“PRESS 6-3 FOR ROOM MONITOR”(6 和 3 键可以室内监听)——按这两键可以在 15 秒内听到主机室内的任何声音,再按一次可以延长该功能。

“PRESS 6-4 TO TURN ON”(按 6 和 4 键可打开答录系统)——按这两键可使话机为答录工作状态,并可听到提示“ANSWER FUNCTIONS ARE ON”(答录系统打开)。

“PRESS 3 FOR OTHER FUNCTIONS”(按 3 键进行其它功能)——在子菜单 3 时按此键,可以听到主菜单的提示,以便执行其它功能。

当你完成外线遥控操作后,挂机,答录系统会自动收线,并复位以等待下一个电话。

39. 怎样遥控答录系统的开/关?

若你忘记把开关设置到 ANSWER ON 或已拨到 ANSWER OFF 状态,可通过外线遥控将答录系统设到打开的状态。步骤如下:

(1)用一音频拨号电话,拨你的答录机号码。

(2)如果答录系统是关闭的,响 10 声铃后开机,并可听到提示“ANSWER FUNCTIONS ARE OFF”

(3)输入你话机的 PIN 密码,将响一 B 声后,进入遥控主菜单。

(4)若想设答录系统为开机状态,先按 6 键,稍停再按 4 键,话机提示“ANSWER FUNCTIONS ARE ON”(答录功能打开)。

(5)若想设答录系统为关机状态,按 # 键;话机提示“ANSWER FUNCTIONS ARE OFF”(答录系统关闭)。

(6)挂上电话,答录系统自动收线。

40. 怎样了解声音菜单?

(1)在相关的菜单或一个菜单结束后 8 秒内输入遥控指令代码,否则,答录系统在响一声 B 后,自动收线。

(2)听到一声 B,表明密码输入正确;若有三声“B”表明密码输入错误。

(3)从 MAIN MENU 完成一个功能后,进入 8 秒的输入遥控指令代码时间,输入另一个命令进入另一个功能。

(4)在播放留言时或两个留言之中,按 3 键,听到一 B 声后提示“留言结束”,然后回到 8 秒的输入遥控指令代码时间。

(5)当留言播放完后,提示“留言结束”,回到 8 秒的输入遥控指令代码时间,可输入别的功能或选择挂机。

第四章 保养与维修

1. 怎样保养无绳电话机?

一般情况下,无绳电话机的使用寿命与其保养的好坏是密切相关的,在保养和使用上,主要应注意以下几点:

(1)应使无绳电话机远离热源和潮湿及烟雾大的地方,如火炉、浴室和厨房等。

(2)应避免液体流进无绳电话机体内。不要用湿手去触摸主机,以防触电,也不要下雨时露天使用话机,以免雨水流入机壳内损坏话机。

(3)应定时清洁机体的表面和充电触点及天线。可用于净的布轻微地擦拭,必要时可使用中性清洁剂的微湿干布。但不能使用化学物品,如酒精、碱性清洁剂等,特别是在有丝印图案的位置应小心,以免擦掉图案和字迹而影响使用或破坏外观。

(4)不要随便将话机的外壳打开,以免造成人为故障而影响使用。

(5)由于无绳电话机实际上是两部微型的收发双工无线电设备,属于精密电子仪器,因此不要任意拍打手机和主机;在将手机放回到主机上时,不要用力过猛,以免损坏内部元器件而造成故障。在长距离搬运无绳电话机时,最好用原来的随机包装材料将其包装好,以免在路途上受到较强烈的震动而损坏话机。

(6)在长期不用无绳电话机的情况下,应注意以下几点:

①切断主机电源和电话线路。

②将主机上的备用电池取出来。

③在重新使用时,应检查主机上电源指示灯(PORER)是否亮,并将手机充电 24 小时(不得少于 12 小时)。

(7)在雷阵雨强烈的时候,应将电话线和电源线切断,以免雷电通过它们击坏话机。

2. 死机了怎么办?

在操作手机时,按任何键都没有反应,即无绳电话机“处于”“死机”状态,应着重检查以下几点:

(1)主机电源是否供电良好,即电源(PORER)指示灯是否亮。

(2)手机是否有足够的电力。

(3)手机开关是否处于 OFF 位置。

(4)手机或主机上的 TONE/PULSE 开关是否处于正确位置。

(5)电话外线是否良好,电话外线是否正常。

(6)对于双频道无绳电话机,或导频制编码的无绳电话机应检查主机和手机上的对应开关是否设置正确,手机和主机的频道是否一致。

3. 电话号码打不出怎么办?

手机取线(即摘机)后,听到外线的拨号音,但却打不出电话号码,应检查主机或手机上的P/T(脉冲/音频)拨号转换开关,看其是否在正确的位置上。

(1)对于手机和主机都有P/T转换开关的无绳电话机,应使主机和手机的两个开关都处于同一个位置。若同时处于“P”位置时拨不出电话号码,说明市话线是用音频拨号的此时应将两个开关都处于“T”位置即可。反之,则应将两个开关都处于“P”位置即可。

(2)对于只有主机上有P/T转换开关的无绳话机,可将此开关拨向另一个位置即可。

4. 手机里听不到拨号音怎么办?

用无绳电话机的手机开机后,从手机上应能听到外线的拨号音,此时所拨出的电话号码才会有效。当手机开机后,却听不到外线的拨号音,应从以下几点进行检查:

(1)手机开机后,主机和手机的“INUSE”(占线)指示灯都应亮。此时,若听不到拨号音,应检查市话线路的插头是否与主机接触良好,或市话线路是否断,这可用一好的电话机试一下即知晓。

(2)手机“IN USE”指示灯亮,而主机的“IN USE”灯不亮,应检查主机电源是否掉电。

(3)如果手机上的“BATT. LOW”指示灯不亮或闪烁,说明手机电力不足,应将手机充电后再使用。

(4)对于有微电脑的无绳电话机,有时可以按下列步骤解决此故障:

- 1)打开手机上的电池盖。
- 2)将电池拔出,即彻底切断手机电源。
- 3)切断主机电源。
- 4)停一会,装好手机电池和电池盖。
- 5)将手机放回主机的充电座上,接通主机电源。
- 6)等待片刻,再开机即可。

注意:用这一方法有时也能解决“死机”的故障问题。

5. 电话号码出错怎么办?

在按了正确的电话号码键,但却打错了电话,这可能是手机发给主机的信号较弱所造成的。此时,可以将手机移近主机,或者将手机天线的位置调整一下,使手机的天线直接朝向主机的方向,即可解决问题。

另外,需要注意的是,当手机里有较大的噪声时,也可能造成拨错电话号码的故障,此时,应将手机移近主机直至没有噪声,或将多频道的话机换个清晰的频道,这时方可拨出正确的电话号码。

6. 在移动打电话时,不能取线或自动关机怎么办?

在移动打电话的时候,手机不能正常工作,如不能接通外线,或接通外线不久就自动关机,这主要是由于主机发给手机的信号较弱所致。此时,应从下列几点入手解决问题:

- (1) 将手机移近主机,或将手机的天线朝向主机方位。
- (2) 将主机的天线完全拉出,若手机的天线是可以拉出的话也应全部拉出来。
- (3) 检查市话线的插头和插座是否有污物,有的话应及时清除干净。
- (4) 试着移动主机,使其处于良好的空间状态,让主机所发出的无线电波尽量少被周围的障碍物所阻挡。

7. 线路里有干扰或噪声怎么办?

手机里有干扰或噪声,可能是受到家用电器的影响或雷电的干扰所致。如果是雷电引起的干扰或噪声过强,应暂停使用话机;如果是家用电器引起的干扰,则应从以下几点排除干扰源:

- (1) 检查主机或手机的附近是否存在电子电器,如电视机、收音机、洗衣机、电冰箱和电子荧光灯等,应使主机或手机尽量远离它们。
- (2) 检查主机的电源插头是否插在与洗衣机或电冰箱共用的插座上。主机的电源插头应插在独立的电源座上。
- (3) 检查附近是否存在其它的无绳电话机用户。如有的话,可改变无绳电话机的使用频道,或向销售商更改其它频道的无绳电话机。

8. 外线来电话时,主机或手机不响铃怎么办?

外线来电话时,主机或手机不响铃的故障有三种情况,应注意区分,这样可尽快找到问题所在。

- (1) 外线来电话时,主机和手机都不响铃。应该首先检查主机电源指示灯(Power)是否亮,即主机是否掉电;其次应检查电话线插头是否脱落。如果电话线上并有分机,应检查分机是否处于挂机状态,即分机的手柄是否放好。
- (2) 外线来电话时,主机响铃而手机不响铃。这时应检查手机是否处于关机状态,或手机的电池是否电力不足。另外对于有的无绳电话机,当主机上的内部对讲开关处于“开”的状态时,手机也不会响铃。
- (3) 外线来电话时,手机响铃而主机不响铃。这此应检查主机的响铃开关是否处于“OFF”(关)的位置。

9. 手机声小或有噪声怎么办?

在通话时,手机声小或有噪声而听不清对方声音。遇有这种情况,首先应检查手机是否离主机太远,此时应缩短手机与主机之间的距离,其次,应检查主机的天线是否完全拉出或手机的天线方向是否朝向主机。然后检查市话线插头和插座间是否有污物,如有的话,此时对方也

听不清你的声音。最后检查主机的安放位置是否妥当,主机的周围不应有能阻挡无线电波的障碍物。

另外,在手机电力不足时,也可能造成手机声小或有噪声。

10. 当手机在充电座上而充电灯不亮怎么办?

当手机在充电座上,但充电指示灯却不亮。这时,首先应检查电源指示灯是否亮,即主机是否掉电;其次应检查主机和手机上的充电触点是否有污物,以及主机上充电触点的弹性是否良好。

另外,对于固定在墙上的无绳电话机,如果手机在充电座上正常而充电灯不亮时,应重点检查主机充电触点是否接触良好。若用手按住手机而充电指示灯亮,放开手后充电指示灯却不亮,说明主机和手机的充电触点接触不良,应检查主机的挂墙钩是否变形造成手机放上后但却不能放到位,从而导致充电指示灯不亮的毛病。

11. 答录系统不工作怎么办?

(1) 对于数字型的答录系统,应检查显示器是否显示正常的开机状态。如果显示器显示“——”符号,则表明答录系统没有打开。

(2) 对于磁带型答录系统,应检查 MSG 指示灯是否亮,即答录系统是否打开。另外还要检查磁带是否装好或主机是否掉电。应特别注意,在主机供电之前就应先将磁带装好。因为在主机接通电源后,答录系统的微电脑要对系统是否装入磁带进行检查,即所谓的自检。当检查到没有装好磁带时,答录系统就不会正常工作。

(3) 检查答录系统里有没有录入 OGM 信息。如果没有 OGM 信息,答录系统也不能正常工作。

12. 不能录 OGM 怎么办?

对于磁带型答录系统,在不能录 OGM 时,应首先检查磁带是否已装好。另外,如果磁带已经录有留言,但在录 OGM 之前却没有进行删除留言的操作,也是不能录入 OGM 信息的。

对于数字型答录系统,如果主机的电池失效的话,在主机瞬间停电后,已经录好的 OGM 内容会自动消失,造成不能录 OGM 的现象。

13. 答录系统不能应答电话怎么办?

在答录系统不能自动应答电话时,应从以下几点寻找原因。

(1) 答录系统是否已打开。

(2) 响铃选择开关是否不在“2”的位置。因为在其它位置时,打电话者可能在答录系统工作之前已挂上了电话。

(3) 存储单元是否已装满,应及时消除掉以前的留言。

14. 不能删除信息怎么办?

此故障在磁带型答录系统中容易产生。在没有播放过留言之前,是不能删除已录入的信息的,这可以保护你的留言不会因为误操作而听不到。

15. 遥控功能无作用怎么办?

当你在外想使用遥控功能进入你的答录系统时,由于下列原因,可能造成遥控功能无作用。

(1)对非音频拨号的电话线路系统,拨通电话后,在输入本机密码前,没有按 P-T 转换键。

(2)输入的本机识别代码 PIN 不正确,或主机因瞬间掉电后,本机识别代码恢复到初始码。

(3)所使用的外线遥控电话应能产生连续 2 秒钟的音频拨号音,有很多电话机在这方面比较欠缺的。

(4)在按键的过程中不应抖动。

16. 哪些故障需要专业人员来解决?

一般的无绳电话机说明书上都附有简单故障检修指南的内容,此类故障,都是由于用户对无绳电话机了解不多而安装或操作不当所造成的是属于用户自己可以“修好”的故障。当用户按照检修指南操作后,仍然解决不了问题时,这样的故障则多数是属于需要专业维修人员来解决的。由于无绳电话机是属于精密电子设备,有的机型,特别是中高档机型,其内部的电子元器件大多数是微型的片状元件,非常脆弱,没有电子常识的用户,千万不要随意将有故障的无绳电话机的外壳打开而自己“检修”以免造成新的故障,或将本来的小故障“修”成了大故障。应及时将有故障的无绳电话机送至维修站,交给懂无绳电话机的专业维修人员来检查修理。

17. 专业修理无绳电话机需要哪些基本仪器?

修理无绳电话机,不同于修理其它的家用电器,只用一只万用表就可以解决掉大部分故障。无绳电话机虽小,但它是精密电子设备,它实际上就是两部微型的收发信机。因此,在修理无绳电话机的过程中,一个名副其实的无绳电话机修理部门,必须具备下列基本的电子仪器,才能修理出高质量的无绳电话机来。

(1)直流稳压电源。

(2)60MHz 左右的示波器。

(3)60MHz 左右的频率计。

(4)可测量电容参数的数字万用表。

(5)如果条件许可的话,还应增加下列仪器:

①高频信号发生器。

- ②调制解调器。
- ③音频信号发生器。
- ④小型电话分析仪。
- ⑤信纳表。
- ⑥音频毫伏表。

18. 怎样用仪器修理无绳电话机?

在修理无绳电话机的过程中,合理地使用电子仪器,既能提高修理速度,又能保证修理质量。若要合理地使用电子仪器,就应该先明白各种仪器的使用方法和使用范围。仪器的正确使用方法应主要参照附机所附的使用说明书。在修理无绳电话机时,各种仪器的主要用途如下所述。

(1)示波器

示波器是修理无绳电话机的主要工具。利用它可以判断出故障出现的最小范围,然后在万用表的配合下最终找出故障元件来。采用示波器的修理方法主要是所谓的信号跟踪检查法,从信号的源头开始,按照信号的流向,一步步跟踪下去,直至找出产生故障的部位来。

(2)频率计

主要用于在无绳电话机修理好后,调校各种振荡频率。在不清楚欲修话机发射频率的情况下,可以用它来测量其发射频率。

(3)高频信号发生器

高频信号发生器是在无绳电话机的主机(或手机)发射电路不正常的情况下,模拟该机的发射信号,检查手机(或主机)的接收电路是否正常。

(4)信纳表

信纳表主要用于调校主机(或手机)接收电路的灵敏度。

(5)调制解调器等

调制解调器、音频信号发生器和毫伏表主要用于检查主机(或手机)的发射电路信号调制部分是否正常,即频偏是否合格。

(6)电话分析仪

电话分析仪主要用来检查无绳电话机的市话接口电路是否正常,拨号电路是否正常,等等。

19. 修理无绳电话机的一般程序是什么?

检修出一台合格的无绳电话机,同检修其它家电用器一样,必须先熟悉其工作原理,特别

是要十分清楚信号的正确流向,然后才能借助于检修仪器,正确判断出故障属于哪一部分电路,最后从该故障电路中找出故障元件从而排除故障。

无绳电话机一般是由四大部分电路组成的,即接收部分、发射部分、控制部分和市话接口部分,其检修的一般程序如下:

(1)检查供电系统是否正常,包括各个部分电路的供电。

(2)判断故障是由主机产生,还是由手机产生的。

(3)判断故障属于哪一部分电路。

(4)除非更换中周,在检修过程中绝对禁止乱调各种中周的元件。因为无绳电话机在出厂时,是经过专用仪器设备反复调校过的,仅仅凭感觉是很难将其调准确的。

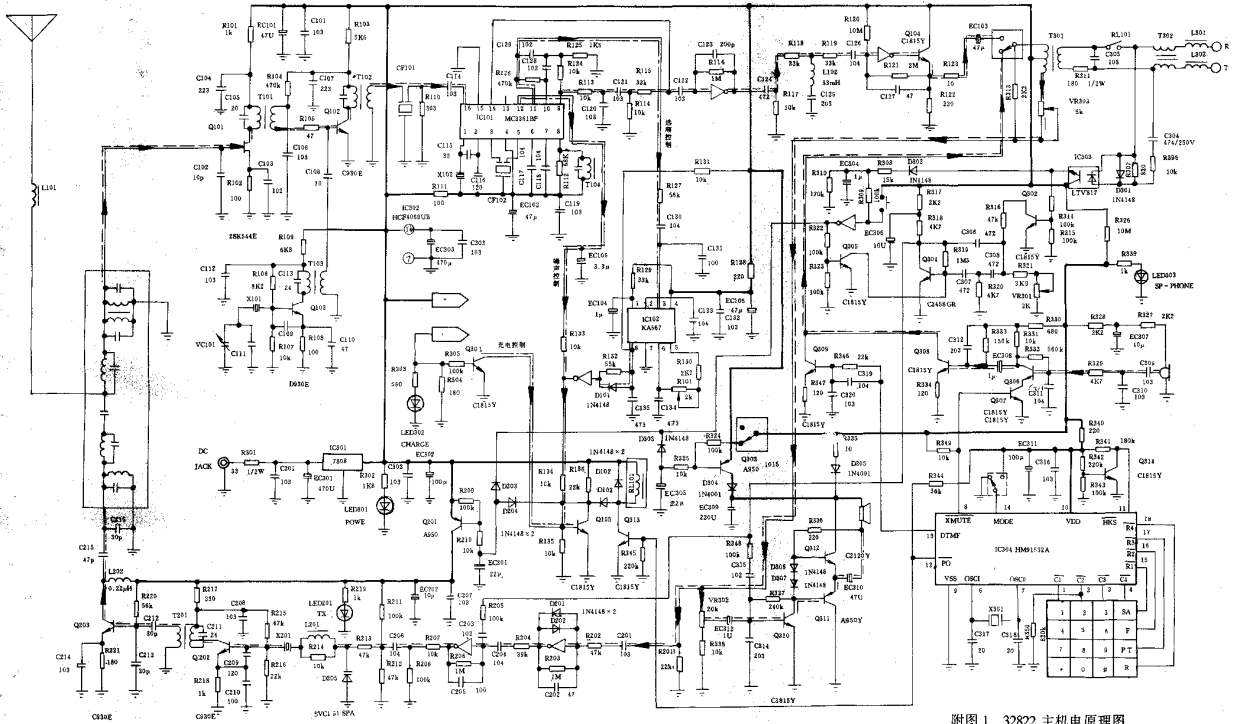
(5)排除故障后及时清除掉残留在线路板上的松香等杂物,以防其漏电造成新的故障。

20. 怎样修理没有图纸的无绳电话机?

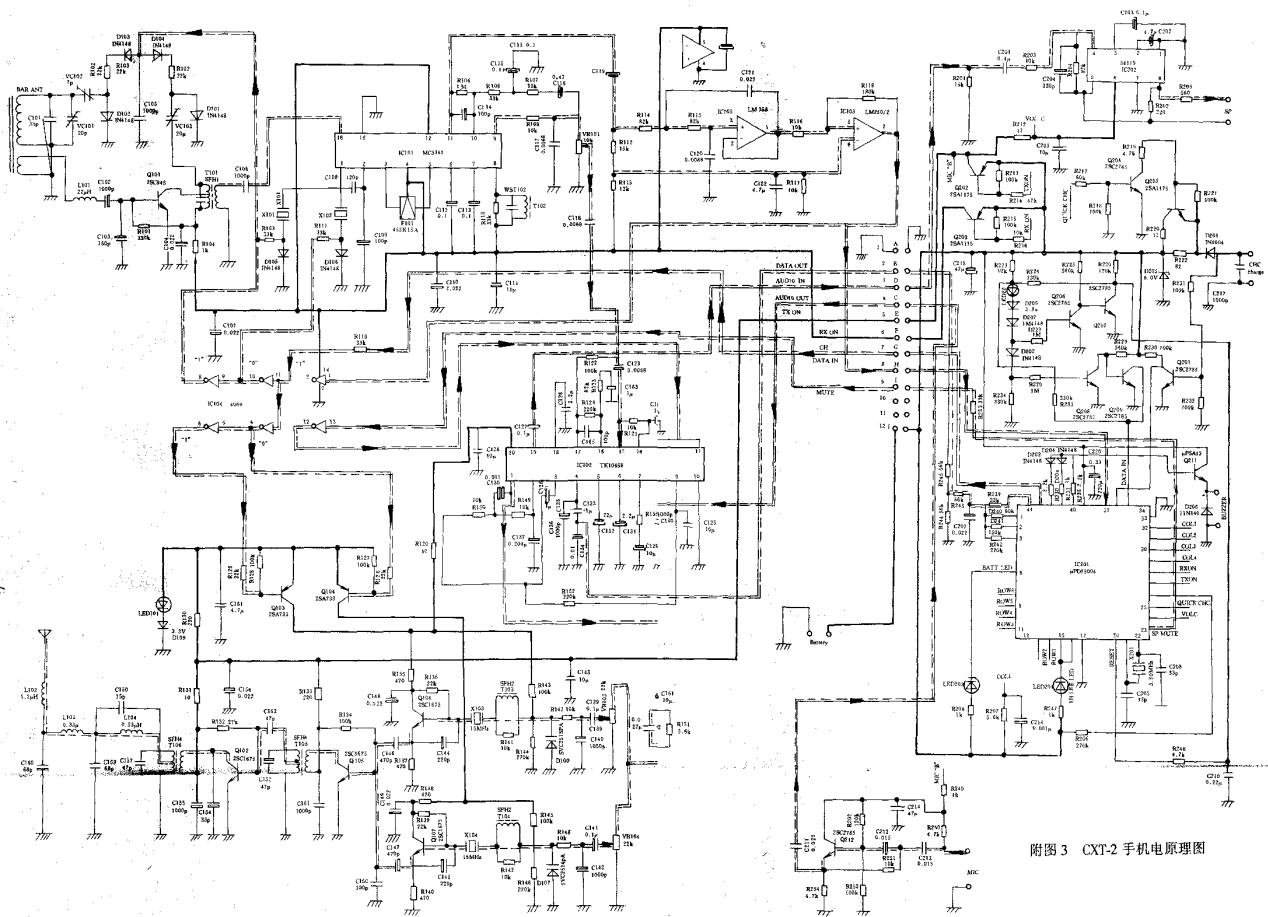
由于目前市场上出售的无绳电话机很少附有图纸,因此,在平时就应注意收集报刊上所刊登的各种无绳电话机资料。大多数无绳电话机,除了控制电路不同外,其它部分电路都是大同小异的。在检修没有图纸的无绳电话机时,可以根据印刷电路板上的天线、中周、集成电路、电源插口、市话线插口等特殊元件的分布状况,大致判断出接收电路、发射电路、控制电路、市话接口电路和电源电路等电路在印刷电路板上的布局范围,根据故障所属的部分电路,画出该电路的信号线路走向图,并参考手中所拥有的其它机型无绳电话机的图纸,借助示波器等仪器,最终检修出故障元件来。

主要参考文献

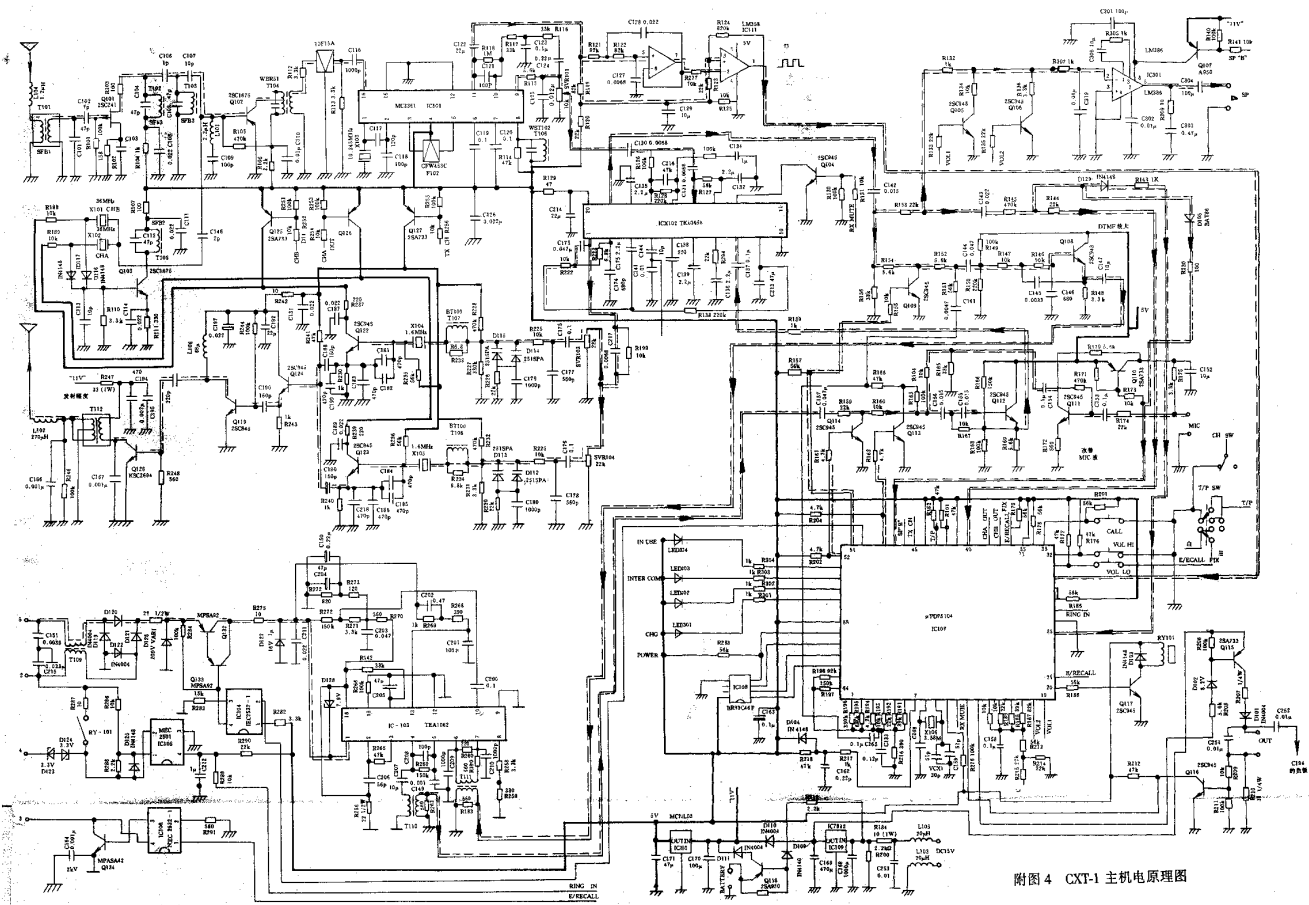
- (1)周光华,移动通信技术,浙江科学技术出版社,1994.2。
- (2)张肃文,高频电子线路,人民教育出版社,1982.2
- (3)王恒山,RC 电路及应用,人民邮电出版社 1985.5。
- (4)喻安如,无线电话机原理.使用与维修,上海科学技术出版社,1991.10。
- (5)蓝贤芳,新型电话机的原理.使用与维修,广东科技出版社,1995.3。
- (6)李令奇、胡广成,电话机原理与维修(中央电视台电视讲座教材),人民邮电出版社,1992.10
- (7)冯熙昌,电子电话机集成电路手册,人民邮电出版社,1994.7。
- (8)陈粤初,MOTOROLA 单片机及专用集成芯片应用系统设计,北京航空航天大学出版社,1994.10。
- (9)余永权,单片机与家用电器智能化技术,电子工业出版社,1995.1。
- (10)刘仁普,摩托罗拉通信器件手册,机械工业出版社和北京大恒创新技术有限公司,1995.8。
- (11)秦仁、朱颖,现代家庭个人通信实用指南,电子工业出版社,1995.2。



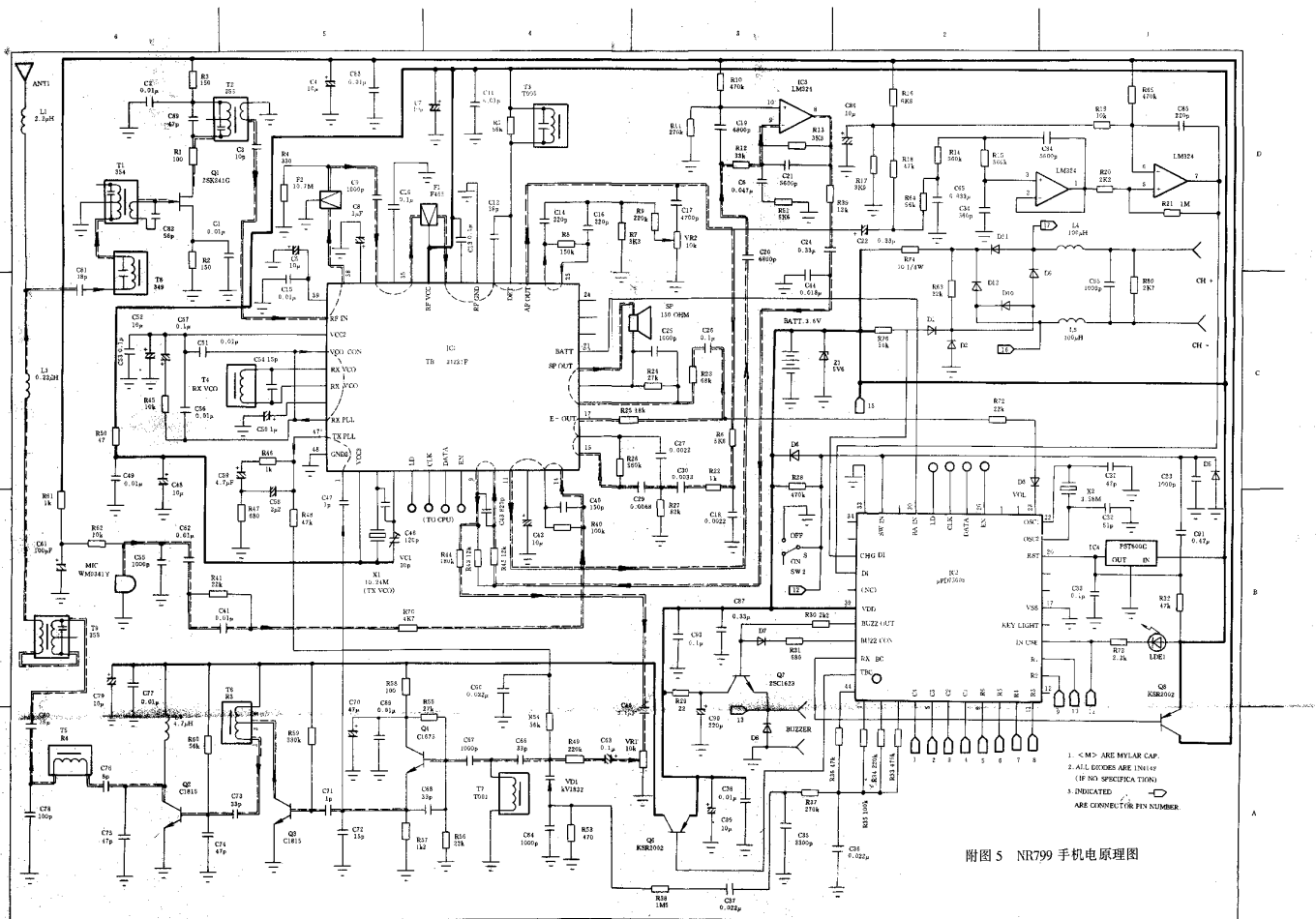
附图 1 32822 主机电路原理图



附图 3 CXT-2 手机电原理图



附图 4 CXT-1 主机电原理图



附图5 NR799 手机电原理图

