

主编 冯典

无线电话机 集成电路 应用手册



辽宁科学技术出版社

462

无绳电话机集成电路 应用手册

主编 冯 典

辽宁科学技术出版社

·沈阳·

图书在版编目 (CIP) 数据

无绳电话机集成电路应用手册/冯典主编. - 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 1999. 9

. ISBN 7-5381-2982-0

I. 无… II. 冯… III. 无线电通信-移动电话机-集成电路-手册 IV. TN916.9-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 05163 号

辽宁科学技术出版社出版

(沈阳市和平区北一马路 108 号 邮政编码 110001)

沈阳市北陵印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

开本: 787×1092 1/16 字数: 661 千字 印张: 29

印数: 1—4000 册

1999 年 9 月第 1 版

1999 年 9 月第 1 次印刷

责任编辑: 韩延本

版式设计: 于浪

封面设计: 邹君文

责任校对: 立岩

定价: 42.00 元

邮购咨询电话: (024)23263845

前 言

无绳电话机作为一种深受广大用户欢迎的电信终端设备正逐渐走进千家万户，成为人们日常生活和工作的亲密伙伴。各种新功能、新式样的无绳电话机在市场上不断涌现，其性能和可靠性日益提高。所有这些进步主要都依赖于无绳电话机的核心器件——无绳电话集成电路的日益完善。为使工程技术人员和维修人员对无绳电话机和无绳电话机所用的集成电路有一个较全面的了解，我们编写了这本书，希望能对从事无绳电话产品设计和维修的有关人员有所帮助。

本书首先介绍了无绳电话的基本工作原理及其功能。在此基础上介绍了无绳电话集成电路的概貌。然后根据无绳电话集成电路的功能和用途，选择最常用的集成电路型号分门别类加以详细介绍。在本书中一方面笔者收集了许多有关无绳电话集成电路的最新资料；另一方面在每种集成电路的应用指南中又向读者介绍了不少应用方面的经验和信息。

本书由中国航空工业总公司六一五研究所无绳电话研究设计中心冯典主持编写。本书第一、二、五、六、七章由冯典编写；第八、九、十章由王世佩编写；第四、十三章由庄卓蕾编写；第三、十二章由陈栋编写；第十一章由周雪刚编写。全书由冯典主审。插图由张风云、刘明、周学军、周学民、周光礼等描绘。

在本书编写过程中，得到了韩国三星电子株式会社上海办事处、东莞迅光电子电讯有限公司的大力支持和帮助，在此表示衷心地感谢。

由于编写时间很短和作者水平有限，书中错误在所难免，恳请读者指正。

作 者

1999年3月

目 录

第一章	无绳电话的工作原理、功能要求及集成电路	1
第一节	概述	1
第二节	早期的无绳电话机	1
第三节	现代的无绳电话机	6
第四节	无绳电话机的功能	8
第五节	无绳电话机集成电路	10
第二章	窄带调频接收电路	14
第一节	概述	14
第二节	调频接收机前端电路 KA22495	14
第三节	单变频型窄带调频接收电路	19
第四节	双变频型窄带调频接收电路	34
第三章	无绳电话发射集成电路	51
第一节	概述	51
第二节	低功率调频发射电路 MC2833	51
第四章	无绳电话锁相环电路	59
第一节	概述	59
第二节	锁相环电路 KS8805B	59
第三节	锁相环电路 EM9260 系列	80
第四节	其他	88
第五章	语音压缩扩展电路	90
第一节	概述	90

第二节	语音压缩扩展器 KA8507	90
第三节	语音压缩扩展器 KA8512	95
第四节	语音压缩扩展器 MC33110	98
第五节	语音压缩扩展器 TA31101P/F 和 TA31101AP/AF	106
第六章	无绳电话编解码电路	112
第一节	音调解码器 KA567	112
第二节	音调解码器 KA567L	116
第三节	曼彻斯特编码器/解码器 HM9215 系列	117
第七章	单片无绳电话集成电路	124
第一节	概述	124
第二节	单片无绳电话集成电路 KB8527B	124
第三节	TB31223F 无绳电话单片集成电路	185
第四节	单片无线电话集成电路 KB8528 简介	210
第八章	语音通话电路	213
第一节	语音网络 KA8603	213
第二节	具有拨号接口的低电压电话接口电路 TEA1062	223
第三节	语音通话电路 MC34114	234
第九章	免提电路	245
第一节	声控扬声电话通话电路 MC34018	245
第二节	声控扬声电话通话电路 MC33219A	258
第三节	小功率音频放大电路 MC34119	264
第四节	低电压音频放大器 KA8602B	273
第十章	振铃电路	279
第一节	电话音频振铃电路 KA2410/KA2411	279
第二节	电话音频振铃电路 KA2418B/28	283
第十一章	液晶显示驱动器	286
第一节	概述	286
第二节	液晶驱动芯片 HT1613A	287

第三节	液晶驱动芯片 EM32117	297
第十二章	其他功能集成电路	306
第一节	KA324 四回路差分输入运算放大器	306
第二节	KA358 双回路差分输入运算放大器	308
第三节	KA7533 低电压检测器	310
第四节	低电压检测器 KIA7019P/F ~ KIA7045P/F 系列	312
第五节	模拟电子开关 MC14066B	316
第六节	MC14069UB 6 路反相器	318
第七节	MC14001UB 4 路 2 输入或非门	320
第八节	HT3810 系列带 128 音符的音乐芯片	322
第十三章	无绳电话微控制器	327
第一节	概述	327
第二节	无绳电话微控制器-KS56/KS57 系列四位单片机	329
第三节	无绳电话微控制器-MC68HC05 系列八位单片机	396
第四节	专用无绳电话机微控制器-HM94004B/5B/7B	415
第五节	应用范例	426

第一章 无绳电话的工作原理、 功能要求及集成电路

第一节 概述

无绳电话机是在普通的有线电话机基础上发展起来的。普通有线话机的手柄装有送、受话器、用话机绳与座机相连。由于话机绳长度有限，用户使用电话时必须守在电话机旁。无绳电话机借助无线电波代替了话机绳，使装有送、受话器的手机在小范围内（如在家里、在办公室里）能随意移动，用户使用电话时再不必守在电话机旁，从而为人们提供了极大的方便，受到用户普遍的欢迎。

最早的无绳电话是美国在 1973 年推出的商用无绳电话 CT0，70 年代末开始大量进入市场。早期的无绳电话属于单信道接入系统，采用调频和频分双工技术，技术简单，成本低廉，但缺点也是明显的：语音质量差，易受干扰，保密性不好，还会被他人窃打。随着电子技术的发展，在无绳电话内引入了语音压缩扩展技术，从而改善了语音质量；引入了微电脑控制器，使得所有信令信号数字化并具有保密编码，杜绝了被窃打的可能性；引入了频率合成技术，实现多信道接入，有效地避免了外界干扰。目前，无绳电话的技术已日益成熟，用于无绳电话的芯片组也日益完善，无绳电话机的质量比起 10 年前已经大大改观。

无绳电话机由座机和手机两部分组成，它们通过无线电波相连接。在手机上包括所有的人机接口：送/受话器，键盘和振铃器。在手机和座机之间传送的信号包括两大类：话音信号和信令信号。话音信号是模拟信号，包括送话和受话；信令信号包括摘机、挂机、来铃、拨号以及寻呼等。在早期采用“保护音频率”（在话音频带外的一个或二个固定的频率，如 5kHz）来实现信令信号的传输，今天的无绳电话均采用数字编码信号来实现。由于信令数字化，才得以实现信令保密，解决了无绳电话被窃打的问题。

无绳电话机的功能根据市场的需求不断地增加和变化。目前在市场上的无绳电话机五花八门，琳琅满目，有基本型的无绳电话机（座机不带拨号键盘），也有综合型的无绳电话机（座机具有拨号键盘且包含免提和有线手柄功能），俗称“子母机”；有单手机的无绳电话机，也有多手机的无绳电话机。用户可以根据自己的喜好和需求随意加以选择。

第二节 早期的无绳电话机

早期的无绳电话机一般都具有以下特征：

- 采用保护音频率和音调解码器传送信令信号。
- 没有使用语音压缩扩展技术。
- 单信道。工作频率由晶体的振荡频率决定，用户不能随意改变工作频率。
- 没有保密编码或仅有组数很少（少于 256）的保密编码。
- 手机不具备电池管理。
- 多采用脉冲发号。

一、整机工作原理

图 1-1 示出了早期无绳电话机的原理方框图。整机分为两部分：座机和手机。座机由交流电源供电，通过电源适配器将交流电压转换为直流电压供座机内部电路使用。手机则靠其内部的可充电电池供电。

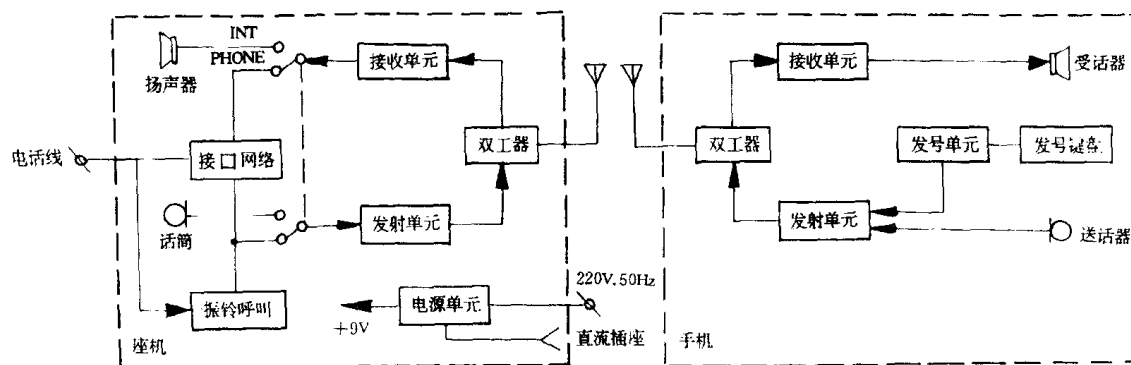


图 1-1 早期无绳电话机整机原理方框图

手机和座机内部均装有射频接收机和发射机，在中国境内使用的无绳电话其座机发射频率为 45MHz，手机发射频率为 48MHz，共 10 个信道。

其收发天线是共用的，通过双工器将接收机和发射机相隔离，以保证全双工工作。调制方式采用窄带调频。

座机接入有线电话网，由电话线来的语音信号，首先进入接口电路，通过接口电路传送到发射机，调制到射频载波上，经过放大，由天线发射到空间中去。由电话线来的振铃信号不经过接口电路直接送至振铃呼叫单元，在这里形成的电子振铃信号和呼叫信号也由发射机发送给手机。手机天线接收到这些信号后，在接收机经过变频、放大和鉴频，还原出调制在载波上的语音信号、振铃信号或呼叫信号，通过受话器变成声波传给人耳。

装在手机上的送话器将声信号转换为电信号，经过放大馈送至发射机，同样要调制在载波上发射出去。它们被座机接收到以后，在接收机中经过同样的处理还原成语音信号。该信号通过接口电路送至电话线。接口电路的送话端口和受话端口是相互隔离的，从而避免了座机接收到的信号再通过自己的发射机发射出去，在手机的受话器中造成较强的侧音。

在脉冲发号时发号键盘与拨号器电路接通，拨号器产生与所按数字个数相同的选

号脉冲。该选号脉冲调制在保护音频率上，由手机发射出去。座机接收后经过相应的处理，传送给话路。

在双音频发号时，拨号器输出的双音频信号和话音信号一起传送给电话线。

二、座机工作原理（参见图 1-2）

座机由接收机、发射机、解码发号电路、振铃呼叫电路、电源单元、扬声器及话筒组成。

座机接收单元采用二次变频方案。第一中频为 10.7MHz，第二中频为 455kHz。被主机接收天线接收到的有用信号送至射频放大器放大，然后馈送到第一混频器，与第一本振产生本振信号进行差频，将射频信号变成 10.7MHz 第一中频信号。该信号经 10.7MHz 带通滤波器选通，馈送至第二混频器，与第二本振产生的 10.245MHz 差频得到第二中频 455kHz。再经带通滤波器选通，馈送至中频放大器，该放大器承担了接收机增益的主要部分，且兼有限幅功能。放大后的第二中频在鉴频器中解调出低频信号。在一般情况下，该信号包含两部分：话音信号和保护音信号。话音信号的主要成分分布在 300~3400Hz 的频带内，保护音频率为 5~6kHz。它们在鉴频后分两路输出；保护音信号馈送至解码发号电路，话音信号经带阻滤波器，将保护音频率滤除后，馈送至音频放大器。当主机工作在“电话”方式时，被放大的音频信号通过接口网络和闭合的勾键馈送至电话线路；当主机工作在“对讲”方式时，音频信号通过前置低放、低频功放馈送至扬声器，转化为声信号。

当手机呼叫主机时，鉴频器解调出 2.2kHz 的呼叫起动信号，经选频放大、倍压整流、触发开关电路、起动 700Hz 振荡器。振荡信号经低频功放传送至扬声器，发出呼叫声。

解码发号电路由保护音解码器、发号电路和勾键继电器组成。保护音解码器在未收到保护音信号时，输出为高电平，一旦保护音信号出现在解码器的输入端，则该解码器输出变为低电平，经过发号电路驱使勾键继电器的触点吸合，主机处于“使用”状态（即“摘机”状态）。如果保护音信号受选号脉冲调制，则解码器的输出也随选号脉冲做相应变化，该信号经发号电路整形后驱动勾键继电器触点跳动，电话线路另一端的电话交换机便感知到所发的电话号码。

当主机工作在“电话”方式时，由电话线传来的电话信号，经接口网络馈送至发射机，发射机由调制器、射频振荡器、三倍频器及射频功率放大器组成。在接口电路和发射机之间插入音频放大器，在放大器中含有预加重网络，话音信号的高频成分在这里被提升，以补偿手机受话器声频响的高频衰落，满足自动电话机国家标准中规定的接收频响要求。经过放大的音频信号馈送至调制器中，调制器采用变容二极管，在那里该信号调制到射频振荡器产生的 15MHz 射频振荡上，已调波经三倍频器，转换为 45MHz，通过射频功放传送到天线上发射到主机周围的空间。

当主机工作在“对讲”方式时，声音信号通过主机话筒转化为电信号，再经放大，馈送至发射机的调制器上，该信号以同样的方式调制到射频上发射出去。

由电话线来的振铃信号，不通过接口电路直接触发振铃电路，振铃电路的输出控制

呼叫振荡器并起动发射单元，产生断续的电子振铃信号。呼叫信号是通过按下呼叫按键，使呼叫振荡器工作产生的。这些信号同样调制到射频载波上发射出去。

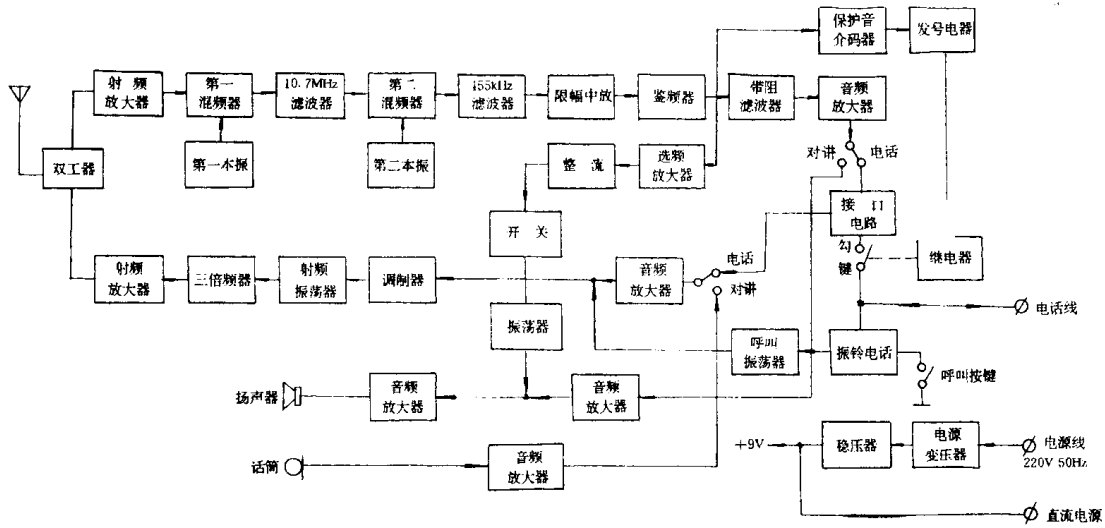


图 1-2 TS200 型多功能无绳电话机座机电原理方框图

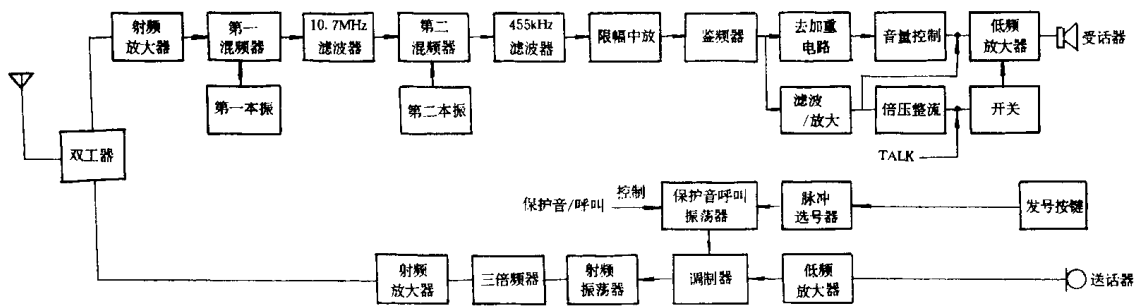


图 1-3 TS200 型多功能无绳电话机手机电原理方框图

三、手机工作原理（参见图 1-3）

手机由受话器、送话器、发号键盘、接收机、发射机及发号电路构成。

手机接收主机发射的 45MHz 射频信号。手机接收机与座机一样采用二次变频，其电路程式、工作原理与座机相同。在其鉴频器中解调出的低频信号经过去加重电路、音量控制开关，馈送至末级音频放大器。该放大器的输出推动受话器工作，将电信号转换为声信号。

值得注意的是：末级音频放大器并不是始终工作的，只有当功能开关置于“TALK”位置，电源电压使开关电路接通，音频放大器才处于工作状态。当功能开关位于“STD-BY”位置，开关未接通，音频放大器不工作。但此时如接收到呼叫信号或振铃信号，鉴频器输出馈送至选通放大器，该放大器对呼叫频率进行选择并加以放大，然后分两路输出：一路直接馈送至末级音频放大器输入端，另一路则通过倍压整流，形成

采用曼彻斯特编码器/解码器可以使无绳电话具有保密编码，但由于编码的组数较少，只能解决一部分问题，还不能彻底解决被窃打的问题，再加上该编/解码器采用 RC 振荡器，从而对 R 和 C 的精度和温度特性要求很严格，稍不注意便会出现取机或挂机故障。

五、早期无绳电话所使用的集成电路

接收机电路通常采用 MC3357P、KA3361B、MC3359P 和 MC3362

音调解码器电路通常采用 LM567、KA567、KA567L

低频放大和控制电路通常采用 MC14069、MC14001、LM386

接口电路通常采用 TEA1062、KA8503

免提电路通常采用 KA324、MC34018

振铃电路通常采用 KA2410/1、LS1240

曼彻斯特编码器/解码器通常采用 HM9209、ED-9、UM3753

三端稳压电路通常采用 KA7809、KA7808、KA7805

电话拨号器电路通常采用台湾合泰半导体，华隆电子或华邦电子生产的系列脉冲/音频电话拨号器。

第三节 现代的无绳电话机

一、基本特点

现代的无绳电话机已经不采用以保护音频率作为信令传输的基本手段，现代的无绳电话机一般都具有以下特征：

- 采用微电脑控制器作为无绳电话的中央控制器。
- 采用语音压缩扩展技术。
- 采用锁相环频率合成器实现多信道接入。
- 对手机电池实行电源管理。
- 具有保密编码，保密码组数不小于65 000组。
- 可以实现多手机系统。
- 多采用单片无绳电话集成电路（COMBO IC）。
- 可以对座机的免提功能，有线手柄功能以及无绳电话功能实行集中控制。
- 不再包括普通电话机的拨号芯片，该功能由微控制器所替代。
- 可以实现更加友好的人机界面，如更加丰富多彩的灯光指示，声音指示以及液晶显示屏。

二、工作原理

图 1-6 示出了多频道无绳电话机原理方框图。由图 1-6 可见，在其射频电路中与早期无绳电话机的不同之处在于采用了锁相环频率合成器，该电路根据微控制器提供的频

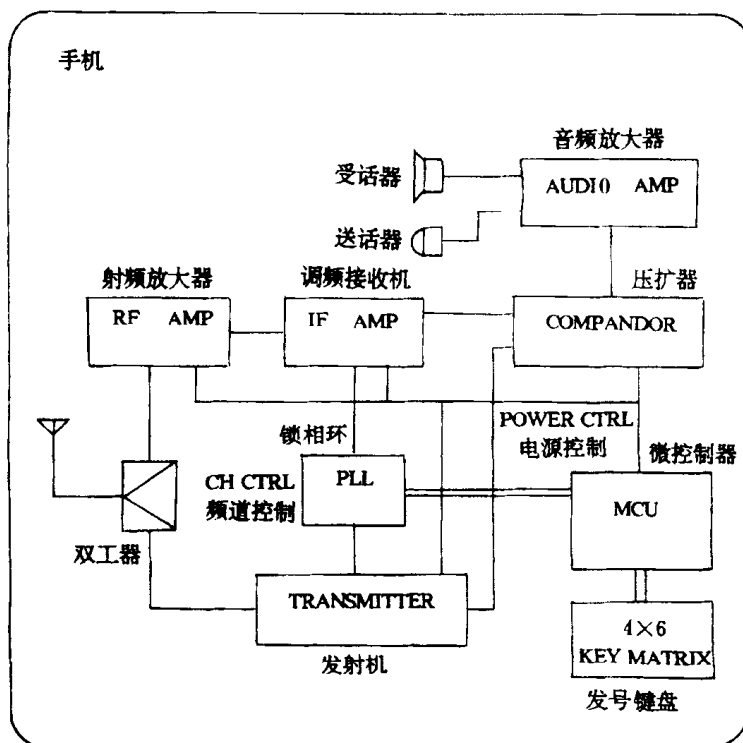
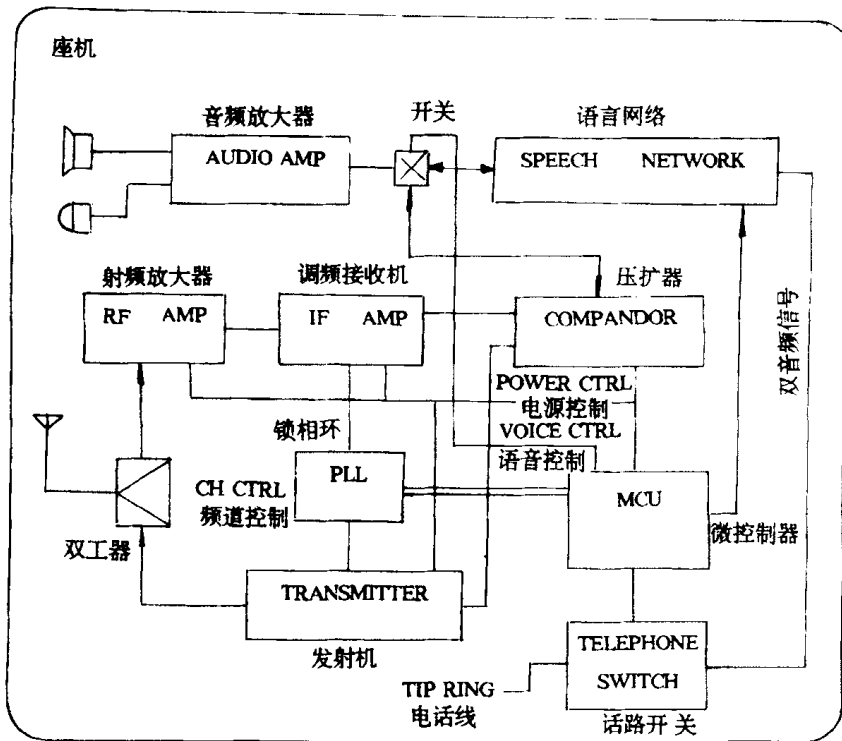


图 1-6 多频道无绳电话机原理方框图

道数据，产生对应于该频道的发射频率和接收机第一本地振荡器频率。因此一部无绳电话机可以使用 10 个频道中的任何一个。

在其音频通道中，与早期无绳电话明显的不同之处是含有压缩扩展器，采用语音压扩技术后，明显地降低了背景噪声，改善了话音质量。

在其手机和座机中都具有微电脑控制器（MCU），它的主要作用是：

● 对手机和座机之间传输的信令信号（如取机、挂机、拨号、振铃、更换频道、呼叫、内部对讲）进行编码和解码。

● 产生保密编码，并使所有信令信号都包含保密编码。

● 控制频道扫描。

● 控制电话线接口，并产生拨号脉冲或双音频信号。

● 控制机内各功能块的电源，并检测手机内电池的状态。

● 控制音频通道的静音。

● 产生各种指示信号（灯光或声音）。

● 与拨号键盘及功能键接口。

● 与液晶驱动器或液晶显示屏接口。

● 在多功能无绳电话中（免提，有线手柄，无绳电话三合一的“子母机”）控制工作模式的转换。

● 产生功能电话所具备的一些特殊功能，如贮存拨号、暂停、闪断以及预拨号等。

所有这一切都取决于装在 MCU 内的软件，正因为如此，现代无绳电话才会具有如此强大的功能，如此丰富的人机界面和如此满意的质量。

第四节 无绳电话机的功能

无绳电话机按照其功能通常分为两大类：基本型和综合型。

一、基本型无绳电话机

基本型无绳电话机的共同特征：

● 座机上不设置拨号盘（即没有有线手柄和免提扬声功能）。

● 采用语音压缩扩展技术，达到极小的背景噪声。

● 具有保密编码，保密码长度不小于 16 比特。

● 具有功能电话的基本功能，如 T/P 转换、贮存拨号、末位重拨，闪断、暂停、脉冲→音频等。

● 一般可具有呼叫和内部对讲功能。

基本型无绳电话机的种类：

● 按照频道数分为单频道和多频道无绳电话机。

● 按照多频道的接入方式分为自动扫描和人工手动扫描无绳电话机。

● 按照手机数分为单手机和多手机无绳电话机。

- 按照有无液晶显示屏分为无液显和有液显无绳电话机。
- 按照有无主叫识别功能分为无主叫识别功能和有主叫识别功能（CALLER ID）无绳电话机。

- 按照有无扰频功能分为无扰频保密和具有扰频保密功能的无绳电话机。

功能说明：

- 单频道指无绳电话机所使用的工作频率是固定的（对应于某一个频道），不能加以改变的。

- 多频道指无绳电话机所使用的工作频率是不固定的，可以是频率规格范围内（如 10 个频道或 25 个频道）的任何一个。

- 手动扫描指可以通过手机键盘上的“转频”键，手动转换频道，以选择接听效果最好、干扰最小的频道。

- 自动扫描指在每次取机或振铃时，手机或座机都要自动侦测空闲频道，根据侦测结果自动选择所用频道。

- 单手机指一台座机供一部手机使用。它们根据彼此设置的保密编码建立连接关系。

- 多手机指一台座机可供多部手机使用。座机可以对手机进行选择呼叫，外线电话可在多部手机之间互相转接。

- 液晶显示屏是新款无绳电话的重要功能，它可以显示拨出的电话号码，通话时间，实时时钟，使用频道以及无绳电话的工作状态。

- 主叫用户识别功能是指主叫用户的信息，其中包括来电者姓名、电话号码及来电时间在被叫用户取机之前显示在液晶显示屏上，供被叫用户接听前查看及选择。

- 扰频功能指在发送端对音频信号的基带按照某一规律进行频带搬移，在接收端再进行去扰频，将原始音频信号恢复出来。由此实现语音信号的保密。

二、综合型无绳电话机

对于综合型无绳电话机，其共同特征为：

- 座机含有拨号键盘，具有免提扬声电话功能或有线手柄电话功能。换句话说座机本身就是一部完整的功能电话。

- 外线电话可在座机的有线手柄，免提扬声和无绳手机之间来回转移。在某一时间内，用户只能在这些功能中选择一种使用，不允许同时使用。

- 当外部交流电源停电时，座机可以使用有线手柄或免提扬声功能拨打电话或接听电话。

- 对于综合型无绳电话除增加有线电话和免提扬声电话外还可以增加更多的功能，如增加电话答录机的功能，增加主叫用户识别功能，以及更加丰富多彩的人机接口。

第五节 无绳电话机集成电路

表 1-1 分立的无绳电话芯片组

集成电路名称	型号	公司名称	用途
窄带调频接收机电路	KA22495/D	韩国三星 (SAMSUNG)	接收机前端电路
	KA3361B	韩国三星 (SAMSUNG)	接收机中频接收, 解调
	MC3357	美国摩托罗拉 (MOTOROLA)	接收机中频接收, 解调
	MC3371	美国摩托罗拉 (MOTOROLA)	接收机中频接收, 解调
	MC3361C	美国摩托罗拉 (MOTOROLA)	接收机中频接收, 解调
	MC3362	美国摩托罗拉 (MOTOROLA)	双变频调频接收
	MC13135	美国摩托罗拉 (MOTOROLA)	双变频调频接收
	TA7761	日本东芝 (TOSHIBA)	接收机中频接收, 解调
	TA8103	日本东芝 (TOSHIBA)	接收机中频接收, 解调
	DBL5018	韩国大宇 (DAEWOO)	接收机中频接收, 解调
	DBL5023	韩国大宇 (DAEWOO)	接收机中频接收, 解调 + 压扩
	TK10491M	日本东光 (TOKO)	接收机中频接收, 解调
TK10489M	日本东光 (TOKO)	接收机中频接收, 解调	
调频发射电路	MC2833	美国摩托罗拉 (MOTOROLA)	调频发射机
压缩扩展器	KA8512	韩国三星 (SAMSUNG)	降噪, 动态范围保持
	KA8507	韩国三星 (SAMSUNG)	降噪, 动态范围保持
	MC33110	美国摩托罗拉 (MOTOROLA)	降噪, 动态范围保持
	MC33111	美国摩托罗拉 (MOTOROLA)	降噪, 动态范围保持
	TA31101P/F	日本东芝 (TOSHIBA)	降噪, 动态范围保持
	DBL5015	韩国大宇 (DAEWOO)	降噪, 动态范围保持
	DBL5020	韩国大宇 (DAEWOO)	降噪, 动态范围保持
	GL6551	韩国 LG	降噪, 动态范围保持
TK10651	日本东光 (TOKO)	降噪, 动态范围保持	